



**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 8 TAHUN 2023
TENTANG
PEDOMAN PENYUSUNAN PERKIRAAN BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI
BIDANG PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA,**

- Menimbang : a. bahwa penyusunan perkiraan biaya pekerjaan yang sistematis, logis, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan memegang peran yang cukup penting dan strategis dalam menghasilkan harga perkiraan perancang, rencana anggaran biaya, atau harga perkiraan sendiri untuk mendukung kelancaran pelaksanaan program dan kegiatan bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat mencapai tujuannya;
- b. bahwa untuk mengakomodasi perubahan pada analisis harga satuan pekerjaan bidang umum, analisis harga satuan pekerjaan bidang sumber daya air, analisis harga satuan pekerjaan bidang bina marga, serta analisis harga satuan pekerjaan bidang cipta karya dan perumahan, perlu disusun pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat;
- c. bahwa Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, sudah tidak sesuai dengan kebutuhan pengaturan sehingga perlu diganti;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
- Mengingat : 1. Pasal 17 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);

3. Undang-Undang Nomor 02 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6018) sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6494) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6626);
5. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 33) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 63);
6. Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2020 tentang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 40);
7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 473) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 11 Tahun 2022 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 1382);
8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 554) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 26

Tahun 2020 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1144);

9. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 286);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT TENTANG PEDOMAN PENYUSUNAN PERKIRAAN BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI BIDANG PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang selanjutnya disebut dengan Perkiraan Biaya Pekerjaan adalah perhitungan biaya komponen tenaga kerja, bahan, dan alat yang dibutuhkan serta telah ditambah Biaya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi dalam melaksanakan Pekerjaan Konstruksi bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat.
2. Analisis Harga Satuan Pekerjaan yang selanjutnya disingkat AHSP adalah perhitungan kebutuhan biaya Tenaga Kerja, bahan, dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan untuk satu jenis pekerjaan tertentu.
3. Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan.
4. Harga Perkiraan Perancang yang selanjutnya disingkat HPP adalah perhitungan Perkiraan Biaya Pekerjaan yang dihitung secara profesional oleh perancang dan digunakan sebagai salah satu acuan dalam menghitung Harga Perkiraan Sendiri.
5. Harga Perkiraan Sendiri yang selanjutnya disingkat HPS adalah perkiraan harga barang/jasa yang ditetapkan oleh pejabat pembuat komitmen yang telah memperhitungkan biaya tidak langsung, keuntungan, dan pajak pertambahan nilai.
6. Biaya Umum adalah biaya tidak langsung untuk mendukung terwujudnya suatu pekerjaan.
7. Harga Satuan Dasar yang selanjutnya disingkat HSD adalah harga satuan komponen dari harga satuan pekerjaan per satuan tertentu.

8. Harga Satuan Pokok yang selanjutnya disingkat HSP adalah biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan tenaga kerja, bahan, dan peralatan di lokasi asal yang digunakan dalam perhitungan analisis HSD.
9. Koefisien Tenaga Kerja Konstruksi adalah indeks kebutuhan jumlah Tenaga Kerja Konstruksi untuk mengerjakan setiap satuan kuantitas pekerjaan.
10. Koefisien Bahan adalah indeks kebutuhan suatu jenis bahan untuk setiap satuan kuantitas pekerjaan.
11. Koefisien Peralatan adalah indeks kebutuhan waktu suatu alat untuk menyelesaikan atau menghasilkan produk setiap satu satuan kuantitas pekerjaan.
12. Pekerjaan Manual adalah pekerjaan yang menggunakan alat sederhana dan dioperasikan oleh Tenaga Kerja Konstruksi.
13. Pekerjaan Mekanis adalah pekerjaan yang menggunakan peralatan mekanis yang dikendalikan oleh operator dan pembantu operator.
14. Pekerjaan Semimekanis adalah pekerjaan yang merupakan gabungan antara Pekerjaan Manual dan Pekerjaan Mekanis.
15. Daftar Kuantitas dan Harga adalah daftar isian kuantitas dan harga satuan kuantitas serta jumlah biaya keseluruhannya yang merupakan bagian dari penawaran.
16. Keselamatan Konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan Konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik, dan keselamatan lingkungan.
17. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disingkat SMKK adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya Keselamatan Konstruksi.
18. Rencana Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disingkat RKK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat elemen SMKK yang merupakan satu kesatuan dengan dokumen kontrak.
19. Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disingkat RKPPL adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat rona lingkungan, pengelolaan, dan pemantauan lingkungan yang merupakan pelaporan pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan.
20. Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan yang selanjutnya disingkat RMLLP adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat analisis, kegiatan, dan koordinasi manajemen lalu lintas.
21. Biaya Penerapan SMKK adalah biaya yang diperlukan untuk menerapkan SMKK dalam penyelenggaraan jasa konstruksi.

22. Tenaga Kerja Konstruksi adalah setiap orang yang memiliki keterampilan atau pengetahuan dan pengalaman dalam melaksanakan Pekerjaan Konstruksi yang dibuktikan dengan sertifikat kompetensi kerja konstruksi.

Pasal 2

- (1) Peraturan Menteri ini menjadi acuan bagi Kementerian/Lembaga atau Pemerintah Daerah dalam melakukan Perkiraan Biaya Pekerjaan yang menggunakan sumber pembiayaan dari keuangan negara.
- (2) Dalam hal Perkiraan Biaya Pekerjaan menggunakan sumber pembiayaan di luar keuangan negara, dapat mengacu pada ketentuan dalam Peraturan Menteri ini.

Pasal 3

- (1) Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan dilakukan untuk menghasilkan HPP, rencana anggaran biaya, atau HPS.
- (2) Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
 - a. AHSP;
 - b. analisis Biaya Penerapan SMKK.

BAB II

ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN

Bagian Kesatu
Umum

Pasal 4

- (1) AHSP sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) huruf a dilakukan untuk menghasilkan harga satuan pekerjaan.
- (2) Harga satuan pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan jumlah dari biaya langsung dan biaya tidak langsung.
- (3) Dalam hal pekerjaan bersifat lumsom, besaran harga satuan pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tidak memperhitungkan biaya tidak langsung.
- (4) Penyusunan biaya langsung sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan melalui analisis biaya langsung berdasarkan analisis HSD dan penghitungan nilai koefisien.
- (5) Dalam melakukan Analisis HSD, sebagaimana dimaksud pada ayat (4) memperhitungkan Harga Satuan Pokok tenaga kerja, bahan dan alat berdasarkan lokasi pekerjaan.
- (6) Dalam melakukan analisis biaya langsung sebagaimana dimaksud pada ayat (4) mempertimbangkan faktor paling sedikit:
 - a. lokasi pekerjaan;
 - b. jarak dari tambang terbuka material (*quarry*) ke lokasi pekerjaan, *basecamp*, *asphalt mixing plant*,

- batching plant*, dan/atau pabrik pemecahan batu (*stone crushing plant*);
- c. kondisi jalan ke lokasi pekerjaan;
 - d. metode kerja yang mempertimbangkan Keselamatan Konstruksi;
 - e. rencana detail desain; dan
 - f. spesifikasi teknis.
- (7) Penghitungan Analisis HSD dan nilai koefisien sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dirinci berdasarkan data desain, asumsi sesuai dengan kaidah keteknikan yang digunakan, dan metode kerja yang berkeselamatan.
- (8) Ketentuan mengenai tata cara dan persyaratan penyusunan harga satuan pekerjaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tercantum pada Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Bagian Kedua
Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung

Paragraf 1
Biaya Langsung

Pasal 5

- (1) Biaya langsung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) merupakan jumlah dari biaya:
- a. tenaga kerja;
 - b. bahan; dan
 - c. peralatan.
- (2) Tenaga kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a terdiri atas Tenaga Kerja Konstruksi dan tenaga kerja nonterampil.
- (3) Bahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b terdiri atas bahan baku, bahan olahan, dan bahan jadi.
- (4) Peralatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c terdiri atas peralatan mekanis dan semimekanis.
- (5) Tenaga kerja yang diperhitungkan untuk setiap peralatan mekanis paling banyak 2 (dua) orang.
- (6) Dalam hal peralatan mekanis yang digunakan berupa pabrik (*plant*) dan peralatan penghamparan, tenaga kerja diperhitungkan sesuai dengan kebutuhan.

Paragraf 2
Analisis Harga Satuan Dasar

Pasal 6

Analisis HSD sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (4) terdiri atas:

- a. HSD tenaga kerja;
- b. HSD bahan; dan
- c. HSD peralatan.

Pasal 7

- (1) HSD tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf a diperoleh dari:
 - a. ketentuan pemerintah daerah setempat berupa upah minimum provinsi atau upah minimum kabupaten/kota di luar pajak;
 - b. Badan Pusat Statistik; atau
 - c. data hasil survei dan/atau data lainnya yang dapat dipertanggungjawabkan.
- (2) HSD tenaga kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas upah pokok dan tunjangan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (3) HSD tenaga kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dihitung untuk setiap tenaga kerja.
- (4) Penyusunan HSD tenaga kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dihitung dengan mengutamakan penggunaan tenaga kerja dalam negeri sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 8

- (1) HSD bahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf b terdiri atas:
 - a. HSD bahan baku;
 - b. HSD bahan olahan; dan/atau
 - c. HSD bahan jadi.
- (2) HSD bahan sebagaimana dimaksud ayat (1) diperoleh dari ketentuan yang terdiri atas:
 - a. penetapan oleh Kementerian/Lembaga atau Pemerintah Daerah setempat;
 - b. data hasil analisis; atau
 - c. data hasil survei dan/atau data lainnya yang dapat dipertanggungjawabkan.
- (3) Penyusunan HSD bahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dihitung dengan mengutamakan penggunaan produk dalam negeri, tingkat komponen dalam negeri, dan produk ramah lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 9

- (1) HSD peralatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf c meliputi biaya pasti dan biaya operasi.
- (2) Biaya pasti sebagaimana yang dimaksud pada ayat (1) diperoleh dengan memperhitungkan:
 - a. harga pokok alat;
 - b. nilai sisa alat;
 - c. faktor angsuran atau pengembalian modal;
 - d. biaya pengembalian modal;
 - e. biaya asuransi alat dan pajak; dan
 - f. jumlah jam kerja alat dalam 1 (satu) tahun.
- (3) Biaya operasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diperoleh dengan memperhitungkan:
 - a. biaya bahan bakar;
 - b. biaya minyak pelumas dan/atau oli pemanas;
 - c. biaya perawatan;
 - d. biaya perbaikan;

- e. upah operator; dan
- f. upah pembantu operator.
- (4) Perhitungan biaya operasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf c dan huruf d dipengaruhi oleh jumlah jam kerja selama 1 (satu) tahun.
- (5) Dalam penyusunan HSD peralatan, faktor efisiensi alat yang tertinggi digunakan untuk memperoleh kapasitas maksimum peralatan.
- (6) Penyusunan HSD peralatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dihitung dengan mengutamakan penggunaan produk dalam negeri, tingkat komponen dalam negeri, dan produk ramah lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Paragraf 3
Perhitungan Nilai Koefisien

Pasal 10

- (1) Analisis biaya langsung dihitung menggunakan nilai koefisien sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (4).
- (2) Nilai koefisien sebagaimana dimaksud ayat (1) terdiri atas:
 - a. Nilai Koefisien Tenaga Kerja Konstruksi;
 - b. Nilai Koefisien Bahan; dan
 - c. Nilai Koefisien Peralatan.
- (3) Nilai Koefisien Tenaga Kerja Konstruksi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a dipengaruhi oleh pengalaman dan tingkat keahlian atau kemampuan menyelesaikan pekerjaan per satuan pengukuran.
- (4) Nilai Koefisien Bahan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dipengaruhi oleh:
 - a. spesifikasi teknik;
 - b. faktor kehilangan bahan;
 - c. faktor konversi volume bahan;
 - d. kuantitas; dan
 - e. berat volume atau berat isi bahan.
- (5) Nilai Koefisien Peralatan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c dipengaruhi oleh:
 - a. kapasitas alat;
 - b. faktor alat;
 - c. waktu siklus kerja alat; dan
 - d. kondisi lapangan.
- (6) Untuk Pekerjaan Manual, nilai koefisien sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (7) Untuk Pekerjaan Mekanis dan Semimekanis, nilai koefisien sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diperoleh melalui perhitungan analisis produktivitas dan disesuaikan dengan tipe peralatan, karakteristik fisik bahan/material, metode kerja yang digunakan, dan kondisi lapangan pekerjaan.

Paragraf 4
Biaya Tidak Langsung

Pasal 11

- (1) Biaya tidak langsung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) merupakan jumlah dari biaya:
 - a. Biaya Umum; dan
 - b. keuntungan.
- (2) Biaya Umum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a termasuk biaya perbaikan dan penanganan dampak dari kecelakaan konstruksi.
- (3) Besaran biaya tidak langsung sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dihitung sebesar 10% (sepuluh persen) hingga 15% (lima belas persen) dari biaya langsung.
- (4) Ketentuan biaya umum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Bagian Ketiga
Kelompok Bidang Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Pasal 12

AHSP terdiri atas:

- a. AHSP bidang umum;
- b. AHSP bidang sumber daya air;
- c. AHSP bidang bina marga; dan
- d. AHSP bidang cipta karya dan perumahan.

Pasal 13

- (1) AHSP bidang umum mencakup AHSP yang berlaku di semua bidang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 huruf b sampai dengan huruf d.
- (2) Rincian AHSP bidang umum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 14

- (1) AHSP bidang sumber daya air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 huruf b disusun berdasarkan jenis pekerjaan yang terdiri atas:
 - a. pekerjaan pintu air dan peralatan hidromekanik;
 - b. bendung;
 - c. jaringan irigasi;
 - d. pengaman sungai;
 - e. bendungan dan embung;
 - f. pengaman pantai;
 - g. infrastruktur rawa; dan
 - h. infrastruktur air tanah dan air baku.
- (2) Untuk AHSP bidang sumber daya air sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Biaya Penerapan SMKK menjadi pokok pekerjaan tersendiri pada setiap jenis pekerjaan.

Pasal 15

- (1) AHSP bidang bina marga sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 huruf c disusun dari pokok pekerjaan yang terdiri dari:
 - a. umum dan penerapan SMKK;
 - b. drainase;
 - c. pekerjaan tanah dan geosintetik;
 - d. pekerjaan preventif;
 - e. perkerasan berbutir dan perkerasan beton semen;
 - f. perkerasan aspal;
 - g. struktur;
 - h. rehabilitasi jembatan;
 - i. pekerjaan harian dan lain-lain; dan
 - j. pekerjaan pemeliharaan.
- (2) Untuk AHSP bidang bina marga sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Biaya Penerapan SMKK menjadi pokok pekerjaan tersendiri pada setiap jenis pekerjaan bidang jalan dan jembatan.

Pasal 16

- (1) AHSP bidang cipta karya dan perumahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 huruf d disusun berdasarkan jenis pekerjaan yang terdiri atas:
 - a. bangunan gedung;
 - b. perumahan;
 - c. jalan kawasan dan permukiman;
 - d. sistem penyediaan air minum (SPAM);
 - e. sistem pengolahan air limbah domestik (SPALD);
 - f. tempat pemrosesan akhir (TPA);
 - g. tempat pengolahan sampah terpadu (TPST); dan
 - h. jaringan pipa.
- (2) Untuk AHSP bidang cipta karya dan perumahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Biaya Penerapan SMKK menjadi pokok pekerjaan tersendiri pada setiap jenis pekerjaan.

Pasal 17

- (1) Dalam hal AHSP yang diperlukan belum terdapat pada bidangnya, penyusunan harga satuan pekerjaan menggunakan:
 - a. AHSP pada kelompok bidang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12;
 - b. referensi lain berdasarkan pendekatan standar nasional Indonesia; atau
 - c. perhitungan teknis dan analisis produktivitas berdasarkan kaidah teknis yang diusulkan melalui pimpinan tinggi madya kepada pimpinan unit organisasi yang membidangi Jasa Konstruksi.
- (2) Perhitungan teknis dan analisis produktivitas berdasarkan kaidah teknis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c merupakan masukan bagi perhitungan AHSP.
- (3) Perhitungan teknis dan analisis produktivitas sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf c dapat disesuaikan minimal 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun.

Pasal 18

- (1) Rincian AHSP bidang sumber daya air, bidang bina marga, serta bidang cipta karya dan perumahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 huruf b, huruf c, dan huruf d disusun oleh pimpinan unit organisasi teknis.
- (2) Rincian AHSP yang telah disusun sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh pimpinan unit organisasi yang membidangi Jasa Konstruksi.
- (3) Rincian AHSP yang telah ditetapkan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menjadi acuan bagi K/L/D/I dalam menyusun biaya pekerjaan konstruksi sesuai bidangnya.

Bagian Keempat
Penggunaan Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Pasal 19

- (1) Penggunaan AHSP untuk Pekerjaan Konstruksi harus disesuaikan dengan spesifikasi teknis, gambar kerja, dan jenis infrastruktur yang akan dibangun.
- (2) Dalam hal Pekerjaan Konstruksi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan oleh penyedia, penggunaan AHSP dilakukan pada tahap:
 - a. perancangan;
 - b. perencanaan pengadaan;
 - c. persiapan pengadaan;
 - d. pelaksanaan pemilihan penyedia jasa; dan
 - e. pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi.
- (3) Pada tahap perancangan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a, AHSP digunakan untuk penyusunan HPP.
- (4) Pada tahap perencanaan pengadaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b, AHSP digunakan untuk penyusunan rencana anggaran biaya.
- (5) Pada tahap persiapan pengadaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c, AHSP digunakan untuk:
 - a. penyusunan dan penetapan HPS; dan/atau
 - b. penghitungan koefisien komponen untuk penyesuaian harga.
- (6) Pada tahap pelaksanaan pemilihan penyedia jasa sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d, AHSP dapat digunakan untuk melakukan evaluasi kewajaran harga dan/atau evaluasi harga satuan timpang.
- (7) Pada tahap pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf e, AHSP digunakan untuk negosiasi:
 - a. penambahan pokok pekerjaan baru;
 - b. penambahan kuantitas pekerjaan lebih dari 10% (sepuluh persen) dari kuantitas awal; dan/atau
 - c. penambahan kuantitas pekerjaan yang mempunyai harga satuan timpang.
- (8) Penggunaan AHSP sebagaimana dimaksud pada ayat (3) sampai dengan ayat (7) dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan bidang pengadaan barang/jasa.

Pasal 20

Penggunaan AHSP pada Pekerjaan Konstruksi terintegrasi mengacu pada HSP Pekerjaan Konstruksi sejenis dan/atau tipikal yang telah dilaksanakan sebelumnya dan disesuaikan dengan kondisi karakteristik pekerjaan.

Pasal 21

Penggunaan AHSP pada Pekerjaan Konstruksi secara swakelola maupun padat karya memperhatikan jenis pekerjaan, metode pelaksanaan, peralatan, kondisi lapangan, keterampilan, dan kebutuhan tenaga kerja.

BAB III

ANALISIS BIAYA PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI

Pasal 22

- (1) Analisis Biaya Penerapan SMKK sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) huruf b dilakukan untuk menghasilkan Biaya Penerapan SMKK yang merupakan biaya tersendiri dan bukan bagian dari Biaya Umum.
- (2) Analisis biaya penerapan SMKK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan berdasarkan:
 - a. uraian pekerjaan, identifikasi bahaya, penetapan risiko, dan pengendalian bahaya dalam RKK;
 - b. pengendalian terkait lalu lintas di dalam RMLLP, jika ada; dan
 - c. pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup di dalam RKPPL, jika ada.
- (3) Biaya Penerapan SMKK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimasukkan sebagai pokok pekerjaan tersendiri di dalam suatu Pekerjaan Konstruksi.
- (4) Biaya Penerapan SMKK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dimasukkan dengan besaran sesuai kebutuhan pada:
 - a. daftar kuantitas dan harga; atau
 - b. daftar keluaran dan harga.
- (5) Analisis biaya Penerapan SMKK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan bidang SMKK.

BAB IV

SISTEM INFORMASI HARGA PERKIRAAN SENDIRI TERINTEGRASI

Pasal 23

- (1) Penyusunan HPS menggunakan aplikasi sistem informasi HPS terintegrasi yang merupakan bagian dari sistem informasi jasa konstruksi terintegrasi.
- (2) Sistem informasi HPS terintegrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan sarana dalam bentuk aplikasi basis data yang digunakan dalam proses penyusunan, pembahasan, penetapan, dan review HPS oleh para pihak yang diberi akses sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

- (3) Pengelolaan aplikasi sistem informasi HPS terintegrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh pimpinan unit organisasi yang membidangi Jasa Konstruksi.
- (4) Pengembangan sistem informasi HPS terintegrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan secara periodik sesuai dengan perkembangan kebutuhan penyusunan HPS.
- (5) Dalam hal aplikasi sistem informasi HPS terintegrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak dapat digunakan, penyusunan HPS dapat dilakukan dengan cara manual.

BAB V KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 24

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, pengadaan jasa konstruksi yang telah dilakukan dengan menggunakan AHSP berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2022), tetap dilaksanakan prosesnya sampai selesai.

BAB VI KETENTUAN PENUTUP

Pasal 25

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, Peraturan Menteri Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2022), dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 26

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 28 Agustus 2023

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA,

ttd

M. BASUKI HADIMULJONO

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 30 Agustus 2023

DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

ASEP N. MULYANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2023 NOMOR 683



LAMPIRAN
PERATURAN MENTERI PEKERJAAN
UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
NOMOR 8 TAHUN 2023
TENTANG
PEDOMAN PENYUSUNAN PERKIRAAN
BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI
BIDANG PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT

A. TATA CARA DAN PERSYARATAN PENYUSUNAN HARGA SATUAN PEKERJAAN

1. Ruang Lingkup

AHSP bidang umum ini menetapkan langkah-langkah menghitung Harga Satuan Dasar (HSD) tenaga kerja, HSD bahan dan HSD peralatan, yang selanjutnya menghitung Harga Satuan Pekerjaan (HSP) sebagai bagian dari Harga Perkiraan Perancang (HPP) dan/atau RAB dan/atau Harga Perkiraan Sendiri (HPS).

Semua perhitungan pada AHSP bidang umum ini digunakan untuk penanganan pekerjaan meliputi preservasi, rehabilitasi, pemeliharaan, pembangunan, dan peningkatan infrastruktur pada sektor Sumber Daya Air, Bina Marga, Cipta Karya dan Perumahan. Pekerjaan dapat dilakukan secara mekanis, semi mekanis dan/atau manual. Pekerjaan yang dilaksanakan secara manual, tersedia tabel koefisien bahan dan koefisien upah. Untuk pekerjaan yang dilaksanakan secara mekanis dan semi mekanis penetapan koefisien dilakukan melalui proses analisis produktivitas.

2. Acuan Normatif

Dokumen referensi yang berupa peraturan perundang-undangan, pedoman teknis, standar yang berlaku di sektor masing-masing harus digunakan untuk mendukung perhitungan di dalam peraturan menteri ini.

3. Istilah dan Definisi

Untuk tujuan penggunaan pedoman ini, istilah dan definisi berikut digunakan:

3.1

AC (*Asphaltic Concrete*) atau Beton Aspal

Perkerasan beton aspal campuran panas bergradasi menerus.

3.1.1

AC-WC (*Asphaltic Concrete-Wearing Course*)

Perkerasan beton aspal sebagai lapis aus.

3.1.2

AC-BC (*Asphaltic Concrete-Binder Course*)

Perkerasan beton aspal sebagai lapis antara.

3.2

Alat

3.2.1

Harga Pokok Alat

Harga pembelian peralatan yang bersangkutan sampai di gudang pembeli.

3.2.2

Nilai Sisa Alat

Nilai harga peralatan yang bersangkutan pada saat akhir masa umur ekonomisnya.

3.3

Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan, dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan atau satu jenis pekerjaan tertentu.

3.4

Analisis Produktivitas

Uraian masalah dan keadaan dalam membandingkan antara *output* /hasil produksi dan *input* /komponen produksi (tenaga kerja, bahan dan peralatan).

3.5

Asbuton (*Aspal Batu Buton*)

Aspal alam berbentuk bongkahan batu terdiri dari bitumen dan mineral (ukuran dari debu sampai pasir) dari pulau Buton, Sulawesi Tenggara, Indonesia.

3.6

Bahan

3.6.1

Bahan Baku

Bahan di suatu lokasi tertentu atau sumber bahan (*quarry*) dan merupakan bahan dasar yang belum mengalami pengolahan (contoh: batu, pasir, aspal cair, balok kayu, dan lain-lain), atau bahan yang diterima di gudang atau *base camp*.

3.6.2

Bahan Jadi

Bahan yang merupakan bahan jadi (contoh: tiang pancang beton pencetak, *kerb* beton, parapet beton dan lain-lain) yang diperhitungkan diterima di *base camp*/gudang atau di pabrik/di lokasi pekerjaan setelah memperhitungkan ongkos bongkar-muat dan pengangkutannya serta biaya pemasangan (bila diperlukan).

3.6.3

Bahan Olahan

Bahan yang merupakan produksi suatu pabrik tertentu atau *plant* atau membeli dari produsen (contoh: agregat kasar, agregat halus, beton segar, kusen, kuda-kuda, dan lain-lain).

3.7

Bangunan Gedung dan Perumahan

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Perumahan adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni.

3.8

Bendung

Bangunan air dengan kelengkapannya yang dibangun melintang sungai atau sudetan yang sengaja dibuat untuk meninggikan taraf muka air atau untuk mendapatkan tinggi terjun, sehingga air sungai dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi atau dengan pompa ke tempat-tempat tertentu yang membutuhkannya dan atau untuk mengendalikan dasar sungai, debit dan angkutan sedimen.

3.9

Bendungan

Bangunan yang berupa urugan tanah, urugan batu, beton, dan/atau pasangan batu yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula

dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang (*tailing*), atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk.

3.9.1

Intake

Bagian dari bendung atau bendungan yang berfungsi sebagai penyadap aliran sungai.

3.9.2

Pelimpah

Bangunan yang berfungsi untuk melewatkan debit aliran sungai secara terkendali.

3.10

Biaya

3.10.1

Biaya Langsung

Biaya yang terdiri atas komponen upah tenaga kerja, bahan dan peralatan.

3.10.2

Biaya Tidak Langsung

Biaya yang terdiri atas komponen biaya umum dan keuntungan.

3.10.3

Biaya Penerapan SMKK

Biaya yang diperlukan untuk menerapkan SMKK (melakukan pengendalian bahaya) dalam penyelenggaraan jasa konstruksi.

3.10.4

Biaya Pekerjaan Konstruksi bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat

Biaya komponen tenaga kerja, bahan, dan alat yang dibutuhkan serta telah ditambah Biaya Penerapan SMKK dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat.

3.10.5

Biaya Umum (*overhead*)

Biaya Umum (*overhead*) adalah biaya tidak langsung yang dikeluarkan untuk mendukung terwujudnya suatu pekerjaan.

3.11

Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Bidang pekerjaan yang meliputi Sumber Daya Air, Bina Marga, Cipta Karya dan Perumahan.

3.12

***Concrete Batching Plant* (tempat produksi beton)**

Concrete Batching Plant adalah lokasi khusus dengan rangkaian peralatan yang digunakan untuk pembuatan beton *ready mix* atau beton pracetak.

3.13

Daftar Kuantitas (*Bill of Quantity*)

Daftar rincian pekerjaan yang disusun secara sistematis menurut kelompok/bagian/rumpun pekerjaan disertai keterangan mengenai kuantitas setiap jenis pekerjaan.

3.14

Harga Perkiraan Perancang (HPP) atau *Engineer's Estimate* (EE)

Perhitungan perkiraan biaya pekerjaan yang dihitung secara profesional oleh perancang dan digunakan sebagai salah satu acuan dalam menghitung Harga Perkiraan Sendiri (HPS).

3.15

Harga Perkiraan Sendiri (HPS) atau *Owner's Estimate* (OE)

Perkiraan harga barang/jasa yang disusun/ditetapkan oleh PPK yang telah memperhitungkan biaya tidak langsung, keuntungan, dan Pajak Pertambahan Nilai (PPN). Nilai rupiah dari total HPS dan kuantitas pekerjaan dilakukan pembulatan ke bawah.

3.16

Harga Satuan Dasar (HSD)

Harga satuan komponen dari HSP per satu satuan tertentu.

3.16.1

Harga Satuan Dasar Peralatan

Besarnya biaya yang dikeluarkan pada komponen biaya alat yang meliputi biaya pasti dan biaya tidak pasti atau biaya operasi per satuan waktu tertentu, termasuk upah operator, biaya bahan bakar, dan biaya pelumas untuk memproduksi satu satuan pengukuran pekerjaan tertentu.

3.16.2

Harga Satuan Dasar Bahan

Besarnya biaya yang dikeluarkan pada komponen bahan untuk memproduksi satu satuan pengukuran pekerjaan tertentu

3.16.3

Harga Satuan Dasar Tenaga Kerja

Besarnya biaya yang dikeluarkan pada komponen tenaga kerja per satuan waktu tertentu, untuk memproduksi satu satuan pengukuran pekerjaan tertentu.

3.17

Harga Satuan Pekerjaan (HSP)

Harga satu jenis pekerjaan tertentu per satu satuan tertentu. HSP ini dihitung dengan analisis harga satuan suatu pekerjaan yang terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung sebagai mata pembayaran jenis pekerjaan tertentu, belum termasuk pajak pertambahan nilai.

3.18

Koefisien

Faktor pengali atau koefisien sebagai dasar penghitungan biaya bahan, biaya alat, dan upah tenaga kerja. Nilai koefisien disajikan sampai terlihat tiga angka berturut-turut di belakang koma selain nol.

3.18.1

Koefisien Bahan

Indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan akan suatu jenis bahan untuk setiap satuan kuantitas pekerjaan.

3.18.2

Koefisien Tenaga Kerja

Indeks yang menunjukkan kebutuhan jumlah Tenaga Kerja Konstruksi untuk mengerjakan setiap satuan kuantitas pekerjaan.

3.19

Koefisien Peralatan

Indeks yang menunjukkan kebutuhan waktu suatu alat untuk menyelesaikan atau menghasilkan produksi sebesar satu satuan kuantitas pekerjaan.

3.20

Lokasi Pekerjaan

Tempat suatu pekerjaan dilaksanakan.

3.21

Mata Pembayaran

Jenis pekerjaan yang secara tegas dinyatakan dalam dokumen pemilihan sebagai bagian dari pekerjaan yang ditenderkan yang dapat dibayar oleh pengguna jasa.

3.22

Metode Kerja

Cara kerja untuk menghasilkan suatu jenis pekerjaan/bagian pekerjaan tertentu sesuai dengan spesifikasi teknik yang ditetapkan dalam dokumen pemilihan.

3.23

Pedoman

Acuan yang bersifat umum yang harus dijabarkan lebih lanjut dan dapat disesuaikan dengan karakteristik dan kemampuan daerah setempat.

3.24

Satuan Pekerjaan

Satuan jenis kegiatan konstruksi bangunan yang dinyatakan dalam satuan panjang, luas, volume, berat, lembar, dan unit.

3.25

Waktu Siklus

Waktu yang diperlukan suatu alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang, yang akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat.

4. Kegunaan dan Struktur Analisis Harga Satuan

Analisis ini digunakan sebagai suatu dasar untuk menyusun perhitungan Harga Perkiraan Perancang (HPP) atau *Engineer's Estimate* (EE) dan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) atau *Owner's Estimate* (OE) yang dituangkan sebagai kumpulan Harga Satuan Pekerjaan seluruh mata pembayaran. Analisis harga satuan dapat diproses secara manual atau menggunakan perangkat lunak. Yang dimaksud dengan nilai total HPS adalah hasil perhitungan seluruh kuantitas pekerjaan

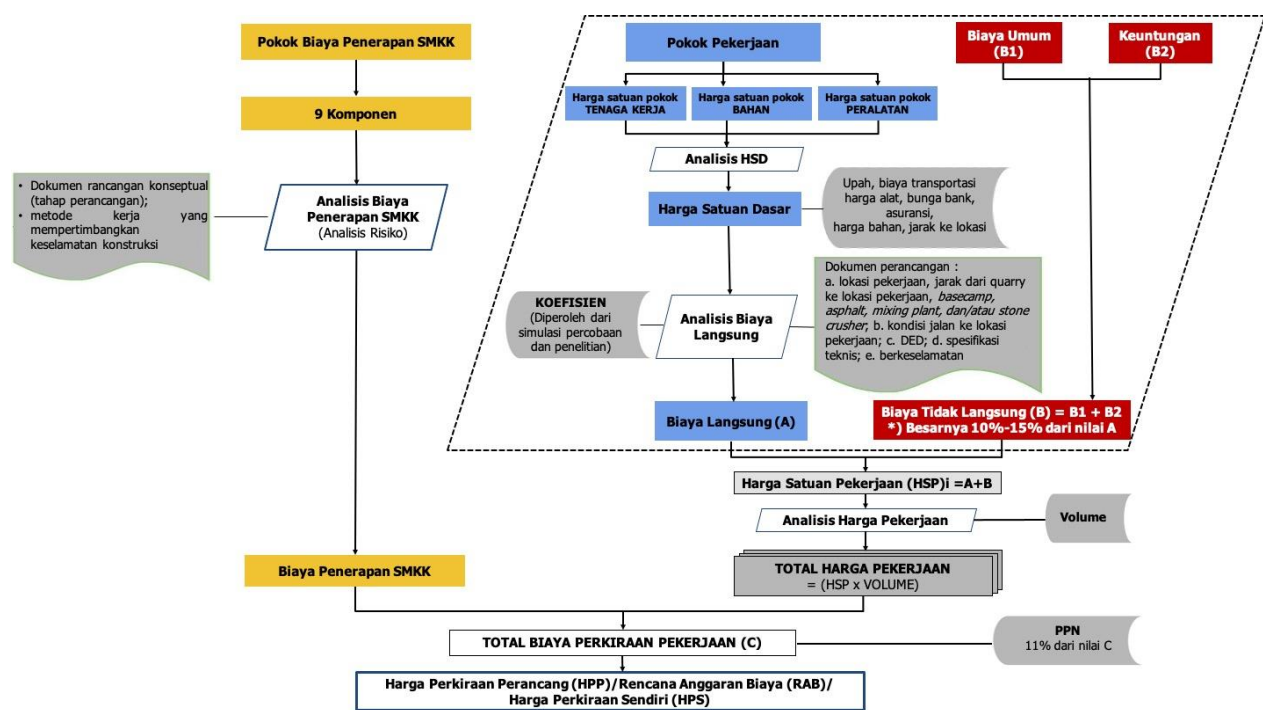
dikalikan dengan Harga Satuan ditambah dengan seluruh beban pajak dan keuntungan sesuai dengan Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah Melalui Penyedia.

Untuk pengadaan barang/jasa pemerintah sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021, nilai total HPS bersifat terbuka dan tidak rahasia (Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021 pasal 26, ayat (2)). HPS digunakan sebagai alat untuk menilai kewajaran penawaran termasuk rinciannya, dan sebagai dasar untuk menetapkan batas tertinggi penawaran yang sah, serta sebagai dasar untuk menetapkan besaran nilai jaminan pelaksanaan bagi penawaran yang nilainya lebih rendah daripada 80% (delapan puluh perseratus) nilai total HPS.

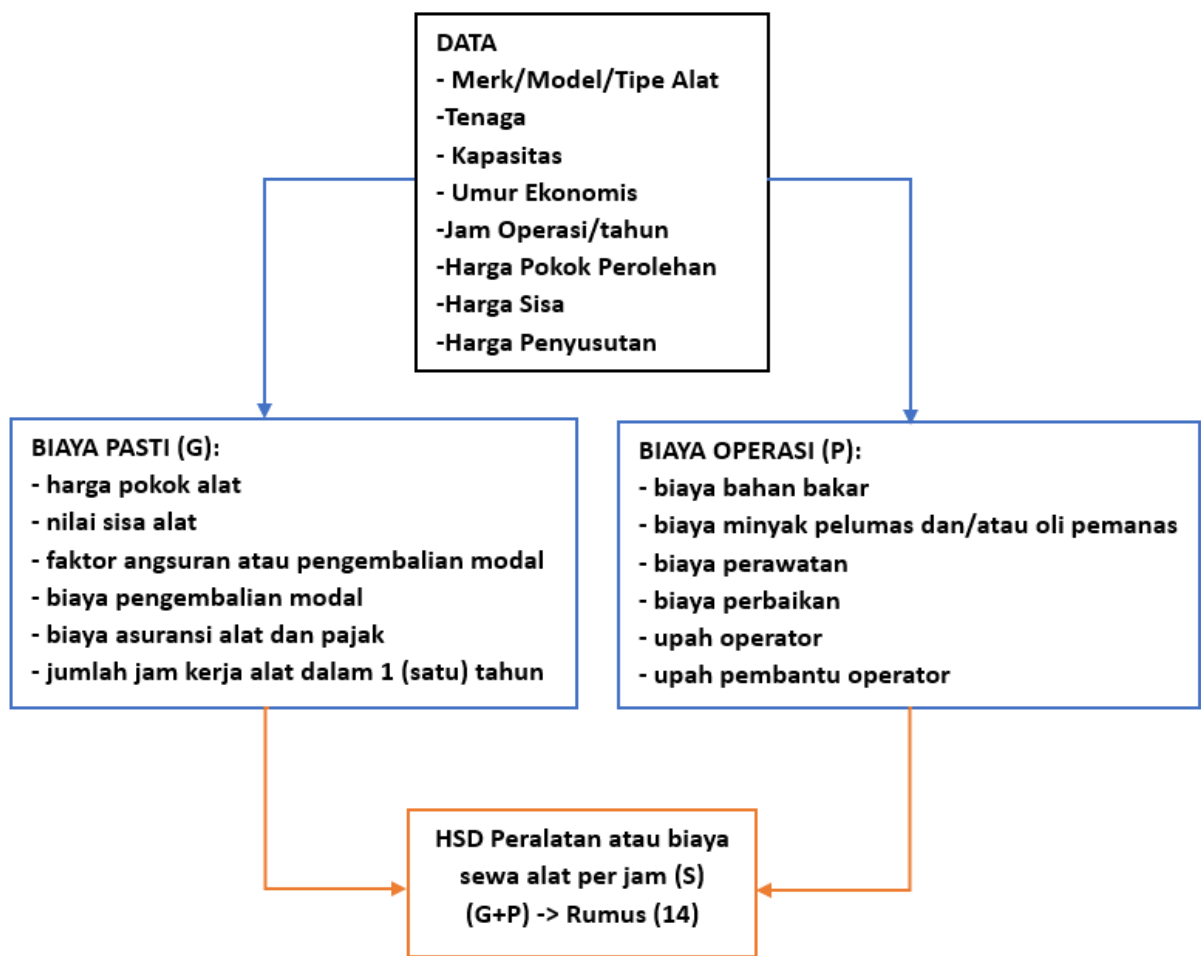
Kontrak dengan harga satuan yang tetap untuk setiap satuan atau unsur pekerjaan dengan spesifikasi teknis tertentu atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu yang telah ditetapkan, kuantitas pekerjaannya masih bersifat perkiraan pada saat kontrak ditandatangani, pembayaran berdasarkan hasil pengukuran bersama atas realisasi kuantitas pekerjaan dan nilai akhir kontrak ditetapkan setelah seluruh pekerjaan diselesaikan.

Analisis harga satuan ini menetapkan suatu perhitungan harga satuan upah tenaga kerja, bahan dan peralatan serta pekerjaan yang secara teknis dirinci secara detail berdasarkan suatu metode kerja dan asumsi-asumsi yang sesuai dengan yang diuraikan dalam suatu spesifikasi teknik, gambar desain dan komponen harga satuan, baik untuk kegiatan preservasi, rehabilitasi, pemeliharaan, pembangunan, dan peningkatan infrastruktur pada sektor Sumber Daya Air, Bina Marga, Cipta Karya dan Perumahan.

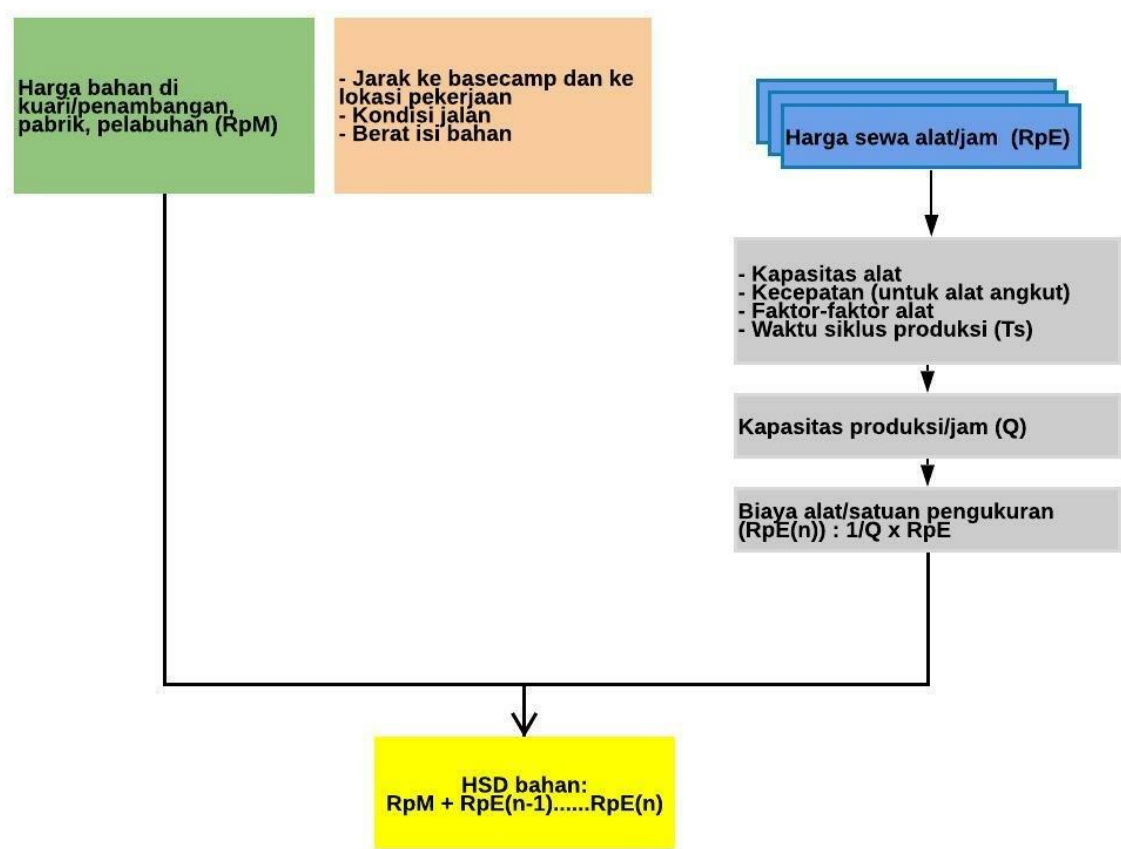
Dalam Gambar 1 diperlihatkan struktur Analisis HSP. Dalam Gambar 2 diperlihatkan struktur Analisis HSD peralatan mekanis. Dalam Gambar 3 diperlihatkan struktur Analisis HSD bahan.



Gambar 1 – Struktur Harga Satuan Pekerjaan (HSP)



Gambar 2 – Struktur analisis Harga Satuan Dasar (HSD) Peralatan (Mekanis)



Gambar 3 – Struktur Analisis Harga Satuan Dasar (HSD) Bahan

Semua ketentuan normatif pada pedoman ini harus diikuti sepenuhnya, sedangkan yang bersifat informatif hanya untuk memberikan contoh perhitungan AHSP terkait. Penggunaan Pedoman AHSP ini seharusnya disesuaikan dengan karakteristik dan kondisi lokasi pekerjaan. Namun untuk hal-hal tertentu yang belum tercantum dalam salah satu sektor dari pedoman ini dimungkinkan untuk menggunakan AHSP pada sektor lainnya. Selanjutnya jika belum juga tercantum dalam pedoman ini dapat menggunakan AHSP berdasarkan referensi lain yang sudah ditetapkan oleh peraturan daerah dan/atau atas persetujuan pengguna jasa/unit organisasi/organisasi perangkat daerah yang membidangi jasa konstruksi.

5. Ketentuan dan Persyaratan

5.1 Ketentuan Umum

Harga Satuan Pekerjaan (HSP) terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung masing-masing ditentukan sebagai Harga Satuan Dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standar, agar hasil rumusan analisis yang diperoleh mencerminkan harga aktual di lapangan. Biaya tidak langsung dapat ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. HSD yang

digunakan harus sesuai dengan data dan asumsi pelaksanaan/penyediaan yang aktual (sesuai dengan kondisi lapangan) dan mempertimbangkan harga setempat.

Dalam penerapannya, perhitungan harga satuan pekerjaan harus disesuaikan dengan spesifikasi teknis yang digunakan, data dan asumsi-asumsi yang secara teknis mendukung proses analisis, penggunaan alat secara mekanis, semi mekanis, atau manual, peraturan-peraturan dan ketentuan-ketentuan yang berlaku, serta pertimbangan teknis (*engineering judgment*) terhadap situasi dan kondisi lapangan setempat.

Dalam analisis harga satuan ini diperlukan masukan data dan asumsi yang didasarkan atas data hasil survei, pengalaman, dan bahan yang tersedia, sehingga bila terjadi sanggahan terhadap harga satuan yang dihitung berdasarkan asumsi dan faktor yang dirancang dalam perhitungan ini, segala akibat yang ditimbulkan sepenuhnya adalah menjadi tanggung jawab perencana.

5.2 Harga Satuan Dasar (HSD)

Persyaratan komponen utama harga satuan, yaitu tenaga kerja, bahan dan alat, masing-masing dianalisis menjadi Harga Satuan Dasar (HSD). Besaran angka koefisien bahan, koefisien peralatan, dan koefisien Tenaga Kerja pada setiap lokasi pekerjaan dapat berbeda tergantung dari data dan asumsi, metode kerja, jenis bahan, serta berat isi (*unit weight*) bahan yang akan digunakan.

5.2.1 HSD Tenaga Kerja

5.2.1.1 Masukan Data untuk HSD Tenaga Kerja

Komponen Tenaga Kerja berupa upah yang digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya. HSD Tenaga Kerja dapat diperoleh dari ketentuan yang ditetapkan oleh pemerintah daerah setempat berupa Upah Minimum Provinsi (UMP), Badan Pusat Statistik, atau data hasil survei, dan data lainnya yang dapat dipertanggungjawabkan.

Biaya Tenaga Kerja standar dapat dibayar dalam sistem orang-hari (OH) standar atau orang-jam (OJ) standar. Besarnya biaya tersebut dipengaruhi antara lain oleh keahlian tenaga kerja, mobilisasi tenaga yang didatangkan dari luar daerah, jumlah tenaga kerja, faktor kesulitan pekerjaan, cuaca/ iklim, waktu (siang atau malam), ketersediaan peralatan, pengaruh lamanya kerja, dan pengaruh tingkat persaingan tenaga kerja. Untuk pekerjaan bangunan yang dilaksanakan secara manual, maka indeks atau koefisien bahan dan tenaga kerja sudah tersedia

dalam tabel-tabel dengan satuan volume pekerjaan atau satu satuan pengukuran tertentu.

Secara umum pelaksanaan pekerjaan bidang ke-PUPR-an manual diperlukan tenaga kerja terampil untuk dapat melaksanakan suatu jenis pekerjaan pada umumnya terdiri atas pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor. Untuk menjamin pekerjaan lapangan dapat dilaksanakan dengan baik, tenaga kerja yang digunakan perlu memiliki keterampilan yang teruji.

Jumlah jam kerja merupakan koefisien tenaga kerja per satuan pengukuran per hari. Koefisien ini adalah waktu yang diperlukan tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan kuantitas pekerjaan. Faktor yang mempengaruhi koefisien tenaga kerja antara lain jumlah tenaga kerja dan tingkat keterampilan tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja tersebut adalah relatif tergantung dari beban kerja utama produk yang dianalisis. Jumlah total waktu digunakan sebagai dasar menghitung jumlah pekerja yang digunakan.

Untuk pekerjaan yang dilakukan secara manual, koefisien tenaga kerja, bahan serta peralatan telah tersedia berupa tabel. Kinerja tenaga kerja didapat berdasarkan hasil pengamatan dan pengalaman di lapangan yang kemudian diformulasikan sebagai koefisien tenaga kerja pada masing-masing item pekerjaan yang berupa tabel-tabel seperti pada dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Sumber Daya Air dan Cipta Karya dan Perumahan.

5.2.1.2 Kualifikasi Tenaga Kerja

Dalam pelaksanaan pekerjaan, umumnya diperlukan keterampilan Tenaga Kerja yang memadai, dapat dilihat pada data kualifikasi Tenaga Kerja berdasarkan sertifikasi atau keterangan hasil uji pelatihan. Untuk menjamin pekerjaan lapangan yang sesuai dan dapat dilaksanakan dengan baik, kelompok kerja utama dalam suatu pekerjaan perlu memiliki keterampilan yang teruji. Jenis dan kodifikasi Tenaga Kerja disajikan dalam Tabel A.1.

Tabel A.1 – Kodefikasi Tenaga Kerja

No	Tenaga Kerja	Kode
1	Pekerja	L.01
2	Tukang	L.02
	Tukang batu/tembok	
	Tukang kayu	
	Tukang besi/besi beton	

No	Tenaga Kerja	Kode
	Tukang cat/pelitur	
	Tukang pipa/operator pompa	
	Tukang penganyam bronjong	
	Tukang tebas	
	Tukang las	
	Tukang listrik/elektronik	
	Tukang aluminium	
	Tukang tanam	
	Tukang pemelihara taman	
3	Kepala tukang	L.03
4	Mandor	L.04
5	Juru ukur	L.05
6	Pembantu juru ukur	L.06
7	Mekanik alat berat	L.07
8	Operator alat berat	L.08
9	Pembantu operator	L.09
10	Supir truk	L.10
11	Kenek truk	L.11
12	Tenaga ahli utama	L.12a
	Tenaga ahli madya	L.12b
	Tenaga ahli muda	L.12c
	Tenaga ahli pratama	L.12d
13	Narasumber pejabat eselon II	L.13a
	Narasumber pejabat eselon III	L.13b
	Narasumber praktisi	L.13c
14	Tenaga terampil teknisi	L.14a
	Tenaga terampil operator	L.14b
	Tenaga terampil analis	L.15c
15	Lainnya	L.15

5.2.1.3 Upah, Tunjangan dan Upah Minimum Provinsi (UMP)

Sumber data upah standar pada umumnya diedarkan oleh gubernur/bupati/walikota. Penghitungan upah dilakukan berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku.

Untuk menetapkan upah dalam satu hari atau dalam satu jam, harus memperhitungkan segala macam tunjangan yang berlaku bagi karyawan/Tenaga Kerja. Tunjangan tersebut antara lain meliputi dan tidak terbatas pada Tunjangan Hari Raya, transpor lokal selama hari kerja, sewa rumah/perumahan, tunjangan keluarga, tunjangan pengobatan keluarga, Gaji ke-13 (tiga belas), dan tunjangan-tunjangan lainnya yang berlaku.

5.2.1.4 Jumlah Tenaga Kerja dan Kelompok Kerja (*Working Group*)

Jumlah pekerja harus mempertimbangkan tingkat keterampilan dan kemampuan yang bersangkutan, sesuai dengan subbab 5.2.1.2. Jumlah pekerja dapat ditetapkan tetapi maksimum 10 (sepuluh) orang pekerja. Rasio antara pekerja dan mandor adalah 10 : 1 untuk pekerjaan dengan alat mekanis. Jumlah pekerja yang melayani satu alat berat maksimum 2 (dua) orang untuk mencuci alat setelah selesai bekerja selama hari yang bersangkutan, kecuali untuk alat yang secara khusus membutuhkan banyak orang atau alat yang tidak bergerak seperti *Asphalt Mixing Plant* atau *Concrete Batching Plant* atau *stone crusher*, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Untuk pekerjaan secara manual rasio antara kepala tukang 1 : 10 dari jumlah tukang, dan rasio antara mandor 1 : 3 dari jumlah kepala tukang. Apabila tidak ada kepala tukang (contoh: pada pekerjaan galian) rasio antara mandor 1:20 dari jumlah pekerja. Jumlah Tenaga Kerja tersebut adalah relatif tergantung pada beban kerja peralatan utama. Bina Marga menetapkan jumlah Tenaga Kerja berdasarkan produktivitas alat utama dalam satu hari kerja. Tugas setiap Tenaga Kerja harus disebutkan. Kapasitas Tenaga Kerja mengerjakan satu satuan pekerjaan (m^3 , m^2 , m^1 , liter, kg, ton, buah, dan lain sebagainya) adalah dalam satuan orang-hari (OH) atau *man-day* (MD) atau satuan orang-jam (OJ) atau *man-hour* (MH). Besaran kapasitas pekerjaan secara manual tersebut dapat dilihat dalam bagian (lampiran) Permen PUPR ini.

Bila pekerjaan dilakukan secara gabungan antara mekanis dan manual dengan satuan pengukuran yang berbeda untuk satu mata pembayaran, mungkin akan menghasilkan jumlah Tenaga Kerja yang lebih dari 20 (dua puluh) orang. Dalam hal ini maka analisis dapat ditentukan dalam beberapa kelompok kerja (*working group*), sehingga jumlah Tenaga Kerja dalam satu kelompok kerja tersebut tidak lebih dari 20 (dua puluh) orang.

5.2.1.5 Koefisien Tenaga Kerja

Koefisien tenaga kerja adalah jumlah atau kuantitas jam kerja per satu satuan pengukuran. Koefisien ini adalah faktor yang menunjukkan lamanya

pelaksanaan dari tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan satu satuan volume pekerjaan tertentu. Faktor yang mempengaruhi koefisien Tenaga Kerja antara lain jumlah Tenaga Kerja dan tingkat keahlian Tenaga Kerja. Pengukuran produktivitas dalam gugus kerja tertentu terdiri atas pekerja, tukang, kepala tukang dan mandor. Produktivitas Tenaga Kerja dinyatakan dalam Orang-Jam (OJ) atau Orang-Hari (OH) untuk menghasilkan satu satuan pengukuran pekerjaan tertentu. Pengukuran produktivitas kerja tersebut didasarkan atas waktu siklus yang diukur menggunakan metode *Time and motion study* dengan mengamati gerakan alat berat yang beroperasi, dan/atau gerak para pekerja dan produknya pada setiap menitnya.

Untuk pekerjaan tertentu yang memerlukan tenaga ahli (keselamatan konstruksi yang terdiri dari manajemen lalu lintas, pengelolaan lingkungan hidup, keselamatan dan kesehatan kerja, dan manajemen mutu), dapat menggunakan harga satuan Orang-Bulan (OB) atau bentuk satuan lain termasuk *Lumsum*. Untuk pekerjaan yang dilakukan secara manual (bukan secara mekanis), Koefisien Tenaga Kerja ditetapkan secara permanen dalam tabel-tabel, dan berlaku untuk seluruh Indonesia (tercantum pada dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR, Lampiran Bagian Umum, Sumber Daya Air, serta Cipta Karya dan Perumahan). Jumlah Tenaga Kerja terhadap produktivitas alat utama dalam satu hari kerja adalah 8 (delapan) jam dengan istirahat 1 (satu) jam, sehingga waktu kerja efektif adalah 7 (tujuh) jam, dan jumlahnya diasumsikan berdasarkan pengalaman. Jumlah pekerja umumnya relatif sedikit, dan hanya membantu merapihkan pekerjaan setelah pekerjaan utama dilakukan dengan alat berat. Bila pekerjaan dilakukan secara manual maka penetapan jumlah pekerja harus mempertimbangkan kemampuan satu orang Tenaga Kerja dalam mengerjakan satu volume pekerjaan tertentu.

5.2.1.6 Estimasi Harga Satuan Dasar (HSD) Tenaga Kerja

Dengan asumsi jumlah hari kerja rata-rata 25 (dua puluh lima) hari perbulan dan jumlah jam kerja efektif per hari selama 7 (tujuh) jam, upah kerja per jam dapat dihitung menggunakan rumus (1), yang hasilnya harus setara atau minimum sama dengan Upah Minimum Provinsi (UMP) sebagai berikut:

Upah orang per jam (OJ) = $\frac{\text{Upah orang per bulan}}{25 \text{ hari} \times 7 \text{ jam kerja}}$ (1)

5.2.1.7 Langkah penentuan HSD tenaga kerja

Langkah penentuan HSD tenaga kerja adalah sebagai berikut:

- a. Tentukan jenis keterampilan tenaga kerja, misal pekerja (L.01), tukang (L.02), kepala tukang (L.03) atau mandor (L.04).

CATATAN: Tenaga kerja yang ditetapkan adalah tenaga kerja tingkat terampil

- b. Kumpulkan data upah hasil survai serta peraturan upah setempat yang ditetapkan oleh Gubernur/Bupati/Walikota yang berlaku di lokasi atau yang berdekatan untuk daerah tempat lokasi pelaksanaan pekerjaan.
- c. Pertimbangkan tenaga kerja yang didatangkan dari luar daerah dengan memperhitungkan biaya akomodasi seperti: konsumsi, penginapan dan transportasi.
- d. Jumlah jam kerja per hari selama 8 jam per hari dan diperhitungkan efektif selama 7 jam dengan waktu istirahat maksimum 1 jam.
- e. Tentukan masing-masing biaya upah per orang-hari (OH) atau per orang-jam (OJ) sesuai dengan kondisi lokasi pekerjaan.

5.2.2 Harga Satuan Dasar Peralatan

HSD peralatan atau harga sewa alat per jam terdiri atas 2 (dua) komponen proses analisis, yaitu biaya pasti dan biaya operasi. Biaya pasti meliputi nilai sisa alat, suku bunga bank dan biaya pengembalian modal bila pembelian alat berat dengan kredit ke bank serta biaya asuransi. Biaya operasi tergantung pada harga perolehan alat, tenaga mesin, konsumsi bahan bakar, pelumas dan oli lainnya, serta suku cadang dan pemeliharaan. Biaya operasi alat berat dalam pedoman ini dapat disesuaikan dengan referensi dari beberapa *handbook* yang diterbitkan oleh produsen alat berat yang telah dikenal luas (misal Trakindo, Komatsu, atau merek lain).

Analisis HSD peralatan memerlukan data upah operator atau sopri dan spesifikasi alat yang meliputi tenaga mesin (Horse Power, HP), kapasitas kerja alat (m^3), faktor efisiensi alat, kondisi alat, umur ekonomis alat (dari pabrik pembuatnya), jam kerja dalam satu tahun, kondisi cuaca, kondisi lokasi, jensi material yang dikerjakan. Faktor lainnya adalah komponen investasi alat meliputi umur ekonomis alat, suku bunga bank, asuransi alat, faktor alat yang spesifik, seperti faktor bucket untuk excavator, harga perolehan alat, dan lain-lain.

5.2.2.1 Pekerjaan manual dan semi mekanis

Untuk pekerjaan manual, komponen peralatan penunjang milik pribadi seperti: sendok tembok, linggis, gergaji, pahat biasa dan pengki diasumsikan sebagai peralatan wajib yang harus dipunyai oleh setiap pekerja/tukang sehingga tidak dihitung, sedangkan pekerjaan semi mekanis menggunakan peralatan seperti:

beton molen, vibrator, gergaji mesin, *Jack hammer* dan lainnya dihitung dalam satuan hari atau jam. HSD peralatan ini merupakan HSD peralatan siap pakai di lokasi pekerjaan yaitu harga satuan analisis operasional atau sewa alat berserta kelengkapan lainnya, seperti *Jack hammer* termasuk dengan blower/genset beserta bahan bakar dan operatornya, sehingga untuk peralatan lainnya pun seperti demikian.

5.2.2.2 Masukan Data untuk HSD Peralatan (Mekanis)

Komponen alat digunakan dalam mata pembayaran sewa alat atau harga satuan dasar alat, tetapi harga sewa tergantung pada jenis alat dan pekerjaannya. Faktor yang mempengaruhi HSD peralatan antara lain: jenis peralatan, kapasitas alat, tenaga mesin (*Horse Power*, HP), faktor efisiensi alat, kondisi alat, kondisi cuaca, kondisi lokasi, jenis material/bahan yang dikerjakan, dan faktor lainnya. Lihat struktur analisis HSD peralatan dalam Gambar 2.

Untuk pekerjaan yang memerlukan alat berat, misal untuk pemancangan tiang beton atau pipa baja ke dalam tanah, dan/atau pekerjaan vertikal, penyediaan alat dilakukan berdasarkan sistem sewa. Jika suatu pekerjaan dilakukan secara mekanis, maka produktivitasnya dalam satu satuan pengukuran per satuan waktu dapat dihitung menggunakan rumus-rumus dalam 5.3.

Koefisien alat tersebut berbanding terbalik dengan produktivitas alat dalam satuan jam.

5.2.2.2.1 Spesifikasi Peralatan Mekanis

A. Jenis Alat Mekanis

Jenis alat mekanis atau alat berat yang diperlukan dalam suatu mata pembayaran disesuaikan dengan ketentuan yang tercantum dalam spesifikasi teknis, misalnya mata pembayaran *hot rolled sheet* dalam spesifikasi diharuskan menggunakan alat pemadat roda baja (*tandem roller*) untuk penggilasan awal (*breakdown rolling*), alat pemadat roda karet (*pneumatic tire roller*) untuk penggilasan antara (*intermediate rolling*), dan alat pemadat roda baja tanpa vibrasi untuk pemadatan akhir. Berbagai jenis peralatan pemadat lainnya seperti *tamper* dapat dipakai pada pekerjaan-pekerjaan tertentu. Pada umumnya satu jenis peralatan hanya mampu melaksanakan satu jenis kegiatan pelaksanaan pekerjaan, misalnya *asphalt paving machine* (*asphalt finisher*) fungsinya adalah untuk menghampar campuran aspal (*asphalt mixture*) sebagai lapisan perkerasan jalan, namun ada juga jenis peralatan yang dapat dan boleh dipakai untuk beberapa jenis kegiatan atau fungsi, misalnya *bulldozer*, yang fungsi utamanya adalah untuk mengupas lapisan permukaan tanah, tapi dapat

juga berfungsi sebagai pembongkar batu-batu atau akar-akar pohon di bawah lapisan permukaan tanah serta untuk pemadatan awal pada penimbunan tanah, dan sebagai alat untuk meratakan timbunan/hamparan batu.

B. Kapasitas Alat

Beberapa alat tertentu dapat diketahui kapasitasnya berdasarkan keterangan atau dari brosur pabrik pembuatnya. Kapasitas produksi alat per jam dapat dihitung sesuai dengan rumus perhitungan produksi per jam, atau berdasarkan hasil produksi selama bekerja 4 (empat) jam pertama ditambah hasil produksi selama bekerja 3 (tiga) jam kedua, kemudian hasil produksi hariannya dibagi 7 (tujuh) untuk memperoleh hasil produksi rata-rata tiap jam. Di samping itu ada peralatan yang bisa berdiri sendiri dalam operasinya, tapi ada pula peralatan yang bergantung pada peralatan lain seperti misalnya *dump truck*, yang tidak bisa mengisi muatannya sendiri, tetapi harus diisi menggunakan *wheel loader* atau *excavator*. Pemindahan muatan ke bak *dump truck* memerlukan waktu dan besarnya tergantung pada berapa banyak kapasitas *bucket* yang digunakan alat pengisinya (*wheel loader* atau *excavator*).

C. Umur Ekonomis

Setiap jenis peralatan mempunyai umur ekonomis yang berbeda antara satu jenis peralatan dengan jenis peralatan lainnya. Pada umumnya dinyatakan dalam tahun pengoperasian, besarnya antara 4 (empat) tahun dan 10 (sepuluh) tahun. Umur ekonomis peralatan yang dipakai untuk perhitungan dalam pedoman ini diambil sesuai dengan data dalam referensi yang dipakai, atau dapat mengikuti Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 09/PRT/M/2014 Tentang Jenis dan Tata Cara Penggunaan Peralatan Konstruksi di Kementerian Pekerjaan Umum.

Umur ekonomis (A) akan mempengaruhi biaya pasti (nilai sisa alat, faktor angsuran modal, biaya pengembalian modal, asuransi). Umur ekonomis peralatan (A) dapat dihitung berdasarkan kondisi penggunaan dan pemeliharaan yang normal, menggunakan standar/manual dari pabrik pembuatnya. Setiap pemakaian peralatan (operasional) membutuhkan sejumlah biaya, yaitu biaya bahan bakar, pelumas dan oli lain sesuai dengan fungsinya, biaya pemeliharaan/perawatan serta perbaikan selama operasi. Kebutuhan bahan bakar, pelumas, biaya, perawatan dan perbaikan/bengkel masing-masing disajikan berdasarkan kelompok jenis kendaraan. Kebutuhan bahan bakar dan pelumas dalam satuan liter per jam. Biaya perbaikan dan perawatan tergantung pada harga perolehan alat (B) dan jumlah jam kerja operasional alat dalam satu

tahun (W) dengan asumsi jam kerja alat efektif per hari adalah selama 7 (tujuh) jam. Kebutuhan operator satu orang termasuk satu orang pembantu operator. Untuk alat berat lainnya mungkin perlu dibantu dengan beberapa Tenaga Kerja.

d. Tenaga Mesin

Tenaga mesin akan mempengaruhi kebutuhan bahan bakar, pelumas, dan oli lainnya dalam menghitung biaya operasi alat.

5.2.2.2.2 Faktor Biaya Operasional Alat

Komponen biaya operasional alat terdiri atas bahan bakar, pelumas (mesin, oli hidrolis, oli gardan, oli rem, oli transmisi, gemuk) filter-filter oli dan bahan bakar, dan biaya ban/*tracking*. Faktor harga alat dan jam kerja alat per tahun akan menentukan biaya perawatan dan biaya perbaikan.

Untuk alat berat tidak bermesin, maka biaya bahan bakar dan pelumas adalah sebagai kompensasi biaya energi listrik dari generator yang memerlukan bahan bakar dan pelumas.

Dengan perkembangan teknologi, beberapa alat baru berlomba untuk melakukan efisiensi penggunaan bahan bakar, pelumas dan sebagainya. Umur ekonomis suatu alat berat menggunakan satuan jam sampai alat berat tersebut memerlukan *over haul*. Pada umumnya alat berat dikondisikan berfungsi laik-pakai selama sekitar 7.000 – 8.000 (tujuh ribu sampai dengan delapan ribu) jam kerja tanpa perawatan dan pemeliharaan. Dengan perawatan dan pemeliharaan yang intensif, maka umur ekonomi bertambah sekitar 2.000 – 3.000 (dua ribu sampai dengan tiga ribu) jam. Bila umur ekonomi sebesar 10.000 (sepuluh ribu) jam, maka bila bekerja selama 7 (tujuh) jam per hari, 25 (dua puluh lima) hari per bulan dan 10 (sepuluh) bulan pertahun, maka umur ekonomi menjadi sekitar $10.000 : (7 \times 25 \times 10) = 5,7$ Tahun.

5.2.2.2.3 Jam Kerja Alat per Tahun

Pada peralatan yang bermesin, jam kerja peralatan atau jam pemakaian peralatan akan dihitung dan dicatat sejak mesin dihidupkan sampai mesin dimatikan. Selama waktu (jam) pelaksanaan kegiatan pekerjaan, maka peralatan tetap dihidupkan, kecuali *generating set (gen set)* yang selalu tetap dihidupkan. Untuk peralatan tidak bermesin maka jam pemakaiannya sama dengan jam pelaksanaan kegiatan pekerjaan. Jumlah jam kerja peralatan (W) dalam 1 (satu) tahun adalah sebagai berikut:

- Untuk peralatan yang bertugas berat (*heavy duty*), dianggap bekerja terus menerus dalam setahun selama 8 (delapan) jam/hari dan 250 (dua ratus lima puluh) hari/tahun, maka:

$$W = 8 \times 250 = 2000 \text{ (dua ribu) jam/tahun.}$$

- Untuk peralatan yang bertugas tidak terlalu berat atau sedang, dianggap bekerja 200 (dua ratus) hari dalam 1(satu) tahun dan 8 (delapan) jam/hari, maka:

$$W = 8 \times 200 = 1600 \text{ (seribu enam ratus) jam/tahun.}$$

- Untuk peralatan yang bertugas ringan (*light duty*), dianggap bekerja selama 150 (seratus lima puluh) hari/tahun dan 8 (delapan) jam/hari, maka:

$$W = 8 \times 150 = 1200 \text{ (seribu dua ratus) jam/tahun.}$$

Bila besar W lebih besar atau lebih kecil dari angka tersebut, dapat diambil pada angka yang terdekat.

5.2.2.2.4 Harga Pokok Alat Baru

Harga pokok alat baru atau harga perolehan alat (B) digunakan dalam perhitungan biaya sewa alat atau pada analisis Harga Satuan Dasar peralatan. Sebagai rujukan untuk harga pokok alat adalah biaya satuan yang dipublikasikan secara resmi oleh asosiasi terkait dan sumber data lain yang dapat dipertanggungjawabkan, serta daftar biaya/tarif barang/jasa yang dikeluarkan oleh pabrikan/distributor tunggal, katalog elektronik, dan lain-lain. Penyediaan alat baru dapat mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021, pasal 72 ayat (1) dan (2) yaitu menggunakan katalog elektronik yang memberi informasi berikut:

- (1) katalog elektronik dapat berupa katalog elektronik nasional, katalog elektronik sektoral, dan katalog elektronik lokal.
- (2) katalog elektronik pada ayat (1) memuat informasi berupa daftar, jenis, spesifikasi teknis, Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN), produk dalam negeri, produk SNI, produk industri hijau, negara asal, harga, penyedia, dan informasi lainnya terkait barang/jasa.

Dalam penyusunan spesifikasi teknis/KAK dimungkinkan penyebutan merek terhadap komponen barang/jasa, suku cadang, bagian dari satu sistem yang sudah ada, barang/jasa dalam katalog elektronik, atau barang/jasa pada tender cepat, sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021.

Tabel A.2 – Koefisien Barang Pakai Habis (*Consumables*) pada Alat Mekanis

No.	Biaya Barang Habis Pakai	Pekerjaan Ringan (%)	Pekerjaan Berat (%)	Keterangan
1	Bahan bakar	10,0	12,0	Jenis bahan bakar disesuaikan dengan kebutuhan alat, atau tambahan alat lain yang memerlukan bahan bakar yang harus digunakan.
2	Pelumas	0,25	0,35	Jenis minyak oli disesuaikan dengan kebutuhan alat atau tambahan alat lain yang digunakan. Misal oli pemanas untuk aspal di AMP, dan lain sebagainya.
3	Pemeliharaan/ perawatan rutin (biaya bengkel)	2,2	2,8	
4	Perbaikan	6,4	9,0	
CATATAN: 1. Koefisien tersebut berpengaruh pada besar biaya sewa alat per jam. Bila koefisien dianggap tidak sesuai dengan realitas di lapangan, maka dapat menggunakan data atau berdasarkan referensi dari pabrik atau katalog yang sesuai dan dapat dipertanggungjawabkan. Bila di daerah diketahui terdapat perusahaan penyewaan alat berat resmi dengan harga yang kompetitif serta kondisi alat berat yang tersedia dapat menjamin kontinuitas pekerjaan, maka harga sewa alat tersebut dapat dipertimbangkan untuk digunakan dan ambil salah satu harga sewa alat berat yang lebih efisien. 2. Untuk pekerjaan sedang, diambil rata-rata persentase maksimum dan minimum.				

Data harga pokok alat, produsen, dan penyedia relatif banyak yang menawarkan dengan harga yang sangat bervariasi. Untuk contoh analisis dicantumkan harga yang realistis, atau harga yang diperoleh dari katalog elektronik, dan sumber datanya dicatat agar dapat ditelusuri. Harga yang disetujui dalam pengadaannya dapat terjadi melalui persyaratan jual beli, apakah barang tersebut loko gudang, *franco* gudang, *Free on Board* (FoB), serta kadang-kadang penjual harus menanggung *Cost, Freight, and Insurance* (CIF) atas barang yang dikirim.

1) Loko gudang

Pada syarat jual beli ini, pembeli harus menanggung biaya pengiriman barang dari gudang penjual ke gudang pembeli.

2) *Franco* gudang

Kebalikannya syarat jual beli loko gudang, pada syarat jual beli ini, penjual menanggung biaya pengiriman barang sampai ke gudang pembeli.

3) *Free on Board* (FoB)

Bila terjadi perdagangan dengan luar negeri, pembeli bisa saja dikenakan syarat jual beli *Free on Board*. Pemberitahuannya biasanya dikirim lewat surat bisnis atau email. *Free on Board* adalah syarat jual beli yang membebaskan biaya pengiriman barang dari luar negeri kepada pembeli. Biaya pengiriman barang meliputi biaya dari pelabuhan muat penjual sampai ke pelabuhan penerima yang digunakan oleh si pembeli.

4) *Cost, Insurance and Freight* (CIF)

Dalam surat perjanjian jual beli kadang-kadang disebutkan bahwa penjual menanggung *Cost, Insurance and Freight*. Pembeli tidak perlu bingung dengan syarat jual beli ini. *Cost, Insurance and Freight* ini adalah syarat jual beli sehingga penjual menanggung biaya pengiriman barang dan asuransi kerugian atas barang yang dikirim.

5.2.2.2.5 Biaya Pasti Per Jam

Biaya pasti meliputi nilai sisa alat, suku bunga bank dan biaya pengembalian modal bila pembelian alat berat dengan kredit ke bank serta biaya asuransi. Biaya pasti disusun sebagai berikut:

1) Nilai Sisa Alat

Nilai sisa alat atau biasa disebut nilai jual kembali (*resale value*) adalah perkiraan harga peralatan yang bersangkutan pada akhir umur ekonomisnya. Pada umumnya nilai sisa peralatan ini tidak sama untuk setiap jenis peralatan, tergantung pada jenis peralatannya.

Nilai sisa alat (C) ini banyak tergantung pada kondisi pemakaian dan pemeliharaan selama waktu pengoperasian. Nilai sisa alat dapat diambil rata-rata 10% (sepuluh persen) dari harga pokok alat, tergantung pada karakteristik (dari pabrik pembuat) dan kemudahan pemeliharaan alat.

Nilai sisa alat : $C = 3\% - 10\%$ harga pokok alat..... (2)

2) Suku Bunga, Faktor Angsuran dan Faktor Pengembalian Modal

Suku bunga merupakan tingkat bunga bank (i) pinjaman investasi yang berlaku pada waktu pembelian peralatan yang bersangkutan. Perencana

teknis/pengguna jasa menentukan nilai suku bunga ini dengan mengambil nilai rata-rata dari beberapa bank komersial terutama di wilayah tempat kegiatan pekerjaan berada. Jumlah jam dalam perumusan berbeda dengan jumlah jam kerja operasional alat (W) selama 7 (tujuh) jam per hari. Faktor angsuran modal (*Recovery Capital Factor*, RCF) (D) dan biaya pengembalian modal (E) adalah sebagai berikut:

Faktor angsuran modal menggunakan rumus:

$$D = \frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1} \dots\dots\dots (3)$$

Biaya pengembalian modal dengan rumus:

$$E = \frac{(B-C) \times D}{W} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- A : umur ekonomis alat (tahun).
- i : tingkat suku bunga pinjaman investasi (% per tahun).
- B : harga pokok alat (rupiah).
- C : nilai sisa alat (%).
- W : jumlah jam kerja alat dalam satu tahun (jam).

3) Asuransi dan Pajak

Besarnya nilai asuransi (*Ins*) dan pajak kepemilikan peralatan ini umumnya diambil rata-rata per tahun sebesar 0,1% (nol koma satu persen) untuk asuransi dan 0,1% (nol koma satu persen) untuk pajak, atau dijumlahkan sebesar 0,2% (nol koma dua persen) dari harga pokok alat, atau 2% (dua persen) dari nilai sisa alat (apabila nilai sisa alat = 10% dari harga pokok alat).

$$\text{Asuransi: } F = \frac{\text{Ins} \times B}{W} = \frac{0,002 \times B}{W} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

- F : biaya asuransi, pajak dan lain-lain per tahun.
- Ins : asuransi dan pajak (%).
- B : harga pokok alat (rupiah).
- W : jumlah jam dalam satu tahun Biaya pasti (*owning cost*).

Biaya pasti (*owning cost*) adalah biaya pengembalian modal ditambah dengan bunga setiap tahun, dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$G = (E + F) = \frac{(B-C) \times D}{W} + \frac{\text{Ins} \times B}{W} = \frac{(B-C) \times D + (\text{Ins} \times D)}{W} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

- G : biaya pasti per jam (rupiah).
B : harga pokok alat setempat (rupiah).
C : nilai sisa alat (rumus (2)).
D : faktor angsuran atau pengembalian modal (rumus (3)).
E : biaya pengembalian modal (rumus (4)).
F : biaya asuransi, pajak dan lain-lain per tahun (rumus (5)).
W : jumlah jam kerja alat dalam satu tahun.

5.2.2.2.6 Biaya Operasi Per Jam

Komponen biaya operasi tiap unit peralatan dihitung berdasarkan biaya tenaga kerja (operator dan pembantu operator), bahan bakar/pelumas yang diperlukan. Harga bahan bakar (H) dan minyak atau oli pelumas (I). Di Indonesia biaya bahan bakar tersebut tidak boleh menggunakan harga subsidi pemerintah.

Kebutuhan bahan bakar/ pelumas tiap jam (H) pada umumnya dihitung berdasarkan data tenaga kerja mesin penggerak (Pw) dalam satuan HP, sesuai dengan yang tercantum dalam manual pemakaian bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi.

Perhitungan cara pendekatan dengan rumus rata-rata untuk biaya tidak pasti atau biaya operasi adalah sebagai berikut:

1) Biaya Bahan Bakar (H)

Bahan bakar per jam untuk berbagai alat berat secara umum menggunakan rumus berikut:

$$H = Ch \times Pw \times Ms \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan

- H : biaya bahan bakar per jam.
Ch : koefisien bahan bakar , dimana:
Ch =10 % untuk pekerjaan ringan, W = 1.200 jam per tahun;
Ch = 11% untuk pekerjaan sedang, W = 1600 jam per tahun;
Ch =12 % untuk bila pekerjaan berat, W= 2.000 jam per tahun.

Pw : kapasitas tenaga mesin (HP, *Horse Power*).

Ms : harga minyak solar (rupiah/liter).

Khusus untuk bahan bakar dan oli *Asphalt Mixing Plant* (AMP) terdiri atas bahan bakar mesin diesel (generator, H1), memanaskan agregat (H2), dan oli untuk memanaskan aspal (H3). Lihat contoh analisis pada 9.2.e).

Kebutuhan bahan bakar H2 dan H3 untuk Campuran Aspal Hangat (*Warm Mix*, sekitar 120°C untuk Aspal Pen.60-70) terhadap Campuran Aspal Panas (*Hot Mix*, sekitar 150°C) “Umumnya” (Aspal Pen.60-70) adalah sekitar 0,6 kalinya, sedangkan Campuran Aspal Panas Modifikasi (misalnya jenis Aspal PG70 atau PG76, sekitar 180°C) atau Campuran Aspal Panas Asbuton terhadap Campuran Aspal Panas “Umumnya” (Aspal Pen.60-70) adalah sekitar 1,5 kalinya. Teknologi penggunaan aditif untuk Warm Mix baik untuk Aspal Penetrasi 60-70 maupun Aspal Modifikasi/Asbuton sudah banyak diterapkan sekarang ini sehingga kebutuhan bahan bakar untuk H2 dan H3 dapat disesuaikan menurut temperatur yang digunakan, misalnya Campuran Aspal Panas Modifikasi atau Campuran Aspal Panas Asbuton yang dilaksanakan secara Warm Mix, temperatur yang digunakan dapat sama dengan temperatur Hot Mix pada umumnya sehingga kebutuhan bahan bakarnya akan sama dengan kebutuhan bahan bakar untuk Hot Mix pada umumnya.

2) Biaya Minyak Pelumas (I)

Minyak pelumas (I) meliputi:

- minyak pelumas mesin;
- minyak pelumas hidrolik;
- minyak pelumas transmisi (gardan);
- minyak pelumas *torgue converter* (sebagai kopling otomatis);
- minyak pelumas *power steering*;
- gemuk (*grease*);
- *oil transfer fluid*; dan
- minyak pelumas lainnya.

Kebutuhan per jamnya dihitung berdasarkan kebutuhan jumlah minyak pelumas dibagi jumlah jam (berapa jam minyak pelumas yang bersangkutan harus diganti, misalnya 1000 (seribu) jam untuk 1 (satu) tahun atau 2000 (dua ribu) jam, dst.) sesuai dengan manual pemeliharaan dari pabrik pembuat alat berat.

Banyaknya minyak pelumas tergantung dari tenaga mesin (Pw) yang dipergunakan oleh peralatan yang bersangkutan, dihitung dengan rumus berikut ini.

$$I = C_p \times P_w \times M_p \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

I : banyaknya minyak pelumas yang dipakai dalam 1 (satu) jam dalam satuan liter/jam.

Cp : koefisien pelumas :
untuk pekerjaan ringan Cp= 0,25%;
untuk pekerjaan sedang Cp= 0,30%;
untuk pekerjaan berat Cp = 0,35%.

Pw : kapasitas tenaga mesin (Pw, *Horse Power*).

Mp : harga minyak pelumas.

3) Biaya Bengkel atau Pemeliharaan/ Perawatan Rutin (J)

Biaya pemeliharaan peralatan rutin (J) meliputi:

- seperti saringan (*filter*) udara;
- saringan bahan bakar;
- saringan minyak oli pelumas;
- perbaikan ringan lainnya.

Besarnya biaya bengkel (*workshop*) tiap jam dihitung sebagai berikut :

$$J = C_m \times B/W \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan:

J : biaya pemeliharaan/perawatan rutin (rupiah).

B : harga pokok alat setempat (rupiah).

W : jumlah jam kerja alat dalam satu tahun.

Cm : koefisien pemeliharaan, dimana:

Cm = 2,2 % untuk pekerjaan ringan;

Cm = 2,5% untuk pekerjaan sedang;

Cm = 2,8 % untuk pekerjaan berat.

4) Biaya Perbaikan (K)

Biaya perbaikan (K), meliputi :

- Biaya penggantian ban (untuk peralatan yang memakai roda ban);
- Biaya penggantian komponen-komponen yang aus (yang penggantianannya sudah dijadwalkan) seperti *swing & fixed jaw* pada *jaw crusher*, *cutting edge* pada pisau *Bulldozer*, saringan (*screen*) pada *Stone Crusher* dan AMP;
- Penggantian baterai aki (*accu*);
- Perbaikan *undercarriage & attachment* termasuk penggantian suku cadang;
- Biaya perbaikan lainnya.

Untuk menghitung biaya perbaikan tersebut dipakai rumus :

$$K = Cr \times B/W \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

- K : biaya perbaikan (rupiah).
B : harga pokok alat setempat (rupiah).
W : jumlah jam kerja alat dalam satu tahun.
Cr : koefisien perbaikan, dimana:
Cr =6,4% untuk pekerjaan ringan;
Cr =7,7% untuk pekerjaan sedang;
Cr =9,0% untuk pekerjaan berat.

5) Upah Operator/ Driver (L), Pembantu Operator (M), dan Pekerja

Besarnya upah untuk operator/*driver* dan pembantu operator diperhitungkan sesuai dengan perhitungan upah kerja, tetapi upah per jam diperhitungkan upah 1 (satu) jam kerja efektif.

Mengingat banyaknya model/tipe dan jenis peralatan dari berbagai merek/pabrik, yang dijadikan rujukan, maka estimator yang menyusun analisis biaya pekerjaan akan mengalami kesulitan dalam menghitung biaya operasi peralatan apabila menggunakan data manual dari tiap-tiap alat yang bersangkutan. Untuk memudahkan perhitungan biaya operasi alat per jam dapat dipergunakan tata cara perhitungan dengan rumus-rumus pendekatan.

Mengingat cara perhitungan dengan rumus-rumus tersebut bersifat pendekatan, maka apabila dipakai untuk perhitungan biaya operasi satu macam alat saja, kemungkinan hasilnya kurang tepat. Tapi apabila dipergunakan untuk menghitung biaya operasi seperangkat peralatan (satu divisi atau satu armada) yang bekerja untuk satu macam pekerjaan maka hasilnya cukup tepat (masih dalam batas-batas toleransi). Makin banyak ragam peralatan dalam satu perangkat atau satu divisi, maka perhitungan tersebut makin tepat.

Upah tenaga kerja dalam perhitungan biaya operasi peralatan terdiri atas biaya upah tenaga kerja dalam satuan rupiah/jam. Untuk mengoperasikan suatu alat tertentu (AMP, *batching plant*, *stone crusher*, dll) dapat diperlukan 1 (satu) orang operator (U1), 1 (satu) orang pembantu operator (U2) dan beberapa orang pekerja (U3) sesuai kebutuhan pekerjaan di lapangan. Sebagai contoh, pada penggunaan alat AMP diperlukan sekitar 4 (empat) orang pekerja, yaitu 1 (satu) orang menjaga pintu *cold bin* dan *conveyor belt*, 1 (satu) orang menjaga pemanasan tangki aspal dan pasokan

aspal, 1 (satu) orang menjaga *hot-bin* dan kelebihan pasokan, dan satu orang menjaga di rumah timbang.

Upah operator, pembantu operator, dan pekerja dihitung:

Operator, $L = 1$ (satu) orang.jam x U_1 (11a)

Pembantu operator: $M = 1$ (satu) orang.jam x U_2 (11b)

Pekerja, $P = 4$ (empat) orang.jam x U_3 (11c)

6) Biaya Operasi (P)

Biaya operasi : $P = H + I + J + K + L + M$ (12)

Keterangan:

- P : biaya operasi, per jam.
- H : banyaknya bahan bakar yang dipergunakan dalam 1 (satu) jam (rupiah/ jam).
- I : banyaknya minyak pelumas yang dipakai dalam 1 (satu) jam (rupiah/ jam).
- J : besarnya biaya perawatan di bengkel (*workshop*) tiap jam dengan (rupiah/ jam).
- K : biaya perbaikan termasuk penggantian suku cadang yang aus (rupiah/ jam).
- M : upah pembantu operator (rupiah/ jam).
- U_1 : besaran upah operator (rupiah/ jam).
- U_2 : besaran upah pembantu operator (rupiah/ jam).
- U_3 : besaran upah pekerja (rupiah/ jam).

5.2.2.3 Estimasi Harga Satuan Dasar Peralatan

Keluaran HSD peralatan (S) adalah meliputi biaya pasti (G) dan biaya tidak pasti atau biaya operasi (P) dengan rumus:

$S = G + P$ (13)

Keluaran HSD peralatan ini selanjutnya disebut biaya sewa alat per jam, merupakan masukan (*input*) untuk proses analisis HSP.

5.2.2.4 Informasi Lainnya

- a) Tingkat suku bunga (lihat 5.2.2.2.5 bagian 2)
- b) Upah operator (L), upah pembantu operator (M), dan pekerja (P), mengikuti aturan yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah setempat atau data yang dapat dipertanggung-jawabkan.

- c) Bahan bakar (H) dan minyak pelumas (Mp) harus menggunakan harga non-subsidi pemerintah atau harga industri.
- d) PPN diperhitungkan pada lembar rekapitulasi (tidak diperhitungkan pada harga satuan pekerjaan).

5.2.2.5 Langkah penghitungan HSD Peralatan pada Pekerjaan mekanis

Telah disepakati bahwa peralatan untuk pekerjaan secara mekanis diantaranya seperti *Bulldozer* dan *Excavator* atau juga pada proses pembuatan bahan olahan (seperti *stone crusher*, dan lain-lain). Penentuan HSD peralatan ini diperlukan dua hasil perhitungan yaitu biaya operasi alat dan produktivitas alatnya.

Analisis HSD peralatan rental basis tentunya diambil dari HSD siap pakai di pasaran penyewaan peralatan, sedangkan peralatan yang dihitung berbasis kinerja memerlukan data upah operator atau sopir, spesifikasi peralatan meliputi: tenaga mesin, kapasitas kerja peralatan (misal m³/jam), umur ekonomis peralatan (dari pabrik pembuatnya), jam kerja dalam satu tahun, dan harga peralatan. Faktor lainnya adalah komponen investasi peralatan meliputi suku bunga bank, asuransi, faktor peralatan yang spesifik seperti faktor *bucket*, harga perolehan alat dan lain-lain.

Biaya operasi alat atau penggunaan alat dapat dihitung dengan rental basis (umumnya sewa-jam, kalau sewa-hari dikonversi ke sewa-jam) ataupun hitungan berbasis kinerja (*performance based*). Dalam pedoman ini untuk perhitungan biaya operasi atau penggunaan alat pada subbab 5.2.2.2.4 Harga Pokok Alat Baru, Tabel A.2 - Koefisien Barang Pakai Habis (*Consumables*) pada Alat Mekanis.

Adapun formulasi perhitungan biaya HSD alat seperti pada Tabel A.3. Berbagai rumus yang digunakan yaitu mulai dari rumus (2) s.d. (14) sebagai berikut:

Tabel A.3 – Komponen HSD Alat

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Subbab 5.2.2.2.4	
1	DATA		Notasi Rumus	Rumus
	a. Merk/Model/Tipe Alat			
	b. Tenaga	m ³	Pw	
	c. Kapasitas	m ³	Cp	
	d. Umur Ekonomis	Tahun	A	
	e. Jam Operasi/tahun	Jam	W	
	f. Harga Pokok Perolehan	Rp x 1.000	B	
	g. Harga Sisa*	Rp x 1.000	C=10%	(2)
	h. Harga Penyusutan	Rp x 1.000		
2	ANALISIS BIAYA			
	a.Biaya Modal+Asuransi		Biaya pasti	
	1) Pengembalian modal (E)	Rp/jam	Pengembalian modal	

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Subbab 5.2.2.2.4	
		Rp/jam	$D = \frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	(3)
		Rp/jam	$E = \frac{(B - C)}{W} \times D$	(4)
	2) Asuransi	Rp/jam	$F = \frac{Ins \times B}{W}$	(5)
	Biaya Modal+Asuransi..a)		$G = E + F$	(6)
	b. Biaya Operasi dan Pemeliharaan			
	1) Bahan bakar (H)	Rp/jam	$H=(10 —12)\% \times Pw \times Ms$	(7)
	2) Minyak Pelumas (I)	Rp/jam	$I=(0,25 — 0,35)\% \times PwxMp$	(8)
	3) Biaya Bengkel (J)		$J=(2,2 — 2,8)\% \times B /W$	(9)
	4) Biaya Perbaikan (K)		$K=(6,4 — 9)\% \times B /W$	(10)
	5) Operator (L+M)	Rp/jam	$L = m \text{ orang/jam} \times U_1$	(11)
			$M= n \text{ orang/jam} \times U_2$	(12)
	Biaya OP.....b)	Rp/jam	$P = H + I + J + L + M$	(13)
3	TOTAL BIAYA HSD ALAT		$S = E + F + P + K$	(14)

Catatan: Untuk pekerjaan Sumber Daya Air, dapat digunakan juga cara perhitungan Pedoman Analisa Harga Satuan (PAHS) Suplemen P.5 Tahun 1990

Cara menghitung HSD Peralatan pada subbab 5.2.2.2.4:

- 1) Langkah menghitung biaya pasti per jam:
 - (a) Hitung biaya pengembalian modal (E) dengan Rumus (4)
 - (b) Hitung biaya asuransi (F) dengan Rumus (5)
 - (c) Hitung biaya pasti (G=E+F) dengan Rumus (4)+(5)
- 2) Langkah menghitung biaya operasi alat per jam:
 - (a) Hitung biaya BBM (H) dengan Rumus (7)
 - (b) Hitung biaya pelumas mesin (I) dengan Rumus (8)
 - (c) Hitung biaya bengkel (J) dengan Rumus (9)
 - (d) Hitung biaya pemeliharaan peralatan(K) pake Rumus (10)
 - (e) Hitung biaya operator (L+M) dengan Rumus (11 dan 12)
 - (f) Hitung biaya operasi/jam (P=H+I +J+K+L+M) = Rumus (13)
 - (g) Hitung total biaya operasi alat/jam (S = E + F + P + K) dengan Rumus (14)

CATATAN: Pada rumus (7) s.d. (10) Cara subbab 5.2.2.2.4 parameter a s.d. h menggunakan nilai yang tetap.

Selain biaya operasi atau penggunaan alat harus dihitung juga produktivitas alat yang dipengaruhi oleh kapasitas alat dan efisiensinya. Berbagai faktor efisiensi yang mempengaruhi kinerja suatu alat di antaranya:

- 1. Kesesuaian alat dengan topografi lokasi tempat alat digunakan.
- 2. Kondisi dan pengaruh lingkungan seperti areal medan, cuaca dan tingkat penerangannya.
- 3. Kemampuan operator.
- 4. Kondisi alat dan tingkat pemeliharaannya.

Dalam kenyataannya sulit untuk menentukan besarnya efisiensi kerja, tetapi berdasarkan pengalaman, dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan. Sebagai perkiraan faktor efisiensi alat seperti pada Tabel A.5.

Secara umum perhitungan kapasitas produksi alat dijelaskan pada subbab 5.3.2.4.2 bagian B. Koefisien alat dengan Rumus (19), selanjutnya kapasitas produksi berbagai jenis alat untuk pelaksanaan pekerjaan Bidang ke-PU-an mulai dengan Rumus (20) s.d. Rumus (58) dan diperlukan juga tenaga kerja pembantu yaitu dengan Rumus (59) s.d. Rumus (62).

5.2.2.6 Masukan Data untuk HSD Peralatan (Manual)

Di samping peralatan mekanis, hampir semua kegiatan pekerjaan memerlukan alat manual seperti: cangkul, sekop, gerobak sorong, keranjang, timba, dan sebagainya (Lihat Tabel A.4). AHSP menggunakan peralatan manual dapat mengikuti dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR. Salah satu contoh pekerjaan di Bidang Bina Marga yaitu galian tanah biasa, dapat dilakukan secara manual bila volume pekerjaan secara teoritis relatif tidak besar atau sekitar 20 (dua puluh m³ sampai 30 (tiga puluh) m³. Bila dikenakan biaya sewa alat minimum 3 (tiga) hari ditambah biaya mobilisasi alat, maka diperkirakan akan menjadi lebih mahal bila menggunakan alat secara mekanis.

Tabel A.4 – Jenis Alat Manual

No.	Jenis Alat Manual
1	Alat sifat datar/ <i>waterpass</i> / <i>nipo</i>
2	Ampelas
3	Bor kayu/tembok/beton
4	Cangkul
5	Cetok/sendok tembok
6	Dolag/dolak
7	Ekrak/pengki
8	Ember/timba
9	Garu
10	Ganco/balincong
11	Gergaji
12	Gunting potong baja
13	<i>Hammer</i> /martil
14	<i>Helmet</i> (masuk biaya SMK)

No.	Jenis Alat Manual
15	Jaring pengaman (masuk biaya SMKK)
16	Kapak
17	Kape/skrap
18	Kayu kasut/mistar
19	Kayu pemikul/tanpar
20	Kereta dorong
21	Kereta dorong besar
22	Kuas
23	Kunci inggris
24	Kunci pembengkok
25	Laser meter
26	Linggis
27	Mesin amplas
28	Multimeter
29	Obeng
30	Pahat beton
31	Pahat kayu
32	Palu
33	Parang
34	Pasekon
35	Pemotong ubin/keramik/ <i>granit tile</i>
36	Rompi (masuk biaya SMKK)
37	Roskam
38	Sabit
39	Sapu lidi
40	Sekop
41	Sepatu (masuk biaya SMKK)
42	Serutan (manual/mesin)
43	Sikat baja
44	Sikat ijuk
45	<i>Sling Cable</i>
46	Solder
47	Tang/Kakatua
48	Tempat penggorengan aspal

No.	Jenis Alat Manual
49	Tespen
50	Timbris
51	Unting-unting

5.2.3 Harga Satuan Dasar Bahan

5.2.3.1 Masukan Data untuk HSD Bahan

Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021, tentang Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah, Pasal 19 dan Pasal 66, penggunaan produk dalam negeri, dengan SNI (Standar Nasional Indonesia), Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN), produk industri hijau serta penggunaan katalog elektronik harus dipertimbangkan dalam menyusun HSD Bahan. Untuk pekerjaan manual umumnya menggunakan bahan jadi (siap rakit atau pasang).

5.2.3.2 Jenis Bahan

Pengadaan barang dapat menggunakan katalog eletronik, seperti dijelaskan dalam Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021, Pasal 72:

- (1) Katalog elektronik dapat berupa katalog elektronik nasional, katalog elektronik sektoral, dan katalog elektronik lokal.
- (2) Katalog elektronik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memuat informasi berupa daftar, jenis, spesifikasi teknis, TKDN, produk dalam negeri, produk ber-SNI, produk industri hijau, negara asal, harga, Penyedia, dan informasi lainnya terkait barang/jasa.

Faktor yang mempengaruhi HSD Bahan antara lain adalah kualitas, kuantitas, dan lokasi asal bahan. Faktor-faktor yang berkaitan dengan kuantitas dan kualitas bahan harus ditetapkan dengan mengacu pada spesifikasi teknis yang berlaku. Lihat struktur analisis HSD Bahan dalam Gambar 3 – Struktur Analisis Harga Satuan Dasar ditunjukkan analisis HSD Bahan.

Data HSD bahan ini berfungsi untuk kontrol terhadap harga penawaran penyedia jasa.

Penyediaan bahan di *Base Camp* atau di Lokasi Pekerjaan perlu memperhatikan pula ketentuan harga pokok alat baru.

HSD Bahan dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu:

- HSD bahan baku, misal: batu, pasir, semen, baja tulangan, dan lain-lain.
- HSD bahan olahan, misal: agregat kasar dan agregat halus, campuran beton semen, campuran beraspal, dan lain-lain.

- HSD bahan jadi, misal tiang pancang beton pracetak, panel pracetak, geosintetik dan lain-lain. Terkait pengadaan tiang pancang dilaksanakan secara terpisah di luar Analisa Harga Satuan Pekerjaan, adapun biaya pengadaan tersebut harus mengakomodir biaya tidak langsung dan pengangkutan material sampai lokasi pekerjaan.

Harga pokok bahan dapat terjadi melalui persyaratan jual beli, seperti diuraikan pada analisis HSD peralatan dalam subbab 5.2.2.2.4 Harga Pokok Alat Baru.

Masukan (*input*) harga bahan yang dibutuhkan dalam proses perhitungan HSD Bahan yaitu harga komponen bahan per satuan pengukuran. Satuan pengukuran bahan tersebut misalnya m^1 , m^2 , m^3 , kg, ton, zak, buah, dan sebagainya.

Untuk pekerjaan bangunan jalan, jembatan, dan bangunan air, pada umumnya memerlukan alat secara mekanis terutama memproduksi bahan olahan dan proses pelaksanaan pekerjaan di lapangan, sebagian kecil memerlukan pekerjaan secara manual.

Untuk pekerjaan bangunan gedung, biasanya material diterima di lokasi kerja dalam keadaan siap dicampur, siap dirakit, atau siap dipasang, sehingga tidak ada tahap pekerjaan pengolahan, karena itu analisis HSD bahan baku tidak diperlukan, kecuali analisis HSD bahan jadi atau HSD bahan olahan. Koefisien Bahan dan Tenaga Kerja sudah tersedia dalam tabel yang dipergunakan untuk satu satuan volume pekerjaan atau satu satuan pengukuran tertentu.

Bahan jadi dan bahan olahan yang dikirim ke lokasi pekerjaan perlu dibedakan, yaitu bahan yang sudah dirakit (misal baja tulangan) yang siap untuk dipasang, beton mutu tertentu yang perlu dipasang atau dihampar menggunakan alat, dirawat dan diselesaikan (*finishing*) kemudian dibayar.

5.2.3.3 Perhitungan HSD bahan/material

Untuk pekerjaan konstruksi, pada umumnya bahan atau material dihitung berdasarkan harga pasar bahan per satuan ukuran baku (misal volume dalam m^3). Analisis HSD bahan memerlukan data harga bahan baku (dari toko material dan/atau *quarry* atau *borrow area*) serta biaya transportasi dan biaya produksi bahan baku menjadi bahan olahan atau bahan jadi.

Pelaksanaan kegiatan pekerjaan konstruksi pada umumnya menggunakan material/bahan jadi, tetapi untuk kuantitas pekerjaan yang besar (seperti pada pembangunan bendungan, jalan, jembatan, dll) diperlukan proses bahan olahan. Untuk bahan olahan, produksi bahan memerlukan peralatan yang mungkin lebih dari satu peralatan yang dihitung berdasarkan kapasitas produksinya dalam satuan

pengukuran per-jam atau per-hari, dengan cara memasukkan data kapasitas peralatan, faktor efisiensi peralatan, faktor lain dan waktu siklus masing-masing (faktor efisiensi peralatan dapat dilihat dalam Tabel A.5).

HSD bahan sesuai kebutuhannya dapat berupa HSD bahan baku, HSD bahan olahan, dan HSD bahan jadi. HSD bahan yang diambil dari *quarry* antara lain berupa:

- a. Bahan jadi (batu kali/gunung, pasir sungai/gunung dan lain-lain).
- b. Bahan olahan (misalnya agregat kasar dan halus hasil produksi mesin pemecah batu dan lain sebagainya).

Harga bahan di *quarry* berbeda dengan harga bahan jadi yang dikirim sampai ke *base camp* atau ke tempat/lokasi pekerjaan, karena perlu biaya tambahan berupa biaya pengangkutan material dari *quarry* ke *base camp* atau tempat/lokasi pekerjaan dan biaya-biaya lainnya seperti retribusi penambangan Galian C dan biaya angkutan dapat berupa baik tarif angkutan ataupun analisis biaya operasional dan produktivitas alat berat.

5.2.3.4 Harga Satuan Dasar Bahan Baku

Bahan baku biasanya diperhitungkan dari sumber bahan (*quarry*), tetapi dapat pula diterima di *base camp* atau digudang setelah memperhitungkan ongkos bongkar-muat dan pengangkutannya.

Survei bahan baku biasanya dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui jarak lokasi sumber bahan, dan pemenuhan terhadap spesifikasinya, kemudian diberi keterangan, misal: harga bahan di *quarry* (batu kali, pasir, dan lain-lain) atau harga bahan di pabrik atau gudang grosir (seperti semen, aspal, besi dan sebagainya) yang telah dilengkapi dengan sertifikat.

Untuk bahan baku, umumnya diberi keterangan sumber bahan, misal: bahan diambil dari *quarry* (batu kali, pasir, dan lain-lain) atau bahan diambil dari pabrik atau gudang grosir (semen, aspal, besi, dan sebagainya).

Rujukan untuk HSD bahan baku harus sesuai dengan aturan yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah setempat. Biaya retribusi bahan sudah termasuk dalam harga bahan baku di *quarry*.

5.2.3.5 Harga Satuan Dasar Bahan Olahan

Bahan olahan merupakan hasil produksi di *plant* (pabrik) atau beli dari produsen di luar kegiatan pekerjaan. Bahan olahan misalnya agregat atau batu pecah yang diambil dari bahan baku atau bahan dasar kemudian diproses dengan alat mesin pemecah batu menjadi material menjadi beberapa fraksi. Melalui proses penyaringan atau pencampuran beberapa fraksi bahan dapat

dihasilkan menjadi agregat kelas tertentu. Bahan olahan lainnya misalnya bahan batu baku batu kali dipecah dengan *stone crusher* menjadi agregat kasar dan agregat halus.

Lokasi tempat proses pemecahan bahan biasanya di *base camp* atau di lokasi khusus, sedangkan unit produksi campuran umumnya berdekatan dengan lokasi mesin pemecah batu (*stone crusher*), agar dapat mensuplai agregat lebih mudah.

Dalam penetapan HSD bahan olahan di lokasi tertentu, khususnya untuk agregat, ada tiga tahapan yang harus dilakukan, yaitu: masukan, proses dan keluaran. Berikut ini disusun tahap-tahap analisis perhitungan bahan dasar olahan.

a) Masukan

- 1) Jarak *quarry* (bila sumber bahan baku diambil dari *quarry*), km.
- 2) HSD Tenaga Kerja, sesuai dengan 5.2.1
- 3) HSD Peralatan sesuai dengan 5.2.2
- 4) HSD bahan baku atau bahan dasar, sesuai dengan 5.2.3
- 5) Kapasitas Alat

Merupakan kapasitas dari alat yang dipergunakan, misalnya alat pemecah batu (*stone crusher*) dalam ton per jam, dan *wheel loader* dalam m^3 *heaped* (kapasitas *bucket*). dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Bina Marga.

- 6) Faktor Efisiensi Alat

Hasil produksi yang sebenarnya dari suatu peralatan yang digunakan bisa tidak sama dengan hasil perhitungan berdasarkan data kapasitas yang tertulis pada brosur, karena banyaknya faktor yang mempengaruhi proses produksi.

Faktor-faktor tersebut adalah:

- Faktor operator;
- Faktor peralatan;
- Faktor cuaca;
- Faktor kondisi medan/lapangan;
- Faktor manajemen kerja.

Untuk memberikan estimasi besaran pada setiap faktor di atas adalah sulit sehingga untuk mempermudah pengambilan nilai yang digunakan, faktor-faktor tersebut di gabungkan menjadi satu yang merupakan faktor kondisi kerja secara umum. Selanjutnya faktor tersebut digunakan

sebagai faktor efisiensi alat (F_a). Lihat tabel A.5 – Faktor Efisiensi Alat. Tidak disarankan bila kondisi operasi dan pemeliharaan mesin adalah buruk.

Tabel A.5 – Faktor Efisiensi Alat (F_a)

Kondisi operasi	Pemeliharaan mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk sekali	0.53	0.50	0.47	0.42	0.32
Angka dalam warna kelabu adalah tidak disarankan. Faktor efisiensi ini adalah didasarkan atas kondisi operasi dan pemeliharaan secara umum. Faktor efisiensi untuk setiap jenis alat bisa berbeda. Lihat Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 12.					

Dalam penyusunan HPP dan HPS, maka kondisi operasi peralatan dalam keadaan baik sekali, sehingga faktor efisiensi yang dipakai 0,83.

7) Faktor Kehilangan (F_h)

Faktor untuk memperhitungkan bahan yang tercecer pada saat diolah atau dikerjakan. Lihat dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Umum.

b) Proses

Proses perhitungan dapat dilakukan secara manual atau menggunakan perangkat lunak secara sederhana sesuai dengan Rumus (1) sampai dengan Rumus (14).

c) Keluaran

Hasil perhitungan HSD bahan olahan harus mempertimbangkan harga pasar setempat sesuai dengan peraturan yang berlaku.
Contoh HSD bahan olahan dapat dilihat dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Bina Marga.

5.2.3.6 Perhitungan HSD bahan olahan

1) Penyediaan bahan baku

- (a) Tentukan tempat dan harga setempat bahan tersebut di *quarry*, di pabrik atau di pelabuhan, di toko material ataupun di tempat/lokasi pekerjaan.
- (b) Tabelkan dan beri kode setiap bahan baku yang sudah dicatat harga dan jarak dari *quarry*-nya.

2) Proses pembuatan bahan olahan

(misal batu kali/gunung menjadi agregat kasar dan agregat halus, menggunakan dua peralatan berbeda, peralatan -1: *stone crusher* dan peralatan -2: *wheel loader*)

Perhitungan bahan olahan diperlukan masukan data seperti ditunjukkan dalam subpasal 5.2.3.3 antara lain:

- (a) Jarak *quarry* (bila bahan dasar batu diambil dari *quarry*), km
- (b) HSD tenaga kerja, sesuai dengan 5.2.1
- (c) HSD alat sesuai dengan 5.2.2
- (d) HSD bahan baku atau bahan dasar, sesuai dengan 5.2.3.3
- (e) Kapasitas alat
- (f) Faktor efisiensi alat yang dipengaruhi oleh berbagai faktor tersebut adalah diantaranya:
 - Faktor operator
 - Faktor peralatan
 - Faktor cuaca
 - Faktor kondisi medan/lapangan
 - Faktor manajemen kerja

Untuk memberikan estimasi besaran dari setiap faktor di atas sangatlah sulit, sehingga untuk mempermudah estimasi nilai yang digunakan maka faktor-faktor tersebut digabungkan menjadi satu yang merupakan faktor kondisi kerja alat. Selanjutnya faktor tersebut digunakan sebagai faktor efisiensi kerja alat (F_a) seperti pada Tabel A.5, dan tidak disarankan bila kondisi O&P mesin yang buruk.

Langkah perhitungan HSD bahan olahan adalah sebagai berikut:

- a) Tetapkan proporsi bahan-bahan olahan yang akan diproduksi dalam satuan persen, misal agregat kasar K% dan agregat halus H%.
- b) Tetapkan berat isi bahan olahan yang akan diproduksi, misal: D1 dan D2.
- c) Tentukan asumsi transaksi pembelian bahan baku apakah loko atau franco di base camp. Tetapkan harga satuan bahan baku, dari quarry, pabrik atau pelabuhan. Misalkan harga bahan baku (Rp1) per m^3 .
- d) Tetapkan peralatan dan biaya sewa atau biaya operasinya, masing-masing yang akan digunakan untuk mengolah bahan baku menjadi bahan olahan, untuk harga di base camp atau di lokasi pekerjaan. Misalkan biaya produksi

bahan olahan dengan peralatan-1 (Rp_2) per jam, dan biaya dengan peralatan-2 (Rp) per jam.

- e) Tetapkan kapasitas peralatan masing-masing untuk satuan m^3 atau satuan produksi lainnya.
- f) Tetapkan faktor efisiensi peralatan (Fa) masing-masing, sesuai dengan kondisi peralatan yang ada.
- g) Tetapkan faktor kehilangan bahan (Fh).
- h) Uraikan metoda pelaksanaan pengolahan bahan baku menjadi bahan olahan.
- i) Tetapkan waktu kerja peralatan-1 adalah 1 jam.
- j) Hitung produksi peralatan-1 (Qb) dan kebutuhan bahan baku (Qg) selama satu jam. Produksi peralatan-1 selama 1 jam: $Qb = Fa \times Cp_1 / D_2$. Kebutuhan bahan selama 1 jam: $Qg = Fa \times Cp_1 / D_1$.
- k) Hitung kapasitas peralatan-2 untuk melayani peralatan-1. Kapasitas angkut per rit: $Ka = Fa \times Cp_2$ dalam satuan m^3 atau satuan lainnya. Selanjutnya peralatan-peralatan lainnya dalam satu konfigurasi rantai kerja sistem yang telah ditentukan.
- l) Tentukan waktu siklus (muat, tuang, tunggu dan lain-lain.): misal $T_s = 2$ menit.
- m) Hitung waktu kerja peralatan-2 memasok bahan baku: $Tw = (Qg / Ka \times T_s) / 60$, dalam satuan jam.
- n) Biaya produksi $Bp = (T_{st} \times Rp_2 + Tw \times Rp_3) / Qb$ dalam satuan rupiah/ m^3 .
- o) Harga satuan bahan olahan: $Hsb = (Qg / Qb \times Fh \times Rp_1) + Bp$, dalam satuan rupiah / m^3 atau satuan lain.

5.2.3.7 Harga Satuan Dasar (HSD) Bahan Jadi

Bahan-jadi pada umumnya dibuat di Lokasi Pekerjaan atau di *base camp*, atau dibeli dari suatu pabrik. Bahan jadi yang dibuat di lokasi pekerjaan atau di *base camp* harus diproses dan dirinci secara teliti sesuai dengan dimensi dalam gambar, termasuk bahan baku, peralatan dan tenaga kerja. Analisis produktivitas untuk pengadaan disusun dengan suatu metode kerja sampai dapat diterima untuk dibayar. Harga tersebut digunakan sebagai pembandingan terhadap harga pasar yang dibuat oleh produsen. Perbedaan harga menjadi pertimbangan bagi pihak perencana yang akan mengadakan.

Bahan jadi yang dibeli dari pabrik harus dipertimbangkan apakah diterima di *base camp*/gudang atau di lokasi pekerjaan setelah memperhitungkan ongkos bongkar-muat dan pengangkutannya serta biaya penyimpanan di gudang atau *stock pile* (tergantung perjanjian transaksi). Pertimbangan pertama adalah jarak ke *base camp* dan ke lokasi pekerjaan, jarak makin jauh maka Harga Satuan

Dasar menjadi lebih mahal. Pertimbangan kedua adalah bila disimpan di lokasi pekerjaan perlu dipertimbangkan jadwal pekerjaan pemasangan dan kemungkinan hilang atau rusak.

Untuk harga satuan dasar bahan jadi, harus diberi keterangan, harga bahan tersebut diterima sampai di lokasi tertentu, misal lokasi pekerjaan, atau di *base camp*. Harga akan bertambah bila dalam transaksi diambil di pabrik/gudang grosir. Untuk efisiensi perlu dipertimbangkan agar bahan jadi diterima di Lokasi Pekerjaan.

Bahan jadi dapat berasal dari pabrik/pelabuhan/gudang kemudian diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan tronton/truk atau alat angkut lain, sedang untuk memuat dan menurunkan barang menggunakan *crane* atau alat angkat lainnya.

Data dan asumsi, urutan kerja, proses perhitungan dan keluaran relatif sama dengan perhitungan untuk bahan baku (subbab 5.2.3.3) dan bahan olahan (subbab 5.2.3.4).

Dalam penetapan HSD bahan jadi, khususnya untuk beton pracetak, perlu rangkaian baja tulangan.

5.2.3.8 Perhitungan HSD bahan jadi

- 1) Tentukan tempat dan harga setempat bahan tersebut di *borrow area* atau *quarry*, pabrik atau di toko material atau juga di pelabuhan.
- 2) Hitung biaya memuat bahan jadi, transportasi dan membongkar bahan jadi, per satuan bahan jadi.
- 3) Tabelkan dan beri kode setiap bahan jadi yang sudah dicatat harganya, harga di terima di lokasi pekerjaan atau di *base camp*.

5.3 Harga Satuan Pekerjaan (HSP)

5.3.1 Masukan data untuk Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Pekerjaan untuk jalan dan jembatan pada umumnya dilaksanakan secara mekanis. Beberapa bagian pekerjaan yang kuantitasnya relatif sedikit, atau yang sulit dijangkau oleh peralatan berat dilakukan secara manual menggunakan peralatan sederhana dan tenaga manusia.

Untuk Pekerjaan Konstruksi pada umumnya memerlukan *base camp* untuk menyimpan bahan, memproduksi campuran bahan dengan aspal atau dengan semen, dan kantor lapangan. Lokasi Pekerjaan adalah sepanjang jalan, termasuk pekerjaan jembatan. Bila pekerjaan hanya jembatan saja, *base camp*

dapat diusahakan yang berdekatan dengan lokasi jembatan yang akan dibangun.

Komponen untuk menyusun harga satuan pekerjaan (HSP) diperlukan data HSD upah, HSD peralatan, dan HSD bahan. Langkah-langkah analisis HSP adalah sebagai berikut:

- a) Tetapkan asumsi penggunaan alat secara manual atau mekanis.
- b) Urutkan pekerjaan atau metode kerja yang akan dilakukan, baik menggunakan alat secara manual atau mekanis.
- c) Pemakaian bahan, peralatan, dan tenaga kerja.
 - a. Tetapkan koefisien bahan yang digunakan (lihat Rumus 16, 17, dan 18)
 - b. Koefisien peralatan
 - i. Tetapkan jenis alat, kapasitas alat, atau volume yang mampu diproduksi alat (C_p atau V), dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi (misal faktor bucket, faktor efisiensi alat, dan faktor lainnya). Alat bantu (bila diperlukan) dapat dilihat dalam Tabel A.4.
 - ii. Hitung waktu siklus (T_s) sesuai dengan Rumus 15.
 - iii. Hitung kapasitas produksi alat per jam (Q_i), menggunakan rumus-rumus yang sesuai dengan jenis alat yang digunakan. Lihat Rumus 20 sampai dengan Rumus 57.
 - iv. Hitung koefisien alat (dalam satuan jam/satuan pengukuran) menggunakan Rumus 19.
 - v. Bila diperlukan alat bantu, cantumkan jenis dan jumlahnya, sesuai dengan Tabel A.4. Perhitungan alat bantu adalah lump sum dan harganya relatif kecil sehingga tidak diperhitungkan koefisien alatnya.
 - c. Koefisien tenaga kerja
 - i. Tetapkan kapasitas produksi alat per jam (Q_i), sebagai alat produksi yang paling menentukan kesinambungan pekerjaan.
 - ii. Hitung produksi alat per hari (Q_t), menggunakan Rumus 59.
 - iii. Tetapkan kebutuhan jenis tenaga kerja (L_i) dan jumlah tenaga kerja (satuan orang) untuk pekerjaan tersebut, sesuai dengan jenis tenaga kerja dalam Tabel A.1.
 - iv. Hitung koefisien tenaga kerja setiap jenis tenaga kerja (dalam satuan jam/satuan pengukuran), menggunakan Rumus 60, Rumus 61 dan/atau Rumus 62.

- d) Perekaman analisis harga satuan
- Susun jenis tenaga (A), jenis bahan (B), dan jenis peralatan (C), masing-masing lengkap dengan satuan, koefisien, dan harga satuan.
 - Susun jumlah tenaga kerja (A), jumlah harga bahan (B), dan jumlah harga peralatan (C) yang digunakan.
 - Jumlahkan seluruh harga tersebut sebagai total harga pekerjaan (D) = $A + B + C$
 - Hitung biaya *overhead* dan keuntungan, contoh 15%: $E = 15\% \times D$
 - Hitung harga satuan pekerjaan $F = D + E$

5.3.2 Pekerjaan Mekanis

5.3.2.1 Data dan Asumsi

Asumsi dapat disusun pada hal-hal yang terkait dengan pekerjaan dan diperlukan. Asumsi dapat meliputi antara lain, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut:

- Sifat pekerjaan dilakukan secara mekanis.
- Lokasi pekerjaan (untuk jalan adalah sepanjang jalan, L dengan satuan km).
- Kondisi jalan dari *quarry* ke *base camp* atau lokasi pekerjaan (baik, sedang, rusak).
- Kondisi jalan dari *base camp* ke lokasi pekerjaan (baik, sedang, rusak).
- Jarak rata-rata dari *base camp* ke lokasi pekerjaan, L_1 (km) (untuk pekerjaan jalan, lihat contoh lembar Informasi).
- Jarak dari lokasi ke tempat pembuangan bahan untuk pekerjaan galian dan timbunan, L_2 (km).
- Jarak dari *stock pile* ke *cold bin* (untuk pekerjaan campuran beraspal) atau ke *batch plant* untuk pekerjaan campuran beton semen, L_3 (km).
- Jam kerja efektif tenaga kerja, T_k (jam) (untuk pekerjaan jalan).
- Jenis bahan.
- Faktor bahan meliputi Faktor Pemampatan (*Bulking Factor*) (F_k), berat isi (padat, BiP, atau lepas BiL) dalam satuan ton/m^3 , dan berat jenis bahan (BJ).
- Faktor konversi galian (F_v) untuk pekerjaan galian dengan rasio lengan terhadap kedalaman tertentu dan kondisi *digging* dan *dumping* tertentu. Makin tinggi rasionya makin besar F_v .
- Informasi bahan (bahan baku, bahan olahan, bahan jadi) diterima di *base camp* atau lokasi pekerjaan.

- m) Tebal padat, t (tanah timbunan, agregat, campuran berbasis semen atau aspal).
- n) Lebar jalan, dan bahu jalan (untuk pekerjaan jalan).
- o) Proporsi campuran bahan dan/atau komposisi bahan campuran:
 - kadar semen, S_m ;
 - kadar aspal, A_s ;
 - kadar pasir, P_s ;
 - kadar agregat kasar, A_gK ; 5-20 (5-10, 10-15 dan 15-20); 20-30;
 - kadar agregat halus, A_gH ; 0-5;
 - faktor air-semen (f.a.s), W/C (*water cement ratio*)
 - kadar bahan tambah aspal, A_sA ;
 - kadar filler yang ditambahkan FA ;
 - kadar bahan tambah untuk beton semen (Ad);
 - jumlah air untuk beton semen, Air).
- p) Dimensi agregat (ukuran maksimum, A_g)
- q) Faktor kehilangan bahan berbentuk curah atau kemasan (F_{h1} , F_{h2}).
- r) Pengurugan kembali dengan bahan pilihan untuk pekerjaan galian struktur, U_k
- s) Bahan penunjang (kayu) untuk pekerjaan galian struktur dengan kedalaman > 2 (dua) meter.

5.3.2.2 Urutan Pekerjaan

Urutan pekerjaan dapat disusun pada hal-hal yang terkait dengan jenis pekerjaan yang diperlukan. Pada umumnya memberikan tahap-tahap pekerjaan mulai dari hal-hal berikut:

1) Peralatan Keselamatan Konstruksi dan Alat Berat

Pada awal pelaksanaan harus diperhatikan peralatan untuk Keselamatan Konstruksi dan lingkungan. Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) dan Alat Pelindung Kerja (APK) harus sudah siap sebelum pekerjaan dimulai. Semua peralatan berat harus dipastikan terletak pada permukaan yang stabil.

2) Pekerjaan yang Memerlukan Bahan, Alat Dan Tenaga Kerja, Antara Lain:

- a. pemindahan bahan (memuat, menumpahkan) dengan alat *excavator*, *loader*, atau *dump truck*;
- b. pencampuran bahan dengan alat *Asphalt Mixing Plant*, *concrete batching plant* atau *concrete mixer*;

- c. penggalian dengan alat *excavator*;
- d. pembongkaran dengan *excavator*, *jack hammer* dan lain sebagainya.
- e. pemboran dengan mesin *bore pile*, *core drill* ;
- f. pengangkutan bahan atau campuran dengan *dump truck*, *truck mixer* atau *flat bed truck*;
- g. penempatan bahan atau penuangan campuran dengan *dump truck*, *asphalt finisher* untuk campuran aspal, atau *concrete paving machine*, *concrete pump* untuk campuran beton semen;
- h. pemindahan /pengangkatan pelat beton, balok beton, pelat baja, *girder* jembatan dengan *crane* atau *launcher*;
- i. pemadatan bahan atau campuran dengan alat *steel wheel roller*, *vibrator roller*, atau *pneumatic tire roller* untuk perkerasan beton aspal, atau *concrete vibrator* untuk beton semen, tamper, dan lain sebagainya;
- j. pengecatan marka menggunakan mesin *applicator* cat marka atau pengecatan dinding beton atau rangka baja menggunakan *airless spray*; atau
- k. dibantu sekelompok pekerja untuk merapikan bahan, campuran, hamparan, produk bahan menggunakan alat manual.

3) Pekerjaan Timbunan

- a. Menggali dan memuat bahan timbunan ke dalam truk dengan alat *excavator*;
- b. Untuk bahan timbunan yang distabilisasi, bahan dapat dibawa ke *plant* untuk dicampur dengan bahan stabilisasi, kemudian dimuat ke dalam *truck* dan dibawa ke lokasi pekerjaan. bila tidak dilakukan stabilisasi, bahan timbunan dibawa langsung ke lokasi pekerjaan.
- c. Menumpahkan bahan timbunan dari *dump truck*;
- d. Bahan diratakan dengan *motor grader*;
- e. Pemadatan dengan *vibro roller*;
- f. Dibantu sekelompok pekerja untuk merapikan bahan, campuran, hamparan, atau produk bahan menggunakan alat manual.

4) Pekerjaan Beton

- a. Persiapan bahan dan Lokasi Pekerjaan;
- b. Penggunaan perancah;
- c. Penggunaan alat berat;
- d. Pengangkutan bahan/ campuran ke Lokasi Pekerjaan;
- e. Pekerjaan pemadatan, pemasangan, perakitan, pemancangan atau pekerjaan lainnya yang memerlukan alat berat;

- f. Pembongkaran bekisting atau alat yang digunakan sementara;
- g. Pembuangan bahan yang tidak terpakai ke tempat tertentu yang sesuai dengan yang disetujui oleh pengawas pekerjaan;
- h. Perawatan setelah beberapa waktu;
- i. Penyelesaian dan perapihan setelah pekerjaan dengan alat berat.

5) Pekerjaan yang Tidak Menggunakan Bahan

Beberapa pekerjaan ada yang tidak memerlukan bahan konstruksi kecuali untuk keperluan pembuatan bouwplang perlu disediakan kayu atau bambu. Pekerjaan tersebut adalah:

- a. penggalian dengan alat *excavator*, *compressor* atau *jack hammer*;
- b. menuangkan bahan galian ke dalam truk menggunakan *excavator*, atau dimuat ke dalam truk menggunakan *wheel loader*;
- c. *truck* membuang bahan galian ke luar lokasi jalan dengan jarak tertentu, atau menggunakan *bulldozer* untuk menggusur hasil galian ke sekitar lokasi;
- d. pengamanan tebing untuk galian lebih dari 2 (dua) meter;
- e. penebangan pohon menggunakan *chain saw*;
- f. dibantu sekelompok pekerja untuk merapikan bahan, campuran; hamparan, produk bahan menggunakan alat manual.

Urutan kerja lainnya dapat disusun sesuai dengan pekerjaan yang benar-benar akan dilaksanakan.

5.3.2.3 Analisis Produktivitas

Produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan antara *output* (hasil produksi) terhadap *input* (komponen produksi: tenaga kerja, bahan, peralatan, dan waktu). Jadi dalam Analisis Produktivitas dapat dinyatakan sebagai rasio antara *output* terhadap *input* dan waktu (jam atau hari). Bila *input* dan waktu kecil maka *output* semakin besar sehingga produktivitas semakin tinggi. Faktor yang mempengaruhi Analisis Produktivitas antara lain waktu siklus, faktor kembang-susut atau faktor konversi volume bahan, faktor alat, dan faktor kehilangan.

5.3.2.3.1 Waktu Siklus

Dalam operasi penggunaan alat dikenal pula waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang untuk menghasilkan suatu produk. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan Koefisien Peralatan.

Contoh penentuan waktu siklus (T_s) untuk *dump truck* yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T_1), kemudian menuju tempat penumpahan (T_2), waktu pasti (penumpahan dan ambil posisi siap dimuat kembali, 1,25 - 1,65 menit) (T_3) dan kembali kosong ke tempat semula (T_4).

Waktu siklus,

$$T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4, \text{ atau } T_s = \sum_{n=1}^n T_n \text{ dalam satuan menit (15)}$$

Referensi: Komatsu, 2007

5.3.2.3.2 Faktor Pemampatan (*Bulking Factor*) (F_k)

Dalam menentukan keperluan bahan (bahan dasar yang ada di *quarry* perlu diperhitungkan pula adanya faktor pemampatan (bukan faktor kehilangan) akibat pengerjaan atau angkutan).

Faktor pemampatan bahan (bahan baku yang ada di stock pile) disebabkan berbagai hal ditunjukkan dalam Tabel A.1 Lampiran Umum pada dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Umum untuk bahan berbentuk curah.

5.3.2.4 Koefisien Bahan, Peralatan, dan Tenaga Kerja

5.3.2.4.1 Koefisien Bahan

Bahan yang dimaksud adalah bahan/material yang memenuhi ketentuan/persyaratan yang tercantum dalam dokumen atau spesifikasi, mengenai jenis, kuantitas maupun komposisinya bila merupakan suatu produk campuran (langsung tercantum pada tabel maupun tidak langsung berdasarkan perhitungan).

Perhitungan dilakukan antara lain berdasarkan:

- a. faktor konversi bahan;
- b. faktor pemampatan bahan;
- c. Kuantitas.

Faktor konversi bahan dan faktor pemampatan bahan pada dasarnya dapat ditetapkan berdasarkan pengalaman, pengamatan dan hasil uji laboratorium. Untuk aplikasi dapat menggunakan tabel dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Umum. Kuantitas bahan-bahan yang diperlukan dalam analisis adalah untuk mendapatkan koefisien bahan dalam satuan pengukuran (m^1 , m^2 , m^3 , ton, kg, liter, dan lain-lain). Simbol berat isi bahan pada umumnya berat isi padat (BiP).

Bila dalam analisis diperlukan berat isi lepas, simbol berat isi lepas dapat menggunakan BiL.

Faktor konversi bahan dan faktor pemampatan bahan dapat berpengaruh terhadap analisis Koefisien Bahan.

Berbagai jenis tanah dalam keadaan asli (sebelum digali), telah menjadi lepas-lepas (*loose*) karena pengerjaan galian atau pengurugan menggunakan alat penggali, yang kemudian dipadatkan, kuantitasnya akan berlainan akibat dari faktor pengembangan dan penyusutan bahan.

Dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Bina Marga disajikan perhitungan kuantitas bahan pada pekerjaan pemadatan suatu bahan atau campuran.

- Bahan yang akan digunakan untuk pemadatan sebanyak 1 m³, maka kuantitas bahan yang disiapkan atau dibeli harus dalam kondisi lepas. Kuantitas bahan yang disediakan menjadi:

$$1 \text{ m}^3 : F_k \dots\dots\dots (16)$$

- Bahan yang akan digunakan untuk pemadatan sebanyak 1 ton, maka kuantitas bahan yang disiapkan dalam satuan m³ adalah dalam kondisi lepas. Kuantitas bahan yang disediakan menjadi:

$$1 \text{ ton} : D \dots\dots\dots (17)$$

- Bahan-bahan yang akan digunakan dalam satuan % untuk pemadatan sebanyak 1 (satu) ton, maka kuantitas bahan yang disiapkan dalam satuan berat (ton atau kg), menjadi:

$$\% \text{ Bahan} \times 1 \text{ m}^3 \times (1 \text{ untuk ton, atau } 1.000 \text{ untuk satuan kg}) \dots\dots\dots (18)$$

KETERANGAN:

% bahan	:	persentase bahan (agregat, tanah, dan lain-lain) yang digunakan dalam suatu campuran.
D _n	:	berat isi padat bahan (agregat, tanah, dan lain-lain) atau campuran beraspal yang digunakan.
BiL	:	berat isi lepas bahan (agregat, tanah, dan lain-lain) atau campuran beraspal yang digunakan. Berat isi lepas (BiL) sama dengan D dibagi faktor konversi lepas ke padat.
1 m ³	:	salah satu satuan pengukuran bahan atau campuran.
F _h	:	faktor kehilangan bahan berbentuk curah atau kemasan, yang besarnya bervariasi. Lihat dokumen

Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Umum.

- F_k : faktor pemampatan (*bulking factor*), atau lepas ke asli yang besarnya kurang dari nilai 1 (satu). Lihat dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Umum.
- 1.000 : perkalian dari satuan ton ke kg.
- n : bilangan tetap yang ditulis *sub script*.

Contoh analisis untuk menentukan Koefisien Bahan diperlihatkan contoh dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Bina Marga.

5.3.2.4.2 Koefisien Peralatan

A Hubungan Koefisien Alat dan Kapasitas Produksi

Koefisien Peralatan adalah waktu yang diperlukan (dalam satuan jam) oleh suatu alat untuk menyelesaikan atau menghasilkan produksi sebesar satu satuan kuantitas jenis pekerjaan. Data utama yang diperlukan untuk perhitungan efisiensi alat ini adalah:

- jenis alat;
- kapasitas produksi;
- faktor efisiensi alat;
- waktu siklus; dan
- kapasitas produksi alat.

Untuk keperluan analisis diperlukan satu atau lebih alat berat. Setiap alat mempunyai kapasitas produksi (Q) yang bermacam-macam, tergantung pada jenis alat, faktor efisiensi alat, kapasitas alat, dan waktu siklus.

Satuan kapasitas produksi alat adalah satu satuan pengukuran per jam. Koefisien alat (K_a) adalah berbanding terbalik dengan kapasitas produksi.

$$K_a = 1 / Q \dots\dots\dots (19)$$

Keterangan:

- K_a : koefisien alat dengan satuan berupa satuan waktu (jam atau hari).
- Q : kapasitas produksi dengan satuan berupa satuan pengukuran per satuan waktu.

Perhitungan hasil produksi alat dapat dilihat pada analisis biaya langsung untuk menghitung koefisien alat di dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Bina Marga.

B Kapasitas Produksi Alat

Berikut ini beberapa contoh rumus kapasitas produksi alat yang digunakan. Penyebutan merk semata-mata hanya untuk penyesuaian spesifikasi sesuai dengan katalog atau brosur.

1) Asphalt Mixing Plant (AMP) (E01)

Contoh alat: *Shin Saeng* (SPECO) –TSAP 1000 AS dengan modifikasi thermal oil heater (Mitra Boiler atau yang sejenis).

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- kapasitas amp, $C_p = v = 60$ ton/jam;
- tenaga penggerak, $P_w = 294$ hp;
- kapasitas tangki aspal, $C_a = (30.000 \times 2)$ liter;
- kapasitas *pugmill*, $M_p = 1.000$ kg (waktu pencampuran berdasarkan % *coating* bitumen terhadap agregat, tidak fix);
- kapasitas tangki oli pemanas (*heater oil*, *oil transfer fluid*), $C_{tf} = 179$ liter.
- bahan bakar pemanas agregat, $12 \times 0,7 \times C_p$; liter/jam
- bahan bakar pemanas oli, $0,001 \times C_a$, liter/jam
- oli pemanas (*transfer fluid oil*) = $C_{tf}/37.500$; liter/jam (35.000 s.d. 40.000 jam)

Dengan spesifikasi alat tersebut, maka dapat dihitung kapasitas produksi AMP/jam sebagai berikut:

Kapasitas produksi (ton/jam):

$$Q = v \times F_a \dots\dots\dots (20)$$

Keterangan:

v atau C_p : kapasitas AMP, 60 ton/jam.

F_a : faktor efisiensi alat AMP (diambil kondisi paling baik sekali, 0,83). Lihat Tabel A.5.

2) Asphalt Finisher (Asphalt Paving Machine) (E02)

Contoh alat: VÖGELE, SUPER 1203.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- kapasitas *hopper*, $c_p = 10$ ton;
- tenaga penggerak, $p_w = 72,4$ HP;
- kapasitas lebar penghamparan, $b = 3,15$ m;

- kapasitas tebal penghamparan, $t = 0,25$ m (maksimum);
- kecepatan menghampar, $v = 5,00$ m/menit.

Kapasitas produksi (ton/jam):

$$Q = v \times b \times 60 \times F_a \times t \times D_1 \dots\dots\dots (21a)$$

Kapasitas produksi (m^3 /jam):

$$Q = v \times b \times 60 \times F_a \times t \dots\dots\dots (21b)$$

Kapasitas produksi (m^2 /jam):

$$Q = v \times b \times 60 \times F_a \dots\dots\dots (21c)$$

Keterangan:

- v : kecepatan menghampar (5 m/menit).
- F_a : faktor efisiensi alat AMP (diambil kondisi kerja paling baik sekali, 0,83). Lihat Tabel A.5.
- b : lebar hamparan (m).
- D_1 : berat isi campuran beraspal (ton/m^3).
- t : tebal, m (maksimum 0,25 m).
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.

Jenis asphalt finisher dengan kapasitas lainnya:

- E02a, *asphalt finisher*; BF 223; 200 T/jam; 49,4 HP;
- E02b, *asphalt finisher*; BF 300P; 300 T/jam; 55,4 HP;
- E02c, *asphalt finisher*; BF 600C; 600 T/jam; 115 HP;
- A02d, *asphalt finisher*; BF 800C; 800 T/jam; 135 HP.

3) *Asphalt Sprayer (Hand Sprayer)* (E03)

Asphalt sprayer hanya digunakan di jalan lingkungan dan tidak digunakan lagi di Ditjen Bina Marga, yang mengharuskan penggunaan *Asphalt Distributor*. Contoh untuk perhitungan *asphalt distributor* ada di nomor 41).

Contoh *Hand Sprayer*: Bukaka BAS – 850 TA

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas tangki aspal, $C_p = 850 - 1200$ liter;
- Tenaga penggerak, $P_w = 5,5$ HP;
- Kapasitas pompa aspal, $p_a = 55$ liter/menit.

Kapasitas produksi (liter/jam) (berdasarkan banyaknya pemakaian aspal, Q1):

$$=V \times F_b \times F_a \dots\dots\dots (22a)$$

Kapasitas produksi (m²/jam) (berdasarkan luas permukaan yang disemprot aspal, Q2):

$$=V \times l_t \times F_b \times F_a \dots\dots\dots (22b)$$

Keterangan:

- p_a : kapasitas pompa aspal (liter/menit).
- F_a : faktor efisiensi alat (diambil kondisi baik sekali, F_a = 0,83).
- l_t : pemakaian aspal (liter) tiap m² luas permukaan (misal 0,8 liter/m²).
- 60 : perkalian 1 (satu) jam ke menit.

4) *Bulldozer* (E04)

Contoh: Komatsu D61 EX-15 (TQ)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Tenaga penggerak, P_w = 155 HP;
- Lebar/bentang pisau (*blade*), L = 3,175 m;
- Tinggi pisau, H = 1,3 m;
- Kapasitas pisau, q = L x H² = 5,366 = 5,4 m³.

Data kondisi dan faktor-faktor diambil dari tabel maupun grafik buku referensi *Specification And Application Handbook, Komatsu Edition 28 Tahun 2007*, halaman 15A-4 dan 15A-5.

Jenis *Bulldozer* dengan kapasitas lainnya:

- E04a, *bulldozer*, D39EX-22; 2,21 M3; 105 HP;
- E04b, *bulldozer*, D39PX-22; 2,3 M3; 105 HP;
- E04c, *bulldozer*; D5R-XL; 4 M3; 173 HP;
- E04d, *bulldozer*, D65P-12; 3,6 M3; 190 HP;
- E04e, *bulldozer*, 200 HP; D85255-2; 3 M3; 190 HP;
- E04f, *bulldozer*, D85E-55-2; 3,4 M3; 210 HP.

a) Rumus kapasitas produksi (Q1) per m³ untuk menggosur/ mengupas:

$$Q_1 = \frac{(L \times H^2) F_b \times F_m \times F_{a \text{ Bul}} \times 60}{T_s} \dots\dots\dots (23a)$$

atau

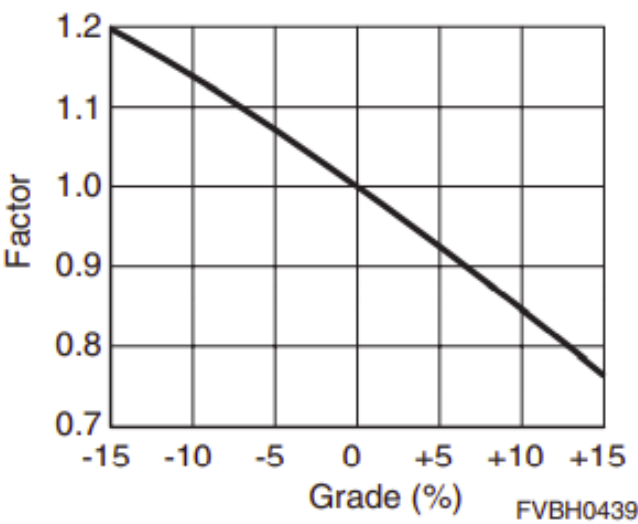
$$Q_1 = \frac{q \times F_b \times F_m \times F_{a\ Bul} \times 60}{T_s} \dots\dots\dots(23b)$$

Keterangan:

- F_{aBul} : faktor efisiensi alat *bulldozer*, 0,83 (kondisi baik).
Lihat Tabel A.6 – Faktor Efisiensi Alat Bulldozer (F_{aBul})
- F_m : faktor kemiringan pisau (*grade*), diambil = 1,0 (mudah) untuk datar (0%). Lihat Gambar 4 – Faktor Kemiringan (*grade factor*, F_m) *Bulldozer*
- F_b : faktor pisau (*blade factor*), diambil = 1,0 (mudah). Lihat Tabel A.7 – Faktor Pisau *Bulldozer* (*Blade Fill Factor*, F_b).
- T_s : waktu siklus, $T_s = T_1 + T_2 + T_3 = \frac{l \times 60}{v_F} + \frac{l \times 60}{v_R} + Z$ (menit).
- v_F : kecepatan mendorong/mengupas (maju) (3,0 km/Jam).
- v_R : kecepatan mundur kembali, (4,0 km/jam).
- l : jarak pengupasan, (30 m, asumsi).
- T_1 : waktu mendorong (menit).
- T_2 : waktu mundur (menit).
- T_3 :waktu lain-lain (waktu transmisi peralatan hidrolis).
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.
- Z : waktu pasti (*fixed time*):
- $Z = 0,10$ menit (transmisi jenis *Direct Drive*, DD).
- $Z = 0,05$ menit (transmisi jenis *Torque Converter*, TC).

Tabel A.6 – Faktor Efisiensi Alat *Bulldozer* (F_{aBul})

Kondisi kerja	Efisiensi kerja
Baik	0,83
Sedang	0,75
Kurang baik	0,67
Buruk	0,58
Bibliografi: 2)Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007, pg. 15A-5	



Gambar 4 - Faktor Kemiringan (*grade factor, Fm*) Bulldozer

Tabel A.7 – Faktor Pisau Bulldozer (*Blade Fill Factor, Fb*)

Kondisi kerja	Kondisi permukaan	Faktor pisau
Mudah	Tidak keras/padat, tanah biasa, kadar air rendah, bahan timbunan	1,10 – 0,90
Sedang	Tidal terlalu keras/padat, sedikit mengandung pasir, kerikil, agregat halus	0,90 – 0,70
Agak sulit	Kadar air agak tinggi, mengandung tanah liat, berpasir, kering/keras	0,70 – 0,60
Sulit	Batu hasil ledakan, batu belah ukuran besar	0,60 – 0,40

b) Rumus kapasitas produksi untuk meratakan hamparan (m²):

$$Q = \frac{1 \times \{ N \times (b - b_o) + b_o \} \times F_b \times F_m \times F_{a\ Bul} \times 60}{N \times n \times T_s} \dots\dots\dots (23c)$$

Keterangan:

- Q : kapasitas untuk perataan (m² / jam).
- b : lebar pisau alat (m).
- bo : lebar overlap, (diambil 0,30 m); m.
- n : jumlah lintasan (passing), (diambil n = 4 lintasan).
- N : jumlah “lajur” lintasan pengupasan selebar b_{ef} = (b – b_o) di area pekerjaan, N (kali) dihitung sebagai berikut:
 - U untuk lebar area pekerjaan (W), maka N = W / b_{ef} ;
 - W adalah lebar area pekerjaan (m).
- l : jarak pengupasan (diambil 30 m) (m).

Fa : faktor efisiensi alat *bulldozer*. Lihat Tabel A.6.

Fb : faktor pisau (*blade*). Lihat Tabel A.7.

Fm : faktor kemiringan pisau (grade), diambil 1,0 utk datar (0%); 1,2 utk menurun (-15%); 0,7 utk menanjak (+15%).

T_S : waktu siklus, $T_S = T_1 + T_2 + T_3 = \frac{I \times 60}{V_F} + \frac{I \times 60}{V_R} + Z$ (menit).

Keterangan:

V_F kecepatan mendorong; 3,0 km/Jam atau disesuaikan;

V_R kecepatan mundur; 4,0 km/Jam atau disesuaikan;

T₁ waktu mendorong (menit);

T₂ waktu mundur (menit);

T₃ waktu lain-lain (waktu transmisi peralatan hidrolis Z antara 0,05 dan 0,1 menit);

60 adalah perkalian 1 jam ke menit;

Z adalah waktu pasti (*fixed time*):

- Z = 0,10 menit (transmisi jenis *Direct Drive*, DD);

- Z = 0,05 menit (transmisi jenis *Torque Converter*, TC).

Hasil produksi yang sebenarnya dari suatu peralatan yang digunakan bisa tidak sama dengan hasil perhitungan berdasarkan data kapasitas yang tertulis pada brosur, karena banyaknya faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi.

5) Air compressor (E05)

Contoh alat: *Atlas Copco*, XA/S – 85Dd.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas udara, V = Cp = 180 CFM = 5.000 liter/menit;
- Tenaga penggerak, Pw = 75 HP.

Alat ini digunakan sebagai sumber tenaga berbentuk udara bertekanan tinggi untuk *jack hammer*, *rock drill*, atau *concrete breaker* untuk penghancuran. Digunakan pula untuk membersihkan area yang akan dikerjakan dari kotoran-kotoran dan debu dalam persiapan untuk pelapisan penyemprotan aspal lapis peresap atau aspal lapis perekat.

a) Pemakaian untuk *Jack Hammer*.

Contoh alat: *Atlas Copco* TEX – 21 S.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas konsumsi udara $V = 1,33 \text{ m}^3/\text{menit}$;
- $F_a = 0,83$ (baik sekali). *Compresor* dan *Jack Hammer*. Lihat Tabel A.5;
- Kapasitas produksi (pemecahan / penghancuran) tiap m^2 luas permukaan = 5 menit (asumsi);
- Kapasitas produksi (m^2/jam):

$$Q_1 = \frac{60}{5} \times 1,00 \times F_a \dots\dots\dots (24)$$

$$= 12 \times 1,00 \times 0,83 = 9,96$$

(*Air Compressor* E05, dan *Jack Hammer* E26).

Keterangan:

- F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.
- 5 menit : asumsi kapasitas produksi pemecahan per 1 m^2 luas permukaan perkerasan *hot mix* satu lapis tanpa dibantu alat lain (*cutter*). Kapasitas ini akan meningkat apabila dibantu dengan alat lain.
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.
- Kebutuhan produksi udara *Jack Hammer* (E26)(m^3/jam):

$$= \frac{V \times 60}{F_a} \dots\dots\dots (25a)$$

$$= \frac{1,33 \times 60}{0,83} = 96,15$$

b) Apabila *Compressor* (E05) dipakai sebagai pembersih area proyek (permukaan jalan) yang akan dilabur aspal.

Diasumsikan tiap menit dapat membersihkan permukaan seluas $V = 10 \text{ m}^2/\text{menit}$

Kapasitas produksi (m^2 / jam) :

$$Q_2 = V \times F_a \times 60 \dots\dots\dots (25b)$$

$$Q_2 = 10 \times 0,83 \times 60 = 498,00$$

Umumnya *idle time* terjadi pada penggunaan *compressor* ini, sehingga kapasitas produksi sering diambil sama dengan peralatan lain yang digunakan bersama-sama, misalnya *asphalt distributor* (bukan *hand sprayer*)

6) *Concrete Mixer* (E06)

Contoh alat: Golden Star SM-500.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Kapasitas mencampur, $v = C_p = 500$ liter.

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = \frac{v \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} \dots\dots\dots(26)$$

Keterangan:

Untuk membuat campuran beton semen atau campuran aspal dingin:

Q : kapasitas produksi (m^3 /jam).

v atau C_p : kapasitas mencampur; diambil 0,5 m^3

F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.

T_s : waktu siklus, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$ menit.

T_1 : waktu mengisi; diambil 0,50 (menit);

T_2 : waktu mencampur; diambil 1,0 (menit);

T_3 : waktu menuang; diambil 0,30 (menit);

T_4 : waktu menunggu; diambil 0,20 (menit);

$T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 2,00$ menit.

Jenis Concrete Mixer dengan kapasitas lainnya:

- E06a, *concrete mixer*, 350 Ltr, 20 HP, pindahan dari No.E47.
- E06b, *concrete mixing plant*, HZS90D, 90 M^3/jam ; 60 HP.
- E06c, *concrete pan mixer*, 600 Liter, 134 HP, pindahan dari No.E43.

7) *Crane* (10 – 15) Ton (E07)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Contoh: *Crane* dengan kapasitas 10-15 Ton; PM 36524 S, *crane on truck*, 260 HP, mengangkat gorong-gorong di *base camp*.

- Kapasitas angkat crane, $v = n$ buah gorong-gorong.
- Faktor efisiensi alat, $F_a = 0,83$. Lihat Tabel A.5.
- Waktu siklus:
 - o Mengikat, menambatkan, menaikkan, membawa, menurunkan, $T_1 = 2,00$ menit;
 - o Menggeser, membongkar ikatan, kembali ke awal, $T_2 = 1,00$ menit;
 - o Total waktu siklus $T_s = 3,00$ menit.

- Kapasitas Produksi (buah/jam):

$$Q = \frac{V \times Fax60}{Ts} \dots\dots\dots (26a)$$

- Koefisien Alat/buah, E07 = (1:Q) = 0,0024 jam.

Jenis crane dengan kapasitas lainnya:

- E07, *crane on track* (75-100) T, HZQH 400, 190 HP, (pindahan dari E51 dan E31);
- E07a, *crane on track* 30-35 Ton, Rough Terrain, 200 HP;
- E07b, *crane* 10-15 Ton; PM 36524 S, *crane on truck*; 260 HP;
- E07c, *crane (crawler crane)* XCMG XGC150; 150T; 315 HP;
- E07d, *skyliftcrane truck*, 16 m, 1 Ton.

8) *Dump truck* 4 Ton (E08)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Dump truck Colt FE SHDX : v = Cp = 4 Ton.

Rumus-rumus lihat E35, (*Dump Truck* 10 Ton).

Jenis dump truck dengan kapasitas lainnya:

- E08a, *dump truck*, FM 517 HS, 7 Ton, 220 PS atau 217 HP .

9) *Dump Truck* (E35)

Contoh Alat: FN 527 ML, 10 Ton, 220 PS (217 HP)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Dump truck, v = Cp 10 ton.

Kapasitas produksi (m³/ jam):

$$Q = \frac{v \times F_a \times 60}{BiL \times T_s} \text{ , gembur} \dots\dots\dots (27)$$

Keterangan:

- Q : kapasitas produksi *dump truck* (m³ /jam).
- v atau Cp : adalah kapasitas bak (ton).
- F_{adt} : faktor efisiensi alat *dump truck*, F_{adt} = 0,8 (kondisi sedang). Lihat Tabel A.8.
- BiL : berat isi material (lepas, gembur)
- V_F : kecepatan rata-rata bermuatan (km/jam).Lihat Tabel A.9.
- V_R : kecepatan rata-rata kosong (km/jam). Lihat Tabel A.9.

T_s : waktu siklus, $T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$ menit, terdiri atas:

T_1 : waktu muat: $= \frac{V \times 60}{D \times Q_{Exc}}$; menit, Lihat *excavator*, E10;

Q_{Exc} : kapasitas produksi alat *excavator* yang mengisi material ke *Dump Truck*;

T_2 : waktu tempuh isi: $= (L / v_F) \times 60$ (menit);

T_3 : waktu tempuh kosong: $= (L / v_R) \times 60$ (menit);

T_4 : waktu lain-lain, menit (waktu penumpahan dan waktu pengambilan posisi dan siap untuk dimuat kembali) $= T_1 + T_2$ (Referensi Komatsu Ed 28-2007;p 4A-64, waktu pasti penumpahan dan ambil posisi siap dimuat kembali, 1,25 - 1,65 menit);

L: jarak antara lokasi bahan dengan *dump truck*.

60 : perkalian 1 jam ke menit,

Kecepatan rata-rata *Dump Truck* dipilih, Lihat **Error! Reference source not found..**

- Kecepatan bermuatan, $v_F = 20$ km/jam;
- Kecepatan kosong, $v_R = 40$ km/jam.

a) *Dump truck* diisi memakai *excavator backhoe* (kapasitas 0,93 m³ heaped).

Lihat contoh perhitungan untuk *Excavator Backhoe* (E10), $Q_{Exc} = 140,91$ m³/jam.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q_1 = \frac{V \times F_{aDT} \times 60}{D \times T_s} \text{ (kondisi gembur).}$$

Keterangan:

V : kapasitas bak *dump truck* = 10 ton.

F_{aDT} : faktor efisiensi alat *dump truck* = 0,83 (baik). Lihat Tabel A.8.

D : berat isi material galian = 1,60 ton/m³.

T_s : waktu siklus = $T_1 + T_2 + T_3 + T_4$.

Q_{exc} : kapasitas produksi alat *excavator* yang mengisi material ke *dump truck*.

Contoh:

T_1 = waktu muat (dimuati memakai *Excavator*), menit

$$T_1 = \frac{V \times 60}{D \times Q_{\text{EXC}}} = \frac{10 \times 60}{1,60 \times 140,91} = 2,66 \text{ menit}$$

$$T_2 = \frac{L \times 60}{v_F} = \frac{8,7 \times 60}{20} = 26,1 \text{ menit}$$

$$T_3 = \frac{L \times 60}{v_R} = \frac{8,7 \times 60}{30} = 17,4 \text{ menit}$$

$$T_4 = t_1 + t_1 = 1,5 + 0,5 = 2,0 \text{ menit}$$

$$T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 2,66 + 26,1 + 17,4 + 2,0 = 48,16 \text{ (menit)}$$

Kapasitas produksi (m^3/jam) = Q_1

$$Q_1 = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s} = \frac{10 \times 0,83 \times 60}{1,6 \times 48,16} = 6,46 \text{ (gembur)}$$

Koefisien alat per m^3 = $E09 = 1 : Q_1 = 1 : 6,46$

$$E09 = 0,1547 \text{ jam}$$

Tabel A.8 – Faktor Efisiensi Alat (F_{aDT}) *Dump Truck*

Kondisi kerja	Efisiensi kerja
Baik	0,83
Sedang	0,80
Kurang baik	0,75
Buruk	0,70
<i>Bibliografi:</i> ³⁾ Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des 2007	

Dalam penyusunan HPP dan HPS, kondisi operasi peralatan dalam keadaan baik, sehingga faktor efisiensi yang dipakai 0,83 (Lihat Tabel A.8).

Tabel A.9 – Kecepatan Tempuh Rata-rata Maksimum *Dump Truck*

Kondisi lapangan	Kondisi beban	Kecepatan ^{*)} , v, km/h
Datar	Isi	40
	Kosong	60
Menanjak	Isi	20
	Kosong	40
Menurun	Isi	20
	Kosong	40
^{*)} Kecepatan tersebut adalah perkiraan umum. Besar kecepatan bisa berubah sesuai dengan medan, kondisi jalan, kondisi cuaca setempat, serta kondisi kendaraan. <i>Bibliografi:</i> ³⁾ Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des 2007		

b) Dump truck dimuati agregat atau batu pecah memakai Wheel Loader (jarak dekat) secara V-loading.

Material dibawa dan ditumpahkan di satu lokasi proyek yang jaraknya asumsi 8,7 km dari tempat pengisian. Pengisian memakai *wheel loader* lihat perhitungan untuk *Wheel Loader* (E15).

Kapasitas produksi (m^3/jam) = Q_2

$$Q_2 = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s} \text{ (kondisi belum padat).}$$

Keterangan :

V : kapasitas bak *dump truck* = 10 ton.

F_{aDT} : faktor efisiensi alat *dump truck* = 0,83 (baik). Lihat Tabel A.8.

D : berat isi material = 1,8 ton/ m^3 .

T_s : waktu siklus = $T_1 + T_2 + T_3 + T_4$.

Contoh:

$$T_1 : \text{waktu muat (memakai Wheel Loader)} = \frac{V \times 60}{D \times Q_{WL}} \text{ (menit).}$$

$$T_1 = \frac{10 \times 60}{1,80 \times 141,10} = 2,36 \text{ menit (lihat } Q_{\text{Wheel Loader}}: \text{ E15)}$$

$$T_2 = \frac{L \times 60}{VF} = \frac{8,7 \times 60}{20} = 26,1 \text{ menit}$$

$$T_3 = \frac{L \times 60}{VR} = \frac{8,7 \times 60}{30} = 17,4 \text{ menit}$$

$T_4 = t_1 + t_2 = 1,5 + 0,5 = 2,0 \text{ menit} \rightarrow$ (Referensi KOMATSU Ed 28-2007; p 4A-64, waktu pasti (penumpahan dan ambil posisi siap dimuat kembali, 1,25 - 1,65 menit)

$$T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 2,36 + 26,1 + 17,4 + 2,0 = 47,86 \text{ menit}$$

Kapasitas produksi (m^3/jam) = Q_2

$$Q_2 = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s} = \frac{10 \times 0,83 \times 60}{1,80 \times 47,86} = 5,77$$

Koefisien alat/ m_3 = E35 = 1 : Q_2 = 1 : 5,77

E35 = 0,1733 jam.

c) Dump Truck melayani produksi AMP, mengangkut Hotmix ke lokasi proyek (lokasi Asphalt Finisher)

Kapasitas produksi (m^3/jam) = Q_3

$$Q_3 = \frac{V \times F_{aDT} \times 60}{D \times T_s}$$

Keterangan :

V : kapasitas bak *Dump Truck* = 10 ton.

pm : kapasitas pugmill = 1000 kg.

F_{aDT}: faktor efisiensi alat *dump truck* = 0,83 (baik). Lihat Tabel A.8.

D: berat isi campuran aspal panas = 2,25 ton/m³

T_S: waktu siklus T₁ + T₂ + T₃ + T₄

Contoh:

$$T_1 = \text{waktu mengisi} = \frac{V \times 1000}{pm} \times 1,0 \text{ menit} = 10,00 \text{ menit}$$

$$T_2 = \text{waktu angkut} = \frac{L}{v_F} \times 60 = 26,10 \text{ menit}$$

$$T_3 = \text{waktu menunggu, dumping, putar} = 20,00 \text{ menit}$$

$$T_4 = \text{waktu kembali} = \frac{L}{v_R} \times 60 = 17,40 \text{ menit}$$

$$T_S = 10,00 + 26,10 + 20,00 + 17,40 = 73,50 \text{ menit}$$

$$\text{Kapasitas produksi (m}^3/\text{jam)} = Q_3$$

$$Q_3 = \frac{V \times F_{aDT} \times 60}{D \times T_S} = \frac{10 \times 0,83 \times 60}{2,25 \times 73,50} = 3,00$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien alat/m}^3 &= E_{35} = 1 : Q_3 \\ &= 1 : 3,00 \\ &= 0,333 \text{ jam} \end{aligned}$$

Jenis *dump truck* dengan kapasitas lainnya:

- E35a, *dump truck*, LX 2528K; 10 Ton; 280 HP;
- E35b, *dump truck*; FM260; 10 Ton; 260 HP;
- E35c, *dump truck* FM320; 10 Ton; 320 HP;
- E35d, *dump truck* F4028Z, 6 Ban, 10 Ton; 280 PS.

10) *Excavator Backhoe* (E10)

Contoh Alat : Komatsu, PC 200-7.

Data spesifikasi teknis alat dan faktor-faktor yang dipakai dalam perhitungan produksi diambil berdasarkan data spesifikasi dan tabel-tabel faktor dari referensi *Specifications And Application Handbook, Komatsu*, Edition 28, Desember 2007 dan khususnya Tabel A.11 di bawah ini disesuaikan dengan *Estimation of Duration of Earthwork with Backhoe Excavator by Monte Carlo Simulation* – Juni 2018.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- *Operating weight*: OW = 20.785 Kg;
- Tenaga mesin : Pw = 143 HP;
- Kapasitas *bucket*: v = 0,93 m³;
- Kapasitas maksimum kedalaman galian = 6,37 m.

Excavator backhoe bekerja menggali tanah pada kedalaman 2,0 meter. Hasil galian ditumpahkan ke atas *dump truck* yang ada di belakangnya (*Swing Excavator* = 180⁰).

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{V \times F_{aEXC} \times 60}{T_s \times F_v} \dots\dots\dots (28)$$

Keterangan:

- V : kapasitas *bucket* (m³).
- F_{aEXC} : faktor efisiensi alat (ambil kondisi kerja baik, 0,83).
Lihat Tabel A.13
- F_v : faktor konversi kedalaman galian alat *ecxavator* (rasio lengan terhadap kedalaman < 40 %).
- T_s : waktu siklus standar, 18,2 – 34,4 detik (0,30 - 0,57 menit). Lihat Tabel A., untuk kapasitas bucket v = 0,93 m³ dan sudut putar (*swing*) (90 – 180⁰), diambil T_s = 26,3 detik (0,44 menit)
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.

Tabel A.10 – Faktor *Bucket* (*bucket fill factor*) (F_b) untuk *Excavator Backhoe*

Kondisi Operasi	Kondisi Lapangan	Faktor Bucket (Fb)
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut Pemuatan material/bahan dari stockpile atau material yang telah dikeruk oleh Excavator lain, yang tidak memerlukan lagi daya gali dan bahan dapat dimuat munjung ke dalam bucket. Contoh: Pasir, tanah berpasir, tanah <i>colloidal</i> dengan kadar air sedang, dan lain-lain.	1,1 – 1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering. Pemuatan dari <i>stockpile</i> tanah lepas yang lebih sukar dikeruk dan dimasukkan ke dalam <i>bucket</i> tetapi dapat dimuat hampir munjung (penuh). Contoh: Pasir kering, tanah yang berpasir, tanah campur tanah liat, tanah liat, gravel yang belum disaring, pasir padat, dan sebagainya atau menggali dan memuat gravel lunak langsung dan bukti asli.	1,0 – 1,1
Agak sulit	Tanah biasa berbatu. Pemuatan batu belah atau batu cadas belah, tanah liat yang keras, pasir campur gravel, tanah berpasir, tanah <i>colloidal</i> yang liat, tanah liat dengan kadar air yang tinggi, bahan-bahan tersebut telah ada pada <i>stockpile</i> /persediaan sulit untuk mengisi <i>bucket</i> dengan material-material tersebut.	1,0 – 0,9
Sulit	Batu pecah hasil. Batu bongkah besar-besar dengan bentuk tidak beraturan dengan banyak ruangan di antara tumpukannya, batu hasil ledakan, batu-batu bundar yang besar-besar, pasir campuran batu-batu bundar tersebut, tanah berpasir, tanah campur lempung, tanah liat yang dimuat – gusur ke dalam bucket.	0,9 – 0,8

Bibliografi: ²⁾ *Specifications and Application Handbook, Komatsu, Edition 28 - Des 2007*

Tabel A.11 – Waktu Siklus Standar (*Standard Cycle Time*)
Backhoe (Detik) – (Ts)

Kapasitas Bucket (m3/heaped)	Kondisi Tanah	Sudut Putar (Swing)			
		45° - 90°		90° - 180°	
0,10 - 0,60	Pasir, Kerikil, Tanah Lunak	10,8	14,6	14,6	18,4
	Tanah Umumnya, Lempung	13,0	17,5	17,5	22,1
	Lempung Keras, Tanah Keras	16,6	22,4	22,4	28,2
0,60 - 1,25	Pasir, Kerikil, Tanah Lunak	14,4	18,2	18,2	22,1
	Tanah Umumnya, Lempung	18,3	23,3	23,3	28,2
	Lempung Keras, Tanah Keras	22,3	28,3	28,3	34,4
1,25 - 2,20	Pasir, Kerikil, Tanah Lunak	16,6	20,4	20,4	24,3
	Tanah Umumnya, Lempung	21,2	26,1	26,1	31,0
	Lempung Keras, Tanah Keras	25,8	31,8	31,8	37,8

*) Referensi: *Modification of the Specifications and Application Handbook*, Komatsu, 28th Edition - Dec 2007
with Estimation of Duration of Earthwork with Backhoe Excavator by Monte Carlo Simulation - Jun 2018

Tabel A.12 – Faktor Konversi-Galian (Fv) untuk Alat *Excavator*

Kondisi galian (kedalaman galian terhadap kedalaman maksimum)	Kondisi membuang, menumpahkan (<i>dumping</i>)			
	Mudah	Normal	Agak sulit	Sulit
< 40 %	0,7	0,9	1,1	1,4
(40 – 75) %	0,8	1	1,3	1,6
>75 %	0,9	1,1	1,5	1,8

Bibliografi: ²⁾ *Specifications and Application Hand book*, Komatsu, Edition 28- Des2007

Tabel A.13 – Faktor Efisiensi Kerja (FaEXC) *Excavator*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

Bibliografi: ²⁾ *Specifications and Application Hand book*, Komatsu, Edition 28- Des2007

a) *Excavator backhoe* menggali tanah pada kedalaman 2,0 meter. Hasil galian ditumpahkan ke atas *dump truck* di belakangnya (*swing excavator* = 180°).

Kapasitas produksi (galian) (m³/jam)

$$Q = \frac{V \times F_{aEXC} \times F_b \times 60}{T_s \times F_v} \dots\dots\dots (28)$$

Keterangan:

- V : kapasitas *bucket (heaped)* = 0,93 m³ .
- FaEXC : faktor efisiensi alat *excavator* = 0,83 (kondisi baik).
- Lihat Tabel A.13.

- F_b : faktor *bucket* = 1,00 (kondisi baik). Lihat Tabel A.10
– Faktor Bucket (*bucket fill factor*) (F_b) untuk *Excavator Backhoe*.
- F_v : faktor konversi galian (kondisi *digging and dumping* normal, rasio lengan terhadap kedalaman galian 40% - 75% kapasitas maksimum), $F_v = 1,0$. Lihat Tabel A.12.
- T_s : waktu siklus standar, 18,2 – 34,4 detik (0,30 - 0,57 menit).
Lihat Tabel A.11, untuk kapasitas bucket $v = 0,93 \text{ m}^3$ dan sudut putar (*swing*) (90 – 180°), diambil $T_s = 26,3$ detik (0,44 menit).
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.

Contoh:

- Kapasitas produksi (m^3/jam) :

$$Q = \frac{v \times F_b \times F_a \times 60}{T_s \times F_v} = \frac{0,93 \times 0,90 \times 0,83 \times 60}{0,30 \times 1} = 138,9$$

- Koefisien alat / m^3 : $E10 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{138,9} = 0,0071 \text{ jam}$

Jenis excavator dengan kapasitas lainnya:

- E10, *excavator*; PC-200-8MO *long arm*; 0,45 M3; 148 HP;
- E10a, *excavator* 200 P; 0,80 M3; 1074mm; 170 HP;
- E10b, *excavator amphibius* 200 P; 0,50 M3; 170 HP;
- E10c, *excavator* 80-140 HP; 0,90 M3; 139 HP;
- E10d, *excavator*; PC-130F-7; 0,53 M3; Lbr bld 859mm; 88 HP;
- E10e, *excavator*; PC-195LC-8; 0,93 M3; 123 HP;
- E10g, *excavator*; PC-200-8MD; 1,00 M3; 150mm; 138 HP.

11) Flat Bed Truck (E11)

Contoh Alat : Nissan – PCK 211 MHRN, 190 HP

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas muat (v) : 10 Ton;
- Jarak tempuh *truck* dengan muatan ke lokasi pekerjaan (L) : asumsi 8,7 km;
- Pengisian dan pembongkaran dilakukan secara manual atau memakai derek.

Asumsi :

- Kecepatan rata-rata bermuatan, $v_F = 20 \text{ km/jam}$.
- Kecepatan rata-rata kembali kosong, $v_R = 30 \text{ km/jam}$.

- Faktor efisiensi kerja, $F_a = 0,83$ (baik sekali). Lihat Tabel A.5.
- Waktu siklus = $T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$.

Contoh:

- T_1 = waktu muat = 15,00 menit (asumsi).
- T_2 = waktu tempuh bermuatan = $\frac{L \times 60}{v_F} = \frac{8,7 \times 60}{20} = 26,1$ menit.
- T_3 = waktu kembali kosong = $\frac{L \times 60}{v_R} = \frac{8,7 \times 60}{30} = 17,4$ menit.
- T_4 = waktu bongkar = 15,00 menit (asumsi).
- $T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 15 + 26,1 + 17,4 + 15 = 73,50$ menit.

Kapasitas produksi (ton/jam):

$$Q = \frac{v \times F_a \times 60}{T_s} \dots\dots\dots (29a)$$

$$Q = \frac{10 \times 0,83 \times 60}{73,50} = 6,77 \text{ ton/jam.}$$

Koefisien alat (jam/ton): $E_{11} = \frac{1}{Q} = \frac{1}{6,77} = 0,147$

Keterangan:

- Q : kapasitas produksi (m³/jam).
- V : kapasitas muat (ton).
- F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.
- V_F : kecepatan rata-rata bermuatan (20 km/jam).
- V_R : kecepatan rata-rata kosong (30 km/jam).
- T_s : waktu siklus, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$ menit.
- T₁ : waktu muat; asumsi 15 menit.
- T₂ : waktu tempuh isi: = (L / v_F) x 60 (menit).
- T₃ : waktu tempuh kosong:= (L / v_R) x 60 (menit).
- T₄ : waktu bongkar; asumsi 15 menit (menit).
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.

Jenis flat bed truck dengan kapasitas lainnya:

- E11a. Flat Bed Truck FM320JV 10 Ton; 320 HP.

12) *Generating Set* (Genset) (E12)

Contoh Alat : Perkins, 1006 TAG

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas listrik: $V = 135 \text{ KVA}$
- Faktor efisiensi alat: $F_a = 0,83$ (kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.

Kapasitas produksi (kW/ jam):

$$Q = V \times F_a \dots\dots\dots (29b)$$

Contoh:

• Kapasitas produksi (kW/jam) : $Q = \frac{135 \times 0,83}{1} = 112,05$

Koefisien alat (jam/kW) :

$$E12 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{112,05} = 0,0089$$

Keterangan:

- Q : kapasitas produksi (KW /jam).
 V : kapasitas listrik (KW).
 F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.
 1 : satu jam.

Jenis *generating set* dengan kapasitas lainnya:

- E12a, *generator set* 32 HP;
- E12b, *generator set* 37 HP;
- E12c, *generator set* 91 HP;
- E12d, *generator set* 180 HP;
- E12e, *generator set* 332 HP.

13) *Motor Grader* (E13)

Contoh Alat : Komatsu, GD511 A-1

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas berat operasi (*operating weight*) : 10.800,0 kg;
- Tenaga penggerak (P_w) = 135 HP;
- Panjang pisau (*blade*) (L) = 3,710 meter;
- Lebar *overlap* (b_o) = 0,30 meter;
- Panjang pisau efektif (b) = 2,60 meter:
 - Bila pisau membentuk sudut 30° , b_{30} , maka b dikalikan faktor 0,5

- Bila pisau membentuk sudut 45^0 , b_{45} , maka b dikalikan faktor $0,5\sqrt{2}$ atau 0,71
- Bila pisau membentuk sudut 60^0 , b_{60} , maka b dikalikan faktor $0,5\sqrt{3}$ atau 0,87

Kapasitas produksi (m^2/jam):

$$Q = \frac{L_h \times \{N \times (b - b_0) + b_0\} \times F_{aMG} \times 60}{N \times n \times T_s} \dots\dots\dots(30a)$$

Keterangan:

- L_h : panjang hamparan (m).
- B : panjang pisau efektif (m).
- b_0 : lebar *overlap* (m). Lihat Tabel A.15.
- w : lebar area pekerjaan (m).
- F_{aMG} : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.16.
- n : jumlah lintasan (*passing*) n diambil antara 2 dan 4 lintasan.
- N : jumlah “lajur” lintasan pengupasan selebar $(b - b_0)$ di area pekerjaan. Nilai N dihitung sebagai berikut:
 - Bila lebar area pengupasan $W > b$, maka $N = W / (b - b_0)$
 - Bila lebar area pengupasan $W \leq b$, maka panjang pisau harus disesuaikan dengan lebar area pekerjaan (W), dan nilai N menjadi 1, sehingga Rumus kapasitas produksi menjadi:

Kapasitas produksi (m^2/jam):

$$Q = \frac{L_h \times b \times F_{aMG} \times 60}{n \times T_s} \dots\dots\dots(30b)$$

Keterangan:

- T_s : waktu siklus, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$ menit.
- T_1 : waktu 1 kali lintasan : $(L_h \times 60) / (v \times 1000)$ (menit).
- T_2 : waktu lain-lain (menit).
- v : kecepatan rata-rata; (km/jam). Lihat Tabel A.14.
- b : lebar pisau efektif (m). Lihat Tabel A.15.
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.

Tabel A.14 – Pemilihan Kecepatan Operasi *Motor Grader* (v)

No.	Uraian Pekerjaan	Kecepatan, v (km/jam)	
1	Perbaikan jalan (<i>road repair</i>)	2	6
2	Penyelesaian tepi sungai/ saluran (<i>bank finishing</i>)	1,6	2,6
3	Membentuk permukaan (<i>Fieldgrading</i>)	1,6	4
4	Penggalian parit (<i>Trenching</i>)	1,6	4
5	Perataan permukaan (<i>Levelling</i>)	2	8
Data sesuai referensi <i>Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28-Des2007. Pg. 15A-20</i>			

Tabel A.15 – Lebar (Panjang) Pisau Efektif *Grader*, Lebar *Overlap*

Panjang Pisau (m)	Panjang / Lebar / Pisau Efektif (m)	
	Sudut Pisau 60°	Sudut Pisau 45°
2,2	1,9	1,6
2,5	2,2	1,8
2,8	2,4	2
3,05	2,6	2,2
3,1	2,7	2,2
3,4	2,9	2,4
3,7	3,2	2,6
4	3,5	2,8
4,3	3,7	3
4,9	4,2	3,5
Data sesuai referensi <i>Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28-Des2007. Pg. 15A-20</i>		

Tabel A.13 - Faktor Efisiensi Alat (F_{aMG}) *Motor Grader*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Perbaikan jalan, perataan	0,8
Pemindahan	0,7
Penyebaran, grading	0,6
Penggalian (<i>trenching</i>)	0,5
Data sesuai referensi <i>Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28-Des2007. Pg. 15A-20</i>	

a) Contoh *Motor Grader* dipakai pada pekerjaan perataan hamparan (m^2).

Asumsi :

- Lebar hamparan ≥ 7 meter;

- Panjang 1 x lintasan (L_h)= 50 meter;
- Jumlah lintasan (n) = 4 (= 2 x pp) lintasan;
- Kecepatan rata-rata (v) = 4 km/jam;
- Jumlah pengupasan tiap lintasan:

$$(N) = \frac{w}{b - b_0} = \frac{7}{2,6 - 0,3} = 3,0$$

Contoh:

Waktu untuk 1 kali lintasan (T_s) = $T_1 + T_2$

$$T_1 = \frac{L_h \times 60}{v \times 1000} = \frac{50 \times 60}{4 \times 1000} = 0,75 \text{ menit};$$

T_2 = waktu lain - lain = 1,00 menit;

$$T_s = T_1 + T_2 = 0,75 + 1,00 = 1,75 \text{ menit.}$$

Kapasitas produksi (m^2/jam):

$$Q_1 = \frac{L_h \times \{N \times (b - b_0) + b_0\} \times F_a \times 60}{N \times n \times T_s}$$

$$Q_1 = \frac{50 \times \{3 \times (2,60 - 0,30) + 0,30\} \times 0,80 \times 60}{2 \times 4 \times 0,75}$$

$$Q_1 = 2880 \text{ m}^2$$

Koefisien alat (jam/m^2) :

$$E_{13} = \frac{1}{Q} = \frac{1}{2880} = 0,0035$$

b) Motor grader dipakai untuk perataan tebal hamparan (padat)

Faktor pemampatan (*bulking factor*), F_k (dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Umum) dapat digunakan bila kondisi tanah sudah berubah, misal kondisi gembur akibat proses penggalian dengan alat *excavator*. *Buldozer* akan maju mundur meratakan. Rumus kapasitas produksi menjadi:

Kapasitas produksi (m^3/jam) (kuantitas padat):

$$Q_2 = \frac{L_h \times \{N \times (b - b_0) + b_0\} \times F_a \times 60 \times t}{N \times n \times T_s \times F_k} \dots\dots\dots (30c)$$

Keterangan:

F_k : faktor pemampatan (*bulking factor*).

Lihat dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Umum, $F_k = 1,20$

T : tebal hamparan padat; diambil 0,15 m.

Contoh:

$$Q_2 = \frac{50 \times \{3 \times (2,60 - 0,30) + 0,30\} \times 0,80 \times 60 \times 0,15}{2 \times 4 \times 1,75 \times 1,20} = 101,79 \text{ m}^3/\text{jam (padat)}$$

Koefisien alat (jam /m³):

$$E13 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{101,79} = 0,0098$$

c) Motor grader untuk pekerjaan pengupasan dan penyebaran (grading and spreading)

Kapasitas produksi (m²/jam) :

$$Q_3 = \frac{L_h \times \{N \times (b - b_0) + b_0\} \times F_{aMG} \times 60}{N \times n \times T_s} \dots\dots\dots (30d)$$

Keterangan:

- L_h : panjang hamparan (m).
- b_o : lebar *overlap* (m).
- F_{aMG} : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.16.
- n : jumlah lintasan.
- N : jumlah pengupasan tiap lintasan.
- v : kecepatan rata-rata (km/h).
- b : lebar pisau efektif (m).
- 60 : perkalian 1 jam ke menit.
- T₁ :waktu 1 kali lintasan : (L_h x 60) / (v x 1000) (menit).
- T₂ : lain-lain (menit).
- T_s : waktu siklus, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$ menit.

Contoh:

Jumlah lintasan (n) = 4 lintasan (asumsi).

Jumlah pengupasan tiap lintasan :

$$(N) = \frac{w}{b - b_0} = \frac{7}{2,6 - 0,3} = 3,0$$

Kapasitas produksi (m²/ jam) Q3:

$$Q_3 = \frac{L_h \times \{N \times (b - b_0) + b_0\} \times F_a \times 60}{N \times n \times T_s} \text{ m}^2$$
$$Q_3 = \frac{50 \times \{3 \times (2,60 - 0,30) + 0,30\} \times 0,60 \times 60}{2 \times 4 \times 1,75}$$

$$Q_3 = 925,71$$

Koefisien alat jam/m² :

$$E13 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{925,71} = 0,0011$$

Jenis motor grader dengan kapasitas lainnya:

- E13a, motor grader 6D120K; 143 HP;
- E13b, motor grader 6D535-5; 145 HP;
- E13c, motor grader, GD535-5; 154 HP;
- E13d, motor grader, GD705-5; 260 HP.

14) *Track loader* (Traxcavator) (E14)

Contoh alat: Komatsu, D31 S-17

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas *bucket*: $v = 0,80 \text{ m}^3$, munjung (*heaped*);
- Tenaga mesin: $P_w = 70 \text{ HP}$.

Perhitungan kapasitas produksi *track loader* ini sama dengan perhitungan kapasitas produksi *wheel loader*. Besaran faktor yang dipakai dalam perhitungan produksi dapat dilihat pada tabel dan faktor yang sama untuk *wheel loader* (E15).

- Faktor *bucket* (Fb). Lihat Tabel A.17.
- Waktu siklus standar (*V-loading*). Lihat Tabel A.19.
- Waktu siklus standar *cross loading*. Lihat Tabel A.21.
- Faktor efisiensi alat (Fa). Lihat Tabel A.24.

15) *Wheel Loader* (E15)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas *bucket*, $v = 1,50 \text{ m}^3$;
- Tenaga mesin penggerak $P_w = 96 \text{ HP}$.

Data faktor-faktor yang dipakai dalam perhitungan produksi diambil dari referensi *Specifications and Application Hand book, Komatsu*, Edition 28-Desember 2007.

Tabel A.17 – Faktor *Bucket* (*Bucket Fill Factor*, *Fb*) untuk *Wheel Loader* dan *Track Loader*

Kondisi penumpahan	Wheel Loader		Track Loader	
Mudah	1	1,1	1	1,1
Sedang	0,85	0,95	0,95	0,95
Agak sulit	0,8	0,85	1	0,9
Sulit	0,75	0,8	0,9	0,8

Bibliografi: 2) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007. Pg. 15A-6

Faktor *bucket* dalam Tabel A.17 tersebut memberikan data isi *bucket* yang sebenarnya tetapi bisa berbeda-beda tergantung pada jenis material yang ditangani.

Tabel A.18 berikut ini menunjukkan kondisi penumpahan berdasarkan jenis materi.

Tabel A.18 - Kondisi Penumpahan Alat *Wheel Loader*

Kondisi lapangan		Keterangan
Mudah	Pengambilan dari <i>stock pile aggregate</i> , pasir, tanah berpasir, dengan kadar air yang baik, dimana <i>bucket</i> dapat terisi tanpa harus menambah tenaga penggali.	Pengambilan pasir atau batu pecah (agregat). Pengambilan tanah (gembur) hasil timbunan dari kupasan <i>Bulldozer</i> .
Sedang	Pengambilan tanah timbul yang lebih susah, namun masih mampu hampir memenuhi <i>bucket</i> . Pengambilan tanah berpasir, agregat bermacam-macam ukuran, tanah liat.	Penggalian dan penumpahan tanah asli berpasir.
Agak Sulit	Sulit mengisi penuh <i>bucket</i> , pengambilan timbunan <i>gravel</i> , campuran timbunan pasir dan <i>gravel</i> , tanah berpasir, tanah liat, dan sebagainya.	Pengambilan batu pecah sedang.
Sulit	Sulit mengisi <i>bucket</i> batu pecah tidak beraturan, batu hasil ledakan, <i>boulders</i> , <i>boulder</i> tercampur pasir, tanah berpasir, tanah liat dan sebagainya.	Pengambilan dan penumpahan batu pecah hasil ledakan.

Bibliografi: 2) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007. Pg. 15A-6

Pada *wheel loader* maupun *track loader* (*dozer shovel*) dibedakan adanya 2 (dua) cara pengisian :

- *V-loading*
- *Cross loading*

Kedua cara pengisian tersebut membedakan lamanya waktu siklus standar baik untuk *wheel loader* maupun untuk *track loader*. Waktu siklus standar dapat dipakai untuk jarak pergerakan *loader* yang pendek. Sedangkan untuk jarak pergerakan *loader* yang jauh, maka waktu siklus *loader* harus dihitung berdasarkan jarak dan kecepatan *loader*. Untuk pemilihan kecepatan operasi *wheel loader* dapat dipakai tabel kecepatan dalam Tabel A.23.

Tabel A.19 - Waktu Siklus Standar (V-loading) Wheel Loader (Menit)

Kondisi Kerja	Kapasitas Bucket		
	s/d 3 m ³	3,1 m ³ s/d 5 m ³	≥ 5,1 m ³
Mudah	0,45	0,55	0,65
Sedang	0,55	0,65	0,7
Agak sulit	0,70	0,70	0,75
Sulit	0,75	0,75	0,8
Bibliografi: ²⁾ Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007. Pg. 15A-7			

Tabel A.20 - Waktu Siklus Standar (V-Loading) Wheel Loader atau Traxcavator (Menit)

Kondisi Kerja	Kapasitas Bucket	
	s/d 3 m ³	3,1 m ³ s/d 5 m ³
Mudah	0,45	0,55
Sedang	0,55	0,65
Agak sulit	0,70	0,70
Sulit	0,75	0,75
Bibliografi: ²⁾ Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007. Pg. 15A-7		

Tabel A.21 – Waktu Siklus Standar (Cross Loading) Wheel Loader (Menit)

Kondisi Kerja	Kapasitas Bucket		
	s/d 3 m ³	3,1 m ³ s/d 5 m ³	≥ 5,1 m ³
Mudah	0,40	0,50	0,60
Sedang	0,50	0,60	0,65
Agak sulit	0,65	0,65	0,70
Sulit	0,70	0,75	0,75
Bibliografi: ²⁾ Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007. Pg. 15A-7			

Tabel A.22 – Waktu Siklus Standar (Cross Loading) Track Loader atau Traxcavator (menit)

Kondisi Kerja	Kapasitas Bucket	
	s/d 3 m ³	3,1 m ³ s/d 5 m ³
Mudah	0,55	0,6
Sedang	0,6	0,7
Agak sulit	0,75	0,75
Sulit	0,8	0,8
Bibliografi: 2) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007. Pg. 15A-7		

Untuk jarak yang jauh maka *cycle time* (*C_m*) *loader* harus dihitung tersendiri berdasarkan jarak serta kecepatan laju *loader* yang bersangkutan.

Cycle Time $C_m = \frac{L}{v_F} + \frac{L}{v_R} + Z$ (menit) (30e)

Keterangan:

- L* : jarak pemindahan (travel) (meter).
- v_F* : kecepatan waktu ada muatan (meter/menit).
- v_R* : kecepatan waktu kembali setelah penumpahan (meter/menit).
- Z* : waktu pasti atau Fixed time (0,60 – 0,75 menit), terdiri atas:
 - Z* = *t*₁ + *t*₂ + *t*₃ + *t*₂
 - t*₁ : mengisi (*Loading time*) (0,20 ~ 0,35 min.)
 - t*₂ : berputar (*Turning time*) (0,15 min.)
 - t*₃ : menumpuk (*Dumping time*) (0,10 min.)

(Ref: *Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des 2007, pg.15A.8*)

Tabel A.23 – Kecepatan Laju Wheel Loader (*v_F*, *v_R*)

Kondisi Kerja		Kecepatan Laju Km/Jam	
		Bermuatan	Kosong
Baik	Berjalan diatas permukaan keras, rata, tidak ada peralatan lainnya, tidak ada rintangan atau halangan	10 – 23	12 – 24
Sedang	Ada sedikit lonjakan diatas permukaan (sedikit tidak rata), jalan diatas permukaan datar. Ada 1 atau 2 alat lain bekerja	10 – 18	11 – 19
Agak sulit	Banyak tonjolan-tonjolan diatas permukaan (tidak rata), banyak rintangan	10 – 15	10 – 16
Sulit	Banyak tonjolan-tonjolan diatas permukaan, permukaan banyak gundukan (bergelombang), banyak alat lain bekerja	9 – 12	9 – 14
Bibliografi: 2) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007; pg.15A-8			

a) Wheel loader digunakan untuk memuat agregat ke atas dump truck

Cara pengisian *V-loading* dengan jarak dekat (singkat), sehingga waktu siklus dapat diambil dari Tabel A.19, untuk kapasitas *bucket* s/d 3 m³.

Kapasitas produksi m³/ jam:

$$Q = \frac{v \times F_b \times F_a \times 60}{T_s} \text{ (gembur)..... (31a)}$$

Keterangan:

- V : kapasitas *bucket*; (1,50 m³, munjung).
F_b : faktor *bucket*, 0,85, kondisi penumpahan sedang, Lihat Tabel A.17.
F_a : faktor efisiensi alat, 0,83, kondisi operasi baik. Lihat Tabel A.5.
T_s : waktu siklus (memuat dll. 0,55 menit, kondisi penumpahan sedang, lihat Tabel A.19).

Tabel A.24 – Faktor Efisiensi Alat Wheel Loader (Fa)

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,8
Agak buruk	0,75
Buruk	0,7

Bibliografi: ²⁾ Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007; pg.15A-7

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q_1 = \frac{v \times F_b \times F_a \times 60}{T_s} = \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60}{0,55} = 115,45$$

Q₁ = 115,45 (agregat gembur atau lepas)

Koefisien alat (jam/m³):

$$E_{15} = \frac{1}{Q} = \frac{1}{115,45} = 0,0087$$

b) Wheel loader digunakan untuk mengambil agregat dari stock pile ke dalam cold bin AMP.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s} \text{ , gembur (31b)}$$

Keterangan:

- V : kapasitas *bucket*; (1,50 m³. munjung/*heaped*) (m³).
F_b : faktor *bucket*, mudah = 1,0 .Lihat Tabel A.17.

F_a : faktor efisiensi alat, 0,83. Lihat Tabel A.5.

L : jarak dari *stock pile* ke *cold bin* (m).

V_F : kecepatan rata-rata bermuatan, 20 km/jam.

V_R : kecepatan rata-rata kosong, 30 km/jam.

T_1 : waktu tempuh isi: $= (L / v_F) \times 60$ (menit).

T_2 : waktu tempuh kosong: $= (L / v_R) \times 60$ (menit).

Z : waktu pasti atau Fixed time (0,60 – 0,75 menit), terdiri atas:

$$Z = t_1 + t_2 + t_3 + t_2$$

t_1 : mengisi (*Loading time*) (0.20 ~ 0.35 min.)

t_2 : berputar (*Turning time*) (0.15 min.)

t_3 : menumpuk (*Dumping time*) (0.10 min.)

(Ref: *Specifications and Application Hand book, Komatsu*, Edition 28 Des 2007, pg.15A.8)

60 : perkalian 1 jam ke menit.

T_s : waktu siklus, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n + Z$; menit

Contoh:

Jarak dari *stock pile* ke *Cold Bin* $D = 50$ m

Z diambil 0,75 menit

$$\text{Waktu siklus} = T_s = \frac{L}{v_F} + \frac{L}{v_R} + Z$$

$$\begin{aligned} T_s &= \frac{L \times 60}{15000} + \frac{L \times 60}{20000} + 0,75 \\ &= \frac{50 \times 60}{15000} + \frac{50 \times 60}{20000} + 0,75 = 0,2 + 0,15 + 0,75 \end{aligned}$$

$$T_s = 1,10 \text{ (menit)}$$

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q_2 = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s} = \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60}{1,1} = 57,72$$

$Q_2 = 57,72$ (kondisi lepas atau gembur).

Koefisien alat (jam/m^3):

$$E_{15} = 1:Q_2 = 1 : 57,72 = 0,0173$$

$$E_{15} = 0,0173$$

c) Untuk mengisi batu ke dalam *stone crusher*

Sama dengan b) yaitu dari *stock pile* ke *cold bin* AMP, kecuali F_b diambil 0,75 (kondisi sulit, sesuai dengan A.24)

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q_3 = \frac{v \times F_a \times F_b \times 60}{T_s} = \frac{1,5 \times 0,83 \times 0,75 \times 60}{1,10} = 50,93$$

Koefisien alat (jam/m³) :

$$E15 = \frac{1}{Q_1} = \frac{1}{50,93} = 0,0196$$

Jenis *Wheel Loader* dengan kapasitas lainnya:

- E15, *wheel loader* 1.5 M³; WA150-5; 96 HP;
- E15a, *wheel loader* 2,4 M³; WA200-5; 123 HP.

16) *Three Wheel Roller* (TWR/Macadam Roller) (E16)

Contoh alat : Barata, MG – 8

Pada umumnya digunakan untuk pemadatan tanah, fondasi agregat, makadam dan lapis penetrasi makadam (lapen).

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Berat 8 ton;
- Lebar roda alat pemadat (b); 1,9 m.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{\{ N (b - b_0) + b_0 \} v \times 1000 \times F_a \times t}{N \times n} \dots\dots\dots (32a)$$

Keterangan:

- B : lebar roda alat pemadat (m).
- be : lebar efektif pemadatan = (b-b₀) (m).
- bo : lebar *overlap* (0,20 m) (m).
- w : lebar area pemadatan (m).
- v : kecepatan pemadatan (km/jam).
- t : tebal lapisan (diambil 0,15 m).
- 1000 : perkalian dari km ke m.
- F_a : faktor efisiensi alat (0,83, kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.
- n : jumlah lintasan (*passing*, maju atau mundur saja). Nilai n antara 6 dan 8 kali sampai padat, tergantung jenis bahan atau campuran yang akan dipadatkan.
- N : jumlah “lajur” lintasan pemadatan selebar be = (b – b₀) di area pekerjaan. Nilai N dihitung sebagai berikut:

- Bila lebar area pemadatan $W > b$, maka N dapat dihitung sebagai berikut:

$$N = W / (b - b_0), .$$

Pada umumnya lebar satu lajur lalu lintas (W) antara 3,5 m dan 3,7 m, atau rata-rata 3,6 m, sehingga untuk memadatkan campuran beraspal panas dapat dihitung nilai $N = 3,6 / (1,9 - 0,3) = 2,25 \sim 3$.

Untuk memadatkan hamparan tanah asli atau timbunan dan fondasi agregat berbutir, lebar area pekerjaan mungkin lebih lebar sehingga nilai N dapat disesuaikan dengan metode kerja atau kondisi lapangan.

- Bila lebar area pengupasan $W \leq b$, maka alat pemadat harus disesuaikan dengan lebar area pekerjaan (W), dan nilai N diambil menjadi 1, sehingga Rumus kapasitas produksi menjadi:

Kapasitas produksi (m^3 / jam) =

$$Q = \frac{b \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n} \dots\dots\dots (32b)$$

a) Contoh tanpa mempertimbangkan lebar lajur (W) yang dikerjakan.

Kapasitas produksi (m^3 / jam):

$$Q = \frac{b \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n}$$
$$Q = \frac{(1,90 - 0,2) \times 2,0 \times 1000 \times 0,83 \times 0,15}{8}$$

$$Q = 52,91 \text{ (} m^3 / \text{jam)}$$

Koefisien alat (jam / m^3) :

$$E_{16} = \frac{1}{Q_1} = \frac{1}{52,91} = 0,0189$$

Keterangan:

- b : lebar roda alat pemadat = 1,90 m.
- b_0 : Lebar overlap = 0,20 m.
- b_e : $b - b_0$, lebar efektif pemadatan (m).
- v : kecepatan pemadatan = 2,0 km/jam. Lihat Tabel A.25.
- F_a : faktor efisiensi alat = 0,83 (kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.
- n : jumlah lintasan = 8 lintasan.
- t : tebal lapisan = 0,15 m.

Tabel A.25 – Kecepatan, Lebar Pemadatan dan Jumlah Lintasan Alat Pemadat

Jenis pemadat	Kecepatan rata-rata (v) km/h	Lebar pemadatan efektif, (b – b ₀); m	Jumlah lintasan (n)
Road roller	± 2	Lebar roda total b - 0,2	3 - 5
Tire roller	Maks 10,0 *)	Lebar roda total b - 0,15*)	4 – 8
Vibrating roller besar	1,5 – 4,0	Lebar roda b - 0,2	4 – 12
Vibrating roller kecil	1,0 – 3,0	Lebar roda b - 0,1	4 - 12
Soil compactor	4 – 10	Lebar roda drive b - 0,2	4 – 12
Tamper	± 1,0		
Macadam roller (TWR)	± 2	Lebar roda total b - 0,2	6 - 8
Tandem roller	Maks 4,0 *)	Lebar roda total b - 0,15*)	2 awal + (4– 8) akhir
Bulldozer	3,0 - 4,0	(Lebar sepatu x 2) b – 0,3 m	-
Tebal lapisan pada kondisi lepas (loose) sekitar 0,15 - - 0,5 m.			
Bibliografi: 2) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007. Pg. 15A-21			
*) Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. 6.3.6.4).g)			

b) Contoh dengan mempertimbangkan lebar lajur (W) yang dikerjakan

W = lebar lajur yang dikerjakan setengah lebar jalan = 3,7 m.

$N = W / (b - b_0) = 3,7 / (1,90 - 0,2) = 2,17$

$$Q = \frac{\{N \times (b - b_0) + b_0\} \times V \times 1000 \times F \times t}{n \times N}$$

$$Q = \frac{\{2,176 \times (1,90 - 0,2) + 0,2\} \times 1,50 \times 1000 \times 0,83 \times 0,15}{6 \times 2,176} = 55,77 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Tabel A.26 – Tebal Maksimum Setelah Pemadatan untuk Berbagai Jenis Alat Pemadat Pada Berbagai Pelaksanaan (Satuan meter)

Berat Statis Alat (Berat Drum Dalam Tanda Kurung)	Embankment				Sub Base	Base
	Rock Fill ¹	Sand, Gravel	Silt	Clay		
Vibrating Roller ditarik						
6 ton	0,75	• 0,60	• 0,45	0,25	• 0,40	• 0,30
10 ton	• 1,50	• 1,00	• 0,70	• 0,35	• 0,60	• 0,40
15 ton	• 2,00	• 1,50	• 1,00	• 0,50	• 0,80	-
6 ton (padfoot)	-	0,6	• 0,45	• 0,30	0,4	-
10 ton (padfoot)	-	1	• 0,70	• 0,40	0,6	-
Self Prop Vibrating Roller						
7 (3) ton	-	• 0,40	• 0,30	0,15	• 0,30	• 0,25
10 (5) ton	0,75	• 0,50	• 0,40	0,2	• 0,40	• 0,30
15 (10) ton	• 1,50	• 1,00	• 0,70	• 0,35	• 0,60	• 0,40
8 (4) ton (padfoot)	-	0,4	• 0,30	• 0,20	0,3	-
11 (7) ton (padfoot)	-	0,6	• 0,40	• 0,30	0,4	-
15 (10) ton (padfoot)	-	1	• 0,70	• 0,40	0,6	-
Vibrating Tandem Roller						
2 ton	-	0,3	0,2	0,1	0,2	• 0,15
7 ton	-	• 0,40	0,3	0,15	• 0,30	• 0,25
10 ton	-	• 0,50	• 0,35	0,2	• 0,40	• 0,30
13 ton	-	• 0,60	• 0,45	0,25	• 0,45	• 0,35
18 ton (padfoot)	-	0,9	• 0,70	• 0,40	0,6	-
Hanya untuk alat pemadat khusus untuk keperluan pemadatan batuan						
* Tanda untuk pemadatan yang paling sesuai						
Ref: Diambil dari Vibratory Soil and Rock Fill Compactor, Lars Forssblad, 1981.						

Tabel A.27 – Tebal Maksimum Hamparan (t) Setelah Dipadatkan serta Kapasitasnya (Q) untuk Alat Pemadat Kecil. Simbol t (dalam m) / Q (dalam m3/jam)

Jenis Pemadat Berat Statis	Rock Fill	Sand and Gravel	Silt	Clay
Vibrating Plate Compactor				
50 – 100 kg	-	0,15 / 15	-	-
100 – 200 kg	-	0,20 / 20	-	-
400 – 500 kg	-	0,35 / 35	0,25 / 25	-
600 – 800 kg	0,50 / 60	0,50 / 60	0,35 / 40	0,25 / 20
Vibrating Tamper (RAMMER)				
75 kg	-	0,35 / 10	0,25 / 8	0,20 / 6
Double Drum Roller				
600 – 800 kg	-	0,20 / 50	0,10 / 25	-
Vibrating Plate Compactor				
1200 – 1500 kg	-	0,20 / 80	0,15 / 50	0,10 / 30
Ref: Diambil dari Vibratory Soil and Rock Fill Compactor, Lars Forssblad, 1981.				

17) Tandem Roller (E17)

Contoh alat : Hamm, HD 75. 4

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Berat 10 ton.
- Lebar roda pemadat (b), 1,680 m.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{\{N \times (b - b_0) + b_0\} v \times 1000 \times F_a \times t}{N \times n}$$

.....(33a)

Keterangan:

- be : lebar efektif pemadatan = (b - b₀), (m).
- b : lebar roda alat pemadat (m).
- Bo : lebar *overlap* (0,20 m) (m)(Minimal 0,15 m), Lihat Tabel A.15.
- W : lebar area pemadatan (m).
- V : kecepatan pemadatan (km/jam)
- 1000 : perkalian dari km ke m.
- F_a : faktor efisiensi alat (0,83, kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.
- n : jumlah lintasan (*passing*), biasanya 6 lintasan (2 awal, 4 akhir)
Nilai n antara 6 dan 8 kali sampai padat, tergantung jenis bahan atau campuran yang dipadatkan; Untuk campuran beraspal, 2 lintasan pertama adalah sebagai pemadatan awal (*break down rolling*), sisanya adalah pemadatan akhir.
- N : jumlah “lajur” lintasan pemadatan selebar be = (b - b₀) di area pekerjaan. Nilai N (jumlah trip) dihitung sebagai berikut:
- o Bila lebar area pemadatan W > b, maka N dihitung sebagai berikut:

$$N = \frac{W}{b - b_0}$$

Pada umumnya lebar lajur lalu lintas (W) antara 3,5 m dan 3,7 m, atau rata-rata 3,6 m, sehingga untuk memadatkan campuran beraspal panas dapat dihitung nilai N = 3,6/(1,9 - 0,3) = 2,25 ~ 3.

Untuk memadatkan hamparan tanah asli atau timbunan dan fondasi agregat berbutir, lebar area pekerjaan mungkin lebih

besar sehingga nilai N dapat disesuaikan dengan metode kerja atau kondisi lapangan.

- Bila lebar area pengupasan $W \leq b$, maka alat pemadat harus disesuaikan dengan lebar area pekerjaan (W), dan nilai N diambil menjadi 1, sehingga rumus kapasitas produksi menjadi:

Kapasitas Produksi (m^3 /Jam):

$$Q = \frac{b \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n} \dots\dots\dots (33b)$$

a) Contoh tanpa mempertimbangkan lebar jalur (W) yang dikerjakan

Kapasitas produksi (m^3 /jam):

$$Q = \frac{b \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n}$$

Keterangan:

- Be :lebar efektif pemadatan = $b - b_0$
= $1,68 - 0,2 = 1,48$ m.
- V : kecepatan pemadatan = 1,5 km/jam (Maksimal 4 km/jam).
Lihat Tabel A.25.
- F_a : faktor efisiensi alat = 0,83 (kondisi baik sekali).
Lihat Tabel A.5.
- t : tebal pemadatan = 0,05 m (AC-WC).
- n : jumlah lintasan = 6 lintasan (2 awal + 4 akhir).

Kapasitas produksi (m^3 /jam):

$$Q = \frac{b_e \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n} = \frac{1,48 \times 1,50 \times 1000 \times 0,83 \times 0,05}{6}$$

$$Q = 15,36$$

Koefisiensi alat (jam/ m^3):

$$E19 = 1 : Q = 1 : 15,36$$

$$E19 = 0,0651$$

b) Contoh dengan mempertimbangkan lebar jalur (W) yang dikerjakan.

W = lebar lajur yang dikerjakan setengah lebar jalan = 3,7 m. $N = \frac{w}{b-b_0} =$

$$\frac{3,7}{1,68-0,2} = 2,5$$

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{\{N \times (b - b_0) + b_0\} \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n \times N} = \frac{\{2,5 \times (1,68 - 0,2) + 0,2\} \times 1,50 \times 1000 \times 0,83 \times 0,05}{6 \times 2,5}$$

Q = 16,19

Jenis tandem roller dengan kapasitas lainnya:

- E17, tandem roller DD 100; 6-8 Ton; 130 HP;
- E17a, tandem roller BW141AD-50; 6,9 T, 1500mm; 74,3 HP;
- E17b, tandem roller, BW151AD-5; 7,9 T, 1680mm; 74,3 HP;
- E18c, tandem 10 T, BW161AD-4 (10 ton);1680mm; 100 HP.

18) *Pneumatic Tire Roller (E18)*

Contoh alat: YTO – YL 16 G

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Berat 9,0 ton
- Lebar total roda pemadat (b): 2,290 m.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$Q = \frac{\{N(b - b_0) + b_0\} \times v \times 1000 \times F_a \times t}{N \times n}$ (34a)

Keterangan:

- b : lebar roda alat pemadat (m).
- b_e : lebar efektif pemadatan = (b-b₀) (m).
- b₀ : lebar *overlap* (0,30 m). Lihat Tabel A.15
- W : lebar area pemadatan (m).
- V : kecepatan pemadatan; 2,5 km/jam (Maks 10 km/jam).
Lihat Tabel A.25
- 1000 : perkalian dari km ke m.
- F_a : faktor efisiensi alat (diambil 0,83, kondisi baik sekali).
Lihat Tabel A.5.
- n : jumlah lintasan (passing, maju atau mundur saja), pada umumnya n = 8 lintasan.

Nilai n antara 6 dan 10 lintasan sampai padat (Lihat Tabel A.25), tergantung jenis bahan atau campuran yang akan dipadatkan. Untuk campuran beraspal, maka 2 lintasan pertama adalah sebagai pemadatan awal (*break down rolling*), sisanya adalah pemadatan akhir.

N : jumlah “lajur” lintasan pemadatan selebar $b_e = (b - b_0)$ di area pekerjaan. Nilai N dihitung sebagai berikut:

- o Bila lebar area pemadatan $W > b$, maka N dapat dihitung:

$$N = W / (b - b_0),$$

Pada umumnya lebar lajur lalu lintas (W) antara 3,5 m dan 3,7 m, atau rata-rata 3,6 m, sehingga untuk memadatkan campuran beraspal panas dapat dihitung nilai $N = 3,6 / (1,9 - 0,3) = 2,25$

Untuk memadatkan hamparan tanah asli atau timbunan dan fondasi agregat berbutir, lebar area pekerjaan mungkin lebih besar sehingga nilai N dapat disesuaikan dengan metode kerja atau kondisi lapangan.

- o Bila lebar area pengupasan $W \leq b$, maka alat pemadat harus disesuaikan dengan lebar area pekerjaan (W), dan nilai N diambil menjadi 1, sehingga rumus kapasitas produksi menjadi:

Kapasitas Produksi (m^3 / jam) :

$$Q = \frac{b \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n} \dots\dots\dots (34b)$$

Jenis *tire roller* dengan kapasitas lainnya:

- E18, *tire roller* 6-8 T. PT 220; 135 HP;
- E18a, *tire roller*, BW24RH; 24 ton; 2042 mm; 74,9 HP.

19) *Vibratory Roller* (E19)

Contoh alat : HAMM - 3307

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Berat 7,05 ton;
- Lebar total roda pemadat (b): 1,680 m.

Kapasitas produksi (m^3 / jam):

$$Q = \frac{\{ N(b - b_0) + b_0 \} v \times 1000 \times F_a \times t}{N \times n} \dots\dots\dots (35a)$$

Keterangan:

- b : lebar roda alat pemadat (m).
- b_e : lebar efektif pemadatan = $(b - b_0)$ (m).
- b_0 : lebar *overlap* (0,20 m). Lihat Tabel A.15.
- W : lebar area pemadatan (m).

- v : kecepatan pemadatan, 4,0km/jam. Lihat Tabel A.25.
- 1000 : perkalian dari km ke (m).
- F_a : faktor efisiensi alat (0,83, kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.
- n : jumlah lintasan (*passing*, maju atau mundur saja), pada umumnya n = 8 lintasan. Nilai n antara 4 dan 12 kali sampai padat tergantung jenis bahan atau campuran yang akan dipadatkan. Lihat Tabel A.25.
- N : jumlah “lajur” lintasan pemadatan selebar be = (b – b₀) di area pekerjaan. Nilai N dihitung sebagai berikut:

- o Bila lebar area pemadatan W > b, maka N dapat dihitung:

$$N = \frac{w}{b-b_0}$$

Pada umumnya lebar lajur lalu lintas (W) antara 3,5 m dan 3,7 m, atau rata-rata 3,6 m, sehingga untuk memadatkan campuran beraspal panas dapat dihitung nilai N = 3,6/(1,9 – 0,3) = 2,25

Untuk memadatkan hamparan tanah asli atau timbunan dan fondasi agregat berbutir, lebar area pekerjaan (W) mungkin lebih besar sehingga nilai N dapat disesuaikan dengan metode kerja atau kondisi lapangan.

- o Bila lebar area pengupasan W ≤ b, maka alat pemadat harus disesuaikan dengan lebar area pekerjaan (W), dan nilai N diambil menjadi 1, sehingga rumus kapasitas produksi menjadi:

Kapasitas Produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{b \times v \times 1000 \times F_a \times t}{n} \dots\dots\dots (35b)$$

Jenis *vibratory roller* dengan kapasitas lainnya:

- E19, *vibratory roller* 12 T. (CS 533E); 130 HP;
- E19a, *vibratory roller* 10 T. (BW211D); 132 HP;
- E19b, *vibratory roller*, BW211D-40, 11 ton; 40mm; 131,4 HP;
- E19c, *vibratory roller*, BW219D-4, 20 ton; 60mm; 201 HP;
- E19d, *vibrating rammer*, MS64A; 9,5 m/mnt; 6,42 HP.

20) *Concrete vibrator* (E20)

Contoh alat : *Wacker DAP 6 + H25S/SMZE*

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas batang penggetar dengan ukuran Ø *head* 2,5 cm
- Panjang *flexible shaft* 2,0 m

- Kapasitas pemadatan $v = 3 \text{ m}^3 / \text{jam}$

Faktor efisiensi alat $F_a = 0,83$ (kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q_1 = v \times F_a \dots\dots\dots (36)$$

$$Q_1 = 2,49$$

Koefisien Alat (jam/m^3):

$$E_{20} = \frac{1}{Q} = \frac{1}{2,49} = 0,33$$

21) *Stone crusher* (E21)

Stone crusher atau unit pemecah batu ada beberapa jenis. Ada 4 (empat) macam pemecah batu yang umum dipakai, yaitu:

- a) *Jaw crusher*;
- b) *Cone crusher*;
- c) *Impact crusher*; dan
- d) *Roll crusher*.

Besaran kapasitas produksi *stone crusher* tergantung pada jenis batu yang dipecah serta besar kecilnya bukaan pengeluaran agregatnya (*discharge setting*), kecuali pada *impact crusher*.

Untuk produksi yang kecil (sedikit), biasanya cukup dipasang satu unit *crusher* saja, namun untuk produksi yang cukup besar (banyak) misalnya 60 (enam puluh) ton per jam atau lebih, maka perlu dipasang 2 (dua) unit *crusher* bersamaan dengan ketika agregat yang masih besar hasil dari *crusher* pertama dialirkan ke *crusher* kedua untuk dipecah lagi untuk menjadi agregat yang lebih kecil.

a) *Jaw Crusher*

Contoh alat : *Shin Shaeng*, PE – 600.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas = 75 ton/jam pada *setting* 65 mm;
Dihitung produksi agregat masing-masing ukuran.
- *Setting (Discharge Setting)* = 65 mm.

Agregat yang dihasilkan ukuran = (0 – 65) mm.

Saringan (*screen*) dipasang 3 (tiga) ukuran:

1. Ukuran 6 (mm), agregat keluar : (0 – 6) mm;

- 2. Ukuran 19 (mm), agregat keluar : (0 - 19) mm;
- 3. Ukuran 25 (mm), agregat keluar : (0 - 25) mm.

Agregat ukuran 25 – 65 mm tidak lolos saringan.

Jenis batu yang dipecah : *river gravel*.

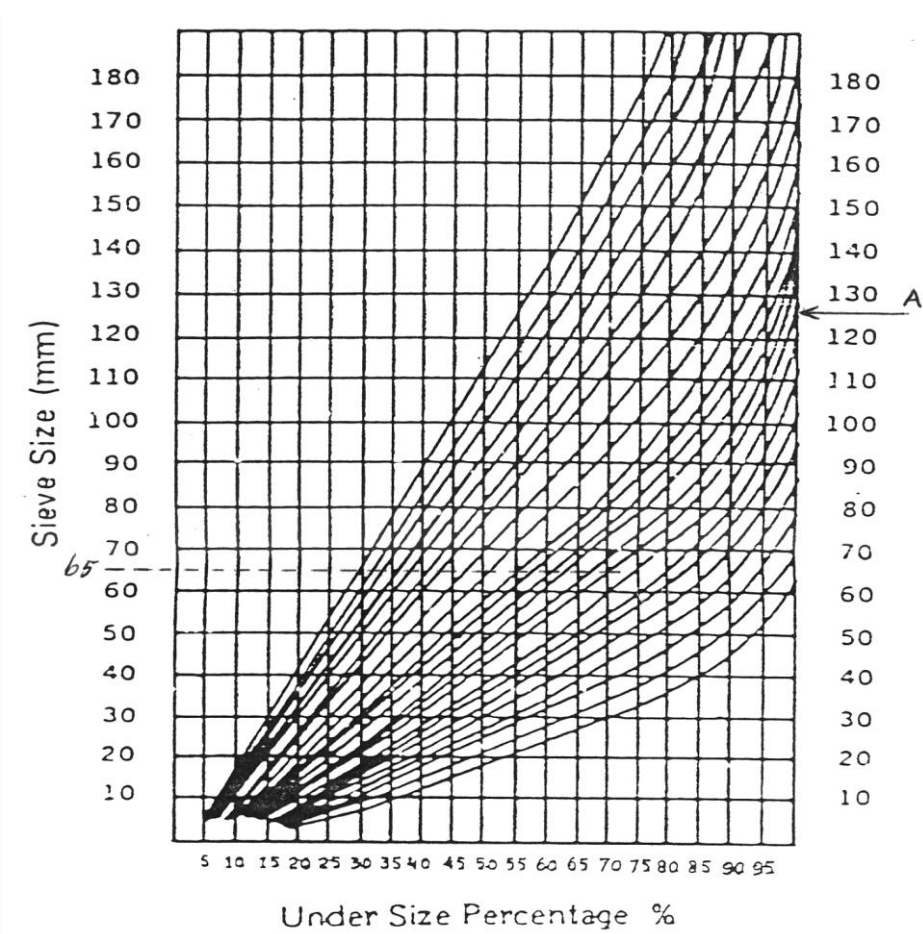
undersize percentage diambil 70 %.

Tabel A.28 – Undersize Percentage, Jaw Crusher

Jenis batu	Undersize Percentage		
Lime Stone	85%	-	90%
River Gravel	70%	-	75%
Quarry Rock	85%	-	90%
PT. Sumber Mesin Raya, MINYU – GOLDEN STAR			

Lihat dalam Gambar 5 . Analisis pada Produk *Jaw Crusher*, untuk *Undersize Percentage* 70% dan setting 65 mm akan ditemukan grafik garis lengkung (panah A) yang melewati titik potong garis datar 65 mm dan garis tegak 70%.

Dengan grafik garis lengkung A ini, dicari persentase analisis agregat ukuran (0 – 6) mm; (6 – 19) mm; (19 – 25) mm; (25 – 65) mm.



Gambar 5 - Jaw Crusher Screen Analysis

Agregat :

$$\begin{aligned} 25 - 65 \text{ mm} &= (35\% - 70\%) = 35\% &= \frac{35\%}{70\%} \times 75 = 37,5 \text{ ton/jam;} \\ 19 - 25 \text{ mm} &= (29\% - 35\%) = 6\% &= \frac{6\%}{70\%} \times 75 = 6,4 \text{ ton/jam;} \\ 6 - 19 \text{ mm} &= (15\% - 29\%) = 14\% &= \frac{14\%}{70\%} \times 75 = 15,0 \text{ ton/jam;} \\ 0 - 6 \text{ mm} &= (0\% - 15\%) = 15\% &= \frac{15\%}{70\%} \times 75 = 16,1 \text{ ton/jam.} \end{aligned}$$

Jadi produksi *jaw crusher* per jam adalah, sebagai berikut:

Agregat ukuran:

$$\begin{aligned} 25 - 65 \text{ (mm)} &= 37,5 \text{ ton/jam;} \\ 19 - 25 \text{ (mm)} &= 6,4 \text{ ton/jam;} \\ 6 - 19 \text{ (mm)} &= 15,0 \text{ ton/jam;} \\ 0 - 6 \text{ (mm)} &= 16,1 \text{ ton/jam.} \end{aligned}$$

b) Cone crusher

Contoh alat : Shin Shaeng, PYB – 6000.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 40 ton/jam pada setting 25 mm.
- Batu yang dipecah adalah *river gravel (hard stone)*, produk ukuran 25 – 65 (mm) dari *jaw crusher* contoh a).
- *Cone crusher* dengan kapasitas 40 ton/jam pada setting 25 (mm) masih dapat menampung agregat (25 – 65 mm) produksi *jaw crusher* (yaitu sejumlah 37,5 ton/jam). Produk *cone crusher* adalah agregat ukuran :

- 1) 0 – 6 mm
- 2) 6 – 19 mm
- 3) 19 – 25 mm

dengan memakai saringan (*screen*) dari *jaw crusher*, *undersize percentage* diambil 55% (*coarse*).

Tabel A.29 – Undersize precentage, cone rusher

Type of cavity	Lime stone	Ore	Diabase	Andesite	Granite	Hand stone
Fine	75	70	70	70	65	65
Coarse	65	60	60	55	55	55
PT. Sumber Mesin Raya, MINYU - GOLDEN STAR						

Lihat pada dalam Gambar 6. Analisis produk *cone crusher*, untuk *undersize percentage* 55% dan *setting* 25 mm akan ditemukan grafik garis lengkung (panah B) yang paling mendekati titik potong garis datar 55% dan garis tegak 25 (mm). Dengan grafik garis lengkung B ini dicari persentase analisa agregat produksi *cone crusher* ukuran (0 – 6) mm, (6 – 19) mm dan (19 – 25) mm.

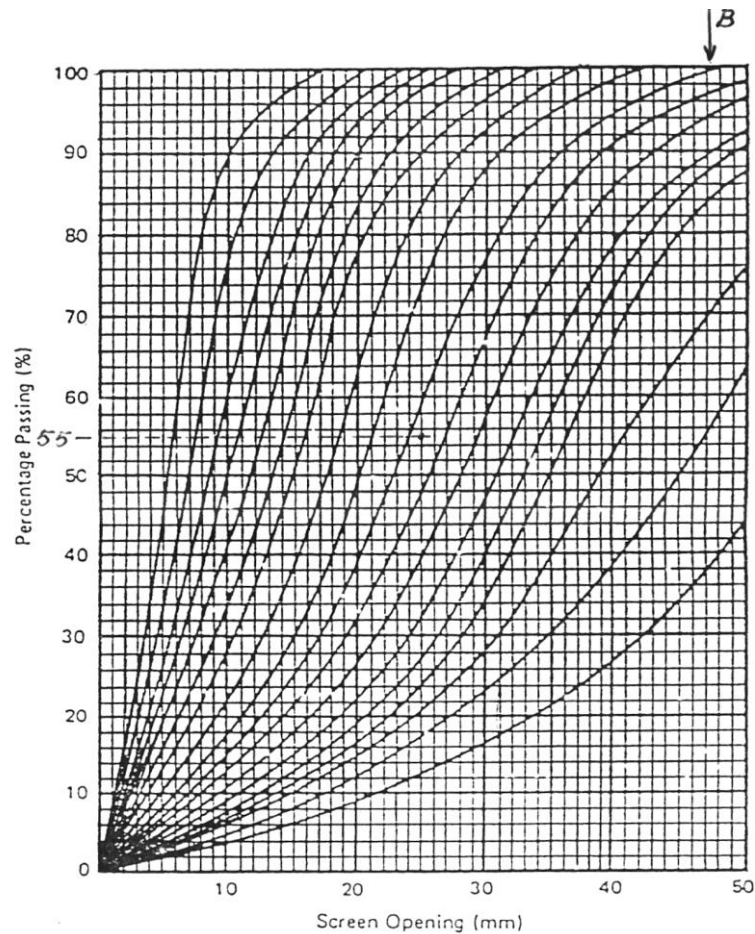
Agregat ukuran:

$$\begin{aligned} 19 - 25 \text{ mm} &= (36\% - 58\%) = 22 \% = \frac{22\%}{58\%} \times 37,5 = 14,2 \text{ ton/jam;} \\ 6 - 19 \text{ mm} &= (9\% - 36\%) = 27 \% = \frac{27\%}{58\%} \times 37,5 = 17,5 \text{ ton/jam;} \\ 0 - 6 \text{ mm} &= (0\% - 9\%) = 9 \% = \frac{9\%}{58\%} \times 37,5 = 5,8 \text{ ton/jam.} \end{aligned}$$

Jadi produksi *cone crusher* hasil pemecahan agregat (25 - 65) mm dari *jaw crusher* adalah :

Agregat ukuran:

$$\begin{aligned} 19 - 25 \text{ (mm)} &= 14,2 \text{ ton/jam;} \\ 6 - 19 \text{ (mm)} &= 17,5 \text{ ton/jam;} \\ 0 - 6 \text{ (mm)} &= 5,8 \text{ ton/jam.} \end{aligned}$$



Gambar 6 - Cone Crusher Analysis (Product Gradation Curve)

c) **Produksi gabungan jaw crusher (sebagai primary) dan cone crusher (sebagai secondary) adalah sebagai berikut:**

Agregat ukuran:

$$\begin{aligned} 19 - 25 \text{ (mm)} &= 6,4 + 14,2 = 20,6 \text{ ton/jam} \\ 6 - 19 \text{ (mm)} &= 15 + 17,5 = 32,5 \text{ ton/jam} \\ \underline{0 - 6 \text{ (mm)}} &= \underline{16,1 + 5,8 = 21,9 \text{ ton/jam}} \\ \text{Jumlah: } 0 - 25 \text{ (mm)} &= 75,0 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

d) **Wheel loader melayani stone crusher**

Produksi stone crusher (m³/jam):

$$Q_b = (F_{a1} \times C_{p1}) / D \dots\dots\dots(37)$$

Kebutuhan batu/gravel (m³/jam):

$$Q_g = (F_{a1} \times C_{p1}) / D_1 \dots\dots\dots(38)$$

Kapasitas angkut (m³/rit):

$$K_a = (F_{a2} \times C_{p2})$$

Waktu kerja wheel loader memasok gravel (jam):

$$T_w = ((\frac{Q_g}{K_a}) \times T_s): 60$$

Keterangan:

- Q_b : Kapasitas produksi stone crusher (m³/jam).
- Q_g : Kebutuhan batu per jam.
- T_s : Waktu siklus (muat, tuang, tunggu, dll),2 menit.
- D₁ : Berat Isi bahan; Batu / Gravel (ton/m³).
- D₃ : Berat isi batu pecah (ton/m³).
- C_{p1} : Kapasitas alat pemecah batu (stone crusher) (50 ton/jam)
- C_{p2} : Kapasitas bucket Wheel Loader (1,5 m³)
- F_{a1} : Faktor efisiensi alat pemecah batu (stone crusher).
Lihat Tabel A.5.
- F_{a2} : Faktor efisiensi alat Wheel Loader. Lihat Tabel A.24

22) *Water pump* (E22)

Contoh alat : Kubota, SL – 75 (ϕ 3 inchi)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas tenaga mesin, Pw: 6 HP
- Diameter pipa : 3 inchi
- Kapasitas produksi pompa maksimum: 4,5 m³

Kapasitas produksi /jam:

$$Q = 4,5 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (39)$$

23) *Water tank truck* (E23)

Contoh alat : Isuzu, TLD – 56

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas tangki air, V : 4.000 liter
- Kapasitas pompa air (Pa) maksimum: 100 liter / menit

Kapasitas produksi (m³/jam) :

$$Q = \frac{p_a \times F_a \times 60}{W_c \times 1000} \dots\dots\dots (40)$$

Keterangan:

- Q : Kapasitas produksi per jam.
- V : Volume tangki air (m³).
- W_c : Kebutuhan air /m³ material padat; W_c = 0,07 m³.
- p_a : Kapasitas pompa air. Diambil 100 liter/menit.
- F_a : Faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.
- 60 : Perkalian 1 jam ke menit.
- 1000 : Perkalian dari km ke m.

24) *Pedestrian roller* (E24)

Contoh alat : SAKAI, HV 80 ST

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Berat: 830 kg;
- Lebar roda drum, b = 710 mm;
- Kapasitas mesin, Pw: 6,8 HP;
- Kecepatan, v : (0 – 3,5) km/jam.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{b_e \times v \times 1000 \times F_a}{60 \times n} \dots\dots\dots (41)$$

Keterangan:

- Be : Lebar efektif pemadatan = (b - b₀) (m).
- b : Lebar roda alat pemadat (1,680 m) (m).
- b₀ : Lebar overlap; (0,15 m) (m).

- t : Tebal pemadatan (m).
 - v : Kecepatan rata-rata pemadatan, (diambil 1,5 km/jam). (m).
 - N : Jumlah lintasan, (diambil 6 lintasan). Lihat Tabel A.25.
 - F_a : Faktor efisiensi alat, diambil 0,83 (kondisi baik sekali).
Lihat Tabel A.5.
- 1000 : Perkalian dari km ke m.

Jenis *pedestrian roller* dengan kapasitas lainnya:

- E24, *pedestrian roller (baby roller)*; 1 Ton; 15 HP;
- E24a, *pedestrian roller* BW65; 65 cm; 0,75 T; 8,3 HP;
- E24b, *pedestrian roller* BW75; 75 cm; 1,04 T; 8,3 HP.

25) *Tamper* (E25)

1. Contoh alat : *Wacker, VPF – 1750*

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Lebar telapak (lbr): 0,50 m' ;
- Panjang telapak : 0,635 m';
- Kecepatan: 1 Km/jam;
- Luas telapak Tamper, A = 635 mm x 500 mm = 0,3175.m²;
- Jumlah lapisan N: 1;
- Banyak tumbukan, n: 6 tumbukan;
- Berat: 121 kg;
- Tenaga mesin, Pw: 4,7 HP.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{v \times 1000 \times F_a \times lbr \times t}{N \times n} \dots\dots\dots (42)$$

Q = 13,83 m³/jam

Keterangan:

- t : Tebal pemadatan; t = 0,20 m; Lihat Tabel A.26.
- v : Kecepatan lintasan rata-rata pemadatan; (1,0 km/jam).
Lihat Tabel A.25.
- F_a : Faktor efisiensi alat; diambil 0,83 (kondisi baik sekali).
Lihat Tabel A.5.

2. Contoh alat : Wacker, DS 72 Y

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Ukuran sepatu alas: 320 mm x 280 mm;
- Berat: 80 kg;
- Tenaga mesin, $P_w = 31 \text{ KW} = 4,2 \text{ HP}$.

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = Q_1 \times F_a \dots\dots\dots (43)$$

Contoh:

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = Q_1 \times F_a = 10 \times 0,75 = 7,5$$

Koefisien alat (m^3/jam):

$$E_{48} = \frac{1}{Q} = \frac{1}{7,5} = 0,1333$$

Keterangan:

- Q_1 : kapasitas produksi rata-rata per jam berdasarkan referensi
Vibratory Soil And Rock Fill Compaction, Lars Forssbland,
hal 92.
- Q_1 : 10 m^3/jam , pada ketebalan $t = 0,35 \text{ m}$ untuk pemadatan pasir dan kerikil.
- F_a : 0,75 untuk kondisi pekerjaan sedang agak sulit.
Lihat Tabel A.5.

3. Jenis tamper dengan kapasitas lainnya:

- E25, *tamper*; 1 Km/jam; W 40cm; 4,2 HP;
- E25a, *tamper*, BT60; 58 Kg; W 23cm;t-15cm;15m3/j; 3,8 HP;
- E25b, *tamping rammer dynmc*, 80 kg; w=(285x300) mm; t-15cm; 15M3/j;DTR25; 5,5 HP;
- E25c, *slope vibratory compactor*;
- E25d, *vibrating rammer*, MS64A; 9,5 m/menit; 6,42 HP.

26) *Jack hammer* (E05)

Dioperasikan dengan *air compressor* (E05).

(1) Contoh 1: *air compressor* (E05).

Lihat analisis pada persamaan 24.

(2) Contoh 2: *jack hammer* (E05)

(3) Contoh 3: *jack breaker hammer* HM 1810 *demolition concrete breaker*, 2,65 HP Alat ini tidak memerlukan *compressor*.

- Kapasitas bongkar (V) = 15,0 m³/jam.
- Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83. Lihat Tabel A.5.
- Kapasitas Produksi (m³/jam):
 $Q = V \times Fa$
 $Q = 15 \times 0,83 = 12,5 \text{ m}^3$.
- Koefisien alat (jam/m³) = 1 : D2 = 0,0803.

Jenis *jack breaker* dengan kapasitas lainnya:

- E26a, *jack hammer*, 60 HP;
- E26b, *jack breaker hammer* HM 1810 *demolition concrete breaker*, 2,65 HP;
- E26c, *jack breaker hammer* GSH27, *concrete breaker*, 3,98 HP.

27) Pulvi Mixer (soil stabilizer) (E27)

Contoh alat : Bomag, MPH – 100 S

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Lebar pemotongan (*cutting width*), b = 2,005 m;
- Kedalaman pemotongan, maksimum t = 0,356 mm;
- Kecepatan bekerja, maksimum, v = 55,5 m / menit.

Kapasitas produksi (m³/jam) :

$Q = v \times 1.000 \times b \times t \times Fa \dots\dots\dots (43)$

Keterangan:

- t : Tebal pemadatan, diambil 0,15 m.
- v : Kecepatan rata-rata, (diambil 20 m/menit= 1,2 km/jam).
- b : Lebar pemotongan, diambil 2,005 m.
- Fa : Faktor efisiensi alat; diambil 0,83 (kondisi baik sekali).
Lihat Tabel A.5.

Catatan :

Peralatan sejenis dengan peralatan tersebut, maka untuk pekerjaan stabilisasi tanah (*soil stabilization*) baik memakai semen atau bahan lain, adalah peralatan *Wirtgen Tractor – Towed Stabilizer*, Model WS-2200 dan WS 2500.

28) *Concrete pump* (E28)

Data sesuai dengan spesifikasi teknis. Pada umumnya produksi pompa beton bervariasi antara 10 *cuyd*/ jam dan 100 *cuyd*/ jam, atau antara 7,6 m³/jam dan 76 m³/jam, tergantung dari tipe pompa yang dipakai, ukuran pipa pengecor, dan faktor efisiensi alat. (*Bibliografi*:⁵⁾). 1 yd³ = 0.7645549 m³. Banyak merek yang dipasarkan dengan kapasitas berbeda-beda.

29) *Truck Semi-Trailler* 20 Ton (E29)

Pindah ke E35

30) *Pile Driver - Hammer* (E30)

Alat ini digunakan untuk pekerjaan pemasangan tiang pancang, dinding beton atau baja (*sheet pile*) untuk penahan tanah. Peralatan kadang-kadang memerlukan alat lain seperti *Crane* untuk mengangkat Hammer. kapasitas produksi m³/ jam:

$$Q = \frac{V \times p \times F_a \times 60}{T_s} \dots\dots\dots (44)$$

Keterangan:

V : kapasitas alat, titik.

F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.

T₁ : lama waktu menggeser dan menyetel tiang; (30 – 40) menit.

T₂ : lama waktu pemancangan sampai kalendering; (50 – 60) menit.

T₃ : lama waktu penyambungan tiang; (20 – 40) menit.

p : panjang tiang pancang tertanam dalam satu titik; m.

$$T_s = \sum_{n=1}^n T_n ; \text{ menit.}$$

TS : waktu siklus pemancangan,

31) *Crane On Track (Crawler Crane)* 75 Ton (E31)

Lihat uraian di E07

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

32) *Welding set* (E32)

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

Jenis *welding set* dengan kapasitas lainnya:

- E32, *welding*; D 5400 Watt; 7,16 HP;
- E32a, *welding inverter/machine*; 16.98 HP;
- E32b, *welding set* 300 A; 5 HP;

- E32c, *welding set*; LASTON MINI 140; 41,78 HP.

33) *Bored Pile Drilling Machine*, Max. Ø 2,00 m (E33)

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

Contoh perhitungan *Cyle time Bore pile*

- Kedalaman pemboran $p = 25,4$ m
- Diameter bor = 0,8 m
- Kapasitas alat $V = 1$ titik
- Faktor Efisiensi alat, $Fa = 0,83$. Lihat Tabel A.5.
- Waktu siklus dengan asumsi:
 - o waktu *check* titik bore : 5 menit
 - o waktu persiapan alat : 10 menit
 - o waktu check ketegakan alat : 5 menit
 - o waktu untuk pasang casing : 20 menit
 - o waktu untuk pengeboran : 90 menit
 - o waktu untuk *cleaning* : 15 menit
 - o waktu untuk instalasi besi : 15 menit
 - o waktu untuk pengecoran : 45 menit
 - o waktu untuk tarik casing : 20 menit

Total Waktu, T_s : 225 menit

Kapasitas Produksi (m'/jam):

$$Q1 = V \times p \times Fa \times 60 / T_s \\ = 5,621$$

Koefisien alat jam/m'

$$= \frac{1}{Q} = 0,1779$$

34) *Asphalt Liquid Mixer* (E34)

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

35) *Truck Semi Trailler*, 15 Ton (E29)

Contoh alat : Nissan cda 211 SHRR – 6 x 2

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas tenaga mesin, $P_w = 220$ PS;
- Kapasitas muatan bak, $V = C_p = 15$ ton.

Kapasitas produksi, lihat *dump truck* (E08 dan E09)

Contoh alat : Nissan

CWM 432 MHRA – 6 x 4; Pw = 290 PS, Cp = 20 Ton

Jenis truck semi trallier dengan kapasitas lainnya:

- E29, semi trallier 15 Ton; 150 HP;
- E29a, semi trailer 30 T; 1.1.22; 200 HP;
- E29b, semi trailer 34 T; 1.2.22; 220 HP;
- E29c, semi trailer 40 T; 1.22.22; 230 HP;
- E29d, semi trailer 43 T; 1.22.222; 240 HP;
- E29e, semi trailer 20 Ton; FM320Ti; 320 HP.

36) Cold milling machine (E36)

kegunaan cold milling machine:

- Mengupas perkerasan aspal (dengan tebal yang direncanakan);
- Mengupas perkerasan beton semen tanpa tulangan.

Contoh alat : Wirtgen, W – 1000 F

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas tenaga mesin (Pw): 248 HP (185 kW);
- Kedalaman (tebal) pengupasan: t = (0 – 315) mm;
- Lebar pengupasan: b = 1,00 m.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = v \times b \times F_a \times t \times 60 \dots\dots\dots(45)$$

Keterangan:

b : Kapasitas lebar galian/pembongkaran (m).

t :Tebal galian/pembongkaran (m).

v : Kecepatan laju pembongkaran (m/menit).

F_a : Faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.

60 : Perkalian 1 jam ke menit.

Contoh:

Kapasitas produksi pengupasan (m³/jam):

$$Q = v \times b \times F_a \times 60 \times t = 6 \times 1 \times 0,70 \times 60 \times 0,15 = 37,8$$

Koefisien alat (jam/ m³):

$$E_{36} = 1 : Q = 1 : 37,8$$

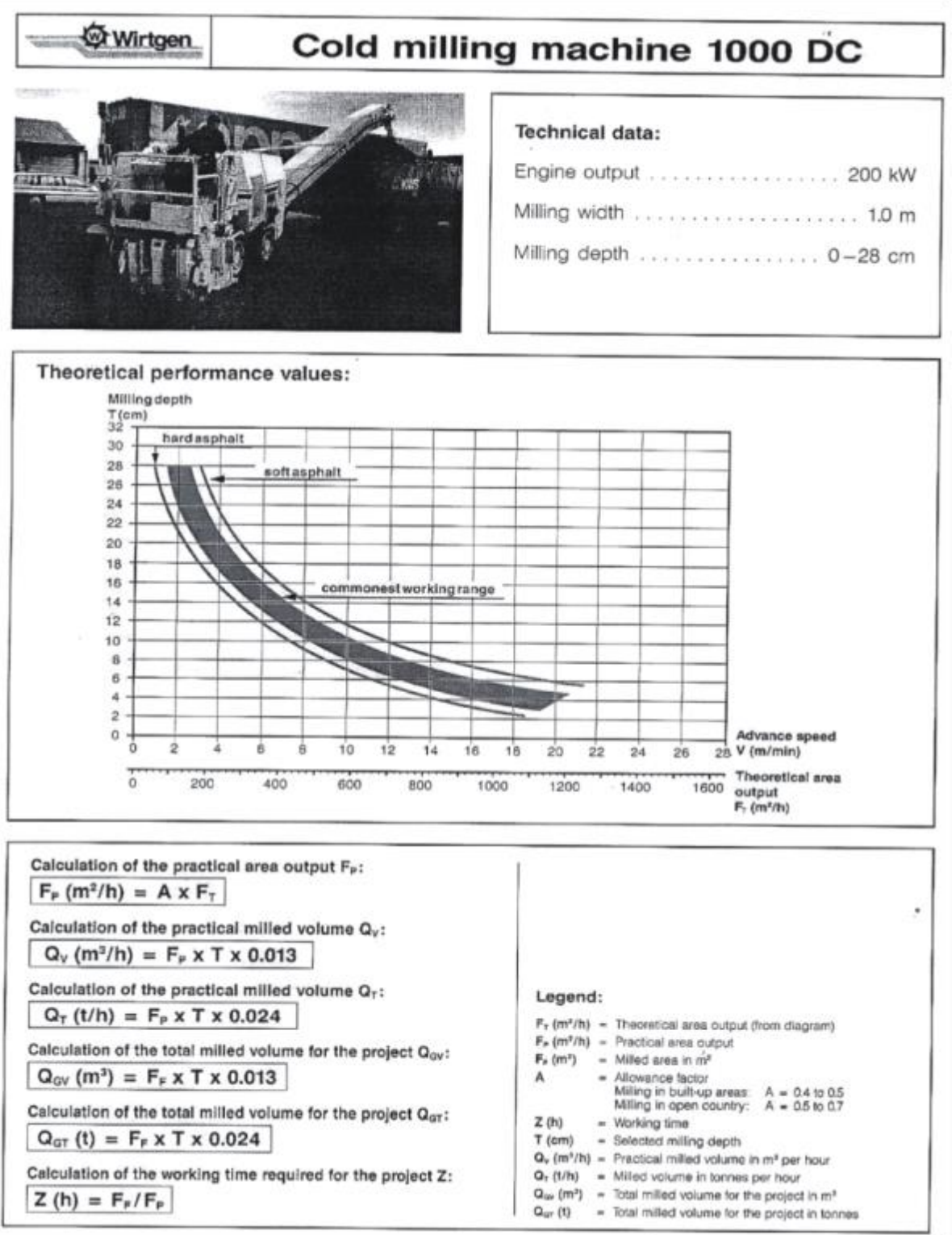
$$E_{36} = 0,0265 \text{ jam}$$

Keterangan:

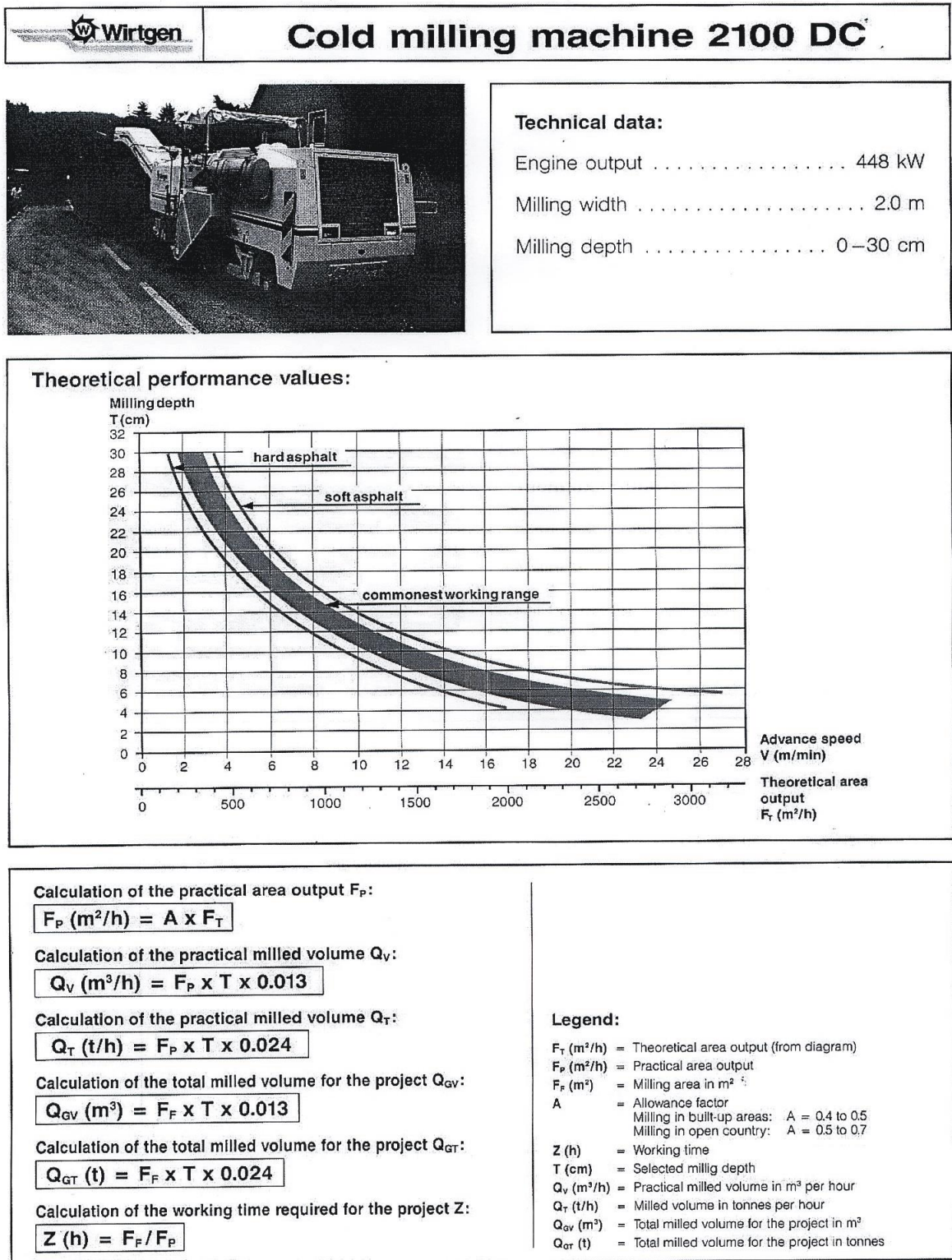
- v : Kecepatan pengupasan rata-rata = 6,00 m/menit (untuk ketebalan kupasan $t = 15$ cm, lihat grafik *Theoretical performance value* untuk Wirtgen 1000 DC dalam Gambar 7).
- b : Lebar pengupasan = 1000 mm (= 1,00 m).
- Fa : Faktor efisiensi alat = 0,70.
untuk Fa pengupasan $\rightarrow 0,7$ (Referensi: Wirtgen).
- t : Tebal (kedalaman) pengupasan = 0,15 m.

Jenis *cold milling machine* dengan kapasitas lainnya:

- E36, *cold milling machine*, BM600/15; w600; d210; 32m/menit; 92 HP;
- E36a, *cold milling machine*, BM1000/35; 1000; d330; 32m/menit; 240 HP;
- E36b, *cold milling machine*, BM2000; d320; 32m/menit; 440 HP.



Gambar 7 – Gambar Cold Milling Machine dan Performance Value 1000 DC



Gambar 8 – Gambar Cold Milling Machine dan Performance Value 2100 DC

37) Rock drill breaker (E37)

Contoh alat : CAT 320 C + Hammer Model 120

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a) *Excavator* Cat 320 C :

- Kapasitas (*bucket*) = 0,45 – 1,5 m³;
- Tenaga penggerak (mesin) = Pw =138 HP;

- Berat (*operating weight*) = 19.700 Kg.

b) *Hammer*, Model 120, H 120 Cs tipe HRC

- Berat (*working weight*) = 1.310 kg;
- Diameter palu (*chisel tool*) = 11,50 cm.

Kapasitas produksi :

Untuk *Reinforced concrete* = 122 – 229 m³ per 8 jam

(Ref. *Caterpillar Performance Handbook, Edition 34*, October 2003, hal. 17-10)

Kapasitas produksi m³/jam: Q

Q = 15,00 diambil sebagai asumsi sesuai referensi.

Koefisiensi alat (jam/m³):

$$E36 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{15,00} = 0,0667$$

Jenis *rock drill breaker* dengan kapasitas lainnya:

- E37, *rock drill breaker*, 25 Kg; 2,7 HP;
- E37a, *rock drill breaker*, PC200-8M0 + JTHB 210-3 Breaker; 1,83 T; 148 HP;
- E37b, *rock drill breaker*, PC300SE-8M0; 2,7 Ton; 256 HP.

38) *Cold Recycler* (E38)

Contoh alat : *Wirtgen*, WR – 2200 CR

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Lebar pengupasan, b = 2,200 m;
- *Milling depth/recycling depth*, t = (0 – 350) mm;
- Tenaga mesin, Pw = 900 HP;
- *Travel speed*, v = (0 – 84) m/menit.

Kapasitas produksi pengupasan (m³/jam):

$$Q = v \times b \times Fa \times 60 \times t \dots\dots\dots (46)$$

Kapasitas produksi pengupasan (m²/ jam):

$$Q = v \times b \times Fa \times 60$$

Keterangan:

- b : lebar pengupasan; diambil 2,20 m,
- t : tebal galian/pembongkaran; diambil 0,15 m.
- v : kecepatan pengupasan; diambil 7 m/menit.

F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.

Alat tambahan untuk pelaksanaan yang diperlukan adalah truk tangki aspal, dan truk tangki semen.

Contoh:

Kapasitas produksi (pengupasan) (m^3/jam):

$$Q = v \times b \times F_a \times 60 \times t$$

Keterangan:

v : kecepatan pengupasan = 7 m/menit.

(lihat grafik *Theoretical Performance value* untuk *Wirtgen 2100 DC* dalam Gambar 8), untuk tebal (kedalaman) = 15 cm

b : lebar pengupasan = 2,20 m.

F_a : faktor efisiensi alat = 0,70.

(referensi buku manual alat).

t : tebal (kedalaman) pengupasan = 0,15 m

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q_1 = v \times b \times F_a \times 60 \times t = 7 \times 2,20 \times 0,7 \times 60 \times 0,15$$

$$Q_1 = 97,02 \text{ m}^3$$

Kapasitas produksi (m^2/jam) (luas permukaan) :

$$Q_2 = v \times b \times F_a \times 60$$

$$= 7 \times 2,20 \times 0,7 \times 60$$

$$Q_2 = 646,80$$

39) *Hot recycler* (E39)

Contoh alat : *Wirtgen Remixer 4500 + Heating Machine HM 4500*

Fungsi : untuk memproduksi kembali campuran aspal dalam keadaan panas (*hot recycling*) dari material hasil pengupasan/ penggalian lapisan permukaan perkerasan jalan aspal lama. Permukaan perkerasan jalan yang lama dipanaskan terlebih dulu menggunakan panel pemanas, kemudian proses *recycling* dengan pengupasan lapisan permukaan perkerasan aspal tersebut.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a) *Remixer* 4500:

- Lebar pengupasan / penggalian : $b = (3,00 - 4,50) \text{ m}$;
- Tebal (kedalaman) pengupasan : $t = (0 - 60) \text{ mm}$;
- Tenaga penggerak : $P_w = 295 \text{ HP}$;
- Kecepatan (working speed) : $v = 0 - 5 \text{ m/menit}$;
- Kapasitas hopper : $= 3 \text{ m}^3$ atau 6 ton;
- Konsumsi bahan bakar mesin: $= 55,0 \text{ liter/jam}$.

b) Pemanas (*panel heating machine*) HM 4500 :

- Lebar pemanasan (maksimum) = 4,50 m.
- Tenaga penggerak, P_w = 107 HP.
- Konsumsi bahan bakar mesin = 19,7 liter/jam.
- Tangki aspal pada *Remixer* 4500 = 1500 liter
- Bahan bakar elemen pemanas dipakai propane gas (disimpan dalam bentuk cair).
- Tangki gas untuk *Remixer* 4500 = 5200 liter.
- *Panel Heating Machine* HM 4500 = 6000 liter.

Kapasitas produksi *recycle* (m^3/jam)

$$Q = v \times b \times F_a \times 60 \times t. \dots\dots\dots (47)$$

Kapasitas produksi pengupasan (m^2/jam)

$$Q = v \times b \times F_a \times 60$$

Keterangan:

b : lebar pengupasan; diambil 3,50 m.

t : tebal kedalaman pengupasan; diambil 0,05 m, maksimum 0,06 mm.

V : kecepatan pengupasan; diambil 5 m/menit.

F_a : faktor efisiensi alat; diambil 0,70. (referensi Wirtgen).

*Catatan: Faktor efisiensi alat (F_a) tertinggi berdasarkan referensi pabrik Wirtgen

Kapasitas produksi ini baru dari material galian lama.kapasitas produksi yang sebenarnya harus ditambah dengan bahan baru dari penampung (*hopper*).

Contoh:

Kapasitas produksi (*recycle*) (m^3/jam):

$$Q = v \times b \times F_a \times 60 \times t$$

$$Q = v \times b \times F_a \times 60 \times t$$

$$= 5 \times 3,50 \times 0,70 \times 60 \times 0,50$$
$$= 36,75$$

Keterangan:

- v : kecepatan rata-rata = 5 m/menit
b : lebar *recycle* = 3,50 meter
Fa : faktor efisiensi alat = 0,70 (referensi Wirtgen)
t : tebal (kedalaman pengupasan) = 0,05 (m)
(maksimum = 0,06 m).

Catatan:

Kapasitas produksi ini baru dari hasil berdasarkan jumlah material galian (kupasan) permukaan lama. Jadi kapasitas produksi yang sebenarnya harus ditambah dengan jumlah material baru yang ditambahkan (dari penampung *hopper*).

Koefisiensi alat (jam/m³):

$$E39 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{36,75} = 0,0272$$

40) *Aggregate spreader* (E40)

Contoh alat : Hanta. Type MS-DB (*Disc Spread*)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Tenaga mesin, Pw1 = 115 HP.
- Kapasitas bak, Cp = 4,00 ton.
- Kapasitas lebar penghamparan, b = (3 – 6) m
- Tebal hamparan, t = 1,50 cm.
- Ukuran agregat maksimum = 20,0 mm.
- Tenaga mesin bantu, Pw2 = 3,5 HP.

Kapasitas produksi (m³/jam)

$$Q = v \times b \times Fa \times 1.000 \times t \dots\dots\dots (48)$$

Keterangan:

- b : lebar penghamparan; diambil 3,50 m.
t : tebal kedalaman pengupasan; diambil 1,50 cm.
v : kecepatan rata-rata; diambil 2 km/jam.
Fa : faktor efisiensi alat; diambil 0,83. Lihat Tabel A.5.

Contoh:

a) Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$\begin{aligned} Q &= v \times b \times F_a \times 1000 \times t \\ &= 2,00 \times 3,50 \times 0,83 \times 1000 \times 0,015 \\ &= 87,15. \end{aligned}$$

Koefisiensi alat (jam/m^3):

$$E_{40} = \frac{1}{Q} = \frac{1}{87,15} = 0,0115$$

Kapasitas produksi (hamparan) (m^2/jam):

$$\begin{aligned} Q &= v \times b \times F_a \times 1000 \\ &= 2,00 \times 3,50 \times 0,83 \times 1000 \\ &= 5,810 \end{aligned}$$

Koefisiensi alat (jam/m^2):

$$E_{40} = \frac{1}{Q} = \frac{1}{5,810} = 0,0001$$

Keterangan:

- v : kecepatan rata-rata = 2,00 km/jam.
 b : lebar hamparan = 3,50 meter (asumsi).
 F_a : faktor efisiensi alat = 0,83 (asumsi). Lihat Tabel A.5.
 t : tebal lapisan hamparan = 1,50 cm = 0,015 m.

41) *Asphalt distributor* (E41)

Contoh alat : Kasprindo, KAD – 4000

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Tenaga mesin, $P_w = 115 \text{ HP}$.
- Kapasitas tangki aspal, $C_p = 4.000 \text{ liter}$.
- Kapasitas tenaga compressor pemasang, $p = 8,5 \text{ HP}$.
- Kapasitas lebar penyemprotan, $b = 3,00 \text{ m}$.
- Kapasitas penyemprotan pompa aspal, $p_a = 400 \text{ gallon/menit} = 1.514 \text{ liter/menit}$
- F_a : faktor efisiensi alat = 0,83 (asumsi). Lihat Tabel A.5.

Kapasitas produksi penyemprotan (liter/jam):

$$Q = p_a \times F_a \times 60 \dots\dots\dots (49)$$

Kapasitas produksi penyemprotan (m^2/jam):

$$Q = p_a \times F_a \times 60 \times 1000$$

Umumnya *idle time* terjadi pada penggunaan *asphalt distributor* ini karena harus menunggu selesainya penghamparan campuran aspal pada suatu segmen sehingga kapasitas produksi harus disesuaikan dengan faktor efektivitas yang besarnya antara 0,005 – 0,01 untuk pekerjaan lapis resap pengikat (*prime coat*) atau lapis perekat (*tack coat*).

42) *Concrete Paving Machine (Slipform Paver) (E42)*

Contoh alat : Wirtgen, SP 250

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas lebar penghamparan, $b = (1,00 - 2,50) \text{ m}$;
- Kecepatan penghamparan, $v = (0,00 - 7,00) \text{ m/menit}$;
- Tebal hamparan maksimum, $t_{\text{max}} = 300 \text{ mm}$;
- Tenaga mesin, $P_w = 105 \text{ HP}$;
- Track Craler: 4;
- Konsumsi bahan bakar: 19,7 liter / jam.

Kapasitas produksi (m^2/jam) :

$$Q = b \times t \times F_a \times v \times 60 \dots\dots\dots (50)$$

Keterangan:

b : lebar hamparan; diambil 2,5 m.

t : tebal hamparan, m.

v : kecepatan menghampar; diambil 5 m/menit.

F_a : faktor efisiensi alat = 0,83 (asumsi). Lihat Tabel A.5.

Contoh:

Kapasitas hamparan per (m^2/jam):

$$Q = b \times v \times F_a \times 60 = 2,5 \times 5,00 \times 0,83 \times 60$$

$$Q = 622,50$$

Koefisien alat (jam/m^2):

$$E42 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{622,50} = 0,0016$$

43) *Batching plant (concrete pan mixer)* (E43), dipindahkan ke No. E06

Contoh alat : BENNET, 600 atau BETOMIX

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas pencampuran, $V = C_p = 600$ liter,
- Tenaga mesin, $P_w = 100 \text{ KW} = 134 \text{ HP}$.

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} \dots\dots\dots (51)$$

Keterangan:

- V : kapasitas produksi; (300 – 600) liter.
 F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.
 T_1 : lama waktu mengisi; (0,40 – 0,60) menit.
 T_2 : lama waktu mengaduk (0,40 – 0,60) menit.
 T_3 : lama waktu menuang; (0,20 – 0,30) menit.
 T_4 : lama waktu menunggu dll. (0,20 – 0,30) menit.
 T_s : waktu siklus pencampuran, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$; menit.
60 : perkalian 1 jam ke menit.
1000` : perkalian dari satuan km ke meter.

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{1000 \times T_s}$$

Keterangan:

- V : kapasitas pencampuran = 600 liter
 F_a : faktor efisiensi alat = 0,83 (Kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.
 T_s : waktu siklus $T_1 + T_2 + T_3 + T_4$
 T_1 : waktu pengisian = 1,0 menit (asumsi)
 T_2 : waktu pengadukan = 1,0 menit
 T_3 : waktu penumpahan = 0,5 menit
 T_4 : waktu menunggu = 0,5 menit
 $T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$
 $= 1,0 + 1,0 + 0,5 + 0,5$
 $= 3,0 \text{ menit}$

Kapasitas produksi (m³/jam)

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} = \frac{600 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 3,0} = 9,96$$

Koefisien alat (m³/jam) :

$$E43 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{9,96} = 0,1004$$

44) *Concrete breaker (drop hammer)* (E44)

Pindah ke E56

45) *Asphalt tank truck* (E45)

Contoh alat : Bukaka Bamk 6000

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- kapasitas tangki aspal, Cp = V = 6.000 liter;
- tenaga mesin, Pw = 190 HP;
- kapasitas pompa aspal, pa = 100 liter/menit.

Kapasitas produksi penghancuran (m²/jam)

$$Q = pa \times F_a \times 60 \dots\dots\dots (52)$$

Keterangan:

F_a : faktor efisiensi alat; diambil 0,83 (untuk kondisi baik sekali).

Lihat Tabel A.5.

60 : perkalian 1 jam ke menit.

Contoh:

Kapasitas produksi (liter/ jam):

$$Q = pa \times F_a \times 60$$

$$Q = 100 \times 0,83 \times 60 \\ = 4980$$

Koefisien alat (jam/liter):

$$E45 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{4980} = 0,0002$$

46) *Cement tank truck* (E46)

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

47) *Concrete mixer* (beton molen) 350 liter (E47)

Contoh alat : Golden Tiger 350 – GT

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas tangki pencampur, $C_p = V = 350$ liter;
- Tenaga mesin, $P_w = 20$ HP.

Kapasitas produksi beton (m^3 /jam):

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} \dots\dots\dots (53)$$

Keterangan:

v : kapasitas tangki pencampur. diambil 350 liter.

F_a : faktor efisiensi alat; diambil 0,83 (kondisi kerja baik sekali).

Lihat Tabel A.5.

v_F : kecepatan rata-rata isi. (15 – 25) (km/jam).

v_R : kecepatan rata-rata kosong. (25 – 35), (km/jam).

T_1 : lama waktu mengisi. diambil 0,50 menit (menit).

T_2 : lama waktu mencampur, diambil 1,00 menit (menit).

T_3 : lama waktu menumpahkan. diambil 0,30 menit (menit).

T_4 : lama waktu menunggu dll. diambil 0,2 menit (menit).

T_s : waktu siklus pencampuran, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$ (menit).

60 : perkalian 1 jam ke menit,

Contoh:

Kapasitas produksi (m^3 /jam):

$$Q = \frac{v \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} = \frac{350 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 2,0} = 8,715$$

Koefisien alat (jam/ m^3):

$$E47 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{8,715} = 0,1148$$

48) *Vibrating rammer* (E48)

Analisis Lihat E25.

49) *Concrete truck mixer* (E49)

Contoh alat: . *Truck mixer agitator*; UD Quester, CWE28064

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas drum pencampur, $C_p = V = 5,0 \text{ m}^3$
- Tenaga mesin, $P_w = 280 \text{ HP}$

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s} \dots\dots\dots (54)$$

Keterangan:

- V : kapasitas drum, diambil 5 m^3 .
 F_a : faktor efisiensi alat. Lihat Tabel A.5.
 V_1 : kecepatan rata-rata isi, $(15 - 25) \text{ km / jam}$.
 V_2 : kecepatan rata-rata kosong, $(25 - 35) \text{ km / jam}$.
 T_1 : lama waktu mengisi = $(V : Q) \times 60$ menit.
 T_2 : lama waktu mengangkut = $(L : v_1) \times 60$ menit.
 T_3 : lama waktu kembali = $(L : v_2) \times 60$ menit.
 T_4 : lama waktu menumpahkan dan lain-lain
 T_s : waktu siklus pencampuran, $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$; menit.
 60 : perkalian 1 jam ke menit.

Contoh:

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s}$$

T_1 : waktu pengisian (diisi Concrete *pan mixer*, E 43, dengan
 $Q_1 = 9,0 \text{ (m}^3/\text{jam)}$

$$T_1 = \frac{v \times 60}{Q_1} = \frac{5 \times 60}{9,0} = 33,3 \text{ menit}$$

$$T_2 = \frac{L \times 60}{V_F} ,$$

$$T_2 = \frac{8,7 \times 60}{20} = 26,10 \text{ menit}$$

$$T_4 = \frac{L \times 60}{V_R} ,$$

$$T_4 = \frac{8,7 \times 60}{30} = 17,40 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}T_S &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 \\&= 33,3 + 26,10 + 4,00 + 17,40 + 5,00 \\&= 85,8 \text{ menit}\end{aligned}$$

Kapasitas produksi (m^3 /jam)

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_S} = \frac{5 \times 0,83 \times 60}{85,8} = 2,902$$

Koefisien alat (jam/ m^3):

$$E47 = \frac{1}{Q} = \frac{1}{2,902} = 0,3446$$

Keterangan:

V : kapasitas drum pencampur.

F_a : faktor efisiensi alat= 0,83 (kondisi kerja baik sekali).
Lihat Tabel A.5.

T_S : waktu siklus = T₁ + T₂ + T₃ + T₄ + T₅ (menit).

T₁ : waktu pengisian.

T₂ : waktu tempuh.

T₃ : waktu penumpahan.

T₄ : waktu kembali.

T₅ : waktu menunggu.

L : jarak tempuh = asumsi 8,7 km.

V_F : kecepatan tempuh = 20 km/jam.

V_R : kecepatan kembali = 30 km/jam.

T₃ : waktu penumpahan = 4 menit (asumsi).

T₅ : waktu menunggu = 5 menit (asumsi).

50) *Bore pile machine* Ø 60 cm(E50)

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

Lihat E33.

51) *Crane on track* 75 – 100 ton (E51)

Lihat *Crane on track*, E31 dan E07.

52) *Blending Equipment* (E52)

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

53) *Asphalt Liquid Mixer* (E53) Lihat E34

Data sesuai dengan spesifikasi teknis.

54) Alat Pemotong (*Chainsaw*) (E54)

Lihat E69.

Kapasitas Produksi (buah/jam):

$$Q = \frac{H}{T_k} \dots\dots\dots (55)$$

Keterangan:

H : kemampuan dalam 1 hari dapat memotong; (6 – 8) buah pohon.

T_k : jumlah jam kerja per hari (7 jam).

55) Aplikator cat marka jalan *thermoplastic* (E55)

Lihat E98h.

Aplikator cat marka jalan, 35-45 kg/jam

Kapasitas produksi (m²/jam):

$$Q = \frac{V}{B_c} \dots\dots\dots (56)$$

Keterangan:

B_c : berat cat per m²

V : kapasitas pengecatan, (35 – 45) kg/jam.

56) *Concrete breaker (drop hammer)*; 30 m³/jam; 280 HP

Contoh alat : *Drop Hammer* (E56e)

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Tenaga mesin, P_w = 290 HP
- Lebar penghancuran beton: 2,00 m
- Kapasitas pencampuran: C_p = 30,0 m³/jam (asumsi)

Kapasitas produksi penghancuran (m³/jam):

$$Q = v \times b \times t \times F_a \times 60 \dots\dots\dots (57)$$

Keterangan:

b : lebar penghancuran; diambil 1,5 m/menit (m/menit).

t : tebal lapisan beton, diambil 0,25 m.

v : kecepatan rata-rata; diambil 1,5 m/menit.

F_a : faktor efisiensi alat; diambil 0,75 (kondisi baik sekali).

Lihat Tabel A.5.

60 : perkalian 1 jam ke menit,

Contoh:

Kapasitas produksi (penghancuran) (m^3/jam).

$$Q = v \times b \times F_a \times 60 \times t$$

$$Q = 1,5 \times 2,0 \times 0,83 \times 60 \times 0,25$$

$$Q = 37,35$$

Koefisien peralatan (jam/m^3):

$$E56e = \frac{1}{Q} = \frac{1}{37,35}$$

$$E56e = 0,0296 \text{ jam}$$

Keterangan:

v : kecepatan rata-rata = 1,50 m/menit.

b : lebar penghancuran = 2,0 m.

F_a : faktor efisiensi alat = 0,83 (kondisi baik sekali). Lihat Tabel A.5.

t : tebal lapisan beton = 0,25 m.

Jenis *concrete breaker* dengan kapasitas lainnya:

- E56a *breaker* JTHB350-3; 2,7 Ton; 246 HP;
- E56b *excavator breaker* P200; 15m³/jam; 1,76 Ton; 170 HP;
- E56c *Jack breaker hammer* HM 1810 *demolition concrete breaker*, 2,65 HP;
- E56d *jack breaker hammer* GSH27, *concrete breaker*, 3,98 HP.

Contoh analisis untuk menentukan koefisien peralatan diperlihatkan seperti contoh dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Bina Marga.

57) Alat berat lainnya (E57 sampai dengan E98)

Perhitungan dan rumus kapasitas produksi alat lainnya bila diperlukan dapat disesuaikan dengan keterangan dalam spesifikasi alat dan/atau katalog yang ada. Lihat Tabel pada Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Lampiran Bagian Umum.

C Kapasitas dan Faktor *Bucket*

Kapasitas *bucket* adalah volume *bucket* yang hanya terdapat pada *excavator*, *wheel loader* dan *trackcavator*, yang menunjukkan kapasitas operasi atau kapasitas *bucket* dalam kondisi munjung dalam satuan m³. Faktor *bucket* adalah faktor yang sangat tergantung pada kondisi pemuatan. Makin besar F_b makin ringan memuat ke alat atau tempat lain.

D Alat Manual

Alat manual yang digunakan secara manual oleh pekerja, tukang atau kepala tukang dapat menggunakan alat manual yang sesuai dengan alat-alat dalam Tabel A.4. Dalam pedoman ini, seluruh alat manual tidak diperhitungkan dalam mata pembayaran tertentu tetapi dianggap sudah termasuk dalam Biaya Umum dan keuntungan. Namun demikian bila alat manual tersebut penting untuk mengendalikan mutu atau untuk mengukur volume pekerjaan, maka dapat dirinci seperti dijelaskan dalam 5.2.2.6.

5.3.2.4.3 Koefisien Tenaga Kerja

Penggunaan tenaga kerja untuk mendapatkan koefisien tenaga kerja dalam satuan jam orang per satuan pengukuran (m¹, m², m³, ton, dan lain-lain).

Berikut ini rumus yang umum digunakan untuk menentukan koefisien tenaga kerja.

Produksi (m³/hari),
 $Q_t = T_k \times Q_1 \dots\dots\dots (59)$

Koefisien tenaga kerja/m³:
(L.01) Pekerja = $(T_k \times P) / Q_t$ (jam)..... (60)

(L.02) Tukang= $(T_k \times T_b) / Q_t$ (jam)..... (61)

(L.04) Mandor = $(T_k \times M) / Q_t$ (jam)..... (62)

Keterangan:

- Q_t : besar kapasitas produksi alat yang menentukan tenaga kerja(m³/jam);
- P : jumlah pekerja yang diperlukan (orang);
- T_b : jumlah tukang batu yang diperlukan (orang);
- T_K : jumlah jam kerja per hari (7 jam);
- M : jumlah mandor yang diperlukan (orang).

Contoh analisis untuk menentukan koefisien tenaga kerja diperlihatkan seperti contoh dalam dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR Bagian Bina Marga.

5.3.3 Pekerjaan Manual

Komponen utama harga satuan pekerjaan manual, yaitu tenaga kerja terampil, alat manual, dan bahan yang masing-masing dianalisis sebagai HSD untuk pekerjaan manual.

5.3.4 Biaya Umum (*Overhead*) dan Keuntungan (*Profit*)

Biaya umum adalah biaya tidak langsung yang dikeluarkan untuk mendukung terwujudnya pekerjaan (kegiatan pekerjaan) yang bersangkutan, atau biaya yang diperhitungkan sebagai biaya operasional meliputi pengeluaran namun tidak terbatas untuk:

- a. Biaya kantor pusat yang bukan dari biaya pengadaan untuk setiap mata pembayaran;
- b. Biaya upah pegawai kantor lapangan, termasuk pimpinan UKK;
- c. Biaya manajemen (bunga bank, jaminan bank);
- d. Biaya pelatihan (*training*) di luar SMKK;
- e. Biaya akuntansi dan auditing;
- f. Biaya registrasi dan perijinan lainnya di luar SMKK;
- g. Biaya periklanan, humas dan promosi;
- h. Biaya pengobatan pegawai pusat dan lapangan;
- i. Biaya traveling dan rapat;
- j. Biaya asuransi di luar SMKK;
- k. Biaya penyusutan peralatan penunjang;
- l. Biaya kantor, listrik dan komunikasi;
- m. Biaya percetakan (*Shop drawing, Asbuilt drawing, Dokumentasi, Laporan* di luar SMKK, dll.)
- n. Biaya pengujian mutu; dan/atau
- o. Biaya perbaikan dan penanganan dampak kecelakaan konstruksi (untuk pekerjaan yang tidak menggunakan *Construction All Risk (CAR)*).

Dalam hal terjadi Kecelakaan Konstruksi, maka biaya perbaikan dan penanganan dampak dari Kecelakaan Konstruksi menjadi bagian dari Biaya Umum.

Biaya umum/*overhead* dihitung berdasarkan persentase dari biaya langsung yang besarnya tergantung dari lama waktu pelaksanaan pekerjaan, besarnya tingkat bunga yang berlaku dan lain sebagainya sesuai dengan ketentuan termasuk biaya risiko pekerjaan selama pelaksanaan dan masa pemeliharaan dalam kontrak pekerjaan.

Besarnya biaya umum dan keuntungan ditentukan dengan mempertimbangkan antara lain tingkat suku bunga pinjaman bank yang berlaku, tingkat inflasi, *overhead* kantor pusat dan lapangan, dan risiko investasi.

HPS disusun dengan memperhitungkan keuntungan dan biaya *overhead* yang dianggap wajar sesuai Peraturan yang berlaku.

5.3.5 Keselamatan Konstruksi

Seksi ini mencakup ketentuan-ketentuan penanganan Keselamatan Konstruksi kepada setiap orang, peralatan, material, serta lingkungan yang berada di tempat kerja yang berhubungan dengan pemindahan bahan baku, penggunaan peralatan kerja konstruksi, proses produksi, pelaksanaan pekerjaan konstruksi hingga serah terima pekerjaan akhir.

Penanganan Keselamatan Konstruksi mencakup penyediaan sarana dan prasarana pencegahan kecelakaan konstruksi melalui pemenuhan standar K4 yang mencakup keselamatan keteknikan, keselamatan dan kesehatan kerja, keselamatan lingkungan serta keselamatan publik.

Tabel A.30 – Sembilan Komponen Biaya Penerapan Keselamatan Konstruksi

No	Komponen Biaya Penerapan SMKK
1	Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK (RKK, RMPK, RKPPL, dan RMLLP)
2	Sosialisasi, promosi, dan pelatihan
3	Alat pelindung kerja dan alat pelindung diri
4	Asuransi
5	Personel Keselamatan Konstruksi
6	Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan
7	Rambu dan perlengkapan lalu lintas yang diperlukan (manajemen lalu lintas)
8	Konsultasi dengan ahli terkait Keselamatan Konstruksi
9	Kegiatan dan peralatan terkait dengan pengendalian risiko Keselamatan Konstruksi, termasuk biaya pengujian/pemeriksaan lingkungan

Catatan:

- 1) APK yang akan dicantumkan adalah semua peralatan/barang, bukan pekerjaan (seperti pekerjaan turap pelindung lereng/galian yang berfungsi sebagai pengamanan konstruksi). Pekerjaan pengamanan konstruksi sesuai

metode kerja yang dipilih perhitungan biayanya menyesuaikan AHS pekerjaan utama.

- 2) Biaya penerapan SMKK untuk bidang Bina Marga, Cipta Karya dan Perumahan dimasukkan ke dalam Pekerjaan Penerapan SMKK yang terpisah di dalam setiap ruang lingkup pekerjaan konstruksi.

Adapun 9 komponen biaya SMKK pada Tabel A.30 akan dirincikan lagi komponen pembentuk biayanya pada Lampiran C.

5.3.6 Mobilisasi dan Demobilisasi

Pemenuhan mobilisasi meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) Ketentuan mobilisasi adalah sebagai berikut:
 - 1) Penyewaan atau pembelian sebidang lahan yang diperlukan untuk *base camp* Penyedia dan kegiatan pelaksanaan.
 - 2) Mobilisasi semua personil Penyedia sesuai dengan struktur organisasi pelaksana yang telah disetujui oleh pengawas pekerjaan termasuk para pekerja yang diperlukan dalam pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan dalam kontrak dan Petugas Keselamatan Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam spesifikasi (Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021).
 - 3) Mobilisasi dan pemasangan peralatan sesuai dengan daftar peralatan yang tercantum dalam penawaran, dari suatu lokasi asal ke tempat pekerjaan, tempat peralatan tersebut akan digunakan.
 - 4) Penyediaan dan pemeliharaan *base camp* penyedia, jika perlu termasuk kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang, laboratorium.
- b) Mobilisasi kantor lapangan dan fasilitasnya untuk Direksi (jika disebutkan dalam Kontrak)
- c) Mobilisasi fasilitas pengendalian mutu
Penyediaan dan pemeliharaan laboratorium uji mutu bahan dan pekerjaan di lapangan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam spesifikasi. Laboratorium dan peralatannya, yang dipasok, akan tetap menjadi milik Penyedia pada waktu kegiatan selesai.
- d) Kegiatan demobilisasi
Pembongkaran tempat kerja oleh Penyedia pada saat akhir kontrak, termasuk pemindahan semua instalasi, peralatan dan perlengkapan dari tanah milik pemerintah (jika ada) dan pengembalian kondisi tempat kerja menjadi kondisi seperti semula sebelum pekerjaan dimulai.

- e) Pembayaran mobilisasi termasuk demobilisasi bersifat *lumpsum*, namun dilengkapi dengan rincian.

Catatan:

1. Ini adalah contoh mobilisasi umumnya untuk kegiatan pekerjaan-pekerjaan mekanis (mayoritas).
2. Fasilitas kantor dan akomodasi untuk pengawas pekerjaan/staf pengguna jasa disediakan oleh penyedia (jika disebutkan dalam kontrak).
3. Asuransi peralatan yang dimobilisasi adalah opsional dari penyedia jasa.

5.4 Rekapitulasi Estimasi Biaya Kegiatan Pekerjaan

Jumlah perkalian antara koefisien bahan, alat dan upah dengan masing-masing harga satuan termasuk biaya pengujian dan biaya tidak langsung (*overhead* dan profit) merupakan rekapitulasi estimasi biaya HSP untuk setiap mata pembayaran per satu satuan pengukuran (m^1 , m^2 , m^3 , ton, dan lain-lain). Jumlah harga dari masing-masing jenis pekerjaan ditambah biaya mobilisasi/demobilisasi, biaya penerapan SMKK dan PPN sebesar ketentuan yang berlaku merupakan perkiraan biaya/Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang selanjutnya dapat digunakan sebagai HPP, RAB atau HPS.

DAFTAR ISI

U.1 PERSIAPAN	126
U.1.1 Pembuatan pagar	126
U.1.1.1 (c) Pembuatan 1 m' pagar sementara dari kayu tinggi 2 meter	126
U.1.1.2 (c) Pembuatan 1 m' pagar sementara dari seng gelombang rangka kayu tinggi 2 meter	126
U.1.1.3 (c) Pembuatan 1 m' pagar sementara dari kawat duri tinggi 2 meter	127
U.1.1.4 (a) Pembuatan 1 m' pagar sementara seng gelombang Rangka baja L.40.40.4, Tinggi pagar 1,8 m'	127
U.1.1.5 (a) Pembuatan 1 m' pagar sementara seng gelombang Rangka kayu, tinggi pagar 1,8 m'	128
U.1.1.6 (c) Pembuatan 1 m ² Pagar BRC Galvanis	128
U.1.1.7 (c) Pemasangan 1 m ² Panel Beton Pracetak 50x50x240 untuk Pagar	129
U.1.2 Pengukuran dan pasangan <i>bouwplank</i>	129
U.1.2.1 (a) <i>Stake out</i> trase saluran/infrastruktur dan profil melintang	129
U.1.2.1.a (a) 1 m ² <i>stake out</i> trase saluran/infrastruktur (baru) di lapangan	129
U.1.2.1.b (a) Pasangan 1 m' profil melintang galian	130
U.1.2.1.c (a) Pasangan 1 m' profil melintang galian tanah saluran atau sungai yang direhabilitasi atau normalisasi	130
U.1.2.1.d (a) Pasangan 1 m' <i>bouwplank</i>	131
U.1.2.1.e Pasangan patok	131
U.1.2.1.e.1 (a) Patok kayu (kaso 5/7) panjang 0,5 m'	131
U.1.2.1.e.2 (a) 1 Buah patok kayu (kaso 5/7) panjang 1 m'	131
U.1.2.1.e.3 (a) Patok Tetap Bantu (PTB)	132
U.1.2.1.e.4 (a) Patok Tetap Utama (PTU)	132
U.1.3 Mobilisasi dan demobilisasi	132
U.1.3.a (a) Sewa lahan	132
U.1.3.b (a) Fasilitas (Terdiri dari <i>direksikeet</i> , bengkel, laboratorium, dan papan nama)	133
U.1.3.c (c) Pembuatan 1 m ² kantor sementara/rumah jaga/gudang semen dan peralatan lantai plesteran, dinding setengah tembok	133
U.1.3.d (a) Kebutuhan Lainnya	134
U.1.3.e (a) Perkuatan jembatan eksisting	134
U.1.3.f (a) Pembuatan papan nama pekerjaan	135
U.1.3.f.1 (a) 1 Buah papan nama pekerjaan ukuran 0,8x1,2 menggunakan multiflex 18 mm, frame besi siku dan tiang kayu 8/12	135
U.1.3.f.2 (a) 1 Buah papan nama pekerjaan ukuran 0,6x0,8 menggunakan multiplex 10 mm, frame aluminium siku & tiang kayu 5/7, <i>printing banner</i> plastik	135
U.1.3.g Alat dan/atau sarana penunjang	136
U.1.3.g.1 (b) Pembuatan 1 m ² jalan sementara	136
U.1.3.g.2 (b) Pembuatan 1 m ² Jalan Tanah	136
U.1.3.g.3 (b) Pembuatan 1 m ² Jalan Kerikil	136
U.1.3.g.4 (b) Pembuatan 1 m ² Jalan Lapis Macadam	137
U.1.3.g.5 (a) Jembatan sementara	137
U.2 PEKERJAAN <i>DEWATERING</i> (NORMATIF)	138
U.2.1 <i>Kistdam</i> pasir/tanah	138
U.2.1.a (a) 1 buah <i>kistdam</i> pasir/tanah dibungkus karung plastik/bagor/goni/rami atau terpal bagor 43 x 65 cm	138
U.2.1.b (a) 1 buah <i>kistdam</i> pasir/tanah dibungkus karung plastik/bagor/goni/rami atau terpal ukuran 45 x 120 cm	138
U.2.1.c (a) 1 Buah geobag pasir/tanah ukuran 145 x 240 cm	139
U.2.1.d (a) Kerangka kayu untuk 1 m ³ <i>kistdam</i> pasir/tanah ukuran 43 cm x 65 cm	139
U.2.1.e (a) Kerangka baja profil L.50.50.5 atau L.60.60.6 atau profil besi berlubang untuk 1 m ³ <i>kistdam</i> pasir/tanah dengan karung ukuran 43 cm x 65 cm	140
U.2.2 Pengoperasian Pompa Air	140
U.2.2.a (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 2 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m' (kapasitas 5 L/s pada suction head 1 m dan discharge head 10 m)	140
U.2.2.b (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 5 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m' (kapasitas 10 L/s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)	141
U.2.2.c (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 10 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m' (kapasitas 0,5 m ³ /s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)	141
U.2.2.d (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 20 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m' (kapasitas 60 L/s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)	141
U.2.2.e (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 30 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m' (kapasitas 100 L/s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)	142
U.3 PEKERJAAN TANAH	143
U.3.1 Pembersihan dan pengupasan permukaan tanah	143

U.3.1.a (c) 1 m2 pembersihan dan pengupasan permukaan tanah (<i>striping</i>) s.d. tanaman $\varnothing$ 2 cm (Untuk Bidang Bina Marga: Pengupasan tanah humus 20-30 cm termasuk tanaman $0 < 15$ cm)	143
U.3.1.b (a) Tebas tebang 1 m2 tanaman/tumbuhan $\varnothing < 5$ cm	143
U.3.1.c (a) Tebas tebang 1 m2 tanaman/tumbuhan $\varnothing > 5$ s.d. 15 cm	143
U.3.1.d (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan $\varnothing > 15$ s.d. 30 cm (Untuk Bidang Bina Marga: termasuk pembongkaran tunggul/akar pohon dan diameter pohon diukur 1 m di atas permukaan tanah)	144
U.3.1.e (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan $\varnothing > 30$ s.d 50 cm	144
U.3.1.f (b) Pemotongan pohon pilihan diameter > 30 -50 cm (termasuk cabut akar dan pembuangan)	144
U.3.1.g (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan $\varnothing > 50$ s.d 75 cm (diameter pohon diukur 1 m di atas permukaan tanah)	145
U.3.1.h (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan $\varnothing > 75$ cm (diameter pohon diukur 1 m di atas permukaan tanah)	145
U.3.2 Gali dan cabut tunggul pohon tanaman keras dan membuang sisa tunggul kayu dan tanpa menutup kembali bekas lubang	145
U.3.2.a (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 5$ s.d. 15 cm	145
U.3.2.b (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 15$ cm s.d. 30 cm	146
U.3.2.c (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 30$ cm s.d. 50 cm	146
U.3.2.d (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 50$ cm s.d. 75 cm	146
U.3.2.e (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 75$ cm	147
U.3.3 Gali dan cabut tunggul pohon tanaman keras dan membuang sisa tunggul kayu dan menutup kembali bekas lubang	147
U.3.3.a (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 5$ s.d. 15 cm	147
U.3.3.b (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 15$ cm s.d. 30 cm	147
U.3.3.c (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 30$ cm s.d. 50 cm	148
U.3.3.d (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 50$ cm s.d. 75 cm	148
U.3.3.e (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 75$ cm	148
U.3.4 Penggalian tanah	149
U.3.4.1 Tanah biasa	149
U.3.4.1.a Cara manual	149
U.3.4.1.a.1 (c) Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume s.d. 200 m ³ cara manual	149
U.3.4.1.a.2 (a) Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume 200 m ³ s.d 2000 m ³ cara manual	149
U.3.4.1.a.3 (a) Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume > 2000 m ³ cara manual	150
U.3.4.1.a.4 (a) Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam lebih dari 1 m s.d. 2 m untuk volume s.d 200 m ³ cara manual	150
U.3.4.1.a.5 (c) Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam > 1 m s.d. 2 m untuk volume > 200 m ³ cara manual	150
U.3.4.1.a.6 (c) Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam lebih dari 2 m s.d. 3 m untuk volume s.d 200 m ³ cara manual	151
U.3.4.1.a.7 (a) Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam > 2 m s.d. 3 m untuk volume > 200 m ³ cara manual	151
U.3.4.1.a.8 (a) Penggalian 1 m ³ tanah biasa > 3 m, setiap tambah kedalaman 1 m cara manual	151
U.3.4.1.b Cara semi mekanis	152
U.3.4.1.b.1 Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam > 0 s.d. 1 m dengan cara semi mekanis	152
U.3.4.1.b.2 Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam > 1 m s.d 2 m dengan cara semi mekanis	152
U.3.4.1.b.3 Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam > 2 m s.d 3 m dengan cara semi mekanis	152
U.3.4.1.b.4 Penggalian 1 m ³ tanah biasa > 3 m untuk setiap penambahan kedalaman 1 m dengan cara semi mekanis	153
U.3.4.2 Tanah berbatu	153
U.3.4.2.a Cara manual	153
U.3.4.2.a.1 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu sedalam > 0 s.d. 1 m dengan cara manual	153
U.3.4.2.a.2 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu sedalam > 1 m s.d. 2 m dengan cara manual	153
U.3.4.2.a.3 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu sedalam > 2 m s.d. 3 m dengan cara manual	154
U.3.4.2.a.4 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu > 3 m, setiap tambah dalam 1 m dengan cara manual	154
U.3.4.2.b Cara semi mekanis	154
U.3.4.2.b.1 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu sedalam > 0 s.d. 1 m dengan cara semi mekanis	154
U.3.4.2.b.2 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu sedalam > 1 m s.d. 2 m dengan cara semi mekanis	155

U.3.4.2.b.3 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu sedalam > 2 m s.d. 3 m dengan cara semi mekanis	155
U.3.4.2.b.4 (a) Penggalian 1 m ³ tanah berbatu > 3 m, setiap tambah dalam 1 m dengan cara semi mekanis	155
U.3.4.3 Cadas atau Tanah Keras	156
U.3.4.3.a Cara manual	156
U.3.4.3.a.1 (c) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam sampai dengan 1 m untuk volume s.d 200 m ³ cara manual	156
U.3.4.3.a.2 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam > 0 s.d. 1 m untuk volume > 200 m ³ cara manual	156
U.3.4.3.a.3 (c) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam >1 m s.d. 2 m untuk volume s.d 200 m ³ cara manual	156
U.3.4.3.a.4 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam >1 m s.d. 2 m untuk volume > 200 m ³ cara manual	157
U.3.4.3.a.5 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam > 2 m s.d 3 m untuk volume s.d 200 m ³ cara manual	157
U.3.4.3.a.6 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam> 3 m tiap tambah dalam 1 m cara manual.....	157
U.3.4.3.b (a) Cara semi mekanis	157
U.3.4.3.b.1 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam > 0 s.d. 1m cara semi mekanis	157
U.3.4.3.b.2 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam > 1 m s.d. 2 m cara semi mekanis	158
U.3.4.3.b.3 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras sedalam > 2 m s.d. 3m cara semi mekanis	158
U.3.4.3.b.4 (a) Penggalian 1 m ³ cadas atau tanah keras > 3 m tiap tambah dalam 1 m cara semi mekanis	158
U.3.4.4 Lumpur.....	159
U.3.4.4.a Cara manual	159
U.3.4.4.a.1 (a) Penggalian 1 m ³ galian lumpur sedalam > 0 s.d. 1 m untuk volume s.d 200 m ³ Cara manual	159
U.3.4.4.a.2 (a) Penggalian 1 m ³ galian lumpur sedalam > 0 s.d. 1 m untuk volume > 200 m ³ Cara manual	159
U.3.4.4.a.3 (a) Penggalian 1 m ³ galian lumpur sedalam > 1 m s.d. 2 m untuk volume s.d 200 m ³ Cara manual	159
U.3.4.4.a.4 (a) Penggalian 1 m ³ galian lumpur sedalam > 1 m s.d. 2 m untuk volume > 200 m ³ Cara manual	159
U.3.4.4.a.5 (a) Penggalian 1 m ³ galian lumpur sedalam > 2 m s.d. 3 m Cara manual.....	160
U.3.4.4.a.6 (a) Penggalian 1 m ³ galian lumpur > 3 m setiap tambah dalam 1 m Cara manual	160
U.3.4.4.b Cara semi mekanis.....	160
U.3.4.4.b.1 (a) Penggalian 1 m ³ lumpur sedalam > 0 s.d. 1 m Cara semi mekanis	160
U.3.4.4.b.2 (a) Penggalian 1 m ³ lumpur sedalam > 1 m s.d. 2 m Cara semi mekanis	161
U.3.4.4.b.3 (a) Penggalian 1 m ³ lumpur sedalam > 2 m s.d. 3 m.....	161
U.3.4.4.b.4 (a) Penggalian 1 m ³ lumpur > 3 m setiap tambah kedalaman 1m Cara semi mekanis	161
U.3.4.5 Pasir	162
U.3.4.5.a Cara manual	162
U.3.4.5.a.1 (a) Penggalian 1 m ³ pasir sedalam > 0 s.d. 1 m cara manual	162
U.3.4.5.a.2 (a) Penggalian 1 m ³ pasir sedalam > 1 m s.d. 2 m cara manual.....	162
U.3.4.5.a.3 (a) Penggalian 1 m ³ Galian pasir sedalam > 2 m s.d. 3 m cara manual.....	162
U.3.4.5.a.4 (a) Penggalian 1 m ³ Galian pasir kedalaman > 3 m tiap tambah dalam 1 m cara manual	162
U.3.4.5.b Cara semi mekanis	163
U.3.4.5.b.1 (a) Penggalian 1 m ³ pasir sedalam > 0 s.d. 1 m Cara semi mekanis	163
U.3.4.5.b.2 (a) Penggalian 1 m ³ pasir sedalam > 1 m s.d. 2 m Cara semi mekanis	163
U.3.4.5.b.3 (a) Penggalian 1 m ³ Galian pasir sedalam > 2 m s.d. 3 m Cara semi mekanis	163
U.3.4.5.b.4 (a) Penggalian 1 m ³ pasir sedalam > 3 m untuk setiap tambah dalam 1 m Cara semi mekanis	164
U.3.4.6 Perkuatan dinding galian	164
U.3.4.6.1 (a) 1 m ² Pasangan 3-lapis gribig bambu, JAT < 0,8 m'.....	165
U.3.4.6.2 (a) 1 m ² Pasangan 2-lapis Bilik kulit (hinis/kulit bambu) bambu, JAT < 0,8 m'.....	165
U.3.4.6.3 (a) 1 m ² pasangan 1-lapis Gedeg Bambu, JAT< 0,8 m'	166
U.3.4.6.4 (a) 1 m ² Pasangan 2-lapis Gedeg Bambu, JAT < 1,2 m'	166
U.3.4.6.5 (a) 1 m ² Pasangan Papan 3/20, JAT < 1,5 m'	167
U.3.4.6.6 (a) 1 m ² Pasangan balok kayu 8/12, tebal 12 cm, JAT < 4,0 m'.....	167
U.3.4.6.7 (a) 1 m ² Pasangan balok kayu 8/12, tebal 8 cm, JAT < 5,5 m'.....	168
U.3.5 Timbunan dan pemadatan.....	168
U.3.5.1 Pekerjaan Timbunan atau Urukan secara Manual	168
U.3.5.1.a (c) 1 m ³ Urukan Kembali Galian Tanah (> 0 s.d. 200 m ³), tanpa pemadatan secara Manual.....	168
U.3.5.1.b (c) 1 m ³ Timbunan dengan Pasir Uruk (> 0 s.d. 200 m ³), tanpa pemadatan secara Manual.....	168

U.3.5.1.c (a) 1 m3 Urukan denga pasir uruk untuk volume > 200 m3 tanpa pemadatan secara Manual.....	169
U.3.5.1.d (a) 1 m3 Urukan tanah biasa atau tanah liat berpasir, tanpa pemadatan secara Manual.....	169
U.3.5.1.e (a) 1 m3 Urukan tanah liat (lempung), tanpa pemadatan secara Manual.....	169
U.3.5.2 Pekerjaan Pemadatan secara Manual	170
U.3.5.2.a (c) 1 m3 Pemadatan Tanah per 20 cm menggunakan alat timbris secara Manual..	170
U.3.5.2.b (c) 1 m3 Timbunan dan Pemadatan Sirtu	170
U.3.5.3 Pemadatan secara semi-Mekanis	170
U.3.5.3.a (a) 1 m3 Pemadatan tanah setebal 10 cm menggunakan mesin Stamper Kuda secara semi-Mekanis	170
U.3.5.3.b (a) 1 m3 Pemadatan pasir setebal 15 cm menggunakan mesin Stamper Kodok secara semi-Mekanis	170
U.3.5.3.c (a) 1 m3 Pemadatan pasir setebal 20 cm menggunakan mesin Stamper VRR-550 kg secara semi-Mekanis	171
U.3.5.3.d (a) 1 m3 Pemadatan pasir setebal 20 cm menggunakan mesin Stamper VRR-1,5 Ton secara semi-Mekanis	171
U.3.6 <i>Angkutan Material dan/atau Hasil Galian</i>	171
U.3.6.a Angkutan Tanah Lepas atau Hasil Galian untuk Jarak Horizontal (Datar s.d. Kemiringan 1v:30h)	171
U.3.6.a.1 (a) Mengangkut 1 m ³ tanah lepas, jarak angkut s.d 10 m	171
U.3.6.a.2 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >10 s.d 20m	171
U.3.6.a.3 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >20 s.d 30 m	172
U.3.6.a.4 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >30 s.d 40m	172
U.3.6.a.5 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >40 s.d 50m	172
U.3.6.a.6 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >50 s.d 100 m	172
U.3.6.a.7 (a) Mengangkut 1m3 tanah lepas, jarak angkut >100 s.d 200 m	173
U.3.6.a.8 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >200 s.d 300 m	173
U.3.6.a.9 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut > 300 s.d 400 m	173
U.3.6.a.10 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut > 400 s.d 500 m	173
U.3.6.a.11 (a) Mengangkut 1m3 tanah lepas, jarak angkut > 500 s.d 600 m	174
U.3.6.a.12 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut > 600 m untuk setiap penambahan jarak angkut 100 m *)	174
U.3.6.b Angkutan Material dan/atau Hasil Galian untuk Jarak Vertikal Menurun.....	174
U.3.6.b.1 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 0 s.d. 1m	174
U.3.6.b.2 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 1 s.d. 2 m	174
U.3.6.b.3 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 2 s.d. 3m	175
U.3.6.b.4 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 3 s.d. 4 m	175
U.3.6.b.5 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 4 s.d. 5 m	175
U.3.6.b.6 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 5 s.d. 6m	175
U.3.6.b.7 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 6 s.d. 7m	176
U.3.6.b.8 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 7 s.d. 8 m	176
U.3.6.b.9 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 8 s.d. 9 m	176
U.3.6.b.10 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 9 s.d. 10m	176
U.3.6.b.11 (a) Menurunkan 1 m3 material, beda tinggi > 10 m untuk setiap tambahan 1 m *)	177
U.3.6.c Angkutan Material/Hasil Galian untuk Jarak Vertikal Naik	177
U.3.6.c.1 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 0 s.d. 1 m	177
U.3.6.c.2 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 1 s.d. 2 m	177
U.3.6.c.3 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 2 s.d. 3 m	177
U.3.6.c.4 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 3 s.d. 4 m	178
U.3.6.c.5 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 4 s.d. 5 m	178
U.3.6.c.6 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 5 s.d. 6 m	178
U.3.6.c.7 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 6 s.d. 7 m	178
U.3.6.c.8 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 7 s.d. 8 m	179
U.3.6.c.9 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 8 s.d. 9 m	179
U.3.6.c.10 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 9 s.d. 10 m	179
U.3.6.c.11 (a) Menaikkan 1 m3 material, beda tinggi > 10 m untuk setiap penambahan tinggi 1 m *)	179
U.3.6.d Berat Isi Lepas Material dan Tingkat Kesulitan Pengangkutannya	180
U.3.7 <i>Gebalan Rumput</i>	183
U.3.7.a (a) 1 m2 Penanaman Gebalan Rumput	183
U.3.7.b (a) Pembabadian Rumput	184
U.3.7.b.1 (a) Pembabadian rumput 1 m2, secara semi Mekanis	184
U.3.7.b.1.a 1 m2 Pembabadian rumput secara umum semi Mekanis	184
U.3.7.b.1.b Perhitungan secara detail (Jika diketahui medan secara detail)	184
U.3.7.b.1.b.1 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah datar s.d. pelandaian naik sudut kemiringan 1v:10h	184
U.3.7.b.1.b.2 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 1v:10h sampai dengan 1v:2,5h	184
U.3.7.b.1.b.3 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 1v:2,5h sampai dengan 1v:1h	185

U.3.7.b.1.b.4 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 1v:1h sampai dengan 2,5v:1h	185
U.3.7.b.1.b.5 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 2,5v:1h sampai dengan tegak.....	185
U.4 PEKERJAAN BETON.....	186
U.4.1 Pembuatan Campuran beton secara Manual.....	186
U.4.1.a (c) Membuat 1 m3 Beton Mutu f_c' 10 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual.....	186
U.4.1.b (c) Membuat 1 m3 Beton Mutu f_c' 15 Mpa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual.....	187
U.4.1.c (c) Membuat 1 m3 Beton Mutu f_c' 17 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual.....	187
U.4.1.d (c) Membuat 1 m3 Beton Butu f_c' 20 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual.....	188
U.4.1.e (c) Membuat 1 m ³ Beton Mutu f_c' 21 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual.....	188
U.4.2 Pembuatan s.d. Pengecoran Campuran Beton, Secara Semi-Mekanis	189
U.4.2.a.1 Beton Mutu Rendah	189
U.4.2.a.1.1 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu rendah f_c' 10 MPa; W/C = 0,700 secara Semi-Mekanis.....	189
U.4.2.a.1.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu rendah f_c' 15 MPa; W/C = 0,666 secara Semi-Mekanis.....	189
U.4.2.a.2 Beton Mutu Rendah slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis.....	190
U.4.2.a.2.1 (c) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu rendah f_c' 10 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis.....	190
U.4.2.a.2.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu rendah f_c' 15 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis.....	190
U.4.2.a.2.3 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu rendah f_c' 17 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis.....	191
U.4.2.b.1 Beton Mutu Sedang.....	192
U.4.2.b.1.1 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 20 MPa; W/C = 0,591 secara semi-mekanis	192
U.4.2.b.1.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 25 MPa; W/C = 0,509 secara Semi-Mekanis.....	192
U.4.2.b.1.3 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 30 MPa; W/C = 0,455	193
U.4.2.b.1.4 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 35 MPa; W/C = 0,412	193
U.4.2.b.2 Beton Mutu Sedang slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis.....	194
U.4.2.b.2.1 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 20 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis	194
U.4.2.b.2.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 21 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis	194
U.4.2.b.2.3 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 25 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis	195
U.4.2.b.2.4 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 28 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis	195
U.4.2.b.2.5 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 30 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis	196
U.4.2.b.2.6 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 31 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis	196
U.4.2.b.2.7 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m ³ beton mutu sedang f_c' 35 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis	197
U.4.3 Beton Ready Mixed dan bahan aditif/Admixture	197
U.4.3.a (a) 1 m ³ Pengecoran Beton menggunakan Ready Mixed.....	197
U.4.4 Angkat dan angkut campuran beton	197
U.4.4.a (a) Pengecoran Campuran Beton.....	197
U.4.4.a.1 (a) 1m3 beton dicorkan pada tapak setiap tambah jarak 25 m', secara Manual.....	197
U.4.4.a.2 (a) 1m3 beton dicorkan pada tapak setiap kenaikan 4 m', secara Manual	198
U.4.4.a.3 (a) Pengecoran pakai pompa beton ø1,5"; 5 KW; 8 bar; T = 5 m'	198
U.4.4.a.4 (a) Pengecoran pakai Pompa beton ø2,5", 20 KW, 20 bar, T = 18m'	198
U.4.4.a.5 (a) Pengecoran pakai Pompa beton ø 2,5", 75 KW; 120 bar, T = 50 m'/H=80 m'	199
U.4.4.a.6 (a) Pengecoran pakai Pompa beton ø 3",140 KW; 180 bar, T=75 m'/H=150 m'	199
U.4.5 (a) Pemadatan beton pada saat pengecoran.....	199
U.4.5.a (a) Pemadatan beton pada saat pengecoran secara Manual (menggunakan penusuk besi beton) untuk 1m3 beton	199
U.4.5.b (a) Pemadatan beton pada saat pengecoran dengan Vibrator untuk 1m3 beton.....	200
U.4.6 (a) Penulangan beton.....	200
U.4.6.a (a) Penulangan 1 kg baja tulangan polos (BjTP) atau baja tulangan sirip/ulir (BjTS)	200
U.4.6.a.1 (a) 1 kg Penulangan slab untuk BjTP atau BjTS diameter < 12 mm, cara Manual .	200

U.4.6.a.2 (a) 1 kg Penulangan slab untuk BjTP atau BjTS diameter ≥ 12 mm, cara Semi-Mekanis	200
U.4.6.a.3 (a) 1 kg Penulangan kolom, balok, ring balk dan sloof untuk BjTP atau BjTS diameter < 12 mm secara Manual.....	201
U.4.6.a.4 (a) 1 kg Penulangan kolom, balok, <i>ring balk</i> , <i>sloof</i> , dan <i>shearwall</i> untuk BjTP atau BjTS diameter ≥ 12 mm secara Semi-Mekanis	201
U.4.6.b (a) Penulangan 1 kg jaring kawat (Wiremesh M6-M10) untuk pelat atau dinding atau Ferrocement	201
U.4.6.b.1 (a) Penulangan <i>wiremesh</i> secara manual	201
U.4.6.b.2 (a) Penulangan <i>wiremesh</i> secara semi-mekanis	202
U.4.6.c (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan setiap kenaikan vertikal 4 m atau tambahan jarak horizontal 25 m ke tapak pemasangan.....	202
U.4.6.c.1 (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan secara Manual setiap kenaikan jarak 4 m' vertikal.....	202
U.4.6.c.2 (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan secara Manual setiap penambahan jarak 25 m' horizontal	202
U.4.6.c.3 (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan secara Mekanis dengan Tower Crane	203
U.4.7 (a) <i>Pelaksanaan Curing (Pemeliharaan)</i>	203
U.4.7.a (a) <i>Pelaksanaan Curing</i> Beton	203
U.4.7.a.1 (a) Menggenangi 1 m ² permukaan beton dengan air selama 4 hari.....	203
U.4.7.a.2 (a) Menyirami 1 m ² permukaan beton menggunakan media kain terpal-selama 4 hari	203
U.4.7.a.3 (a) Menyirami 1 m ² permukaan beton menggunakan media karung goni selama 4 hari	204
U.4.8 <i>Pemasangan waterstop</i>	204
U.4.8.a (c) Pemasangan 1 m' PVC Waterstop lebar 150 mm	204
U.4.8.b (c) Pemasangan 1 m' PVC Waterstop lebar 200 mm	204
U.4.8.c (a) 1 m' pasangan water stop PVC lebar 230 mm – 320 mm	205
U.4.8.d (a) 1 m' pasangan water stop rubber lebar 150 mm – 200 mm	205
U.4.9 (a) <i>Beton Sikloop Campuran Beton dan Batu Belah</i>	205
U.4.9.a (c) Pemasangan 1 m ³ Pondasi Sumuran Beton Siklop, 60% Beton $f_c' 15$ MPa dan 40% Batu Belah dengan Volume s.d 200 m ³	205
U.4.9.b (a) Perbandingan Volume 60% Beton : 40% Batu Belah, secara Manual dengan Volume >200 m ³	206
U.4.9.c (a) 1 m ³ Beton Sikloop 60% Beton $f_c' 15$ MPa : 40% Batu Belah, secara semi-Mekanis untuk Volume >200 m ³	206
U.4.9.d (a) 1 m ³ Beton Sikloop 70% Beton $f_c' 15$ MPa : 30% Batu Belah, secara Manual untuk Volume >200 m ³	207
U.4.9.e (a) 1 m ³ Beton Sikloop 70% Beton $f_c' 15$ MPa : 30% Batu Belah, secara semi-Mekanis untuk Volume >200 m ³	207
U.4.10 <i>Pembongkaran Konstruksi Beton</i>	208
U.4.10.1 Bongkar 1 m ³ beton mutu rendah $f_c' < 20$ MPa secara Manual	208
U.4.10.2 Bongkar 1 m ³ beton mutu sedang $f_c' \geq 20$ MPa secara Manual	208
U.4.10.3 Bongkar 1 m ³ Beton beton mutu rendah $f_c' < 20$ MPa dengan <i>Jack hammer</i>	208
U.4.10.4 Bongkar 1 m ³ Beton beton mutu sedang $20 \text{ MPa} \leq f_c' \leq 40 \text{ MPa}$ dengan <i>Jack hammer</i>	209
U.4.11 <i>Grouting</i>	209
U.4.11.a (c) 1 m ³ Pekerjaan <i>Grouting</i> secara Manual.....	209
U.4.11.b (c) 1 kg Pekerjaan <i>Grouting</i> secara injeksi	209
U.5 PEKERJAAN PEMANCANGAN	210
U.5.1 (a) <i>Pemancangan Tiang Kayu/Cerucuk Bambu/Dolken</i>	210
U.5.1.a (a) Per-m' Penetrasi Tiang Pancang Kayu atau Dolken $\varnothing 6-8$ cm	210
U.5.1.b (a) Per-m' Penetrasi Tiang Kayu Gelondongan $\varnothing 18 - 20$ cm.....	210
U.5.2 (a) <i>Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang</i>	211
U.5.2.a (a) Per-m' penetrasi tiang pancang beton 15 x 15 cm	211
U.5.2.b (a) Per-m' penetrasi tiang pancang beton 20 x 20 cm	211
U.6 PEKERJAAN AIR TANAH	212
U.6.1 <i>Sumur Air Tanah Dangkal (Normatif)</i>	212
U.6.1.a (c) Pembuatan 1 unit Sumur Gali $\varnothing 1$ m kedalaman 6 m.....	212
U.6.1.b Pengeboran Sumur Air Tanah Dangkal $\varnothing 1"- 1,25"$ Cara Manual	212
U.6.1.b.1 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor $\varnothing 1"- 1,25"$ pada tanah biasa	212
U.6.1.b.2 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor $\varnothing 1"- 1,25"$ pada Tanah Keras/Cadas	213
U.6.1.b.3 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal $\varnothing 1"- 1,25"$ pada Tanah Berbatu atau Batuan Lunak	213
U.6.1.b.4 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal $\varnothing 1"- 1,25"$ pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)	213
U.6.1.b.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Sumur Bor Air Tanah Dangkal $\varnothing 1"- 1,25"$	214
U.6.1.c Pengeboran Sumur Air Tanah Dangkal $\varnothing 2"$	214
U.6.1.c.1 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal $\varnothing 2"$ pada tanah biasa.....	214
U.6.1.c.2 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal $\varnothing 2"$ pada Tanah Keras/Cadas	214
U.6.1.c.3 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal $\varnothing 2"$ pada Tanah Berbatu atau Batuan Lunak	215

U.6.1.c.4 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal Ø 2" pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)	215
U.6.1.c.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Sumur Bor Air Tanah Dangkal GIP Ø 2".....	215
U.6.1.d Pengeboran Sumur Air tanah Dangkal Ø 4"	216
U.6.1.d.1 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Tanah Biasa	216
U.6.1.d.2 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Tanah Keras/Cadas	216
U.6.1.d.3 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Tanah Berbatu atau Batu Lunak (Breksi)	216
U.6.1.d.4 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)	217
U.6.1.d.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Pipa Casing GIP Ø 4"	217
U.6.1.e Pengeboran Sumur Air Tanah Dangkal Ø 6"	217
U.6.1.e.1 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Tanah Biasa	217
U.6.1.e.2 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Tanah Keras/Cadas	218
U.6.1.e.3 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Tanah Berbatu atau Batuan Lunak (Breksi).....	218
U.6.1.e.4 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)	218
U.6.1.e.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Casing Sumur Bor Air Tanah Dangkal Ø 6".....	219
U.6.2 Pengadaan dan Pemasangan Pompa	219
U.6.2.a (a) Pengadaan dan Pemasangan 1-set Pompa Tangan (Manual)	219
U.6.2.b (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 set Socket dan Ploksok	219
U.6.2.c (a) Pengadaan dan Pemasangan 1-set Pompa Jet Pump dan Perpipaan untuk kedalaman 40 m'.....	220

B. ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN BIDANG UMUM

Berikut merupakan analisis harga satuan pekerjaan yang diurutkan sesuai dengan rumpun pekerjaan. Kodefikasi U menunjukkan AHSP bidang umum yang dapat digunakan pada pekerjaan bidang Sumber Daya Air, Bina Marga, Cipta Karya, dan Perumahan.

U.1 PERSIAPAN

U.1.1 Pembuatan pagar

U.1.1.1 (c) Pembuatan 1 m’ pagar sementara dari kayu tinggi 2 meter

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,600		
	Tukang kayu	L.02	OH	0,200		
	Tukang batu	L.02	OH	0,200		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,040		
	Mandor	L.04	OH	0,013		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Kayu Kaso 5/7 kelas II		m3	0,0387		
	Papan kayu 2/20		m3	0,0396		
	Semen portland (PC)		Kg	26,406		
	Pasir beton		Kg	61,56		
	Kerikil		Kg	83,349		
	Air		Liter	17,415		
	Paku biasa 5”		Kg	0,5872		
	Residu		Liter	0,400		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.1.1.2 (c) Pembuatan 1 m’ pagar sementara dari seng gelombang rangka kayu tinggi 2 meter

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,250		
	Tukang kayu	L.02	OH	0,125		
	Tukang batu	L.02	OH	0,125		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,008		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Kayu Kaso 5/7 kelas II		m3	0,0310		
	Seng gelombang		Lembar	1,3125		
	Semen portland (PC)		Kg	26,406		
	Pasir beton		Kg	61,56		
	Kerikil		Kg	83,349		
	Air		Liter	17,415		
	Paku biasa 5”		Kg	0,4271		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.1.1.3 (c) Pembuatan 1 m’ pagar sementara dari kawat duri tinggi 2 meter

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,308		
	Tukang kayu	L.02	OH	0,154		
	Tukang batu	L.02	OH	0,154		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,031		
	Mandor	L.04	OH	0,01		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Kayu Kaso 5/7 kelas II		m3	0,0139		
	Kawat Duri		m	20,4457		
	Semen portland (PC)		Kg	26,406		
	Pasir beton		Kg	61,56		
	Kerikil		Kg	83,349		
	Air		Liter	17,415		
	Paku biasa 5”		Kg	0,4715		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.1.1.4 (a) Pembuatan 1 m’ pagar sementara seng gelombang Rangka baja L.40.40.4, Tinggi pagar 1,8 m’

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,20		
	Tukang besi	L.02	OH	0,10		
	Tukang tembok	L.02	OH	0,10		
	Mandor	L.04	OH	0,02		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Seng gelombang BJLS-30 (t=0,05) 0,9m x 1,8 m’	M.88.d	Lembar	1,200		
	Baja L 40.40.4	M.54.g	kg	13,500		
	Kawat seng 3mm	M.71	kg	0,300		
	Pasangan batu ukuran 20/50, t=40cm	U.4.5.a. 1.a	m ³	0,150		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dapat dimasukkan dalam biaya Mobilisasi dan Demobilisasi

U.1.1.5 (a) Pembuatan 1 m’ pagar sementara seng gelombang Rangka kayu, tinggi pagar 1,8 m’

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,180		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,100		
3	Tukang tembok	L.02	OH	0,080		
3	Mandor	L.04	OH	0,018		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Seng gelombang BJLS-30 (t=0,05) 0,9m x 1,8m’	M.88.d	Lembar	1,200		
2	Kaso 5/7 kayu kelas II	M.35.a	m ³	0,035		
3	Paku seng	M.54.h	kg	0,300		
4	Paku 7 cm	M.54.g	kg	0,120		
5	Pasangan batu ukuran 20/50, t=40cm	U.4.5.a.1.a	m ³	0,150		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dapat dimasukkan dalam biaya Mobilisasi dan Demobilisasi

U.1.1.6 (c) Pembuatan 1 m2 Pagar BRC Galvanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,042		
	Tukang kayu	L.02.2	OH	0,040		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,0040		
	Mandor	L.04	OH	0,001		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Kawat jaring panjang 2,4 m dan aksesoris		Lembar	0,01649		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.1.1.7 (c) Pemasangan 1 m2 Panel Beton Pracetak 50x50x240 untuk Pagar

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,375		
	Tukang kayu	L.02.2	OH	0,125		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,0012		
	Mandor	L.04	OH	0,019		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Panel beton pracetak		lbr	0,986		
	Kolom beton pracetak		batang	0,525		
	Semen Portland (PC)		kg	45,00		
	Pasir Beton		m3	0,074		
	Kerikil		m3	0,146		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.1.2 Pengukuran dan pasangan bouwplank

U.1.2.1 (a) Stake out trase saluran/infrastruktur dan profil melintang

U.1.2.1.a (a) 1 m² stake out trase saluran/infrastruktur (baru) di lapangan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00960		
2	Tukang Kayu	L.02	OH	0,00480		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,00048		
4	Mandor	L.04	OH	0,00096		
Jumlah harga tenaga kerja						
B	Bahan *)					
Jumlah harga bahan						
C	Peralatan					
1	Waterpass	To.43	Hari	0,0048		
2	Theodolite **)	To.35.a	Hari	0,0048		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15 %) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

*) Jika diperlukan patok gunakan AHSP U.1.2.2.e

**) atau jenis lain seperti Total Station dengan koefisien 0,0035

U.1.2.1.b (a) Pasangan 1 m' profil melintang galian

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00720		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,00360		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,00036		
4	Mandor	L.04	OH	0,00072		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	Kaso 4/6 cm (Kelas 3)	M.50.d	m ³	0,0025		
2	Papan 2/20 (Kelas 3)	M.48.e	m ³	0,0042		
3	Paku 5 cm dan 7 cm	M.77.d	kg	0,2000		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Waterpass	To.43	Hari	0,0036		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15 %) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ¹ (D+E)					

* Jika diperlukan patok gunakan AHSP U.1.2.2.e

U.1.2.1.c (a) Pasangan 1 m' profil melintang galian tanah saluran atau sungai yang direhabilitasi atau normalisasi

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00360		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,00180		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,00018		
4	Mandor	L.04	OH	0,00036		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	Kaso 4/6 cm (Kelas 3)	M.50.d	m ³	0,0025		
2	Papan 2/20 (Kelas 3)	M.48.e	m ³	0,0042		
3	Paku 5 cm dan 7 cm	M.77.d	kg	0,2000		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Waterpass	To.43	Hari	0,0018		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ¹ (D+E)					

* Jika diperlukan patok gunakan AHSP U.1.2.2.e

U.1.2.1.d (a) Pasangan 1 m' bouwplank

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0120		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,0060		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0006		
4	Mandor	L.04	OH	0,0012		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	Kaso 5/7 cm	M.50.d	m ³	0,013		
2	Papan 3/20 cm	M.48.f	m ³	0,007		
3	Paku campuran 2cm dan 5cm	M.77.d	kg	0,020		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Waterpass	To.43	Hari	0,0060		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ¹ (D+E)					

U.1.2.1.e Pasangan patok

U.1.2.1.e.1 (a) Patok kayu (kaso 5/7) panjang 0,5 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0080		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,0040		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0004		
4	Mandor	L.04	OH	0,0008		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan					
1	Kayu kaso 5/7 cm kelas II	M.50.b	m ³	0,0018		
2	Paku payung	M.77.g	Buah	1,1000		
Jumlah Harga Bahan						
C.	Peralatan					
1	Waterpass	To.43	Hari	0,0040		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ¹ (D+E)					

U.1.2.1.e.2 (a) 1 Buah patok kayu (kaso 5/7) panjang 1 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0120		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,0060		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0006		
4	Mandor	L.04	OH	0,0012		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan					
1	Kayu kaso 5/7 cm kelas II	M.50.b	m ³	0,0035		
2	Paku payung	M.77.g	Buah	1,1000		
Jumlah Harga Bahan						
C.	Peralatan					
1	Waterpass	To.43	Hari	0,0060		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - Buah (D+E)					

U.1.2.1.e.3 (a) Patok Tetap Bantu (PTB)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
1*	Galian tanah biasa	T.06.a.1	m ³	0,2730		
2*	Timbunan pasir	T.14.d	m ³	0,0030		
3*	Pembesian	B.16.b.2	kg	2,30		
4*	Bekisting	B.13.a	m ²	0,40		
5*	Beton fc' 15 MPa	B.01.a.2	m ³	0,0130		
6	Pen kuningan titik acuan	M.78	Buah	1,05		
7	Marmer graphir 10x10 cm	M.139.a	Buah	1,05		
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – buah PTB					

*) Kolom – 6 diisi dengan harga dari biaya langsung (Butir D masing-masing AHSPnya)

U.1.2.1.e.4 (a) Patok Tetap Utama (PTU)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1*	Galian tanah biasa	T.06.a.1	m ³	0,30		
2*	Timbunan pasir	T.14.d	m ³	0,02		
3*	Pembesian	B.06.b.2	kg	4,10		
4*	Bekisting	B.13.a	m ²	0,86		
5*	Beton fc' 15 MPa	B.01.a.2	m ³	0,05		
6	Pen kuningan ttk acuan	M.78	buah	1,05		
7	Marmer graphir 12x12 cm	M.139.b	buah	1,05		
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% -15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – buah PTU					

U.1.3 Mobilisasi dan demobilisasi

Di bawah ini hanya referensi atau petunjuk yang perlu disesuaikan dengan spesifikasi yang berlaku di masing-masing Unit Organisasi.

U.1.3.a (a) Sewa lahan

- Lahan yang diperlukan untuk *base camp* dan tempat alat berat misalnya diperlukan luas 0,5 ha atau sesuai kebutuhan
- lama waktu penyewaan harus menghitung 1 bulan sebelum dan 1 bulan sesudah pelaksanaan pekerjaan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Sewa lahan	-	ha-bulan	2 - 20		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% -15%) x D				-	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – ha-bulan (D+E)					

Catatan: Pekerjaan sewa lahan merupakan pekerjaan lumsum (LS) sehingga tidak ditambahkan biaya umum dan keuntungan

U.1.3.b (a) Fasilitas (Terdiri dari *direksikeet*, bengkel, laboratorium, dan papan nama)

Berdasarkan asumsi kemudahan dalam pelaksanaan pekerjaan diperlukan luas berbagai fasilitas seperti pada koefisien berikut ini.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan Pakai Habis *)					
1	Base camp		m2	Min 36		
2	Kantor		m2	Min 36		
3	Barak		m2	Min 36		
4	Bengkel		m2	Min 36		
5	Gudang, dan lain-lain		m2	Min 36		
7	Ruang Laboratorium		m2	Min 108		
...						
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Peralatan laboratorium		LS	1,00		
2	Perabotan & layanan		LS	1,00		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% -15%) x D				-	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

*) Fasilitas B1 s.d. B7 sesuai kebutuhan atau lainnya seperti: Base Camp, Kantor, Barak, Gudang, dapat menggunakan HSD rata-rata bangunan-bangunan tersebut per-m² pada Sub Pasal U.1.3 ini.

**) Barang-barang ini tetap menjadi milik penyedia setelah pekerjaan selesai.

Catatan: Pekerjaan fasilitas merupakan pekerjaan lumpsum (LS) sehingga tidak ditambahkan biaya umum dan keuntungan

U.1.3.c (c) Pembuatan 1 m² kantor sementara/rumah jaga/gudang semen dan peralatan lantai plesteran, dinding setengah tembok

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	2,00		
	Tukang kayu	L.02	OH	2,00		
	Tukang batu	L.02	OH	1,00		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,30		
	Mandor	L.04	OH	0,10		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Dolken kayu diameter 8-10		m'	1,250		
	Kayu		m ³	0,180		
	Paku biasa		Kg	0,080		
	Besi strip		Kg	1,100		
	Semen Portland (PC)		Kg	35,000		
	Pasir pasang		m ³	0,150		
	Pasir beton		m ³	0,100		
	Koral beton		m ³	0,150		
	Bata merah		Bh	30,000		
	Seng pelat		Lbr	0,250		
	Jendela naco		Bh	0,200		
	Kaca polos		m ²	0,080		
	Kunci tanam		Bh	0,150		
	Plywood 4mm		Lbr	0,060		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.1.3.d (a) Kebutuhan Lainnya

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan					
1	Perkuatan jalan yg dilalui	-	LS			
1	Perkuatan jembatan yg dilalui*)	-	LS			
2	Biaya transportasi peralatan**)	-	LS			
Jumlah Harga Bahan						
C	Lain – Lain ***)					
1	Papan Nama (model 1)	U.1.3.b	Buah	2		
2	Papan Nama (model 2)					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% -15%) x D				-	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – buah (D+E)					

*) Nomor 1 sangat tergantung tipe jembatan eksisting yang ada dan beban yang akan melintas.

**) Nomor 2 tergantung variasi jenis transportasi dan tipe peralatan.

***) Dapat dimasukkan pekerjaan lain-lain seperti Papan Nama atau lainnya, tetapi rambu-rambu terkait SMKK secara terpisah pada La.09.

Catatan: Pekerjaan kebutuhan lainnya merupakan pekerjaan lumsom (LS) sehingga tidak ditambahkan biaya umum dan keuntungan

U.1.3.e (a) Perkuatan jembatan eksisting

No	Uraian	Kode	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan					
1	Perkuatan jembatan yg dilalui:*)	-	-			
a	Penyewaan jembatan bailey		LS	1		
b	Pemasangan <i>Strand</i>		LS	1		
c	Struktur penyangga		LS	1		
2	Biaya transportasi peralatan**)	-	LS	1		
Jumlah Harga Bahan						
C	Lain – Lain ***)					
	Papan Nama	U.1.3.b	Buah	2		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Harga Satuan Pekerjaan per – buah (D+E)					

*) Nomor 1 sangat tergantung tipe jembatan eksisting yang ada dan beban yang akan melintas (sesuai kebutuhan).

**) Nomor 2 tergantung variasi jenis transportasi dan tipe peralatan.

***) Dapat dimasukkan pekerjaan lain-lain seperti Papan Nama atau lainnya, tetapi rambu-rambu terkait SMKK secara terpisah pada La.09.

Syarat dan ketentuan transportasi peralatan:

1. Jembatan eksisting yang dilewati diperiksa apakah mampu menahan beban peralatan berat yang akan lewat;
2. Kalau tidak kuat sebaiknya dilakukan *detour* atau transportasi peralatan tidak melalui pelabuhan besar, melainkan melalui pelabuhan kecil;
3. Alternatif terakhir adalah menggunakan perkuatan jembatan seperti yang telah disebutkan di atas.

Catatan: Pekerjaan perkuatan jembatan eksisting merupakan pekerjaan lumsom (LS) sehingga tidak ditambahkan biaya umum dan keuntungan

U.1.3.f (a) Pembuatan papan nama pekerjaan
U.1.3.f.1 (a) 1 Buah papan nama pekerjaan ukuran 0,8x1,2 menggunakan multiflex 18 mm, frame besi siku dan tiang kayu 8/12

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,00		
2	Tukang kayu	L.02	OH	1,00		
3	Kepala tukang kayu	L.03	OH	0,10		
4	Tukang cat dan tulis *)	L.02	OH	1,50		
5	Mandor	L.04	OH	0,10		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan					
1	Multiplek tebal 18 mm **)	M.33.d	Lembar	0,35		
2	Tiang kayu 8/12 kelas II, tinggi 4m	M.33.a	m ³	0,077		
3	Frame besi L.30.30.3 ***)	M.54.g	kg	5,80		
4	Paku campuran 5 cm + 7cm	M.72.b	kg	1,25		
5	Cat kayu	M.128.b	kg	2,50		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% -15%) x D				-	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – buah (D+E)					

- *) Sesuai kebutuhan cat labur/tulis dan/atau cat semprot
**) Koefisien disesuaikan dengan kebutuhan, dalam contoh ini papan nama ukuran 0,8 x 1,2 m²
***) Disesuaikan kebutuhan, misalnya dapat menggunakan frame kayu atau aluminium

U.1.3.f.2 (a) 1 Buah papan nama pekerjaan ukuran 0,6x0,8 menggunakan multiplex 10 mm, frame aluminium siku & tiang kayu 5/7, printing banner plastik

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,75		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,75		
3	Kepala tukang kayu	L.03	OH	0,10		
4	Mandor	L.04	OH	0,075		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B.	Bahan					
1	Multiplek tebal 9 mm *)	M.38.b	Lembar	0,18		
2	Tiang kayu 5/7 (II), T= 3 m'	M.37.a	m ³	0,021		
3	Frame aluminium L.10.1 **)	M.52.e	kg	0,10		
4	Banner plastik 0,6 x 0,8 m ²	M.124.b	m ²	0,48		
5	Paku campuran 5 cm+7cm	M.72.b	kg	1,25		
6	Cat kayu	M.128.b	kg	1,50		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					-
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% -15%) x D					
F	Harga Satuan Pekerjaan per – buah (D+E)					

- *) Koefisien disesuaikan dengan kebutuhan, dalam contoh ini papan nama ukuran 0,6 x 0,8 m²
**) Disesuaikan kebutuhan, misalnya dapat menggunakan frame kayu atau aluminium

U.1.3.g Alat dan/atau sarana penunjang

U.1.3.g.1 (b) Pembuatan 1 m² jalan sementara

Jalan sementara terdapat alternatif: jalan tanah; jalan kerikil; jalan beraspal

U.1.3.g.2 (b) Pembuatan 1 m² Jalan Tanah

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Unit Pekerjaan *)					
1	Pembersihan & Pengupasan (Buang Top Soil dan Segala Tanaman)	-	m ²	1,0476	B.3.4.(1)	
2	Penyiapan Badan Jalan (Pemadatan Pondasi Timbunan)		m ²	1,0476	B.3.3	
3	Timbunan Pilihan (CBR ≥ 10%)		m ³	0,2048	B.3.2.(2)	
Jumlah Harga Bahan						
B	Lain-lain					
1	Sewa Lahan (jika di luar Rumija, luas lahan bisa lebih besar dari contoh)		m ²	1,0476		
Jumlah Harga Lain-lain						
C	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B)					

*) harga satuan bahan diambil dari hasil Analisa Harga Satuan masing-masing Mata Pembayaran yang sudah termasuk Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan, lebar jalan diambil = 4,2 m sama dengan lebar jembatan Bailey (jika ada), tebal bahan Timbunan Pilihan diambil = 20 cm
Catatan: koefisien di atas sudah termasuk tenaga kerja dan alat sesuai dengan Lampiran 3 Bina Marga analisis mata pembayaran B.3.3, B.3.4.(1), B.3.2.(2).

U.1.3.g.3 (b) Pembuatan 1 m² Jalan Kerikil

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Unit Pekerjaan *)					
1	Pembersihan & Pengupasan (Buang Top Soil dan Segala Tanaman)	-	m ²	1,0476	B.3.4.(1)	
2	Penyiapan Badan Jalan (Pemadatan Pondasi Timbunan)		m ²	1,0476	B.3.3	
3	Lapis Fondasi AGregat Kelas C (CBR ≥ 30%, ukuran butiran maksimum 2,5 cm)		m ³	0,2048	B.5.2.(2)	
4	Lapis Resap Pengikat		liter	1,0000	B.6.1.(1)	
Jumlah Harga Bahan						
B	Lain-lain					
1	Sewa Lahan (jika di luar Rumija, luas lahan bisa lebih besar dari contoh))		m ²	1,0476		
Jumlah Harga Lain-lain						
C	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B)					

*) harga satuan bahan diambil dari hasil Analisa Harga Satuan masing-masing Mata Pembayaran yang sudah termasuk Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan, lebar jalan diambil = 4,2 m sama dengan lebar jembatan Bailey (jika ada), tebal bahan Lapis Fondasi Agregat Kelas C diambil = 20 cm.
Catatan: koefisien di atas sudah termasuk tenaga kerja dan alat sesuai dengan Lampiran 3 Bina Marga analisis mata pembayaran B.3.4.(1), B.3.3, B.3.5.(2), dan B.6.1.(1).

U.1.3.g.4 (b) Pembuatan 1 m2 Jalan Lapis Macadam

Rujuk AHSP Mata Pembayaran 6.7.(1) Lapis Penetrasi Macadam (dalam m³, jika dalam m² maka tebal diambil 5 cm, selanjutnya koefisien dikalikan 0,05).

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OJ	2,0296		
2	Mandor	L.04	OJ	0,1309		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Agg Pokok	M92	m ³	1,0594		
2	Agg Pengunci	M92	m ³	0,3311		
3	Agg Penutup	M92	kg	0,1854		
4	Aspal	M10	kg	80,0000		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Wheel Loader	E15	Jam	0,0071		
2	Dump Truck 1	E08	Jam	0,3189		
3	Dump Truck 2	E08	Jam	0,3202		
4	Dump Truck 3	E08	Jam	0,3237		
5	Three Wheel Roller	E16	Jam	0,0655		
6	Asphalt Distributor	E41	Jam	0,0157		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.1.3.g.5 (a) Jembatan sementara

Jembatan sementara merupakan alat penunjang terlaksananya pekerjaan yang nilai totalnya Lumpsum. Mungkin saja untuk masing-masing komponennya dihitung berdasarkan AHSP yang diambil dari berbagai jenis pekerjaan dari pedoman ini.

Koefisien yang digunakan tergantung jumlah jembatan dalam proyek tersebut. Tabel di bawah ini hanya merupakan contoh dan harus disesuaikan dengan kebutuhan lapangan masing-masing Unit Organisasi.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.	Data dan Asumsi					
1	Jembatan sementara, mis. Bailey	-	m2	250		
2	Jembatan sementara, mis. Kayu	-	m2	150		
3	Sewa Jembatan Bailey					
	(sudah termasuk biaya angkut, pasang dan bongkar)					
4	Detour diperlukan Panjang (m): 300		m2	1.200		
5	Total Masa Pelaksanaan Proyek		Hari	360		
6	Masa Pemeliharaan Jembatan Eff.		Hari	180		
B	Bahan dan Perlengkapan					
1	Biaya Jembatan Bailey		m2	250		
2	Biaya Jembatan Kayu		m2	150		
3	Agg. K;s. B Detour, tebal = 15 cm (min.)		m3	120		
4	Agg. K;s. A Detour, tebal = 15 cm (min.)		m3	120		
5	Prime coat Detour		Liter	1.200		
6	Sewa lahan		m2	1.200		
C	Pekerja Pemelihara					
1	Pekerja..... 9 org		OH	1.500		
2	Tukang (Batu/Cat/Las)..... 3 org		OH	500		
3	Pemimpin regu (Mandor)..... 1 org		OH	200		
D	Total Biaya Pemeliharaan dan Perlindungan Lalu lintas					

U.2 PEKERJAAN DEWATERING (Normatif)

U.2.1 Kistdam pasir/tanah

U.2.1.a (a) 1 buah kistdam pasir/tanah dibungkus karung plastik/bagor/goni/rami atau terpal bagor 43 x 65 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,040		
2	Mandor	L.04	OH	0,004		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1**	Karung plastik/bagor/goni	M.136.a	buah	1,000		
2	Tali rapia/plastik/rami	M.151.e	m'	2,000		
3	Pasir kasar*	M.05.b.3	m ³	0,022		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - buah (D+E)					

U.2.1.b (a) 1 buah kistdam pasir/tanah dibungkus karung plastik/bagor/goni/rami atau terpal ukuran 45 x 120 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,075		
2	Tukang jahit	L.02	OH	0,025		
3	Mandor	L.04	OH	0,008		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1**	Karung plastik/bagor/goni/terpal	M.136.a	m ²	1,300		
2	Tali/benang pengikat	M.126.b	m	2,000		
3	Pasir Kasar*	M.05.a.2	m ³	0,054		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - buah (D+E)					

Catatan: *) Koefisien dihitung 50%, jika penggunaan kistdam selesai, pasir dimanfaatkan kembali, gunakan HSD pasir 100%
**) Kode bahan dan harga agar disesuaikan dengan yang digunakan

U.2.1.c (a) 1 Buah geobag pasir/tanah ukuran 145 x 240 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,180		
2	Tukang Jahit	L.02	OH	0,060		
3	Mandor	L.04	OH	0,018		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Geotekstil non-woven	M.132.l	m ²	7,500		
2	Tali/benang geotekstil (pengikat)	M.132.u	m'	3,200		
3	Pasir kasar/tanah *	M.16.b	m ³	0,420		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pemotong kain/geotekstil	To.09.d	Hari	0,942		
2	Mesin jahit geotekstil **)	To.22	Hari	0,019		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - buah (D+E)					

Catatan: *) Koefisien dihitung 50%, jika penggunaan kistdam selesai, pasir dimanfaatkan kembali, gunakan HSD pasir 100%
**) Dinamo Servo control Motor efisiensi tinggi; variabel kecepatan 100-5,000 spm; ketebalan bahan 1-10 mm; lebar jahitan diatur 0,1-5 mm dan sudah dilengkapi Lampu LED.

U.2.1.d (a) Kerangka kayu untuk 1 m3 kistdam pasir/tanah ukuran 43 cm x 65 cm

Diasumsikan karung plastik/bagor setelah diisi menjadi berukuran 16 x 27 x 49 cm3 atau untuk 47 buah karung setiap m³. AHSP ini dihitung berdasarkan tinggi tumpukan kistdam 3 m dengan pemancangan kayu kaso sedalam 1 m ke dalam tanah.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,100		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,050		
3	Mandor	L.04	OH	0,010		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Kayu kaso uk. 5/7 kelas II*	M.37.b	m ³	0,0364		
2	Paku campuran 5 & 7 cm	M.71.b	kg	0,3250		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				%xD	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 m ³ (D+E)					

U.2.1.e (a) Kerangka baja profil L.50.50.5 atau L.60.60.6 atau profil besi berlubang untuk 1 m3 kistdam pasir/tanah dengan karung ukuran 43 cm x 65 cm

Diasumsikan karung plastik setelah diisi menjadi 47 buah karung setiap m³. AHSP ini dihitung berdasarkan tinggi tumpukan kistdam 3 m dengan pemancangan baja profil sedalam 1 m ke dalam tanah.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,060		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,030		
3	Mandor	L.04	OH	0,006		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Baja profil L.50.50.5 *	M.59.d	kg	15,383		
2	Baut Ø12mm - 5 cm	M.62.e	buah	8		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 m ³ (D+E)					

*) Profil baja dapat digunakan berkali-kali, misal L.50.50.5; L.60.60.6 atau juga besi profil berlubang:
Profil L.50.50.5, pemakaian ke-1 (60,320 kg), ke-2 (30,462 kg),
Profil L.60.60.6, pemakaian ke-1 (86,720 kg), ke-2 (43,794 kg), ke-3 (22,116 kg) dan ke-4 (11,168 kg)

Catatan: Pemasangan Kistdam sebagai perkuatan dinding galian selain menggunakan D.01 s.d. D.03, dapat pula menggunakan AHSP T.12 atau juga dapat menggunakan AHSP Pemancangan F.05 s.d. F.09 dan/atau F.14 s.d. F.18 sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan pekerjaan.

U.2.2 Pengoperasian Pompa Air

U.2.2.a (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 2 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m' (kapasitas 5 L/s pada suction head 1 m dan discharge head 10 m)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa air diesel 2 KW; Q = 5 L/s; Ø 2,5"	E.39.c	jam	0,7894		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - jam (D+E)					

U.2.2.b (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 5 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m’ (kapasitas 10 L/s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa air diesel 5 KW; Q = 10 L/s; Ø 4"	E.39.d	unit	0,6170		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – jam (D+E)					

U.2.2.c (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 10 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m’ (kapasitas 0,5 m3/s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa air diesel 10 KW; Q = 30 L/s; Ø 5"; 100 bar	E.39.e	unit	0,9473		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – jam (D+E)					

U.2.2.d (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 20 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m’ (kapasitas 60 L/s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa air diesel 20 KW; Q = 60 L/s; Ø 5"; 100 bar	E.39.f	unit	0,9250		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Ke00untungan (10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – jam (D+E)					

U.2.2.e (a) Pengoperasian per-jam pompa air diesel daya 30 KW dengan suction head maksimal 3 m dan discharge head maksimal 10 m’ (kapasitas 100 L/s pada suction head 1m dan discharge head 10 m)

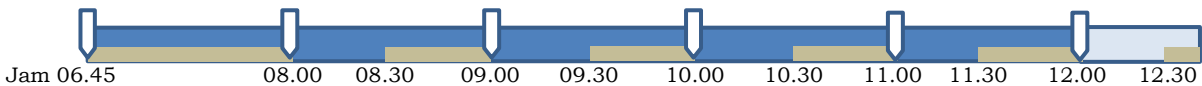
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C 1	Peralatan Pompa air diesel 30 KW; Q = 100 L/s; Ø 5"; 120 bar	E.39.g	unit	0,9868		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10-15 %)				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per – jam (D+E)					

Contoh: Pada satu lokasi pengerjaan pondasi terdapat genangan air sebanyak 30 m3 yang disebabkan karena terdapat aliran air tanah ± 300 L/menit.

Menggunakan Pompa Q = 10 L/detik;
Waktu pemompaan:
1) genangan air 30 m3 pada jam 06.45, membutuhkan waktu = 3.000 detik
2) aliran air tanah 300 L/menit selama 3.000 s = 1.500 detik
Waktu yang diperlukan untuk memompa = 1,25 jam

Maka pelaksanaan pemompaan harus dilakukan 1,25 jam sebelum pekerjaan dimulai.

Untuk memompa air tanah 300 L/menit selama pelaksanaan pekerjaan, dilakukan secara intermitten:
Direncanakan pada jam 08.00 air harus kosong, kemudian jika tidak dipompa sampai jam 08.30, air tanah yang tergenang 9 m3 juga dengan air tanahnya yang mengalir kemudian dipompa dengan debit penyedotan 10 L/detik: maka pada jam 09.00, kondisinya yaitu mulai dari jam 08.30 s.d 09.00:
a). Air tergenang = 9 m3/10 L/detik = 900 detik = 15 menit;
b). Air tanah = 300 L/menit * 30 menit / 10 L/detik = 15 menit.
1-jam akan tertampung air 18 m3 yang diperlukan pemompaan 30 menit.



Selanjutnya pekerjaan selama 1 hari, yaitu pemompaan selama 1,25 jam agar lokasi kerja air kosong pada jam 08.00 maka pemompaan dilakukan dari jam 06.45 sampai 08.00.
Selanjutnya dari jam 08.00 s.d 16.00 (termasuk istirahat pompa terus jalan dengan sesuai pola intermitten) yaitu untuk setiap periode waktu 1 jam diperlukan pompa off selama 30 menit kemudian 30 menit on.
Lama pemompaan per-hari adalah 1,25 + 8 x 30 menit = 5,25 jam.

U.3 PEKERJAAN TANAH

U.3.1 Pembersihan dan pengupasan permukaan tanah

Catatan: Pada bidang Cipta Karya dan Perumahan pekerjaan ini digunakan pada rumpun Persiapan

U.3.1.a (c) 1 m2 pembersihan dan pengupasan permukaan tanah (*striping*) s.d. tanaman Ø 2 cm (Untuk Bidang Bina Marga: Pengupasan tanah humus 20-30 cm termasuk tanaman 0 <15 cm)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,10		
	Mandor	L.04	OH	0,005		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - jam (D+E)					

U.3.1.b (a) Tebas tebang 1 m2 tanaman/tumbuhan Ø < 5 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,030		
2	Mandor	L.04	OH	0,003		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.3.1.c (a) Tebas tebang 1 m2 tanaman/tumbuhan Ø >5 s.d. 15 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0500		
2	Mandor	L.04	OH	0,0050		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.3.1.d (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan Ø >15 s.d. 30 cm (Untuk Bidang Bina Marga: termasuk pembongkaran tunggul/akar pohon dan diameter pohon diukur 1 m di atas permukaan tanah)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0800		
2	Mandor	L.04	OH	0,0080		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20";5,5HP	E.09.a	Hari	0,0357		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 batang pohon (D+E)					

U.3.1.e (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan Ø > 30 s.d 50 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0120		
2	Mandor	L.04	OH	0,0012		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20";5,5HP	E.09.a	Hari	0,0625		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 batang pohon (D+E)					

U.3.1.f (b) Pemotongan pohon pilihan diameter > 30-50 cm (termasuk cabut akar dan pembuangan)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja Biasa	L.01	OJ	1,4352		
2	Mandor	L.04	OJ	0,1595		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Excavator	E10	Jam	0,0266		
2	Dump Truck	E35	Jam	0,0786		
3	Chainsaw		Jam	2,1084		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 batang pohon (D+E)					

U.3.1.g (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan Ø > 50 s.d 75 cm (diameter pohon diukur 1 m di atas permukaan tanah)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1700		
2	Mandor	L.04	OH	0,0170		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 30"; 7,5HP	E.09.a	Hari	0,0800		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 batang pohon (D+E)					

U.3.1.h (a) Tebas tebang 1 batang pohon/tumbuhan Ø > 75 cm (diameter pohon diukur 1 m di atas permukaan tanah)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2500		
2	Mandor	L.04	OH	0,0250		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 35"; 10 HP	E.09.b	Hari	0,0900		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 batang pohon (D+E)					

U.3.2 Gali dan cabut tunggul pohon tanaman keras dan membuang sisa tunggul kayu dan tanpa menutup kembali bekas lubang

U.3.2.a (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras Ø > 5 s.d. 15 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1429		
2	Mandor	L.04	OH	0,0143		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20"; 5,5HP	E.09.a	Hari	0,0900		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10-15 %)				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.2.b (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras Ø > 15 cm s.d. 30 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1675		
2	Mandor	L.04	OH	0,0168		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20";5,5HP	E.09.a	Hari	0,1400		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.2.c (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras Ø > 30 cm s.d. 50 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1825		
2	Mandor	L.04	OH	0,0182		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20";5,5HP	E.09.a	Hari	0,2200		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.2.d (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras Ø > 50 cm s.d. 75 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2613		
2	Mandor	L.04	OH	0,0261		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20";5,5HP	E.09.a	Hari	0,3500		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.2.e (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing \geq 75$ cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3433		
2	Mandor	L.04	OH	0,0343		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20";5,5HP	E.09.a	Hari	0,5240		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.3 Gali dan cabut tunggul pohon tanaman keras dan membuang sisa tunggul kayu dan menutup kembali bekas lubang

U.3.3.a (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 5$ s.d. 15 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1507		
2	Mandor	L.04	OH	0,0151		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20"; 5,5HP	E.09.a	Hari	0,0900		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.3.b (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras $\varnothing > 15$ cm s.d. 30 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2495		
2	Mandor	L.04	OH	0,0250		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20"; 5,5HP	E.09.a	Hari	0,1400		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.3.c (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras Ø > 30 cm s.d. 50 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3083		
2	Mandor	L.04	OH	0,0308		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20"; 5,5HP	E.09.a	Hari	0,2200		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.3.d (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras Ø > 50 cm s.d. 75 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,4713		
2	Mandor	L.04	OH	0,0471		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20"; 5,5HP	E.09.a	Hari	0,3500		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.3.e (a) Gali dan cabut 1 tunggul pohon tanaman keras Ø > 75 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,7500		
2	Mandor	L.04	OH	0,0750		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Chainsaw 20"; 5,5 HP	E.09.a	Hari	0,5240		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - 1 tunggul pohon (D+E)					

U.3.4 Penggalian tanah

Pemilihan AHSP ini didasarkan kepada volume total galian. Misalkan volume galian total 2500 m³ maka dipilih kode U.3.4.1.a.3 (a).

U.3.4.1 Tanah biasa

Analisis untuk pekerjaan galian tanah biasa diberlakukan untuk: tanah diluar yang dideskripsikan pada tanah berpasir, tanah keras/cadas ataupun lumpur. Misalkan yang termasuk tanah biasa seperti tanah liat bercampur pasir sedang $\varnothing < 5$ mm, sedangkan yang lainnya tanah bersampah kertas/plastik dg tebal < 2mm yang jumlah totalnya < 25 kg/m³, dan juga sampah logam tipis < 0,5 mm totalnya < 50 kg/m³.

U.3.4.1.a Cara manual

Di bawah ini hanya referensi atau petunjuk dan perlu disesuaikan dengan spesifikasi yang berlaku di masing-masing Unit Organisasi. AHS tersebut dapat digunakan pada pekerjaan padat karya.

U.3.4.1.a.1 (c) Penggalian 1 m³ tanah biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume s.d. 200 m³ cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,750		
	Mandor	L.04	OH	0,038		
Jumlah Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.a.2 (a) Penggalian 1 m³ tanah biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume 200 m³ s.d 2000 m³ cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,5630		
2	Mandor	L.04	OH	0,0563		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.a.3 (a) Penggalian 1 m³ tanah biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume > 2000 m³ cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,400		
2	Mandor	L.04	OH	0,04		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.a.4 (a) Penggalian 1 m³ tanah biasa sedalam lebih dari 1 m s.d. 2 m untuk volume s.d 200 m³ cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga					
	Pekerja	L.01	OH	0,900		
	Mandor	L.04	OH	0,045		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.3.4.1.a.5 (c) Penggalian 1 m³ tanah biasa sedalam > 1 m s.d. 2 m untuk volume > 200 m³ cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,6750		
2	Mandor	L.04	OH	0,0675		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.a.6 (c) Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam lebih dari 2 m s.d. 3 m untuk volume s.d 200 m3 cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga					
	Pekerja	L.01	OH	1,050		
	Mandor	L.04	OH	0,067		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.3.4.1.a.7 (a) Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam > 2 m s.d. 3 m untuk volume > 200 m3 cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,7600		
2	Mandor	L.04	OH	0,0760		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.a.8 (a) Penggalian 1 m3 tanah biasa > 3 m, setiap tambah kedalaman 1 m cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0750		
2	Mandor	L.04	OH	0,0075		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.b Cara semi mekanis

U.3.4.1.b.1 Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam > 0 s.d. 1 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1350		
2	Mandor	L.04	OH	0,0135		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Jack Hammer Drill-1,5 KW + Genset 3 KWH	E.19.a	Hari	0,0450		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.b.2 Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam > 1 m s.d 2 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1880		
2	Mandor	L.04	OH	0,0188		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Jack Hammer Drill-1,5 KW + Genset 3 KWH	E.19.a	Hari	0,0470		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.b.3 Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam > 2 m s.d 3 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2500		
2	Mandor	L.04	OH	0,0250		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Jack Hammer Drill-1,5 KW + Genset 3 KWH	E.19.a	Hari	0,0500		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.1.b.4 Penggalian 1 m3 tanah biasa > 3m untuk setiap penambahan kedalaman 1 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0750		
2	Mandor	L.04	OH	0,0075		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Jack Hammer Drill-1,5 KW + Genset 3 KWH	E.19.a	Hari	0,0030		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2 Tanah berbatu

Tanah berbatu adalah tanah biasa yg bercampur dengan: >30% kerikil atau >15% kerakal atau 20% batu kecil Ø > 10 s.d 15 cm. Selain itu jika tanah biasa mengandung: > 100 kg/m3 sampah logam tebal > 0,2 mm atau plastik tebal > 5 mm atau jika mengandung > 15% kaca/gelas/botol.

U.3.4.2.a Cara manual

U.3.4.2.a.1 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu sedalam > 0 s.d. 1 m dengan cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,3510		
2	Mandor	L.04	OH	0,1351		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2.a.2 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu sedalam > 1 m s.d. 2 m dengan cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,500		
2	Mandor	L.04	OH	0,150		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2.a.3 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu sedalam > 2 m s.d. 3 m dengan cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,650		
2	Mandor	L.04	OH	0,165		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2.a.4 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu > 3 m, setiap tambah dalam 1 m dengan cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,140		
2	Mandor	L.04	OH	0,014		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2.b Cara semi mekanis

U.3.4.2.b.1 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu sedalam > 0 s.d. 1 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3024		
2	Mandor	L.04	OH	0,0302		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack Hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19. b	Hari	0,0756		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2.b.2 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu sedalam > 1 m s.d. 2 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3950		
2	Mandor	L.04	OH	0,0395		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack Hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19.b	Hari	0,0790		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2.b.3 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu sedalam > 2 m s.d. 3 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,5040		
2	Mandor	L.04	OH	0,0504		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack Hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19.b	Hari	0,0840		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.2.b.4 (a) Penggalian 1 m3 tanah berbatu > 3 m, setiap tambah dalam 1 m dengan cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,140		
2	Mandor	L.04	OH	0,014		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack Hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19.b	Hari	0,0050		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3 Cadas atau Tanah Keras

Cadas adalah tanah keras yang penggaliannya menggunakan ripper atau belincong

U.3.4.3.a Cara manual

U.3.4.3.a.1 (c) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam sampai dengan 1 m untuk volume s.d 200 m3 cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,500		
	Mandor	L.04	OH	0,075		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan					
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan(A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.3.4.3.a.2 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam > 0 s.d. 1 m untuk volume > 200 m3 cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2		4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,250		
2	Mandor	L.04	OH	0,125		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan					
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3.a.3 (c) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam >1 m s.d. 2 m untuk volume s.d 200 m3 cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,500		
	Mandor	L.04	OH	0,060		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan					
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.3.4.3.a.4 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam >1 m s.d. 2 m untuk volume > 200 m3 cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,3920		
2	Mandor	L.04	OH	0,1392		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3.a.5 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam > 2 m s.d 3 m untuk volume s.d 200 m3 cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,500		
2	Mandor	L.04	OH	0,150		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3.a.6 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam> 3 m tiap tambah dalam 1 m cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,100		
2	Mandor	L.04	OH	0,010		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3.b (a) Cara semi mekanis

U.3.4.3.b.1 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam > 0 s.d. 1m cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2268		
2	Mandor	L.04	OH	0,0227		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19.b	Hari	0,0630		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3.b.2 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam > 1 m s.d. 2 m cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3027		
2	Mandor	L.04	OH	0,0303		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19.b	Hari	0,0658		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3.b.3 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras sedalam > 2 m s.d. 3m cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3920		
2	Mandor	L.04	OH	0,0392		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19.b	Hari	0,0700		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.3.b.4 (a) Penggalian 1 m3 cadas atau tanah keras > 3 m tiap tambah dalam 1 m cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,100		
2	Mandor	L.04	OH	0,010		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack hammer Drill 2,5 KW + Genset 5 KW	E.19.b	Hari	0,0040		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4 Lumpur

U.3.4.4.a Cara manual

U.3.4.4.a.1 (a) Penggalian 1 m3 galian lumpur sedalam > 0 s.d. 1 m untuk volume s.d 200 m3 Cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,200		
	Mandor	L.04	OH	0,06		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan					
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					

U.3.4.4.a.2 (a) Penggalian 1 m3 galian lumpur sedalam > 0 s.d. 1 m untuk volume > 200 m3 Cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,830		
2	Mandor	L.04	OH	0,083		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan					
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4.a.3 (a) Penggalian 1 m3 galian lumpur sedalam > 1 m s.d. 2 m untuk volume s.d 200 m3 Cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,440		
	Mandor	L.04	OH	0,072		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan					
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.3.4.4.a.4 (a) Penggalian 1 m3 galian lumpur sedalam > 1 m s.d. 2 m untuk volume > 200 m3 Cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,000		
2	Mandor	L.04	OH	0,100		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan					
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4.a.5 (a) Penggalian 1 m3 galian lumpur sedalam > 2 m s.d. 3 m Cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,150		
2	Mandor	L.04	OH	0,115		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4.a.6 (a) Penggalian 1 m3 galian lumpur > 3 m setiap tambah dalam 1 m Cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,150		
2	Mandor	L.04	OH	0,015		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4.b Cara semi mekanis

U.3.4.4.b.1 (a) Penggalian 1 m3 lumpur sedalam > 0 s.d. 1 m Cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,240		
2	Mandor	L.04	OH	0,024		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa lumpur diesel 7,5 KW; 4"	E.40.c	Hari	0,025		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4.b.2 (a) Penggalian 1 m3 lumpur sedalam > 1 m s.d. 2 m Cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,270		
2	Mandor	L.04	OH	0,027		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa lumpur diesel 7,5 KW; 4"	E.40.c	Hari	0,100		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4.b.3 (a) Penggalian 1 m3 lumpur sedalam > 2 m s.d. 3 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2950		
2	Mandor	L.04	OH	0,0295		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa lumpur diesel 10 KW; 5"	E.40.d	Hari	0,045		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.4.b.4 (a) Penggalian 1 m3 lumpur > 3 m setiap tambah kedalaman 1m Cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,020		
2	Mandor	L.04	OH	0,002		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa lumpur diesel 10 KW; 5"	E.40.d	Hari	0,010		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5 Pasir

U.3.4.5.a Cara manual

U.3.4.5.a.1 (a) Penggalian 1 m3 pasir sedalam > 0 s.d. 1 m cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,660		
2	Mandor	L.04	OH	0,066		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5.a.2 (a) Penggalian 1 m³ pasir sedalam > 1 m s.d. 2 m cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,800		
2	Mandor	L.04	OH	0,080		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5.a.3 (a) Penggalian 1 m³ Galian pasir sedalam > 2 m s.d. 3 m cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,920		
2	Mandor	L.04	OH	0,092		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan(A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5.a.4 (a) Penggalian 1 m³ Galian pasir kedalaman > 3 m tiap tambah dalam 1 m cara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,100		
2	Mandor	L.04	OH	0,010		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan(A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5.b Cara semi mekanis

U.3.4.5.b.1 (a) Penggalian 1 m³ pasir sedalam > 0 s.d. 1 m Cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,250		
2	Mandor	L.04	OH	0,025		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa sedot pasir, diesel 7,5 KW; 5"	E.42.b	Hari	0,0400		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5.b.2 (a) Penggalian 1 m³ pasir sedalam > 1 m s.d. 2 m Cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2650		
2	Mandor	L.04	OH	0,0265		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa sedot pasir, diesel 7,5 KW; 5"	E.42.b	Hari	0,0550		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5.b.3 (a) Penggalian 1 m³ Galian pasir sedalam > 2 m s.d. 3 m Cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,280		
2	Mandor	L.04	OH	0,028		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa sedot pasir, diesel 10 KW; 5"	E.42.c	Hari	0,0720		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.5.b.4 (a) Penggalian 1 m³ pasir sedalam > 3 m untuk setiap tambah dalam 1 m Cara semi mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0150		
2	Mandor	L.04	OH	0,0015		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pompa sedot pasir, diesel 20 KW; 6"	E.42.d	Hari	0,0220		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.4.6 Perkuatan dinding galian

Keperluan konstruksi perkuatan dinding galian disesuaikan dengan persyaratan pada spesifikasi teknis, jika tidak ditentukan perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Perkuatan dinding galian sangat tergantung pada potensi kelongsoran dinding galiannya, untuk tanah cadas/keras apalagi batu pada umumnya tidak diperlukan perkuatan. Hal ini sering dilakukan pada galian tanah biasa, tanah berbatu atau pada galian yang mempunyai potensi longsor dengan kemiringan talud dinding galian akhirnya $\geq 1h: 3v$ terutama jika kedalaman galiannya ≥ 2 m. Namun prakteknya galian saluran ataupun pemasangan pipa, gorong-gorong atau *box culvert* untuk kedalaman galian > 1,5 m' saja biasa dilakukan perkuatan dinding galian.
- 2) Pelaksanaan perkuatan dinding galian, umumnya hanya bersifat sementara saja sehingga konstruksi perkuatan dinding galian ini setelah selesai terus dilakukan pencabutan dan pemindahan ke ruas pekerjaan yang lainnya. Sehubungan dengan hal tersebut, beberapa jenis material sering terjadi kerusakan sehingga diperlukan penambahan material disesuaikan dengan prosentase kerusakannya.

Dengan asumsi pemakaian bahan/material secara berulang, penggunaan material dihitung berdasarkan Tabel B.1. Di dalam Tabel ini bukan hanya untuk pemakaian ulang bahan perkuatan dinding saja tetapi juga berbagai bahan lainnya misal untuk pekerjaan bekisting atau lainnya sebagai berikut ini:

No	Pemakaian	Penggunaan material							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	Pertama	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	Ke-dua	0,502	0,505	0,515	0,540	0,550	0,575	0,600	0,675
3	Ke-tiga	0,253	0,258	0,273	0,310	0,325	0,363	0,400	0,513
4	Ke-empat	0,129	0,134	0,152	0,195	0,213	0,257	0,300	0,432
5	Ke-lima	0,067	0,072	0,091	0,138	0,157	0,204	0,250	0,391

Keterangan:

- A 0,4% untuk

baja/besi

knockdown scaffolding
- E 10% untuk kayu kaso atau dolken
- B 1% untuk baja/besi profil
- F 15% untuk bahan multiflek
- C 3% untuk baja/besi pelat
- G 20% untuk kayu papan/bambu
- D 8% untuk bahan kayu balok
- H 35% untuk seseg bambu

Perkuatan dinding galian dapat dilakukan menggunakan konstruksi turap atau kombinasi tiang dan dinding perkuatannya. Panjang turap ataupun tiang pancang ada bagian yang harus dipancang sesuai kedalaman yang dibutuhkan

dan bagian perkuatan dinding galian. Kedalaman pemancangan biasanya berbeda antara keperluan perkuatan dinding yang hanya bersifat sementara dengan kedalaman pemancangan untuk konstruksi permanen guna perlindungan dinding atau talud saluran/sungai atau perkuatan talud kontur tanah.

Konstruksi dinding galian sering dibuat menggunakan tiang-tiang utama sebagai penahan dengan jarak antar tiang (JAT) arah sejajar dinding pada kisaran 2 – 5 m’.

Untuk ini ada AHSP berbagai jenis pemancangan baik yang dilakukan secara manual/semi mekanis dan juga mekanis dapat digunakan sebagai tiang tumpu turap yaitu diantaranya:

U.3.4.6.1 (a) 1 m2 Pasangan 3-lapis gribig bambu, JAT < 0,8 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,040		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,020		
3	Mandor	L.04	OH	0,004		
			Jumlah Harga Tenaga Kerja			
B	Bahan					
1*	Bilik bambu 2 x 3 m2	M.40.e	m2	1,693		
2	Paku 3 cm - 6 cm	M.77.b	kg	0,150		
			Jumlah Harga Bahan			
C	Peralatan					
1	Tripod 5 m + Hoist 2 Ton	To.40.h	Hari	0,020		
			Jumlah Harga Peralatan			
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					
CATATAN: * Penggunaan berulangkali: yang ke-1, koefisien 3-lapis gribig bambu 3,300 yang ke-2, koefisien 3-lapis gribig bambu 2,228 yang ke-3, koefisien 3-lapis gribig bambu 1,693						

U.3.4.6.2 (a) 1 m2 Pasangan 2-lapis Bilik kulit (hinis/kulit bambu) bambu, JAT < 0,8 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,040		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,020		
3	Mandor	L.04	OH	0,004		
			Jumlah Harga Tenaga Kerja			
B	Bahan					
1*	Bilik kulit bambu (hinis)	M.40.f	m2	1,129		
2	Paku 3 cm - 6 cm	M.77.b	kg	0,150		
			Jumlah Harga Bahan			
C	Peralatan					
1	Tripod 5m+Hoist 2Ton	To.40.h	Hari	0,020		
			Jumlah Harga Peralatan			
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

CATATAN: * Bahan digunakan berulangkali:
yang ke-1, koefisien 2-lapis gribig bambu 2-lapis 2,200
yang ke-2, koefisien 2-lapis gribig bambu 2-lapis 1,485
yang ke-3, koefisien 2-lapis gribig bambu 2-lapis 1,129
JAT = Jarak Antar Tiang

U.3.4.6.3 (a) 1 m2 pasangan 1-lapis Gedeg Bambu, JAT< 0,8 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0300		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,0900		
3	Mandor	L.04	OH	0,0030		
			Jumlah Harga Tenaga Kerja			
B	Bahan					
1*	Gedeg Bambu 3x3 m2	M.42.a	M2	0,440		
2	Paku 3 cm - 6 cm	M.77.b	kg	0,150		
			Jumlah Harga Bahan			
C	Peralatan					
1	Tripod 5m + Hoist 2Ton	To.40.h	Hari	0,020		
			Jumlah Harga Peralatan			
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

CATATAN: *Pemakaian berulang kali, yang ke-1, koefisien gedeg bambu 1-lapis 1,10
yang ke-2, koefisien gedeg bambu 1-lapis 0,66
yang ke-3, koefisien gedeg bambu 1-lapis 0,44
yang ke-4, koefisien gedeg bambu 1-lapis 0,33

U.3.4.6.4 (a) 1 m2 Pasangan 2-lapis Gedeg Bambu, JAT < 1,2 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0300		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,0900		
3	Mandor	L.04	OH	0,0030		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	Gedeg Bambu 3x3 m2	M.33.b	m3	0,0261		
2	Paku biasa 3 – 6 cm	M.77.b	kg	0,1134		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Tripod 5m + Hoist 2Ton	To.40.h	Hari	0,0200		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

CATATAN: * Bahan digunakan berulang, yang ke-1, koefisien Gedeg Bambu 2-lapis 0,0840
yang ke-2, koefisien Gedeg Bambu 2-lapis 0,0454
yang ke-3, koefisien Gedeg Bambu 2-lapis 0,0261
yang ke-4, koefisien Gedeg Bambu 2-lapis 0,0164

U.3.4.6.5 (a) 1 m2 Pasangan Papan 3/20, JAT < 1,5 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0250		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,0750		
3	Mandor	L.04	OH	0,0025		
			Jumlah Harga Tenaga Kerja			
B	Bahan					
1*	Kayu papan klas II	M.48.c	m3	0,00963		
2	Paku biasa 3 – 6 cm	M.77.b	kg	0,150		
			Jumlah Harga Bahan			
C	Peralatan					
1	Tripod 5m+Hoist 2Ton	To.40.h	Hari	0,0200		
			Jumlah Harga Peralatan			
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

CATATAN: * Bahan digunakan berulangkali, yang ke-1, koefisien kayu papan 0,03210
yang ke-2, koefisien kayu papan 0,01926
yang ke-3, koefisien kayu papan 0,01284
yang ke-4, koefisien kayu papan 0,00963

U.3.4.6.6 (a) 1 m2 Pasangan balok kayu 8/12, tebal 12 cm, JAT < 4,0 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0420		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,1260		
3	Mandor	L.04	OH	0,0042		
			Jumlah Harga Tenaga Kerja			
B	Bahan					
1*	Balok Kayu 8/12	M.46.b	m3	0,0261		
2	Paku 7 cm - 12 cm	M.77.c	kg	0,1134		
3	Baut ø 12 - 20 mm	M.62.h	kg	0,6250		
			Jumlah Harga Bahan			
C	Peralatan					
1	Tripod 5m+Hoist 2Ton	To.40.h	Hari	0,0200		
			Jumlah Harga Peralatan			
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

CATATAN: * Bahan digunakan berulangkali:
yang ke-1, koefisien balok kayu 8/12 ... 0,0840
yang ke-2, koefisien balok kayu 8/12 ... 0,0454
yang ke-3, koefisien balok kayu 8/12 ... 0,0261
yang ke-4, koefisien balok kayu 8/12 ... 0,0164
yang ke-5, koefisien balok kayu 8/12 ... 0,0116

U.3.4.6.7 (a) 1 m2 Pasangan balok kayu 8/12, tebal 8 cm, JAT ≤ 5,5 m'

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0620		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,1860		
3	Mandor	L.04	OH	0,0062		
			Jumlah Harga Tenaga Kerja			
B	Bahan					
1*	Balok Kayu 8/12	M.46.b	m3	0,0391		
2	Paku 7 cm - 12 cm	M.77.c	kg	0,1750		
3	Baut ø 12 - 20 mm	M.62.h	buah	0,6250		
			Jumlah Harga Bahan			
C	Peralatan					
1	Tripod 5m+Hoist 2Ton	To.40.h	Hari	0,0283		
			Jumlah Harga Peralatan			
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

CATATAN: * Bahan digunakan berulang kali:
yang ke-1, koefisien balok kayu 8/12.... 0,1260
yang ke-2, koefisien balok kayu 8/12.... 0,0681
yang ke-3, koefisien balok kayu 8/12.... 0,0391
yang ke-4, koefisien balok kayu 8/12.... 0,0246
yang ke-5, koefisien balok kayu 8/12.... 0,0174

U.3.5 Timbunan dan pemadatan
(termasuk perataan dan perapihan)

U.3.5.1 Pekerjaan Timbunan atau Urukan secara Manual

U.3.5.1.a (c) 1 m3 Urukan Kembali Galian Tanah (> 0 s.d. 200 m3), tanpa pemadatan secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,500		
2	Mandor	L.04	OH	0,025		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.5.1.b (c) 1 m3 Timbunan dengan Pasir Uruk (> 0 s.d. 200 m3), tanpa pemadatan secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,300		
2	Mandor	L.04	OH	0,015		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Pasir uruk		m3	1,200		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.5.1.c (a) 1 m3 Urukan dengan pasir uruk untuk volume > 200 m3 tanpa pemadatan secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0650		
2	Mandor	L.04	OH	0,0065		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Pasir uruk		m3	1,200		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

*) jika material penguruk tersedia, maka kolom-7 diisi “=0”. AHSP urukan pasir ini hanya untuk penimbunan, perataan dan perapihan, dan jika diperlukan pemadatan gunakan U.3.5.3.b; atau U.3.5.3.c; atau U.3.5.3.d; atau U.3.5.2.a

U.3.5.1.d (a) 1 m3 Urukan tanah biasa atau tanah liat berpasir, tanpa pemadatan secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,100		
2	Mandor	L.04	OH	0,010		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Tanah biasa/ liat berpasir*)	M.08.a.3	m3	1,400		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

*) jika material penguruk tersedia, maka kolom-7 diisi “=0”. AHSP urukan tanah ini hanya untuk penimbunan, perataan dan perapihan, dan jika diperlukan pemadatan gunakan U.3.5.3.a.1 atau U.3.5.2.a

U.3.5.1.e (a) 1 m3 Urukan tanah liat (lempung), tanpa pemadatan secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1250		
2	Mandor	L.04	OH	0,0125		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Tanah liat (lempung) *)	M.08.d.3	m3	1,620		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

*) jika material penguruk tersedia, maka kolom-7 diisi “=0”. AHSP urukan tanah ini hanya untuk penimbunan, perataan dan perapihan, dan jika diperlukan pemadatan gunakan U.3.5.3.a.1 atau U.3.5.2.a

U.3.5.2 Pekerjaan Pemadatan secara Manual
U.3.5.2.a (c) 1 m3 Pemadatan Tanah per 20 cm menggunakan alat timbris secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,500		
	Mandor	L.04	OH	0,025		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.3.5.2.b (c) 1 m3 Timbunan dan Pemadatan Sirtu

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,250		
	Mandor	L.04	OH	0,013		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Sirtu		m ³	1,200		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.3.5.3 Pemadatan secara semi-Mekanis
U.3.5.3.a (a) 1 m3 Pemadatan tanah setebal 10 cm menggunakan mesin Stamper Kuda secara semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stamper Kuda 70 kg *)	E.54.a	Hari	0,0770		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

*) Catatan: HSD alat sudah termasuk operator alatnya (tanpa pembantu operator)

U.3.5.3.b (a) 1 m3 Pemadatan pasir setebal 15 cm menggunakan mesin Stamper Kodok secara semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stamper Kodok 150 kg*)	E.54.b	Hari	0,0574		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

*) Catatan: HSD alat sudah termasuk operator alatnya (tanpa pembantu operator)

U.3.5.3.c (a) 1 m3 Pemadatan pasir setebal 20 cm menggunakan mesin Stamper VRR-550 kg secara semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stamper D-Drum 550 kg*)	E.54.b	Hari	0,0183		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

*) Catatan: HSD alat sudah termasuk operator alatnya (tanpa pembantu operator)

U.3.5.3.d (a) 1 m3 Pemadatan pasir setebal 20 cm menggunakan mesin Stamper VRR-1,5 Ton secara semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stamper Smooth Drum 1,5 Ton *)	E.54.b	Hari	0,0089		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

*) Catatan: HSD alat sudah termasuk operator alatnya (tanpa pembantu operator)

U.3.6 Angkutan Material dan/atau Hasil Galian

U.3.6.a Angkutan Tanah Lepas atau Hasil Galian untuk Jarak Horizontal (Datar s.d. Kemiringan 1v:30h)

U.3.6.a.1 (a) Mengangkut 1 m³ tanah lepas, jarak angkut s.d 10 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2104		
2	Mandor	L.04	OH	0,0105		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.2 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >10 s.d 20m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2254		
2	Mandor	L.04	OH	0,0112		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.3 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >20 s.d 30 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2363		
2	Mandor	L.04	OH	0,0118		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.4 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >30 s.d 40m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2505		
2	Mandor	L.04	OH	0,0125		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.5 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >40 s.d 50m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2722		
2	Mandor	L.04	OH	0,0136		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.6 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >50 s.d 100 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3440		
2	Mandor	L.04	OH	0,0172		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.7 (a) Mengangkut 1m3 tanah lepas, jarak angkut >100 s.d 200 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,4843		
2	Mandor	L.04	OH	0,0242		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.8 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut >200 s.d 300 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,6513		
2	Mandor	L.04	OH	0,0325		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.9 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut > 300 s.d 400 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,8475		
2	Mandor	L.04	OH	0,0423		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.10 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut > 400 s.d 500 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,0938		
2	Mandor	L.04	OH	0,0546		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.11 (a) Mengangkut 1m3 tanah lepas, jarak angkut > 500 s.d 600 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,3777		
2	Mandor	L.04	OH	0,0688		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.a.12 (a) Mengangkut 1 m3 tanah lepas, jarak angkut > 600 m untuk setiap penambahan jarak angkut 100 m *)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2750		
2	Mandor	L.04	OH	0,0137		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b Angkutan Material dan/atau Hasil Galian untuk Jarak Vertikal Menurun

U.3.6.b.1 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 0 s.d. 1m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0400		
2	Mandor	L.04	OH	0,0020		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.2 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 1 s.d. 2 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0580		
2	Mandor	L.04	OH	0,0029		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.3 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 2 s.d. 3m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0770		
2	Mandor	L.04	OH	0,0038		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.4 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 3 s.d. 4 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0980		
2	Mandor	L.04	OH	0,0049		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.5 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 4 s.d. 5 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1200		
2	Mandor	L.04	OH	0,0060		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.6 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 5 s.d. 6m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1420		
2	Mandor	L.04	OH	0,0071		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.7 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 6 s.d. 7m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1660		
2	Mandor	L.04	OH	0,0083		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.8 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 7 s.d. 8 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1900		
2	Mandor	L.04	OH	0,0095		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.9 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 8 s.d. 9 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2160		
2	Mandor	L.04	OH	0,0108		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.10 (a) Menurunkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 9 s.d. 10m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2410		
2	Mandor	L.04	OH	0,0120		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.b.11 (a) Menurunkan 1 m3 material, beda tinggi > 10 m untuk setiap tambahan 1 m *)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0240		
2	Mandor	L.04	OH	0,0012		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c Angkutan Material/Hasil Galian untuk Jarak Vertikal Naik

U.3.6.c.1 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 0 s.d. 1 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2000		
2	Mandor	L.04	OH	0,0100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.2 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 1 s.d. 2 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2920		
2	Mandor	L.04	OH	0,0146		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.3 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 2 s.d. 3 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3880		
2	Mandor	L.04	OH	0,0194		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.4 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 3 s.d. 4 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,4920		
2	Mandor	L.04	OH	0,0246		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.5 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 4 s.d. 5 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,5980		
2	Mandor	L.04	OH	0,0299		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.6 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 5 s.d. 6 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,7100		
2	Mandor	L.04	OH	0,0355		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.7 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 6 s.d. 7 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,8280		
2	Mandor	L.04	OH	0,0414		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.8 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 7 s.d. 8 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,9500		
2	Mandor	L.04	OH	0,0475		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.9 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 8 s.d. 9 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,0780		
2	Mandor	L.04	OH	0,0539		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.10 (a) Menaikkan 1 m3 material, sampai beda tinggi > 9 s.d. 10 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,2080		
2	Mandor	L.04	OH	0,0604		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.c.11 (a) Menaikkan 1 m3 material, beda tinggi > 10 m untuk setiap penambahan tinggi 1 m *)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1220		
2	Mandor	L.04	OH	0,0061		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.3.6.d Berat Isi Lepas Material dan Tingkat Kesulitan Pengangkutannya

Angkutan tanah lepas adalah untuk material tanah lepas, maka konversi angkutan 1 m³ material tanah tersebut terhadap material lainnya dihitung berdasarkan perbandingan berat isi. Berdasarkan Lampiran A Tabel A.2 untuk berat isi lepas dari berbagai jenis material lain yang dapat diacu adalah diantaranya: agregat halus/kasar, batu kali/belah dan pasir, sedangkan beberapa jenis material lainnya seperti kayu, PVC, plastik dan besi yang diteliti di laboratorium, yang secara keseluruhan seperti terlihat pada Tabel B.2 berikut.

Tabel B.2 Berat Isi Lepas Material dan Tingkat Kesulitan Pengangkutan secara Manual

No.	Jenis Material	Berat isi	Berat isi	Kesulitan
		(ton/m ³)	(ton/m ³)	
1	Tanah biasa	1,040 - 1,145	1,100	1
2	Tanah berbatu	1,300 - 1,500	1,400	1
3	Tanah gambut	0,600 - 0,850	0,725	1
4	Tanah keras	1,150 - 1,450	1,300	1
5	Tanah lempung	1,080 - 1,220	1,200	1
6	Tanah liat	1,020 - 1,080	1,050	1
7	Tanah organik/humus	0,830 - 0,910	0,900	1
8	Agregat kasar batu pecah/Kerakal	1,196 - 1,263	1,230	1
9	Agregat kasar/split/koral beton	1,236 - 1,283	1,260	1
10	Agregat halus hasil pemecah batu	1,254 - 1,363	1,310	1
11	Batu kali/gunung	0,960 - 0,970	0,965	1
12	Batu belah (kali/gunung)	0,914 - 0,960	0,937	1
13	Pasir beton	1,255 - 1,482	1,370	1
14	Pasir pasang	1,243 - 1,316	1,280	1
15	Pasir uruk	1,040 - 1,151	1,100	1
16	Semen Portland (PC)	1,275 - 1,285	1,280	0,9
17	Pipa Beton pada umumnya	1,920 - 2,350	2,135	0,9
18	Pipa Beton $f_c' > 25$ MPa	2,280 - 2,520	2,400	0,9
19	Pipa Beton (+155 kg besi/m ³)	2,000 - 2,670	2,335	0,9
20	Kayu	0,650 - 0,950	0,800	1
21	Plastik	0,600 - 0,750	0,675	1
22	PVC	0,500 - 1,200	0,850	0,9
23	HDPE	0,500 - 1,000	0,750	0,9
24	GIP	7,550 - 8,450	8,000	0,8
25	DCIP	7,500 - 8,650	8,075	0,8
26	Baja Profil/Baja tulangan beton	7,500 - 8,200	7,850	0,7

Keterangan: * Bahan curah dengan Berat isi lepas (BiL)

Contoh:

T.15.a.6) Jika biaya angkutan dimasukkan dalam HSD – bahan (dihitung tanpa biaya umum dan keuntungan)

Contoh perhitungan konversi jenis material untuk berbagai jarak angkut.

Contoh T.15.a.6) a) Mengangkut 1 m³ material, jarak angkut 100 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3440	139.376,00	47.945,34
2	Mandor	L.04	OH	0,0172	174.900,00	3.008,28
Jumlah Harga Tenaga Kerja						50.953,62
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					50.953,62

- 1) 1 m³ koral/kerikil jarak horizontal 100 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ agregat kasar atau koral} &= 1,0 \times \frac{1,26}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= \frac{1,26}{1,10} \times \text{Rp } 50.953,62 = \text{Rp } 58.365,06 \end{aligned}$$

- 2) 1 zak semen 50 kg jarak horizontal 100 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 1 zak semen 50 kg} &= 1,0 \times \frac{0,05}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= \frac{0,05}{1,10} \times \text{Rp } 50.953,62 = \text{Rp } 2.316,07 \end{aligned}$$

- 3) 100 kg besi beton jarak horizontal 100 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 100 kg besi beton} &= 0,70 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,70 \times \frac{0,10}{1,1} \times \text{Rp } 50.953,62 = \text{Rp } 3.242,50 \end{aligned}$$

- 4) 100 kg GIP jarak horizontal 100 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 100 kg GIP} &= 0,80 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,80 \times \frac{0,10}{1,1} \times \text{Rp } 50.953,62 = \text{Rp } 3.705,72 \end{aligned}$$

- 5) 100 kg pipa PVC jarak horizontal 100 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 100 kg pipa PVC} &= 0,90 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,90 \times \frac{0,10}{1,1} \times \text{Rp } 50.953,62 = \text{Rp } 4.168,93 \end{aligned}$$

CATATAN: Ini adalah HSP angkutan untuk masing-masing jenis material.
Jika akan menghitung HSD (di lokasi pekerjaan) = HSD (di sumber/quary) + HSP (utk angkutan masing-masing jenisnya).

Contoh T.15.b.3 Menurunkan 1 m³ material sampai beda tinggi > 2 m s.d. 3 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0770	139.376,00	10.731,95
2	Mandor	L.04	OH	0,0038	174.900,00	664,62
Jumlah Harga Tenaga Kerja						11.396,57
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					11.396,57

- 1) 1 m³ koral/kerikil jarak vertikal turun > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 1m}^3 \text{ agregat kasar atau koral} &= 1,0 \times \frac{1,26}{1,10} \times \text{HSP angkut 1m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= \frac{1,26}{1,10} \times \text{Rp } 11.396,57 = 13.054,25 \end{aligned}$$

- 2) 1 zak semen 50 kg jarak vertikal turun > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 1 zak semen 50 kg} &= 1,0 \times \frac{0,05}{1,10} \times \text{HSP angkut 1m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= \frac{0,05}{1,10} \times \text{Rp } 11.396,57 = 518,03 \end{aligned}$$

- 3) 100 kg besi beton jarak vertikal turun > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 100 kg besi beton} &= 0,70 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,70 \times \frac{0,10}{1,1} \times \text{Rp } 11.396,57 = 725,24 \end{aligned}$$

- 4) 100 kg GIP jarak vertikal turun > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 100 kg GIP} &= 0,80 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,80 \times \frac{0,10}{1,1} \times \text{Rp } 11.396,57 = 828,84 \end{aligned}$$

- 5) 100 kg pipa PVC jarak vertikal turun > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned} \text{HSP angkut 100 kg pipa PVC} &= 0,90 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,90 \times \frac{0,10}{1,1} \times \text{Rp } 11.396,57 = 932,45 \end{aligned}$$

CATATAN: Ini adalah HSP angkutan untuk masing-masing jenis material.
Jika akan menghitung HSD (di lokasi pekerjaan) = HSD (di sumber/quary) + HSP (utk angkutan masing-masing jenisnya).

Contoh T.15.c.3) Menaikan 1 m³ material sampai beda tinggi > 2 m s.d. 3 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3880	139.376,00	54.077,89
2	Mandor	L.04	OH	0,0194	174.900,00	3.393,06
Jumlah Harga Tenaga Kerja						57.470,25
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					57.470,25

- 1) 1 m³ koral/kerikil jarak vertikal naik > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned}\text{HSP angkut 1m}^3 \text{ agregat kasar atau koral} &= 1,0 \times \frac{1,26}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= \frac{1,26}{1,1} \times \text{Rp } 57.470,25 = 65.829,25\end{aligned}$$

- 2) 1 zak semen 50 kg jarak vertikal naik > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned}\text{HSP angkut 1 zak semen 50 kg} &= 1,0 \times \frac{0,05}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= \frac{0,05}{1,10} \times \text{Rp } 57.470,25 = 2.612,28\end{aligned}$$

- 3) 100 kg besi beton jarak vertikal naik > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned}\text{HSP angkut 100 kg besi beton} &= 0,70 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,70 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{Rp } 57.470,25 = 3.657,20\end{aligned}$$

- 4) 100 kg GIP jarak vertikal naik > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned}\text{HSP angkut 100 kg GIP} &= 0,80 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1 m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,80 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{Rp } 57.470,25 = 4.179,65\end{aligned}$$

- 5) 100 kg pipa PVC jarak vertikal naik > 2 m s.d. 3 m

$$\begin{aligned}\text{HSP angkut 100 kg pipa PVC} &= 0,90 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{HSP angkut 1m}^3 \text{ tanah lepas} \\ &= 0,90 \times \frac{0,10}{1,10} \times \text{Rp } 57.470,25 = 4.702,11\end{aligned}$$

CATATAN:Ini adalah HSP angkutan untuk masing-masing jenis material.
Jika akan menghitung HSD (di lokasi pekerjaan) = HSD (di sumber/quary) + HSP (utk angkutan masing-masing jenisnya).

Dengan cara yang sama, dapat dihitung pula berbagai jenis material lainnya. Selanjutnya, ada pula AHSP untuk kegiatan yang merupakan pekerjaan finishing dan/atau juga sebagai pekerjaan operasi dan pemeliharaan (O&P), diantaranya:

U.3.7 Gebalan Rumput

U.3.7.a (a) 1 m² Penanaman Gebalan Rumput

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,100		
2	Mandor	L.04	OH	0,010		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Gebalan rumput	M.148	m2	1,10		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D					% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

Catatan : perlu bahan tambahan pupuk 5kg/100 m², humus dengan tebal 5 cm (cek bina marga 8 cm)

U.3.7.b (a) Pembabadian Rumput
U.3.7.b.1 (a) Pembabadian rumput 1 m2, secara semi Mekanis
U.3.7.b.1.a 1 m2 Pembabadian rumput secara umum semi Mekanis
(Jika tidak diketahui medan secara detail)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0031		
2	Mandor	L.04	OH	0,0003		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Mesin potong rumput -2,5 HP	To.23.b	Hari	0,0031		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.3.7.b.1.b Perhitungan secara detail (Jika diketahui medan secara detail)
U.3.7.b.1.b.1 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah datar s.d. pelandaian naik sudut kemiringan 1v:10h

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0025		
2	Mandor	L.04	OH	0,0002		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Mesin potong rumput- 2,5HP	To.23.b	Hari	0,0025		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.3.7.b.1.b.2 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 1v:10h sampai dengan 1v:2,5h

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0031		
2	Mandor	L.04	OH	0,0003		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Mesin potong rumput- 2,5HP	To.23.b	Hari	0,0031		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.3.7.b.1.b.3 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 1v:2,5h sampai dengan 1v:1h

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0044		
2	Mandor	L.04	OH	0,0004		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Mesin potong rumput- 2,5HP	To.23.b	Hari	0,0044		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.3.7.b.1.b.4 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 1v:1h sampai dengan 2,5v:1h

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0067		
2	Mandor	L.04	OH	0,0007		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Mesin potong rumput- 2,5HP	To.23.b	Hari	0,0067		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.3.7.b.1.b.5 1 m2 Pembabadian rumput, Daerah dengan sudut kemiringan 2,5v:1h sampai dengan tegak

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0120		
2	Mandor	L.04	OH	0,0012		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Mesin potong rumput- 2,5 HP	To.23.b	Hari	0,012		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.4 PEKERJAAN BETON

(Normatif/Informatif)

Pada AHSP pembuatan campuran beton dalam pedoman ini menggunakan Molen berkapasitas 0,35 m3, jika akan menggunakan Molen untuk kapasitas lainnya sebagai berikut.

No.	Koefisien Alat Molen pada:	Kapasitas Molen (m3)				
		0,35	0,50	0,75	1,00	1,25
1	Pembuatan campuran beton	0,1475	0,1285	0,1110	0,1000	0,0910
2	Pembuatan beton cycloop 60%	0,0811	0,0707	0,0610	0,0549	0,0502
3	Pembuatan beton cycloop 70%	0,0947	0,0825	0,0712	0,0641	0,0586

- a. Untuk pekerjaan yang semi-mekanis terdapat peralatan yang satuannya (Hari atau sewa-hari) yang pada pedoman sebelumnya menggunakan *capital base*, maka HSD-nya pada pedoman ini harus menggunakan *performance base* yang memperhitungkan biaya pasti dan biaya operasional yaitu sudah termasuk biaya operator, biaya perbaikan dan biaya bengkel.
- b. Penghitungan volume beton untuk pembayaran kuantitas pekerjaan adalah merupakan volume beton terluar (jika ada plester tidak boleh dihitung) dengan tanpa pengurangan volume penulangannya.
- c. Pelaksanaan pekerjaan (konstruksi) beton yang bersifat khusus:
 - 1) Untuk volume pekerjaan beton < 5 m³, dengan pengawasan mutu pekerjaan yang memadai (sesuai arahan direksi teknis/pekerjaan) dapat dilakukan dengan cara manual, tidak harus melakukan *job mixed* dan tidak perlu uji sampel beton.
 - 2) Kasus khusus untuk pelaksanaan pekerjaan beton di lokasi pekerjaan *remote*/terisolir > 5 km tidak ada akses jalan kendaraan mobil dan tidak dimungkinkan untuk melakukan pengawasan secara aktif. Untuk volume beton < 5 m³ (volume kecil) dapat dilaksanakan secara manual.

U.4.1 Pembuatan Campuran beton secara Manual

U.4.1.a (c) Membuat 1 m3 Beton Mutu *fc'* 10 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,650		
	Tukang batu	L.02	OH	0,275		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,028		
	Mandor	L.04	OH	0,009		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)		kg	267		
	Pasir beton		kg	871		
	Kerikil		kg	1009		
	Air		Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Catatan: Bobot isi pasir : 1400 kg/m3, bulking factor pasir : 20%
Bobot isi Kerikil : 1350 kg/m

U.4.1.b (c) Membuat 1 m3 Beton Mutu fc' 15 Mpa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,650		
	Tukang batu	L.02	OH	0,275		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,028		
	Mandor	L.04	OH	0,009		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)		kg	306		
	Pasir beton		kg	832		
	Kerikil		kg	1009		
	Air		Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.4.1.c (c) Membuat 1 m3 Beton Mutu fc' 17 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,650		
	Tukang batu	L.02	OH	0,275		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,028		
	Mandor	L.04	OH	0,009		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)		kg	322		
	Pasir beton		kg	817		
	Kerikil		kg	1009		
	Air		Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.4.1.d (c) Membuat 1 m3 Beton Butu fc' 20 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,650		
	Tukang batu	L.02	OH	0,275		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,028		
	Mandor	L.04	OH	0,009		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)		kg	348		
	Pasir beton		kg	790		
	Kerikil		kg	1009		
	Air		Liter	202		
Jumlah harga bahan						
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plastisizer/super plastisizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.1.e (c) Membuat 1 m³ Beton Mutu fc' 21 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,650		
	Tukang batu	L.02	OH	0,275		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,028		
	Mandor	L.04	OH	0,009		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)		kg	368		
	Pasir beton		kg	770		
	Kerikil		kg	1009		
	Air		Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plastisizer/super plastisizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2 Pembuatan s.d. Pengecoran Campuran Beton, Secara Semi-Mekanis

Apabila menggunakan molen dengan kapasitas yang berbeda, maka koefisien peralatan dapat diganti sesuai dengan kapasitas yang tercantum pada halaman awal sub-pasal ini.

U.4.2.a.1 Beton Mutu Rendah

U.4.2.a.1.1 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu rendah fc’ 10 MPa; W/C = 0,700 secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	279		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	873		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	909		
	Air	M.02.a.3	Liter	195		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material

U.4.2.a.1.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu rendah fc’ 15 MPa; W/C = 0,666 secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	293		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	850		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	921		
	Air	M.02.a.3	Liter	195		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material

U.4.2.a.2 Beton Mutu Rendah slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

U.4.2.a.2.1 (c) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu rendah fc’ 10 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	267		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	871		
	Kerikil	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material

U.4.2.a.2.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu rendah fc’ 15 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	306		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	832		
	Kerikil	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material

U.4.2.a.2.3 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu rendah fc’ 17 MPa, slump (100±25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	322		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	817		
	Kerikil	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Molen/Beton mixer 0,35 m³	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material

U.4.2.b.1 Beton Mutu Sedang
U.4.2.b.1.1 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 20 MPa; W/C = 0,591 secara semi-mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	330		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	818		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	922		
	Air	M.02.a.3	Liter	195		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.1.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 25 MPa; W/C = 0,509 secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	383		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	764		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	934		
	Air	M.02.a.3	Liter	195		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.1.3 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 30 MPa; W/C = 0,455

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	428		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	731		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	930		
	Air	M.02.a.3	Liter	195		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.1.4 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 35 MPa; W/C = 0,412

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	379		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	698		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	925		
	Air	M.02.a.3	Liter	156		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.2 Beton Mutu Sedang slump (100 ± 25), agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

U.4.2.b.2.1 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 20 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	348		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	790		
	Kerikil/Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.2.2 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 21 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	368		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	770		
	Kerikil/Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.2.3 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 25 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	407		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	731		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.2.4 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 28 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	437		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	701		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.2.5 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 30 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	457		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	681		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.2.6 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 31 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	468		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	671		
	Kerikil/ Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	1* Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.2.b.2.7 (a) Pembuatan s.d Pengecoran 1 m³ beton mutu sedang fc’ 35 MPa, slump (100 ± 25) mm, agregat maksimal 19 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,000		
	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen Portland (PC)	M.23	kg	509		
	Pasir Beton (PB)	M.05.a.3	kg	629		
	Kerikil/Agregat (Kr)	M.04.d.3	kg	1009		
	Air	M.02.a.3	Liter	202		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Molen/Beton mixer 0,35 m³ termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1475		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

*) Dilengkapi dengan feeder material
Catatan: Untuk menambah kelecakan campuran beton dapat ditambah plasticizer/super plasticizer yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

U.4.3 Beton Ready Mixed dan bahan aditif/Admixture

U.4.3.a (a) 1 m³ Pengecoran Beton menggunakan Ready Mixed

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,400		
2	Tukang batu	L.02	OH	0,100		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,010		
4	Mandor	L.04	OH	0,040		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan*					
1	Beton Ready Mixed	M.28x	m³	1,02		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan*					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m³ (D+E)					

* jika pelaksanaan penuangan campuran beton yang dilakukan dengan ketinggian > 1 m harus menggunakan pompa, dapat dilihat pada U.5.4.a.2 s.d U.5.4.a.5

U.4.4 Angkat dan angkut campuran beton

U.4.4.a (a) Pengecoran Campuran Beton

U.4.4.a.1 (a) 1m3 beton dicorkan pada tapak setiap tambah jarak 25 m’, secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,5037		
2	Mandor	L.04	OH	0,0504		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m³ (D+E)					

U.4.4.a.2 (a) 1m3 beton dicorkan pada tapak setiap kenaikan 4 m’, secara Manual

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,0734		
2	Mandor	L.04	OH	0,1073		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.4.4.a.3 (a) Pengecoran pakai pompa beton ø1,5"; 5 KW; 8 bar; T = 5 m'

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,140		
2	Mandor	L.04	OH	0,014		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa beton ø 1,5"; 5 KW; 8 bar; T = 5 m'	E.45.a	Hari	0,140		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

Keterangan: T = Beda Tinggi

U.4.4.a.4 (a) Pengecoran pakai Pompa beton ø2,5", 20 KW, 20 bar, T = 18m'

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,120		
2	Mandor	L.04	OH	0,012		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa beton ø2,5", 20KW; 20 bar, T= 18 m'	E.45.k	Hari	0,120		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

Keterangan: T = Beda Tinggi; H = Jarak Horizontal

U.4.4.a.5 (a) Pengecoran pakai Pompa beton Ø 2,5”, 75 KW; 120 bar, T = 50 m’/H=80 m’

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,100		
2	Mandor	L.04	OH	0,010		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa beton Ø 2,5", 75KW; 120 bar, T= 50 m'/H=80 m'	E.45.p	Hari	0,100		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					

Keterangan: T = Beda Tinggi; H = Jarak Horizontal

U.4.4.a.6 (a) Pengecoran pakai Pompa beton Ø 3”,140 KW; 180 bar, T=75 m’/H=150 m’

No .	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,160		
2	Mandor	L.04	OH	0,016		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa beton Ø3", 140KW; 180 bar, T = 75 m' / H=150	E.45.s	Hari	0,080		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					

Keterangan: T = Beda Tinggi; H = Jarak Horizontal

U.4.5 (a) Pemadatan beton pada saat pengecoran
U.4.5.a (a) Pemadatan beton pada saat pengecoran secara Manual (menggunakan penusuk besi beton) untuk 1m3 beton

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,200		
2	Mandor	L.04	OH	0,020		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.4.5.b (a) Pemadatan beton pada saat pengecoran dengan Vibrator untuk 1m3 beton

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,080		
2	Mandor	L.04	OH	0,008		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Vibrator	To.42.a	Hari	0,080		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.4.6 (a) Penulangan beton

U.4.6.a (a) Penulangan 1 kg baja tulangan polos (BjTP) atau baja tulangan sirip/ulir (BjTS)

U.4.6.a.1 (a) 1 kg Penulangan slab untuk BjTP atau BjTS diameter < 12 mm, cara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0070		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,0070		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,0007		
4	Mandor	L.04	OH	0,0007		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	BjTP atau BjTS	M.60.a	kg	1,02		
2	Kawat bendrat	M.72	kg	0,015		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

Keterangan: *BjTP atau BjTS disesuaikan dengan kebutuhan

U.4.6.a.2 (a) 1 kg Penulangan slab untuk BjTP atau BjTS diameter ≥ 12 mm, cara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00080		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,00040		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,00004		
4	Mandor	L.04	OH	0,00008		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	BjTP atau BjTS	M.60.b	kg	1,020		
2	Kawat bendrat	M.72	kg	0,015		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Bar cutter	To.25.c	Hari	0,00020		
2	Bar bender	To.25.a	Hari	0,00020		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

Keterangan: *BjTP atau BjTS disesuaikan dengan kebutuhan

U.4.6.a.3 (a) 1 kg Penulangan kolom, balok, ring balk dan sloof untuk BjTP atau BjTS diameter < 12 mm secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00160		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,00160		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,00016		
4	Mandor	L.04	OH	0,00016		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	BjTP atau BjTS	M.60.a	kg	1,02		
2	Kawat bendrat	M.72	kg	0,028		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

Keterangan: *BjTP atau BjTS disesuaikan dengan kebutuhan

U.4.6.a.4 (a) 1 kg Penulangan kolom, balok, ring balk, sloof, dan shearwall untuk BjTP atau BjTS diameter ≥ 12 mm secara Semi-Mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00160		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,00160		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,00016		
4	Mandor	L.04	OH	0,00016		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1*	BjTP atau BjTS	M.60.b	kg	1,02		
2	Kawat bendrat	M.72	kg	0,028		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Bar cutter	To.25.c	Hari	0,040		
2	Bar bender	To.25.a	Hari	0,040		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

Keterangan: *BjTP atau BjTS disesuaikan dengan kebutuhan, untuk shearwall harus menggunakan BjTS

U.4.6.b (a) Penulangan 1 kg jaring kawat (Wiremesh M6-M10) untuk pelat atau dinding atau Ferrocement

U.4.6.b.1 (a) Penulangan wiremesh secara manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00250		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,00250		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,00025		
4	Mandor	L.04	OH	0,00025		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Wiremesh M6-M10	M.61.f	kg	1,020		
2	Kawat bendrat	M.72	kg	0,005		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

*) Wiremesh M6-M10 sesuai kebutuhan

U.4.6.b.2 (a) Penulangan *wiremesh* secara semi-mekanis

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00040		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,00040		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,00002		
4	Mandor	L.04	OH	0,00004		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Wiremesh M6-M10	M.61.c	kg	1,020		
2	Kawat bendrat	M.72	kg	0,005		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Cutter besi beton	To.25.c	Hari	0,0001		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

U.4.6.c (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan setiap kenaikan vertikal 4 m atau tambahan jarak horizontal 25 m ke tapak pemasangan

U.4.6.c.1 (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan secara Manual setiap kenaikan jarak 4 m' vertikal

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,000447		
2	Mandor	L.04	OH	0,000045		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

U.4.6.c.2 (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan secara Manual setiap penambahan jarak 25 m' horizontal

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,000210		
2	Mandor	L.04	OH	0,000021		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

U.4.6.c.3 (a) Mengangkut/menaikkan 1 kg tulangan secara Mekanis dengan Tower Crane

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00200		
2	Tukang besi	L.02	OH	0,00040		
3	Mandor	L.04	OH	0,00020		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Tower crane arm 30 m	E.11.x	Hari	0,00025		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - kg (D+E)					

U.4.7 (a) Pelaksanaan Curing (Pemeliharaan)

U.4.7.a (a) Pelaksanaan Curing Beton

Ada berbagai cara pelaksanaan *curing* beton diantaranya: menggenangi atau menyiram permukaan beton, dan dengan uap (*steam*). Jika tidak ditentukan dapat menggunakan acuan sebagai berikut :

U.4.7.a.1 (a) Menggenangi 1 m² permukaan beton dengan air selama 4 hari

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,00800		
2	Mandor	L.04	OH	0,00040		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pasir pasang	M.05.b.1	m ³	0,00550		
2	Semen Portland (PC)	M.23	kg	0,55		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.4.7.a.2 (a) Menyirami 1 m² permukaan beton menggunakan media kain terpal-selama 4 hari

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,020		
2	Mandor	L.04	OH	0,001		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Terpal	M.152	m ²	1,02		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.4.7.a.3 (a) Menyirami 1 m² permukaan beton menggunakan media karung goni selama 4 hari

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,020		
2	Mandor	L.04	OH	0,001		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Karung goni	M.137.b	m ²	1,02		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ² (D+E)					

U.4.8 Pemasangan waterstop

U.4.8.a (c) Pemasangan 1 m' PVC Waterstop lebar 150 mm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja	L.01	OH	0,060		
	Tukang Batu/Pipa	L.02	OH	0,030		
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,003		
	Mandor	L.04	OH	0,001		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	BAHAN					
	Waterstop lebar 150 mm		m	1,050		
Jumlah Harga Bahan						
C	PERALATAN					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.4.8.b (c) Pemasangan 1 m' PVC Waterstop lebar 200 mm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja	L.01	OH	0,070		
	Tukang Batu/Pipa	L.02	OH	0,035		
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,004		
	Mandor	L.04	OH	0,001		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	BAHAN					
	Waterstop lebar 200 mm		m	1,050		
Jumlah Harga Bahan						
C	PERALATAN					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.4.8.c (a) 1 m’ pasangan water stop PVC lebar 230 mm – 320 mm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,080		
2	Tukang batu/kayu/pipa	L.02	OH	0,040		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,004		
4	Mandor	L.04	OH	0,008		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Water stop PVC: 230-320mm	M.156.c	m	1,05		
2	Kawat bendrat	M.72	kg	0,01		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m (D+E)					

U.4.8.d (a) 1 m’ pasangan water stop rubber lebar 150 mm – 200 mm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0700		
2	Tukang batu/kayu/pipa	L.02	OH	0,0350		
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0035		
4	Mandor	L.04	OH	0,0070		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Rubber waterstop 150-200 mm	M.156.d	m	1,05		
2	Kawat Bendrat	M.72	kg	0,02		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m (D+E)					

U.4.9 (a) Beton Sikloop Campuran Beton dan Batu Belah

U.4.9.a (c) Pemasangan 1 m³ Pondasi Sumuran Beton Siklop, 60% Beton fc’ 15 MPa dan 40% Batu Belah dengan Volume s.d 200 m3

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	1,3901		
	Tukang batu	L.02	OH	0,2896		
	Mandor	L.04	OH	0,0695		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Batu belah	M.03.d.3	m³	0,528		
	Semen Portland (PC)	M.23	Kg	190		
	Pasir beton	M.05.a.3	Kg	494		
	Agregat kasar	M.04.c.3	Kg	606		
	Air	M.72	Kg	121		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah harga peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

U.4.9.b (a) Perbandingan Volume 60% Beton : 40% Batu Belah, secara Manual dengan Volume >200 m3

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,251		
2	Tukang batu	L.02	OH	0,261		
3	Mandor	L.04	OH	0,125		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Batu belah	M.03.d.3	m3	0,528		
2	Semen Portland (PC)	M.23	kg	190		
3	PB / Pasir Beton	M.05.a.3	kg	494		
4	Agregat kasar	M.04.c.3	kg	606		
5	Air	M.02.a.3)	Liter	121		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					

U.4.9.c (a) 1 m3 Beton Sikloop 60% Beton fc’ 15 MPa : 40% Batu Belah, secara semi-Mekanis untuk Volume >200 m3

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,8340		
2	Tukang batu	L.02	OH	0,1738		
3	Mandor	L.04	OH	0,0834		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Batu belah	M.03.d.3	m3	0,528		
2	Semen Portland (PC)	M.23	kg	190		
3	PB / Pasir Beton	M.05.a.3	kg	494		
4	Agregat kasar	M.04.c.3	kg	606		
5	Air	M.02.a.3)	Liter	121		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Molen kapasitas 0,35m3 termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1309		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					

U.4.9.d (a) 1 m3 Beton Sikloop 70% Beton fc’ 15 MPa : 30% Batu Belah, secara Manual untuk Volume >200 m3

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,3485		
2	Tukang batu	L.02	OH	0,2644		
3	Mandor	L.04	OH	0,1349		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Batu belah	M.03.d.3	m3	0,3960		
2	Semen Portland (PC)	M.23	kg	221		
3	PB / Pasir Beton	M.05.a.3	kg	576		
4	Agregat kasar	M.04.c.3	kg	706		
5	Air	M.02.a.3)	Liter	141		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					

U.4.9.e (a) 1 m3 Beton Sikloop 70% Beton fc’ 15 MPa : 30% Batu Belah, secara semi-Mekanis untuk Volume >200 m3

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,8890		
2	Tukang batu	L.02	OH	0,1763		
3	Mandor	L.04	OH	0,0899		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Batu belah	M.03.d.3	m3	0,3960		
2	Semen Portland (PC)	M.23	kg	221		
3	PB / Pasir Beton	M.05.a.3	kg	576		
4	Agregat kasar	M.04.c.3	kg	706		
5	Air	M.02.a.3)	Liter	141		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Molen kapasitas 0,35m3 termasuk feeder	E.29.c	Hari	0,1309		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan(10-15 %) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					

U.4.10 Pembongkaran Konstruksi Beton

Perhitungan praktis pembongkaran beton dan atau bertulang ditentukan oleh tingkat mutu beton dan kemudahan pembongkarannya. Pada kondisi normal sering dihitung pembongkaran sekitar 2,5 x upah pembuatan beton. Jika dibutuhkan analisa yang rinci pembongkaran beton bertulang sebagai berikut:

U.4.10.1 Bongkar 1 m³ beton mutu rendah $f_c' < 20$ MPa secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,075		
2	Mandor	L.04	OH	0,108		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Cuka Bibit	M.130	L	1,2		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Palu / Godam	To.24.b	Hari	0,02		
2	Gergaji Besi (Baja Keras)	To.09.a	Hari	0,10		
3	Pahat Beton (Baja keras)	To.24.a	Hari	0,03		
4	Linggis (Baja keras)	To.20	Hari	0,05		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m³ (D+E)					

U.4.10.2 Bongkar 1 m³ beton mutu sedang $f_c' \geq 20$ MPa secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	3,600		
2	Mandor	L.04	OH	0,180		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Cuka Bibit	M.130	L	1,2		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Palu / Godam	To.24.b	Hari	0,02		
2	Gergaji Besi (Baja Keras)	To.09.a	Hari	0,10		
3	Pahat Beton (Baja keras)	To.24.a	Hari	0,03		
4	Linggis (Baja keras)	To.20	Hari	0,05		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m³ (D+E)					

U.4.10.3 Bongkar 1 m³ Beton beton mutu rendah $f_c' < 20$ MPa dengan Jack hammer

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,200		
2	Mandor	L.04	OH	0,020		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack hammer dan genset; 12 HP	E.19.a	Hari	0,05		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m³ (D+E)					

U.4.10.4 Bongkar 1 m³ Beton beton mutu sedang 20 MPa ≤ fc' ≤ 40 MPa dengan Jack hammer

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,400		
2	Mandor	L.04	OH	0,020		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Jack hammer dan genset; 12 HP	E.19.a	Hari	0,05		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					

U.4.11 Grouting

U.4.11.a (c) 1 m3 Pekerjaan Grouting secara Manual

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja		OH	0.8333		
	Tukang batu		OH	0.2778		
	Kepala tukang		OH	0.0278		
	Mandor		OH	0.0093		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Semen grout non-shrink		Kg	1.920,00		
	Air		L	963,00		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Catatan: HSD alat sudah termasuk operator alatnya (tanpa pembantu operator)

U.4.11.b (c) 1 kg Pekerjaan Grouting secara injeksi

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
	Epoxy resin grout		Kg	1,1		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
	Pressure grout machine 30 KW, 60-75 bar (D)		Jam	0,16667		
	Mesin bor		Jam	0,16667		
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Catatan: HSD alat sudah termasuk operator alatnya (tanpa pembantu operator)

U.5 PEKERJAAN PEMANCANGAN

U.5.1 (a) Pemancangan Tiang Kayu/Cerucuk Bambu/Dolken

U.5.1.a (a) Per-m' Penetrasi Tiang Pancang Kayu atau Dolken ø 6-8 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0605		
2	Tukang	L.02	OH	0,0605		
3	Mandor	L.04	OH	0,0060		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan*)					
1	Alat sambung dolken ø6-8 cm	M.56.f	Buah	0,25		
2	Sepatu pancang dolken ø6-8cm	M.91.f	Buah	0,25		
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan (semi-mekanis)					
1	Alat pancang Mini Pile Driver (Vibratory) Hammer 50 kg (1 HP)		Hari	0,0605		
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m' (D+E)					

Catatan: Jika pemancangan dolken lebih dari 4m diperlukan alat sambung dolken sedangkan cerucuk umumnya digunakan pada tanah lembek sehingga tidak menggunakan alat sambung dan sepatu pancang dolken

U.5.1.b (a) Per-m' Penetrasi Tiang Kayu Gelondongan ø 18 - 20 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,0759		
2	Tukang	L.02	OH	0,0759		
3	Mandor	L.04	OH	0,0228		
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					
B	Bahan *)					
1	Alat sambung kayu terbuat dari baja ø18-20cm	M.56.b	Buah	0,25		
2	Sepatu pancang kayu ø18-20cm	M.91.a	Buah	0,25		
	Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan (manual)					
1	Crane Truck 3 T	To.40.s	Hari	0,0759		
2	Alat Pancang Mini Pile Driver (Vibrator) Hammer 500 kg (10 HP)	To.40.b	Hari	0,0759		
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m' (D+E)					

U.5.2 (a) Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang

U.5.2.a (a) Per-m' penetrasi tiang pancang beton 15 x 15 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1332		
2	Tukang	L.02	OH	0,0444		
3	Mandor	L.04	OH	0,0133		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan *)					
1	Alat sambung beton ø15	M.56.b	Buah	0,1538		
2	Sepatu pancang ø15 cm	M.91.p	Buah	0,1538		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan (manual)					
1	Tripod tinggi 7m, max 5 ton	To.40.s	Hari	0,0444		
2	Alat pancang diesel + Hammer 1 T	T.40.b	Hari	0,0444		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D			% x D		
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m' (D+E)					

*Hitung koefisien B.1 dan B.2 pada kolom 5, jika diperlukan menggunakan rumus. Sebagai contoh bahan B.1 menggunakan rumus Penyambung =rounddown(d/(L+0,1);0)/d dan sepatu pancang =1/d

U.5.2.b (a) Per-m' penetrasi tiang pancang beton 20 x 20 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,150		
2	Tukang	L.02	OH	0,050		
3	Mandor	L.04	OH	0,015		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan *)					
1	Alat sambung beton ø 20	M.56.q	Buah	0,1538		
2	Sepatu pancang ø 20 cm	M.91.q	Buah	0,1538		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan (manual)					
1	Tripod tinggi 7m, max 5 ton	To.40.v	Hari	0,050		
2	Kerekan beban 2 Ton + 30 m T nylon 12 mm		Hari	0,050		
3	Bandul pancang 1,0 Ton (manual)		Hari	0,050		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D			% x D		
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m' (D+E)					

*Hitung koefisien B.1 dan B.2 pada kolom 5, jika diperlukan menggunakan rumus. Sebagai contoh bahan B.1 menggunakan rumus Penyambung =rounddown(d/(L+0,1);0)/d dan sepatu pancang =1/d

U.6 PEKERJAAN AIR TANAH

Pekerjaan air tanah dapat merupakan pemanfaatan air tanah dangkal seperti sumur gali atau juga sumur bor $\varnothing$ pipa 1 ¼” – 1 ½” ataupun sumur bor jenis *deep well*. Pekerjaan ini sekarang termasuk juga pekerjaan Sumber Daya Air (SDA) yaitu pembuatan sumur bor air tanah dangkal > 20 m sampai dengan sumur bor air tanah dalam.

AHSP pembuatan sumur bor air tanah dangkal menggunakan analisis seperti pada subpasal U.7 yang bersifat Normatif, sedangkan untuk sumur bor air tanah dalam harus dihitung seperti pada A.3.9 yaitu Analisis Biaya Operasi Alat Berat Pembuatan Sumur Bor Air tanah Dalam” dan “Analisis Produktivitas Alat Berat Pembuatan Sumur Bor Air tanah Dalam pada dokumen Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang PUPR bagian Sumber Daya Air.

U.6.1 Sumur Air Tanah Dangkal (Normatif)

Pada pelaksanaan pembuatan Sumur Bor sering ditemukan berbagai kondisi tanah atau batuan yang dilaluinya, maka untuk perhitungan biaya pengeboran disajikan 3 jenis tanah/batuan yang mungkin harus di bor dengan berbagai diameternya yaitu:

U.6.1.a (c) Pembuatan 1 unit Sumur Gali $\varnothing$ 1m kedalaman 6 m

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Galian tanah <200m3		m3	4,71	U.3.4.1.a	
2	Pasangan buis beton bertulang		m'	6,00	C.15.25	
3	Pasang kerikil (rounded)		m3	0,55	U.4.1.a.2	
4	Pasang beton f'c 7,4 MPa		m3	0,90	U.5.1.d	
5	Pasang bata merah ½ batu campuran 1PC:3PP		m2	3,46	U.4.6.b.1	
6	Plesteran		m2	6,91	U.8.2.c	
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-Set (D+E)					

U.6.1.b Pengeboran Sumur Air Tanah Dangkal $\varnothing$ 1"- 1,25" Cara Manual

U.6.1.b.1 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor $\varnothing$ 1"- 1,25" pada tanah biasa

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,1251		
2	Mandor	L.04	OH	0,0125		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Stang bor, batang bor dan mata bor $\varnothing$ 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,0417		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.b.2 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 1"- 1,25" pada Tanah Keras/Cadas

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2500		
2	Mandor	L.04	OH	0,0250		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Stang bor, batang bor dan mata bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,0833		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.b.3 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Dangkal Ø 1"- 1,25" pada Tanah Berbatu atau Batuan Lunak

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,6249		
2	Mandor	L.04	OH	0,0625		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Stang bor, batang bor dan mata bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,2083		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.b.4 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Dangkal Ø 1"- 1,25" pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,8750		
2	Mandor	L.04	OH	0,1875		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Stang bor, batang bor dan mata bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,6250		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.b.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Sumur Bor Air Tanah Dangkal Ø 1"- 1,25"

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,075		
2	Mandor	L.04	OH	0,008		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pipa GI Medium ø 1,25"	M.112.e	m'	1,0		
2	Pipa GI Medium ø 1,25"-Socket	M.114.e	buah	0,1667		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Stang bor Ø 1,25"	G.04.a	Hari	0,025		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.c Pengeboran Sumur Air Tanah Dangkal Ø 2"

U.6.1.c.1 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal Ø 2" pada tanah biasa

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2001		
2	Mandor	L.04	OH	0,0200		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø1,25"	G.04.a+b	Hari	0,0667		
2	Mata bor 2"	G.04.e	Hari	0,0667		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.c.2 (a) 1 m' Pengeboran Sumur Bor Dangkal Ø 2" pada Tanah Keras/Cadas

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,4000		
2	Mandor	L.04	OH	0,0400		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,1333		
2	Mata bor 2"	G.04.h	Hari	0,1333		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.c.3 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Dangkal Ø 2" pada Tanah Berbatu atau Batuan Lunak

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,0000		
2	Mandor	L.04	OH	0,1000		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,3333		
2	Mata Bor 2"	G.04.e	Hari	0,3333		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.c.4 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Dangkal Ø 2" pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	3,0000		
2	Mandor	L.04	OH	0,3000		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	1,0000		
2	Mata Bor 2"	G.04.e	Hari	1,0000		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.c.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Sumur Bor Air Tanah Dangkal GIP Ø 2"

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,120		
3	Mandor	L.04	OH	0,012		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pipa GI Medium Ø 2"	M.112.e	m'	1,0		
2	Pipa GI Medium Ø 2"-Socket	M.114.e	buah	0,1667		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor Ø 1,25" + Ploksok	G.04.a	Hari	0,040		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.d Pengeboran Sumur Air tanah Dangkal Ø 4"

U.6.1.d.1 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Tanah Biasa

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
					(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,4002		
2	Mandor	L.04	OH	0,0400		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor,batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,1334		
2	Mata Bor 4"	G.04.g	Hari	0,1334		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.d.2 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Tanah Keras/Cadas

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
					(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,8000		
3	Mandor	L.04	OH	0,0800		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,2667		
2	Mata Bor 4"	G.04.g	Hari	0,2667		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.d.3 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Tanah Berbatu atau Batu Lunak (Breksi)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
					(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	2,0000		
2	Mandor	L.04	OH	0,2000		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor,batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,6667		
2	Mata Bor 4"	G.04.g	Hari	0,6667		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.d.4 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 4" pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	6,0000		
2	Mandor	L.04	OH	0,6000		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor,batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	2,0000		
2	Mata Bor 4"	G.04.g	Hari	2,0000		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.d.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Pipa Casing GIP Ø 4"

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2000		
2	Mandor	L.04	OH	0,0200		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pipa GI Medium ø 4"	M.112.e	m'	1,0		
2	Pipa GI Medium ø 4"-Socket	M.114.j	buah	0,1667		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor Ø 1,25"+reducer	G.04.a	Hari	0,050		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.e Pengeboran Sumur Air Tanah Dangkal Ø 6"

U.6.1.e.1 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Tanah Biasa

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,7500		
2	Mandor	L.04	OH	0,0750		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor,batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,2500		
2	Mata Bor 6"	G.04.i	Hari	0,2500		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.e.2 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Tanah Keras/Cadas

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,5000		
2	Mandor	L.04	OH	0,1500		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	0,5000		
2	Mata Bor 6"	G.04.i	Hari	0,5000		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.e.3 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Tanah Berbatu atau Batuan Lunak (Breksi)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	3,7500		
2	Mandor	L.04	OH	0,3750		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	1,2500		
2	Mata Bor 6"	G.04.i	Hari	1,2500		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.e.4 (a) 1 m’ Pengeboran Sumur Bor Ø 6" pada Batu atau Batuan Keras (Andesit)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	11,2500		
2	Mandor	L.04	OH	1,1250		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor, batang bor Ø 1,25"	G.04.a+b	Hari	3,7500		
2	Mata Bor 6"	G.04.i	Hari	3,7500		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10-15%) x D				...% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.1.e.5 (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 m' Casing Sumur Bor Air Tanah Dangkal Ø 6"

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,800		
2	Mandor	L.04	OH	0,080		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pipa GI Medium ø6"	M.112.j	m'	1,0		
2	Pipa GI Medium ø6"-Peloksok	M.114.l	Buah	0,1667		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor,batang bor Ø 1,25" + reducer	G.04.a	Hari	0,200		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m' (D+E)					

Catatan: Tukang bor sudah termasuk pada harga satuan pada butir C.1

U.6.2 Pengadaan dan Pemasangan Pompa

U.6.2.a (a) Pengadaan dan Pemasangan 1-set Pompa Tangan (Manual)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,5000		
2	Tukang Pompa *)	L.02	OH	0,5000		
3	Mandor	L.04	OH	0,0500		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pompa Tangan	E.38.a	Buah	1,0		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-Set (D+E)					

U.6.2.b (a) Pengadaan dan Pemasangan 1 set Socket dan Ploksok

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,2250		
2	Mandor	L.04	OH	0,0225		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pipa GI Medium ø2"-Socket	M.114.g	Buah	1,0		
2	Pipa GI Medium Ploksok ø 4"x2"	M.114.l	Buah	1,0		
3	Pipa GI Medium Ploksok ø 6"x4"	M.114.m	Buah	1,0		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Stang bor Ø 1,25"+ reducer	G.04.a	Hari	0,075		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-Set (D+E)					

U.6.2.c (a) Pengadaan dan Pemasangan 1-set Pompa Jet Pump dan Perpipaan untuk kedalaman 40 m’

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1*	Pekerja	L.01	OH	2,000		
2	Tukang Pompa **)	L.14	OH	1,000		
3	Mandor	L.04	OH	0,300		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pipa GI Medium Class ø 1"	M.117.r	Batang	14		
2	Asesoris ***)	-	LS	30%		
3	Pompa: Jet Pump 500 Watt	E.38.c	Hari	1		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1*	Stang bor ø 1,25"+ reducer	G.04.a	Hari	1,000		
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D				% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per-Set (D+E)					

- *) Diperlukan Pekerja untuk memasang pipa tekan dan hisap Jet pump yaitu 2P
- **) Untuk memasang Jet pump sampai berjalan sesuai spesifikasi output Biaya Juru Bor sebagai operator C.1- Stang Bor sudah termasuk pada C.1
- ***) Harga Satuan Pekerjaan B.2-Asesoris adalah jumlah harga di kolom-7 untuk B.1

C. RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMK

Penerapan SMK diwujudkan untuk memenuhi Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan yang disusun dalam dokumen SMK yang terdiri dari: RKK, RMPK, RKPPL, dan RMLLP. Biaya Penerapan SMK harus dihitung sesuai kebutuhan pengendalian keselamatan konstruksi yang tercantum di dalam IBPRP, AKK, sasaran dan program yang diyakini telah dapat menjamin keselamatan konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja, keselamatan publik serta keselamatan lingkungan.

Terdapat 9 (sembilan) komponen biaya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) beserta subkomponennya yang dapat dianggarkan di dalam sebuah pekerjaan konstruksi. Pekerjaan konstruksi wajib menganggarkan 9 (sembilan) komponen biaya penerapan SMK dengan subkomponen yang ditetapkan berdasarkan hasil analisis tingkat risiko bahaya. Penerapan SMK pada pekerjaan konstruksi dilakukan sesuai dengan peraturan terkait keselamatan konstruksi.

Adapun 9 komponen tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penyiapan Dokumen Penerapan SMK:

Penyiapan dokumen penerapan SMK, antara lain namun tidak terbatas pada:

a) Pembuatan dokumen:

- RKK (Rencana Keselamatan Konstruksi), merujuk pada sublampiran D Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021;
- RMPK (Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi), merujuk pada sublampiran E Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021;
- RKPPL (Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup), merujuk pada dokumen lingkungan (AMDAL, RKL/RPL, ANDAL, dll) dengan substansi sesuai dengan sublampiran G Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 dan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup; dan
- RMLLP (Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan), merujuk pada dokumen lingkungan (AMDAL, RKL/RPL, ANDAL, dll) dan hasil analisis dampak lalu lintas (Andalalin) dengan substansi sesuai dengan sublampiran H Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 dan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, serta Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

b) Pembuatan prosedur dan instruksi kerja sebagaimana yang diuraikan pada sublampiran I Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021;

c) Penyiapan formulir-formulir dokumen penerapan SMK; dan

d) Penyusunan pelaporan bulanan penerapan SMK (RKK, RMPK, RKPPL, RMLLP) sebagaimana yang diuraikan pada sublampiran I Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021.

Dokumen RKK, RMPK, RKPPL, dan RMLLP dimutakhirkan jika terjadi:

- a. Kecelakaan konstruksi;
- b. Perubahan pekerjaan yang belum teridentifikasi tingkat risiko oleh pengguna jasa (misalnya pekerjaan tambah kurang, perubahan metode kerja, perubahan lokasi proyek, dll); dan
- c. Terjadi penggantian personel.

BENTUK (FORMAT)

1) Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK):

Contoh Format RKK Pelaksanaan merujuk pada Lampiran Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021, Sublampiran D – RKK, D.2.2 Format RKK Pelaksanaan.

Contoh Format Surat Peringatan Pertama dan Kedua, Contoh Format Surat Penghentian Pekerjaan, Contoh Format Surat Keterangan Nihil Kecelakaan Kerja merujuk pada Lampiran Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 - Sublampiran K - Komponen Kegiatan dan Format Audit Internal Penerapan SMK - K1 Surat Keterangan Nihil dan Surat Peringatan dari Pengguna Jasa.

Contoh Format Audit Internal Penerapan SMK pelaksanaan pekerjaan Konstruksi merujuk pada Lampiran Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 - Sublampiran K - Komponen Kegiatan dan Format Audit Internal Penerapan SMK - K3 Form Audit:

- Tabel 1. Lembar Pemeriksaan SMK; dan
- Tabel 2. Daftar Simak Pemantauan dan Evaluasi Keselamatan Konstruksi.

2) Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK):

Contoh Format RMPK merujuk pada Lampiran Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 - Sublampiran E - RMPK:

- Tabel 6.1 Contoh Tenaga Kerja dalam *Work Method Statement*;
- Tabel 6.2 Contoh Tabel Material dalam *Work Method Statement*;
- Tabel 6.3 Contoh Tabel Peralatan dalam *Work Method Statement*; dan
- Tabel 6.4 Contoh Aspek Keselamatan Konstruksi (sesuai dengan Form pada RKK bab Elemen Operasi).

Adapun Format Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu (PMPM) Pekerjaan Konstruksi merujuk pada Lampiran Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 - Sublampiran B – PMPM, **yang merupakan bagian dari dokumen RMPK, antara lain:**

- F-01 Contoh Format Pengajuan Memulai Pekerjaan
- F-02 Contoh Format Persetujuan Material
- F-03 Contoh Format Persetujuan Gambar Kerja
- F-04 Contoh Format Pemeriksaan/Pengujian

- F-05 Contoh Format Perubahan di Lapangan
- F-06 Contoh Format Laporan Ketidaksesuaian (oleh Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi)
- F-07 Contoh Format Laporan Ketidaksesuaian (oleh Pengawas Pekerjaan)
- F-08 Contoh Format Pemeriksaan untuk Penyerahan Pertama Pekerjaan
- F-09 Contoh Format Pemeriksaan untuk Penyerahan Akhir Pekerjaan
- Contoh Daftar Simak Pengajuan Permohonan Hasil Akhir Pekerjaan

3) Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup (RKPPL):

Contoh Format Rona Lingkungan Awal, Rencana Kerja Pengelolaan Lingkungan, dan Matriks Pelaporan Pelaksanaan Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan merujuk Lampiran Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021- Sublampiran G – RKPPL:

- Tabel 2.1 Contoh Rona Lingkungan Awal untuk Proyek dengan dimensi panjang (jalan, drainase).
- Tabel 3.1 Contoh Rencana Kerja Pengelolaan Lingkungan.
- I.2 Matriks Pelaporan Pelaksanaan Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan.

4) Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP):

Contoh Format RMLLP merujuk pada Lampiran Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 - Sublampiran H - Dokumen RMLLP:

- Tabel 1. Daftar Lingkup Kegiatan Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP)
- Tabel 3. Rencana Koordinasi Dengan Intansi Terkait Kegiatan Manajemen Lalu Lintas
- Tabel 4. Contoh Tabel Daftar Jenis dan Jumlah Kebutuhan Perlengkapan Jalan Sementara Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP).
- Tabel 5. Contoh *Time Schedule* penutupan Jalan/Lajur

2. Sosialisasi, Promosi, dan Pelatihan:

Sosialisasi, promosi, dan pelatihan, antara lain namun tidak terbatas pada:

- a) Induksi Keselamatan Konstruksi (*Safety Induction*) untuk pekerja baru, dan pekerja yang telah meninggalkan proyek selama 6 bulan lalu kembali ke proyek, tamu, staf dan pemasok yang masuk ke lingkungan kerja
- b) Pengarahan Keselamatan Konstruksi (*Safety Briefing*)
- c) Pertemuan Keselamatan (*Safety Talk*)
- d) *Tool Box Meeting (TBM)* dilakukan oleh kelompok pekerja dengan aktivitas pekerjaan konstruksi risiko

- e) Rapat keselamatan konstruksi (*construction safety meeting*)
- f) Patroli Keselamatan (*Safety Patrol*)
- g) Pelatihan Kepedulian/Kesadaran (*Awareness*) Keselamatan Konstruksi, antara lain:
 - i). Bekerja di ketinggian;
 - ii). Bekerja di lokasi dengan risiko jatuh ke dalam air;
 - iii). Bekerja di pekerjaan khusus;
 - iv). Penggunaan bahan kimia;
 - v). Analisis Keselamatan Konstruksi;
 - vi). Perilaku berbasis keselamatan (Budaya berkeselamatan konstruksi);
 - vii). P3K;
 - viii). dll. (daftar pelatihan *basic safety*)
- h) Sosialisasi/penyuluhan HIV/AIDS/pencegahan penyakit menular
Ketentuan teknis merujuk pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/SE/M/2012
- i) Simulasi Keselamatan Konstruksi
- j) Spanduk (*banner*)
- k) Poster/*leaflet*
- l) Papan Informasi Keselamatan Konstruksi

3. Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri:

Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD) termasuk barang habis pakai.

- a) Alat Pelindung Kerja (APK), antara lain namun tidak terbatas pada:
 - i. Jaring pengaman (*safety net*)
 - ii. Tali keselamatan (*safety line*)
 - iii. Pagar pengaman penahan jatuh (*guard railing*)
 - iv. Lantai Penahan jatuh (*safety deck*)
 - v. Tangga pekerja
 - vi. Pembatas area (*restricted area*)
 - vii. Perlengkapan keselamatan bencana
Perlengkapan keselamatan bencana paling tidak mencakup: tandu; lampu darurat; sirene; dan kantong jenazah
 - viii. Penutup lubang
 - ix. Pelindung tenaga kerja (*shelter*)
- b) Alat Pelindung Diri (APD), antara lain namun tidak terbatas pada:
 - i. Helm pelindung (*safety helmet*)
 - ii. Pelindung mata (*goggles, spectacles*)
 - iii. Tameng muka (*face shield*)
 - iv. Perlengkapan selam
 - v. Pelindung telinga (*ear muff*)
 - vi. Pelindung Pendengaran (*ear plug*)
 - EM54/ANSI S3.19/ANSI S3.19-1 untuk melindungi telinga dari suara kebisingan yang melebihi ambang batas/db
 - vii. Pelindung pernafasan dan mulut (masker respirator)

- SNI ISO 16972/N9504C/N9504CS/RMP2E/8210 3M untuk melindungi dari debu, kotoran bahan berkarat atau besi.
- viii. Masker pelindung pernafasan/Masker PVC
 - SNI ISO 16972 untuk melindungi pernafasan dari debu, asap, bau bahan kimia yang ringan.
- ix. Sarung tangan (*safety gloves*)
 - SNI ISO 23300-2018 Sarung tangan pelindung risiko mekanis
 - SNI ISO 4850/WCH 01/WCH 162L/WH 162L untuk melindungi tangan dari kontak bahan kimia, luka akibat benda runcing dan tajam.
- x. Sarung tangan karet
- xi. Sarung tangan las
- xii. Sarung tangan listrik/ *Electric glove*
SNI-06-0652/SNI 06-1301/SNI 08-6113 untuk melindungi tangan dari bahaya tersengat aliran listrik dengan tegangan rendah s.d tinggi.
- xiii. Sepatu keselamatan (*rubber safety shoes*)
- xiv. Sepatu keselamatan (*toe cap*)
- xv. Penunjang seluruh tubuh (*full body harness*) (*double lanyard+full absorber*)
 - SNI ISO 10333-1:2000 Sistem penahan jatuh perorangan – Bagian 1: *Full body harnesses*
 - SNI ISO 10333-2:2000 Sistem penahan jatuh perorangan – Bagian 2: *Lanyards dan energy absorbers*
 - SNI ISO 10333-3:2000 Sistem penahan jatuh perorangan – Bagian 3: *Self retracting lifelines*
 - SNI ISO 10333-3:2000 Sistem penahan jatuh perorangan – Bagian 4: Rel vertical dan *vertical lifelines* dengan menggabungkan alat penahan tipe geser
 - SNI ISO 10333-3:2000 Sistem penahan jatuh perorangan – Bagian 5: Konektor pengait dengan katup yang dapat menutup dan mengunci sendiri
- xvi. Jaket pelampung (*life vest*)
- xvii. Ban Pelampung (*lifebuoy*)
- xviii. Rompi keselamatan (*safety vest*)
- xix. Sabuk pengaman/ *Safety belt*
 - SNI ISO 16024 untuk melindungi bahaya jatuh
- xx. Celemek (*apron/coveralls*)
- xxi. Pelindung jatuh (*fall arrester*) perorangan terdiri dari sabuk pengaman tubuh (*harness*), karabiner, tali koneksi (*lanyard*), tali pengaman (*safety rope*), alat penjepit tali (*rope clamp*), alat penurun (*decender*), alat penahan jatuh bergerak (*mobile fall arrester*), dan lain-lain, sesuai dengan butir 8 pada Lampiran Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri.

4. **Asuransi:**

Asuransi antara lain namun tidak terbatas pada:
Asuransi (*Construction All Risks/CAR*)
Asuransi (*Construction All Risks/CAR*) yang mencakup: Pekerjaan itu sendiri dan asuransi pihak ketiga, sebagaimana yang disyaratkan dalam Syarat-syarat Umum Kontrak (SSUK) harus berlaku.

5. **Personel Keselamatan Konstruksi:**

- Personel Keselamatan Konstruksi, antara lain namun tidak terbatas pada:
- a) Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi
 - b) *Supervisor* Keselamatan Konstruksi
 - c) Petugas Keselamatan Konstruksi atau Petugas K3 Konstruksi
 - d) Petugas Penjamin Mutu
 - e) Petugas tanggap darurat
 - f) Petugas pemadam kebakaran
 - g) Petugas P3K
 - h) Petugas pengatur lalu lintas/*flagman*
 - i) Tenaga medis dan/atau kesehatan (*Dokter*)
 - j) Petugas paramedis
 - k) Petugas pengelolaan lingkungan/petugas pengelola limbah B3
 - l) Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (KMKL)
 - m) dll.

Tabel C.1 Jumlah Minimum Ahli Keselamatan Konstruksi/Ahli K3 Konstruksi dan Rasio Petugas Keselamatan Konstruksi/Petugas K3 Konstruksi terhadap Jumlah Tenaga Kerja

Risiko Pekerjaan	Jumlah Personil Keselamatan Konstruksi
Besar	- Personel manajerial: Pimpinan UKK: Ahli utama*/Ahli madya* pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun 1 (satu) orang Petugas Keselamatan Konstruksi/Petugas K3 Konstruksi setiap 40 (empat puluh) orang pekerja (berlaku kelipatan) - Penambahan 1 orang Ahli madya*/muda* (pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun) untuk jumlah pekerja lebih dari 100 (seratus) orang.
Sedang	- Personel manajerial: Pimpinan UKK: Ahli madya*/Ahli muda* pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun 1 (satu) orang Petugas Keselamatan Konstruksi/Petugas K3 Konstruksi setiap 50 (lima puluh) orang pekerja (berlaku kelipatan)
Kecil	- Personel manajerial: Pimpinan UKK dapat dirangkap oleh Pimpinan tertinggi proyek: Ahli muda*/Petugas Keselamatan Konstruksi 1 (satu) orang Petugas Keselamatan Konstruksi/Petugas K3 Konstruksi setiap 60 (enam puluh) orang pekerja (berlaku kelipatan)

Catatan: *Ahli Keselamatan Konstruksi/Ahli K3 Konstruksi

Contoh:

- A. Pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi besar dengan jumlah tenaga kerja 30 (tiga puluh) orang, maka jumlah personel keselamatan konstruksinya:
1. Pimpinan UKK: 1 (satu) orang Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Utama, atau Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Madya dengan pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun; dan
 2. *Supervisor* Keselamatan Konstruksi 1 (satu) orang; atau
 3. Petugas Keselamatan Konstruksi atau Petugas K3 Konstruksi: 1 (satu) orang.
- B. Pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi besar dengan jumlah tenaga kerja 70 (tujuh puluh) orang, maka jumlah personel keselamatan konstruksinya:
1. Pimpinan UKK: 1 (satu) orang Ahli Keselamatan Konstruksi Utama, atau Ahli K3 Konstruksi Utama, atau Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Madya dengan pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun; dan
 2. *Supervisor* Keselamatan Konstruksi 1 (satu) orang; atau
 3. Petugas Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi: 2 (dua) orang.
- C. Pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi besar dengan jumlah tenaga kerja 110 (seratus sepuluh) orang, maka jumlah personel keselamatan konstruksinya:
1. Pimpinan UKK: 1 (satu) orang Ahli Keselamatan Konstruksi Utama, atau Ahli K3 Konstruksi Utama, atau Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Madya dengan pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun;
 2. *Supervisor* Keselamatan Konstruksi 1 (satu) orang; atau
 3. Petugas Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi: 3 (tiga) orang; dan
 4. Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi madya, Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Muda dengan pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun: 1 (satu) orang.
- D. Pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dengan jumlah tenaga kerja 25 (dua puluh lima) orang, maka jumlah personel keselamatan konstruksinya:
1. Pimpinan UKK: 1 (satu) orang Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Madya, atau Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Muda dengan pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun; dan
 2. *Supervisor* Keselamatan Konstruksi 1 (satu) orang; atau
 3. Petugas Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi: 1 (satu) orang.
- E. Pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dengan jumlah tenaga kerja 80 (delapan puluh) orang, maka jumlah personel keselamatan konstruksinya:

1. Pimpinan UKK: 1 (satu) orang Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Madya, atau Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Muda dengan pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun; dan
 2. *Supervisor* Keselamatan Konstruksi (satu) orang; atau
 3. Petugas Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi: 2 (dua) orang.
- F. Pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dengan jumlah tenaga kerja 110 (seratus sepuluh) orang, maka jumlah personel keselamatan konstruksinya:
1. Pimpinan UKK: 1 (satu) orang Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Madya, atau Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Muda dengan pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun; dan
 2. *Supervisor* Keselamatan Konstruksi (satu) orang; atau
 3. Petugas Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi: 3 (tiga) orang.
- G. Pekerjaan konstruksi risiko kecil dengan jumlah tenaga kerja 30 (tiga puluh) orang, maka jumlah personel keselamatan konstruksinya:
1. 1 (satu) orang Ahli Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi Muda, atau *Supervisor* Keselamatan Konstruksi /Petugas Keselamatan Konstruksi; dan
 2. Petugas Keselamatan Konstruksi/K3 Konstruksi: 1 (satu) orang.

6. Fasilitas Sarana, Prasarana, dan Alat Kesehatan:

Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan termasuk barang habis pakai, antara lain namun tidak terbatas pada:

- a) Peralatan P3K dengan ketentuan berikut ini:
- i) Terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibawa, berwarna dasar putih dengan lambang P3K berwarna hijau;
 - ii) Isi kotak P3K dalam tabel di bawah ini dan tidak boleh diisi bahan atau alat selain yang dibutuhkan untuk pelaksanaan P3K di tempat kerja:

Isi Kotak P3K Berdasarkan Tipe dan Jumlah Pekerja mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.18/MEN/XI/2008 tentang Penyelenggaraan Audit Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.15/MEN/VIII/2008 Tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan Di Tempat Kerja, sebagai berikut:

Tabel C.2 Isi Kotak P3K

No.	Isi Kotak P3K	Kotak A (untuk tenaga kerja ≤25)	Kotak B (untuk tenaga kerja ≤50)	Kotak C (untuk tenaga kerja ≤100)
1	Kasa steril terbungkus	20	40	40
2	Perban (lebar 5 cm)	2	4	6
3	Perban (lebar 10 cm)	2	4	6
4	Plester (lebar 1,25 cm)	2	4	6
5	Plester Cepat	10	15	20
6	Kapas (25 gram)	1	2	3

No.	Isi Kotak P3K	Kotak A (untuk tenaga kerja ≤25)	Kotak B (untuk tenaga kerja ≤50)	Kotak C (untuk tenaga kerja ≤100)
7	Kain segitiga/mittela	2	4	6
8	Gunting	1	1	1
9	Peniti	12	12	12
10	Sarung tangan sekali pakai (pasangan)	2	4	6
11	Masker	1	1	1
12	Pinset	1	1	1
13	Lampu senter	1	1	1
14	Gelas untuk cuci mata	1	2	3
15	Kantong plastik bersih	1	1	1
16	Aquades (100 ml lar. Saline)	1	1	1
17	Povidon Iodin (60 ml)	1	1	1
18	Alkohol 70%	1	1	1
19	Buku panduan P3K di tempat kerja	1	1	1
20	Buku catatan	1	1	1
	Daftar isi kotak			

iii) Penempatan kotak P3K:

- 1) Tempat yang mudah dilihat dan dijangkau, diberi tanda arah yang jelas, cukup cahaya serta mudah diangkat apabila akan digunakan;
- 2) Disesuaikan dengan jumlah pekerja/buruh, jenis dan jumlah kotak P3K;
- 3) Dalam hal tempat kerja dengan unit kerja berjarak 500 meter atau lebih masing-masing unit kerja harus menyediakan kotak P3K sesuai jumlah pekerja/buruh;
- 4) Dalam hal tempat kerja pada lantai yang berbeda di gedung bertingkat, maka masing-masing unit kerja harus menyediakan kotak P3K sesuai jumlah pekerja/buruh.

- b) Ruang P3K/Klinik wajib disediakan bilamana Penyedia Jasa:
- i) mempekerjakan pekerja/buruh 100 (seratus) orang atau lebih;
 - ii) mempekerjakan pekerja/buruh kurang dari 100 (seratus) orang dengan potensi bahaya tinggi.

Ruang P3K harus disediakan dengan ketentuan berikut ini:

- i) Lokasi ruang P3K:
 - 1) Dekat dengan toilet/kamar mandi;
 - 2) Dekat jalan keluar;
 - 3) Mudah dijangkau dari area kerja; dan
 - 4) Dekat dengan tempat parkir kendaraan.
- ii) Mempunyai luas minimal cukup untuk menampung satu tempat tidur pasien dan masih terdapat ruang gerak bagi seorang petugas P3K serta penempatan fasilitas P3K lainnya;
- iii) Bersih dan terang, ventilasi baik, memiliki pintu dan jalan yang cukup lebar untuk memindahkan korban;
- iv) Diberi tanda dengan papan nama yang jelas dan mudah dilihat;
- v) Sekurang-kurangnya dilengkapi dengan:

Tandu, Tempat tidur pasien, kursi tunggu, kotak P3K, wastafel, kertas tisu, lap, lemari, sabun, *spalk*/bidai, stetoskop, timbangan berat badan, tensimeter, termometer/pengukur suhu, *Automated External Defibrillator* (AED), dan lain-lain, Peralatan Pengasapan (obat dan mesin *fogging*), dll.

- c) Peralatan pengasapan (obat dan mesin *fogging*)
- d) Protokol kesehatan wabah menular (misal: tempat cuci tangan, *swab*, vitamin di masa pandemi Covid-19)
- e) Pemeriksaan psikotropika dan HIV
- f) Ambulans (sewa)
Untuk lokasi pekerjaan konstruksi yang jauh dari fasilitas kesehatan umum (rumah sakit, puskesmas, dll)
- g) Tempat cuci tangan (wastafel)

7. Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas yang Diperlukan:

Rambu dan perlengkapan lalu lintas yang diperlukan atau manajemen lalu lintas termasuk barang habis pakai, antara lain namun tidak terbatas pada:

- a) Rambu petunjuk untuk menentukan lokasi dengan warna dasar hijau dan warna tulisan putih
- b) Rambu larangan dengan warna dasar putih dan garis warna merah (dilarang merokok, dll.)
- c) Rambu peringatan dengan warna dasar kuning (awas longsor, awas licin, dll.)
- d) Rambu kewajiban dengan warna dasar biru (rambu mandatory/wajib K3, antara lain: rambu pemakaian APD, masker)
- e) Rambu informasi warna dasar hijau tulisan warna putih (informasi terkait K3, antara lain: lokasi kotak P3K, rambu lokasi APAR, area berbahaya, bahan berbahaya)
- f) Rambu pekerjaan sementara berwarna oranye garis warna hitam
- g) Rambu Jalur Evakuasi warna dasar hijau tulisan warna putih (petunjuk *escape route*)
- h) Kerucut lalu lintas (*traffic cone*)
- i) Lampu putar (*rotary lamp*)
- j) Lampu selang (Panjang 100 m/sesuai kebutuhan)
- k) Pembatas Jalan (*water barrier*)
- l) Beton pembatas jalan (*concrete barrier*)
- m) Lampu/alat penerangan sementara
- n) Rambu/alat pemberi isyarat lalu lintas sementara
- o) Marka jalan sementara
- p) Alat pengendali pemakaian jalan sementara antara lain: alat pembatas kecepatan, alat pembatas tinggi dan lebar kendaraan
- q) Alat pengamanan pemakai jalan sementara, antara lain: penghalang lalu lintas, cermin tikungan, patok pengarah/*delineator*, pulau-pulau lalu lintas sementara, pita pengaduh/*rumble strip*
- r) Lampu darurat (*emergency lamp*)
- s) dll.

8. Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi:

Konsultasi Ahli Keselamatan Konstruksi dengan ahli lain, antara lain namun tidak terbatas:

- a) Ahli Lingkungan
- b) Ahli Teknik Jembatan
- c) Ahli Teknik Bangunan Gedung
- d) Ahli Perencana Struktur
- e) Ahli Perencana Pondasi
- f) Ahli Teknik Bendungan Besar
- g) Ahli Gempa
- h) Ahli Teknik Likuifaksi
- i) Ahli Teknik Landasan Terbang
- j) Ahli Mekanikal
- k) Ahli Pertambangan
- l) Ahli Peledakan
- m) Ahli Elektrikal
- n) Ahli Perminyakan dan Gas
- o) Ahli Manajemen Pelaksanaan
- p) Ahli Teknik Proteksi Kebakaran
- q) Ahli K3 Pesawat Angkat Angkut
- r) dll.

dibuktikan dengan Sertifikat Kompetensi Kerja (SKK) Konstruksi dan/atau lisensi dari kementerian teknis.

9. Kegiatan dan Peralatan Terkait dengan Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi, termasuk biaya pengujian/pemeriksaan lingkungan:

Kegiatan dan peralatan terkait dengan pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi, termasuk biaya pengujian/pemeriksaan lingkungan termasuk barang habis pakai, antara lain namun tidak terbatas pada:

- a) Manajemen Mutu
Untuk menjamin keselamatan konstruksi, setiap pekerjaan konstruksi wajib melaksanakan manajemen mutu sesuai dengan tata cara penjaminan mutu dan pengendalian mutu (PMPM) yang tercantum di dalam peraturan Menteri PUPR terkait SMKK.
Adapun pelaksanaan Manajemen Mutu memiliki output sebagai berikut:

Tabel C.3 Output Manajemen Mutu

OUTPUT MANAJEMEN MUTU		INDIKATOR OUTPUT
1	Laporan pelaksanaan Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi;	• Laporan pelaksanaan Rencana Pengendalian Mutu
2	Laporan pengukuran pemenuhan atas semua aspek persyaratan mutu dalam kontrak;	• Catatan Mutu • NCR
3	Laporan penghentian pekerjaan bila dijumpai cacat pada material, produk, proses atau penyerahan;	• NCR

OUTPUT MANAJEMEN MUTU		INDIKATOR OUTPUT
4	Laporan rencana pengujian dan pemeriksaan untuk setiap bagian pekerjaan;	Jadwal Pemeriksaan & Pengujian
5	Laporan survei, pengujian, audit teknis, dll menggunakan alat GPS untuk mencatat koordinatnya secara tepat;	- Sistem Referensi Posisi - Integritas dan Kontinuitas Data
6	Laporan penerimaan/penolakan daftar Simak pengendalian mutu untuk setiap bagian pekerjaan dengan ketelitian memadai untuk mengukur pemenuhan atas persyaratan kontrak;	- Laporan Penerimaan/Penolakan - Daftar Simak Pengendalian Mutu
7	Laporan persyaratan manajemen mutu (mencakup pengoperasian Rencana Mutu, peran setiap pekerja, spesifikasi pekerjaan, dan prosedur kerja) agar diketahui, dipahami, dan dilaksanakan oleh semua pekerja di lokasi pekerjaan;	- Pelatihan staf - Manual, Prosedur, Instruksi Kerja
8	Daftar Simak Pengendalian Mutu ditandatangani oleh pihak-pihak yang berkompeten dan penanggung-jawab pekerjaan masing-masing sesuai dengan sifat pekerjaannya;	Dokumentasi Daftar Simak
9	Laporan pengujian material dan pekerjaan yang telah ditandatangani oleh penanggungjawab mutu;	Dokumentasi Laporan Pengujian Material dan Pekerjaan
10	Laporan konsultasi dengan pengawas lapangan mengenai permasalahan yang berkaitan dengan bahan dan pengujian;	Notulen
11	Laporan pemberitahuan dari petugas pemeriksa tentang cacat/kegagalan dan memastikan untuk Tindakan pengujian ulang atau penolakan pekerjaan;	Dokumentasi laporan dan instruksi tindakan
12	Laporan mingguan dan bulanan tentang pengujian dan hasil-hasil pemeriksaan;	Laporan Mingguan/Bulanan Hasil Pemeriksaan & Pengujian
13	Laporan pelaksanaan proses <i>non-conformance</i> bila material atau produk tidak memenuhi persyaratan spesifikasi, dan memberitahu Pengawas Pekerjaan atas adanya penyimpangan;	- Dokumentasi Rencana Tindak, Tindakan, Monitoring dan Evaluasi Tindakan setiap NCR - Laporan kepada Pengguna Jasa
14	Laporan konsultasi dengan Wakil Penyedia Jasa dan melakukan Tindakan perbaikan atas pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan;	Notulen
15	Laporan mengenai setiap respon terhadap <i>Non-Conformance Report</i> (NCR) yang diterbitkan oleh Pengawas Pekerjaan dalam waktu yang ditetapkan pada NCR tersebut;	Dokumentasi Rencana Tindak; Tindakan, Monitoring dan Evaluasi Tindakan setiap NCR
16	Laporan jadwal pengujian dan pemeriksaan dengan berkoordinasi dengan GS dan Pelaksana;	Jadwal Pemeriksaan & Pengujian
17	Laporan pemantauan prosedur pengujian pengendalian mutu dan pemeriksaan, termasuk yang dikerjakan oleh subpenyedia jasa;	Catatan pemantauan pemeriksaan & pengujian
18	Laporan kerjasama dengan Pengawas Pekerjaan untuk hal-hal yang berkaitan dengan pengendalian mutu;	Notulen
19	Laporan perolehan izin dan persetujuan Pengawas Pekerjaan yang diperlukan;	Dokumentasi perizinan

OUTPUT MANAJEMEN MUTU		INDIKATOR OUTPUT
20	Laporan mengenai alat pengujian telah dipelihara dan bekerja dengan baik;	• Daftar status kelaikan alat uji
21	Laporan pemeliharaan sistem pengarsipan yang teratur agar semua catatan mutu mudah diperoleh sehingga petugas pemeriksa dapat memperoleh informasi yang diperlukan;	• Sistem Arsip
22	Laporan pemeriksaan gambar-gambar untuk pelaksanaan, perhitungan, gambar kerja dan memastikan setiap petugas tertentu Penyedia Jasa memiliki dokumen versi mutakhir yang dapat dilaksanakan pada bagian pekerjaan yang menjadi tanggungjawabnya;	• Tersedianya gambar kerja mutakhir yang telah diperiksa
23	Laporan pemberitahuan Pengawas Pekerjaan untuk setiap perubahan pada <i>layout</i> survey, lokasi, ketinggian, kemiringan, dll., untuk persetujuan;	• Laporan
24	Laporan pemberitahuan pimpinan perusahaan untuk setiap permasalahan yang berkaitan dengan integritas dan fungsi manajemen mutu, dan	• Laporan
25	Laporan penyediaan suatu cara penyajian yang mudah ditelusuri kepada Pengawas Pekerjaan.	• Sistem Arsip

- b) *Testing and commissioning*
Pengujian yang dilakukan untuk mengukur sistem telah berfungsi (biasanya terdapat pada pekerjaan mekanikal, elektrik dan plumbing). Contoh: instalasi pemadam kebakaran, instalasi air bersih, sistem penangkal petir, pengujian lift, instalasi air kotor, dll.
- c) Alat Pemadam Api Ringan (APAR) (untuk kelas kebakaran a, b, c, d)
- d) Penangkal Petir
- e) Anemometer
- f) Bendera K3
- g) Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)
- h) Audit Internal
- i) Pengujian Lingkungan
- j) Pemantauan dan Evaluasi
Pemantauan Evaluasi terkait penerapan SMKK (Program Mutu, RKK, Pengawasan, RKK Pelaksanaan, RMPK, RKPPL dan RMLLP) yang dilakukan oleh eksternal proyek di dalam lingkup Kementerian PUPR
- k) *Washing bay*, atau
- l) *Closed-circuit Television* (CCTV)
- m) *dll*

KETENTUAN LAIN

Ketentuan pemeriksaan lingkungan kerja berlaku dengan perubahan jenis pengujian Baku Mutu Air dan Baku Mutu Udara Ambien yang merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lampiran 6 Baku Mutu Air Nasional dan Lampiran 7 Baku Mutu Udara Ambien.

Tabel C.4 Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	1.000	Tidak berlaku untuk muara
3	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	
4	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
5	Derajat keasaman (pH)		6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
6	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
7	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
8	Oksigen terlarut (DO)		6	4	3	1	Batas minimal
9	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	300	300	300	400	
10	Klorida (Cl ⁻)	mg/L	300	300	300	600	
11	Nitrat (sebagai N)	mg/L	10	10	20	20	
12	Nitrit (sebagai N)	mg/L	0,06	0,06	0,06	-	
13	Amoniak (sebagai N)	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	
14	Total Nitrogen	mg/L	15	15	25	-	
15	Total Fosfat (sebagai P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-	
16	Fluorida (F ⁻)	mg/L	1,0	1,5	1,5	-	
17	Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	
18	Sianida (CN ⁻)	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	
19	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	Bagi air baku air minum tidak dipersyaratkan
20	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	
21	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	
22	Merkuri (Hg) terlarut	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
23	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	
24	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
25	Besi (Fe) terlarut	rng/L	0,3	-	-	-	
26	Kadmium (Cd) terlarut	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
27	Kobalt (Co) terlarut	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
28	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,1	-	-	-	
29	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	
30	Seng (Zn) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	2,0	
31	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
32	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,50	
33	Kromium heksavalen (Cr-(VI))	mg/L	0,05	0,05	0,05	1,0	
34	Minyak dan lemak	mg/L	1	1	1	10	
35	Deterjen total	mg/L	0,2	0,2	0,2	-	
36	Fenol	mg/L	0,002	0,005	0,01	0,02	
37	Aldrin/Dieldrin	µg/L	17	-	-	-	
38	BHC	µg/L	210	210	210	-	
39	Chlordane	µg/L	3	-	-	-	
40	DDT	µg/L	2	2	2	2	
41	Endrin	µg/L	1	4	4	-	
42	Heptachlor	µg/L	18	-	-	-	
43	Lindane	µg/L	56	-	-	-	
44	Methoxychlor	µg/L	35	-	-	-	
45	Toxapan	µg/L	5	-	-	-	
46	Fecal Coliform	MPN/100mL	100	1.000	2.000	2.000	
47	Total Coliform	MPN/100mL	1.000	5.000	10.000	10.000	
48	Sampah		nihil	nihil	nihil	nihil	
49	Radioaktivitas						
	Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	

Keterangan:

1. Kelas 1 merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk baku air minum, dan/atau air peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas 2 merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas 3 merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas 4 merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel C.5 Baku Mutu Udara Ambien

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Sistem Pengukuran
1	Sulfur Dioksida (SO ₂)	1 jam	150 µg/m ³	aktif kontinu
				aktif manual
		24 jam	75 µg/m ³	aktif kontinu
		1 tahun	45 µg/m ³	aktif kontinu
2	Karbon Monoksida (CO)	1 jam	10.000 µg/m ³	aktif kontinu
		8 jam	4.000 µg/m ³	aktif kontinu
3	Nitrogen Dioksida (NO ₂)	1 jam	200 µg/m ³	aktif kontinu
				aktif manual
		24 jam	65 µg/m ³	aktif kontinu
		1 tahun	50 µg/m ³	aktif kontinu
4	Oksidan fotokimia (O _x) sebagai Ozon (O ₃)	1 jam	150 µg/m ³	aktif kontinu
				aktif manual
		8 jam	100 µg/m ³	aktif kontinu*

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Sistem Pengukuran
		1 tahun	35 µg/m ³	aktif kontinu**
5	Hidrokarbon Non Metana (NMHC)	3 jam	160 µg/m ³	aktif kontinu***
6	Partikulat debu < 100 µm (TSP)	24 jam	230 µg/m ³	aktif manual
	Partikulat debu < 10 µm (PM ₁₀)	24 jam	75 µg/m ³	aktif kontinu
				aktif manual
	Partikulat debu 2,5 µm (PM _{2,5})	1 tahun	40 µg/m ³	aktif kontinu
		24 jam	55 µg/m ³	aktif kontinu
				aktif manual
		1 tahun	15 µg/m ³	aktif kontinu
7	Timbal (Pb)	24 jam	2 µg/m ³	aktif manual

Keterangan :

µg/m³ = konsentrasi dalam mikrogram per meter kubik, pada kondisi atmosfer normal, yaitu tekanan (P) 1 atm dan temperatur (T) 25°C

- * Konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 1 (satu) jam adalah konsentrasi hasil pengukuran yang dilakukan setiap 30 (tiga puluh) menit (dalam 1 jam dilakukan 2 kali pengukuran) dan dilakukan di antara pukul 11:00 - 14:00 waktu setempat
- ** Konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 8 (delapan) jam adalah konsentrasi dari waktu pengukuran yang dilakukan di antara pukul 06:00 - 18:00 waktu setempat.
- *** Konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 3 (tiga) jam adalah konsentrasi dari waktu pengukur yang dilakukan di antara pukul 06:00 - 10:00 waktu setempat.

Seluruh jenis pengujian sebagaimana yang ditunjukkan dalam “Tabel Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya” dan “Tabel Baku Mutu Udara Ambien” harus dilaksanakan sebelum, sedang, dan setelah pelaksanaan pekerjaan di titik lokasi yang mewakili keberadaan kegiatan pekerjaan.

PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Pengukuran komponen kegiatan biaya penerapan SMK K akan ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan atas dasar kemajuan pekerjaan yang dilaksanakan lengkap dan telah diterima sebagaimana yang dibahas dan disepakati dalam rapat persiapan pelaksanaan Kontrak.

Kuantitas yang diukur haruslah dalam satuan pengukuran dengan kriteria keberterimaan yang diuraikan dalam daftar mata pembayaran di bawah ini.

Subkomponen pengujian lingkungan dibayar atas dasar jumlah pengujian dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Pengujian sebelum, sedang, dan setelah pelaksanaan pekerjaan pada lokasi yang sama akan dihitung 3 (tiga) kali.

2) Pembayaran

Mata Pembayaran yang tersedia di bawah ini dimasukkan ke dalam Daftar 2 “Mata Pembayaran Perkiraan Biaya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi” yang terdapat dalam “Daftar Kuantitas dan Harga” dalam Dokumen Tender, di mana kuantitas perkiraan telah disediakan oleh Wakil Pengguna Jasa.

Kuantitas mata pembayaran yang diukur tersebut di atas harus dibayar untuk per satuan pengukuran dari masing-masing harga yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga untuk Mata Pembayaran terdaftar di bawah, di mana harga tersebut harus sudah merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan, semua bahan, peralatan, tenaga kerja, perkakas, dan biaya lain yang dianggap perlu atau biaya untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam seksi ini.

Biaya Tidak Langsung yang terdiri atas Biaya Umum (*Overhead*) dan Keuntungan (*Profit*) tidak boleh disertakan dalam semua Mata Pembayaran untuk Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

Tabel C. 6 Komponen Biaya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
TINGKAT RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI KECIL

NO.	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
1	Penyiapan dokumen Penerapan SMKK:							
	a	Pembuatan dokumen SMKK (RKK, RKPPL, RMLLP, dan RMPK)	Set			1. Dokumen yang disahkan oleh GS/ <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi di lapangan) 2. Pada saat PCM dibahas, dievaluasi, dan disepakati oleh pelaksana, pengawas dan pemilik pekerjaan.	Sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021, sublampiran D, E, G, dan H.	Memperhatikan jumlah dan jenis pekerjaan yang dikerjakan
	b	Pembuatan prosedur dan instruksi kerja	Set			Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan), pengawas pekerjaan, dan pimpinan UKK	Dokumen mengacu pada Tabel 4-1 sublampiran I Peraturan Menteri PUPR No.10 Tahun 2021 yang disahkan oleh direktur dan <i>Project Manager</i>	
	c	Penyusunan pelaporan penerapan SMKK	Set			Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan), pemilik pekerjaan, pengawas pekerjaan, dan pimpinan UKK	Form Laporan pada sublampiran I Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021. 1. Laporan harian ditandatangani oleh pengawas pekerjaan; 2. Laporan mingguan ditandatangani oleh Direksi Lapangan;	Laporan harian, mingguan, dan bulanan masa pelaksanaan pekerjaan
	A	Sub total Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK						

NO.	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
2	Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan:							
a	Induksi Keselamatan Konstruksi (<i>Safety Induction</i>)	Kegiatan				Form <i>Induction</i> ditandatangani oleh anggota UKK dan Penerima <i>Induction</i>	Formulir <i>induction</i> , daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Memperhatikan jenis dan risiko pekerjaan
b	Pengarahan Keselamatan Konstruksi (<i>Safety Briefing</i>)	Kegiatan				Disahkan oleh pimpinan UKK atau Ahli Keselamatan Konstruksi atau Ahli K3 Konstruksi	Laporan, daftar hadir, dan dokumentasi	
c	Pertemuan keselamatan (<i>Safety Talk</i> dan/atau <i>Tool Box Meeting</i>)	Kegiatan				Disahkan oleh pimpinan UKK atau Petugas Keselamatan Konstruksi	Laporan, daftar hadir, dan dokumentasi	
	Pelatihan Keselamatan Konstruksi, antara lain:							Memperhatikan perkiraan jumlah pekerja serta risiko dan jenis pekerjaan
	1) Perilaku berbasis keselamatan (budaya berkeselamatan konstruksi)	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/tanda bukti ikut pelatihan, daftar hadir, dan dokumentasi	
d	Simulasi Keselamatan Konstruksi	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/tanda bukti pelaksanaan simulasi, daftar hadir, dan dokumentasi	Simulasi ini dikaitkan dengan jumlah pelatihan keselamatan konstruksi
f	Spanduk (<i>banner</i>)	Lb				Ukuran minimal 5 m ²	Kuitansi pembelian dan dokumentasi spanduk	Sesuai kebutuhan
g	Poster/ <i>leaflet</i>	Lb				Ukuran minimal A3	Kuitansi pembelian dan dokumentasi poster/ <i>leaflet</i>	
h	Papan Informasi Keselamatan konstruksi	Bh				Ukuran minimal 6 m ²	Kuitansi pembelian dan dokumentasi pengadaan papan informasi	
B	Subtotal Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan							

NO.	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
3	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri:							
	a. APK, antara lain:							
	1) Pembatas area (<i>restricted area</i>)	Roll				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan	Wajib untuk pekerjaan yang terbatas oleh orang tertentu
	2) Perlengkapan keselamatan bencana	Set				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian, dokumentasi keberadaan, dan penempatan peralatannya	- Tas Ransel P3K - Tandu - Peluit - Senter - Spalek
	b. APD, antara lain:							
	1) Helm pelindung (<i>safety helmet</i>)	Bh				Kualitas helm sesuai dengan SNI ISO 3873-2012	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan	Memperhatikan perkiraan jumlah pekerja tamu dan staf
	2) Pelindung telinga (<i>ear plug, ear muff</i>)	Psg				Mampu menahan suara bising	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan	untuk setiap pekerjaan yang menimbulkan kebisingan (contoh: pekerjaan pembongkaran dengan <i>hammer drill</i> , pekerjaan diruang genset, dll)
	3) Sarung tangan (<i>safety gloves</i>)	Psg				Mampu melindungi jari tangan pada: - Pekerjaan pengangkatan - Pekerjaan pembesian - pekerjaan panas - pekerjaan listrik - pekerjaan dengan bahan kimia, dll	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan	Untuk setiap pekerjaan yang berisiko pada jari tangan (contoh: pekerjaan pembesian, pekerjaan kelistrikan, dll)
	4) Sepatu keselamatan (<i>safety shoes, rubber safety shoes and toe cap</i>)	Psg				Mampu melindungi kaki dari potensi bahaya mikrobiologi, iritasi bahan kimia, dan benturan benda keras	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan	Memperhatikan perkiraan jenis dan jumlah pekerja, tamu, dan staf

NO.	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
	5) Rompi keselamatan (<i>safety vest</i>)	Bh				Terdapat 3 (tiga) garis <i>reflector</i> horizontal	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan	Sesuai kebutuhan
	C Subtotal Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri							
4	Asuransi: (komponen ini tidak bersifat wajib pada pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi kecil)							
	D Subtotal Asuransi:	Ls			-			
5	Personel Keselamatan Konstruksi:							
a	Petugas Keselamatan Konstruksi, Petugas K3 Konstruksi	Org/Bln				Mampu melaksanakan tugas sesuai dengan keterampilan yang tercantum dalam SKKNI Petugas K3 Konstruksi/Petugas keselamatan Konstruksi	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP)/pejabat yang berwenang)	Jumlahnya Memperhatikan jenis tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi dan jumlah tenaga kerja
	E Subtotal Personel Keselamatan Konstruksi							
6.	Fasilitas Sarana, Prasarana, dan Alat Kesehatan:							
a	Peralatan P3K (Kotak P3K, Alat pengukur suhu)	Set				Kotak P3K terisi dan dapat digunakan dalam kondisi darurat.	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan dan penggunaan	Memperhatikan perkiraan jumlah pekerja
	F Subtotal Fasilitas, Sarana dan Prasarana Kesehatan							
7	Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas:							
a	Rambu petunjuk	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan
b	Rambu larangan	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan
c	Rambu peringatan	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan

NO.	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
d	Rambu kewajiban	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan
e	Rambu informasi	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan
f	Rambu pekerjaan sementara	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan
g	Jalur Evakuasi (Petunjuk <i>escape route</i>)	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan
h	Lampu putar (<i>rotary lamp</i>)	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Untuk setiap pekerjaan yang memerlukan keluar masuk kendaraan material
i	Lampu/alat penerangan sementara	m				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Sesuai kebutuhan
j	Lampu darurat (<i>emergency lamp</i>)	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan	Untuk semua pekerjaan konstruksi yang membutuhkan penerangan dan pekerjaan malam hari
G	Subtotal Rambu-rambu yang Diperlukan							
8	Konsultasi dengan Ahli terkait Keselamatan Konstruksi: (komponen ini tidak bersifat wajib pada pekerjaan konstruksi dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi kecil)							
H	Subtotal Konsultasi dengan Ahli terkait Keselamatan Konstruksi				-			
9	Kegiatan dan peralatan terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi:							
a	Alat Pemadam Api Ringan (APAR) (untuk kelas kebakaran a, b, c, dan d)	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan dan	Berdasarkan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi dan jenis

NO.		RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
								penggunaan	pekerjaan konstruksi dan berdasarkan penetapan kelas kebakaran
	b	Bendera K3	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan dan penggunaan	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi kecil, sedang, dan besar)
	c	Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)	Bh				Dibuktikan dengan tanda pengenalan pekerja yang digunakan	Kuitansi pembelian serta dokumentasi penempatan dan penggunaan	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi kecil, sedang, dan besar)
	d	Patroli Keselamatan Konstruksi	Kegiatan				Bukti hasil pemeriksaan penerapan keselamatan konstruksi	Laporan,daftar hadir, dan dokumentasi pelaksanaan	Untuk semua pekerjaan konstruksi
	I	Subtotal Kegiatan dan peralatan terkait dengan Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi:						Laporan dan dokumentasi pelaksanaan	
Total Mata Pembayaran Penerapan SMKK						Jumlah (A-I)			

Keterangan: Untuk penetapan gaji Personel Keselamatan Konstruksi harus di atas upah minimum provinsi (UMP)

Tabel C. 7 Komponen Biaya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
TINGKAT RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI SEDANG DAN BESAR

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
1	Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK:							
a	Pembuatan dokumen SMKK (RKK, RMPK, RKPPL, RMLLP)	Set				1. Dokumen yang disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan) 2. Pada saat PCM dibahas, dievaluasi, dan disepakati oleh pelaksana, pengawas dan pemilik pekerjaan	Sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021, sublampiran D, E, G, dan H.	Memperhatikan jumlah dan jenis pekerjaan yang dikerjakan
b	Pembuatan Prosedur dan Instruksi Kerja	Set				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan), pengawas, dan pimpinan UKK	Dokumen mengacu pada Tabel 4-1 sublampiran I Peraturan Menteri PUPR No.10 Tahun 2021 yang disahkan oleh direktur dan <i>Project Manager</i>	
c	Penyusunan pelaporan penerapan SMKK	Set				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan), pengawas pekerjaan, pemilik pekerjaan, dan pimpinan UKK.	Form Laporan pada sublampiran I Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021. 1. Laporan harian ditandatangani oleh pengawas pekerjaan; 2. Laporan mingguan ditandatangani oleh Direksi Lapangan;	Laporan harian, mingguan, dan bulanan masa pelaksanaan pekerjaan

NO		RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I		II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
								3. Laporan bulanan (Rangkap 3) merupakan kompilasi dari laporan harian dan mingguan ditandatangani oleh pemilik pekerjaan (Jumlah bulan pelaksanaan proyek).	
A		Subtotal Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK							
2		Sosialisasi, Promosi, dan Pelatihan:							
	a	Induksi Keselamatan Konstruksi (<i>Safety Induction</i>)	Kegiatan				Form <i>Induction</i> ditandatangani oleh anggota UKK dan Penerima <i>Induction</i>	Formulir <i>induction</i> , daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Semua orang yang masuk ke dalam lingkungan proyek wajib mendapatkan induksi keselamatan konstruksi. Materi induksi keselamatan konstruksi meliputi: peraturan di proyek, tata tertib, bahaya-bahaya di proyek, hak dan kewajiban proyek. Mengacu pada SNI-13-7083-2005 tentang Tata Cara Induksi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pertambangan
	b	Pengarahan Keselamatan Konstruksi (<i>Safety Briefing</i>) (khusus untuk pekerja)	Kegiatan				Disahkan oleh pimpinan UKK atau Ahli Keselamatan Konstruksi atau Ahli K3 Konstruksi	Laporan, daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Memperhatikan jenis dan risiko pekerjaan
	c	Pertemuan keselamatan (<i>Safety Morning Talk</i>) (khusus untuk pekerja)	Kegiatan				Disahkan oleh pimpinan UKK atau Petugas Keselamatan Konstruksi	Laporan, daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Diikuti oleh seluruh pekerja

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
						atau yang memberi dan menerima hasil kegiatan		
d	Tool Box Meeting	Kegiatan				Disahkan oleh pimpinan UKK dan <i>Engineer</i>	Laporan, daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Diikuti oleh kelompok pekerja pada pekerjaan risiko sedang dan besar
e	Rapat keselamatan konstruksi (<i>Construction Safety Meeting</i>)	Kegiatan				Disahkan oleh pimpinan UKK atau Petugas Keselamatan Konstruksi	Laporan, daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Diikuti oleh <i>Engineer</i> , pimpinan UKK, <i>Project Manager</i> Sesuai dengan Sub Lampiran I (A.2 Laporan Mingguan) Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021
f	Patroli keselamatan (<i>Safety Patrol</i>)	Kegiatan				Disahkan oleh pimpinan UKK, pengawas pekerjaan, dan pemilik pekerjaan.	Laporan, daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Diikuti oleh kontraktor, konsultan pengawas, subkontraktor, dan pemilik pekerjaan
g	Pelatihan kepedulian/ kesadaran (<i>awareness</i>) Keselamatan Konstruksi, antara lain:							
	1) Bekerja di ketinggian	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dokumentasi foto/video, dan modul pelatihan	Diikuti oleh pekerja yang bekerja di ketinggian
	2) Bekerja di lokasi dengan risiko jatuh ke dalam air	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dokumentasi foto/video, dan modul pelatihan	Diikuti oleh pekerja yang bekerja pada lokasi dengan risiko jatuh ke dalam air
	3) Penggunaan bahan kimia	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dokumentasi foto/video, dan modul pelatihan	Diikuti oleh pekerja yang bekerja pada lokasi yang menggunakan bahan kimia

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
	4) Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK)	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dokumentasi foto/video, dan modul pelatihan	Diikuti oleh <i>supervisor</i> , pelaksana lapangan, mandor, UKK dan <i>Engineer</i>
	5) Perilaku berbasis keselamatan (Budaya berkeselamatan konstruksi)	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dokumentasi foto/video, dan modul pelatihan	Diikuti oleh semua pekerja
	6) P3K	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dokumentasi foto/video, dan modul pelatihan	Diikuti oleh UKK, tim tanggap darurat
	7) dll. (daftar pelatihan <i>basic safety</i>)	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dokumentasi foto/video, dan modul pelatihan	Diikuti oleh semua pekerja dan lain-lain
h	Sosialisasi/penyuluhan HIV/AIDS/pencegahan penyakit menular	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Memperhatikan perkiraan jumlah pekerja
i	Simulasi Keselamatan Konstruksi (tanggap darurat)	Kegiatan				Disahkan oleh <i>Project Manager</i> (pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan di lapangan)	Laporan/surat keterangan bukti pelatihan, daftar hadir, dan dokumentasi foto/video	Diikuti oleh semua pekerja
j	Spanduk (<i>banner</i>)	Lembar				Ukuran minimal 5 m ²	Kuitansi pembelian dan dokumentasi spanduk	Berisi informasi, himbauan keselamatan konstruksi
k	Poster/ <i>leaflet</i>	Lembar				Ukuran minimal A3	Kuitansi pembelian dan dokumentasi poster/ <i>leaflet</i>	Berisi gambar-gambar program dan kebijakan keselamatan konstruksi
l	Papan Informasi Keselamatan konstruksi	Bh				Ukuran minimal 6 m ²	Kuitansi pembelian dan dokumentasi pengadaan papan informasi	Berisi informasi keselamatan konstruksi dan tata tertib proyek

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
	B Subtotal Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan							
3	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri:							
	a	APK, antara lain:						
		1) Jaring pengaman (<i>safety net</i>)	m ²			1. Gambar kerja disetujui oleh pengawas dan pemilik pekerjaan 2. Spesifikasi dan kualitas disesuaikan dengan risiko pekerjaan	Gambar kerja, kuitansi pembelian/sewa dan dokumentasi penggunaan jaring pengaman (foto/video)	Wajib untuk pekerjaan di ketinggian
		2) Tali keselamatan (<i>safety line</i>)	unit			1. Gambar kerja disetujui oleh pengawas dan pemilik pekerjaan 2. Spesifikasi dan kualitas	Gambar kerja, kuitansi pembelian/sewa dan dokumentasi penggunaan jaring pengaman (foto/video)	Wajib untuk pekerjaan di ketinggian
		3) Pagar pengaman penahan jatuh (<i>guard railing</i>)	m ¹			1. Gambar kerja disetujui oleh pengawas dan pemilik pekerjaan 2. Spesifikasi dan kualitas disesuaikan dengan risiko pekerjaan 3. Menggunakan pipa galvanis (GIP) diameter 1,5 inch, ketebalan medium 2,5 mm	Gambar kerja, kuitansi pembelian/sewa dan dokumentasi penggunaan jaring pengaman (foto/video)	Wajib untuk pekerjaan di ketinggian
		4) Lantai penahan jatuh (<i>safety deck</i>)	m ²			1. Gambar kerja disetujui oleh pengawas dan pemilik pekerjaan; 2. Terdiri dari rangka baja dan jaring; 3. Rangka menggunakan pipa galvanis (GIP) diameter 1,5 inch, ketebalan medium 2,5 mm; dan	Gambar kerja, kuitansi pembelian/sewa dan dokumentasi penggunaan jaring pengaman (foto/video)	Wajib untuk pekerjaan di ketinggian

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
						4. Jaring menggunakan bahan yang kuat menahan benda jatuh.		
	5) Tangga pekerja	unit				1. Gambar kerja disetujui oleh pengawas dan pemilik pekerjaan; 2. Spesifikasi dan kualitas disesuaikan dengan risiko pekerjaan; dan 3. Rangka menggunakan pipa galvanis (GIP) diameter 1,5 inch, ketebalan medium 2,5 mm.	Gambar kerja, kuitansi pembelian/sewa dan dokumentasi penggunaan tangga pekerja (foto/video)	Wajib untuk pekerjaan di ketinggian dan wajib untuk pekerjaan perbedaan elevasi
	6) Pembatas area (<i>restricted area</i>)	Roll				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan pembatas area (foto/video)	Wajib untuk pekerjaan yang terbatas oleh orang tertentu
	7) Perlengkapan keselamatan bencana	Set				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan.	Kuitansi pembelian, dokumentasi keberadaan, dan penempatan peralatannya	- Tas Ransel P3K - Tandu - Peluit - Senter - Tali peluncur dan kelengkapannya
	8) Penutup lubang	m ²				Bahan penutup lubang harus mampu menahan beban.	Gambar kerja, kuitansi pembelian, dokumentasi keberadaan (foto/video), dan penempatan peralatannya	Untuk setiap kegiatan yang terdapat lantai terbuka, lubang, dan lantai <i>void</i>
	9) <i>Shelter</i> (pelindung tenaga kerja)	unit				Bahan <i>shelter</i> harus mampu menahan daya ledak, pecahan batu (<i>flying rock</i>).	Kuitansi pembelian, dokumentasi keberadaan, dan penempatan peralatannya	Untuk kegiatan peledakan

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK		SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II		III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
b	APD, antara lain:								
	1)	Helm pelindung (<i>safety helmet</i>)	Bh				Kualitas helm sesuai dengan SNI ISO 3873-2012 dan standar warna helm sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 10 Th. 2021 Sublampiran K.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Memperhatikan perkiraan jumlah pekerja tamu dan staf
	2)	Pelindung mata (<i>goggles, spectacles</i>)	Bh				Harus bisa melindungi mata dari debu dan serbuk sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 10 Th. 2021 Sublampiran K (Tabel Spesifikasi Standar APD dan APK).	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang berisiko terhadap keselamatan mata (contoh: gerinda dan pemotongan)
	3)	Tameng muka (<i>Face Shield</i>)	Bh				Harus bisa melindungi mata dari percikan api dan sinar yang membahayakan mata sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 10 Th. 2021 Sublampiran K (Tabel Spesifikasi Standar APD dan APK).	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang berisiko terhadap keselamatan mata (contoh: pengelasan)
	4)	Perlengkapan selam	Unit				Digunakan pada saat pekerjaan khusus yang membutuhkan penyelaman di dalam air.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang memerlukan bantuan oksigen secara mandiri (contoh: penyelaman dalam air, pada saat memadamkan kebakaran)
	5)	Pelindung telinga (<i>ear muffs</i>)	Psg				Mampu menahan suara bising.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang menimbulkan kebisingan (contoh: pekerjaan

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
								pembongkaran dengan <i>hammer drill</i> , pekerjaan diruang <i>genset</i> , dll)
	6) Pelindung pernafasan dan mulut (<i>masker respirator</i>)	Bh				Mampu melindungi pernafasan dari partikel debu dan bakteri.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang menimbulkan paparan partikel debu, bakteri. (contoh: pekerjaan gerinda, dll)
	7) Sarung tangan (<i>safety gloves</i>)	Psg				Mampu melindungi jari tangan pada pekerjaan pembesian, atau pekerjaan dengan kontak bahan kimia.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang berisiko untuk jari tangan (contoh: pekerjaan pembesian)
	8) Sarung tangan karet/sarung tangan listrik	Psg				Mampu melindungi tangan dari sengatan arus listrik.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang berpotensi terjadi sengatan listrik
	9) Sarung tangan las	Psg				Mampu melindungi tangan pada pekerjaan pengelasan.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang berisiko untuk tangan khususnya pada pekerjaan pengelasan
	10) Sepatu keselamatan (<i>rubber safety boots</i>)	Psg				Mampu melindungi kaki dari potensi bahaya mikrobiologi, dan iritasi bahan kimia.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan beton, pekerjaan tanah, pekerjaan survei dan lain-lain
	11) Sepatu keselamatan (<i>toe cap</i>)	Psg				Mampu melindungi kaki dari benturan benda keras.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan pengangkatan, pemasangan, pembongkaran, instalasi, dan lain-lain
	12) Penunjang seluruh tubuh (<i>full body harness</i>) (<i>double lanyard + full absorber</i>)	Bh				Sesuai dengan SNI yang berlaku.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan di ketinggian
	13) Jaket pelampung (<i>life vest</i>)	Bh				Mampu menyelamatkan dari bahaya tenggelam.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan yang berhubungan dengan air/ pekerjaan

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
								dengan risiko jatuh ke dalam air
	14) Ban Pelampung (<i>lifebuoy</i>)	Bh				Mampu menyelamatkan dari bahaya tenggelam.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk penyelamatan pada setiap pekerjaan yang berhubungan dengan air/ pekerjaan dengan risiko jatuh ke dalam air
	15) Rompi keselamatan (<i>safety vest</i>)	Bh				Berwarna jingga dan terdapat 3 (tiga) garis <i>reflector</i> horizontal.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk seluruh pekerja yang berada pada area proyek konstruksi
	16) Celemek (<i>apron/coveralls</i>)	Bh				Berbahan kulit, mampu melindungi dari percikan bunga api las dan tidak mudah terbakar.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan panas (<i>hot work</i>)
	17) Pelindung jatuh (<i>fall arrester</i>)	Bh				Mampu melindungi bahaya jatuh dari ketinggian.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan (foto/video)	Untuk setiap pekerjaan di ketinggian yang menggunakan tali temali
C	Subtotal Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri							
4	Asuransi:							
a	Asuransi (<i>Construction All Risk/CAR</i>)	Ls				Meng-cover seluruh biaya dampak kecelakaan konstruksi yang terjadi termasuk kepada pihak ketiga.	Bukti bayar premi dan polis	Memperhatikan risiko paket pekerjaan
D	Subtotal Asuransi							
5	Personel Keselamatan Konstruksi:							
a	Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi	Org/Bln				Mampu melaksanakan tugas sesuai dengan keahlian yang tercantum dalam SKKNI ahli K3 konstruksi/Ahli keselamatan konstruksi.	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP), Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Jumlah personel sesuai dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
b	Petugas Keselamatan Konstruksi atau Petugas K3 Konstruksi	Org/Bln				Mampu melaksanakan tugas sesuai dengan keterampilan yang tercantum dalam SKKNI Petugas K3 Konstruksi/Petugas keselamatan konstruksi.	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP)	Jumlah personel sesuai dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi
c	Petugas tanggap darurat	Org/Bln				Mampu melaksanakan tugas kedaruratan seperti yang tercantum pada Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 Sublampiran I.	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP)	Untuk pekerjaan dengan tingkat risiko sedang dan besar
d	Petugas pemadam kebakaran	Org/Bln				Mampu melaksanakan tugas kedaruratan seperti yang tercantum pada Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 Sublampiran I.	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP)	Untuk pekerjaan dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar
e	Petugas P3K	Org/Bln				Mampu melaksanakan tugas kedaruratan seperti yang tercantum pada Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 Sublampiran I.	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP)	Untuk pekerjaan dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar
f	Petugas pengatur lalu lintas/ <i>flagman</i>	Org/Bln				Mampu melaksanakan pekerjaan sesuai dengan rencana manajemen lalu lintas.	<i>Curriculum Vitae</i> (CV), Pengalaman kerja	Berdasarkan lokasi pekerjaan konstruksi
g	Tenaga medis dan/atau kesehatan (Dokter)	Org/Bln				Mampu memeriksa kesehatan tenaga kerja lebih lanjut.	Sertifikat Dokter Pemeriksa Kesehatan Tenaga Kerja (diterbitkan oleh Kemnaker), Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Berdasarkan Risiko Keselamatan Konstruksi dan lokasi pekerjaan konstruksi
h	Petugas paramedis	Org/Bln				Mampu memeriksa kesehatan tenaga kerja dan berkoordinasi dengan dokter.	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP)	Seluruh tenaga kerja di proyek

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
i	Petugas pengelolaan lingkungan/petugas pengelola limbah B3	Org/Bln				Mampu melaksanakan tugas kedaruratan seperti yang tercantum pada Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 Sublampiran I dalam Tim penanganan pencemaran.	Sertifikat Kompetensi Kerja (diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi/LSP)	Untuk pekerjaan dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar
j	Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (KMKL)	Org/Bln				Berkoordinasi dengan instansi yang berhubungan dengan manajemen lalu lintas (Dishub, Polantas, Ditjen Bina Marga, Kementerian PUPR, BPJT, dan/atau BUJT).	Curriculum Vitae (CV), Pengalaman kerja	Untuk pekerjaan dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar
E	Subtotal Personel Keselamatan Konstruksi							
6	Fasilitas Sarana, Prasarana, dan Alat Kesehatan							
a	Peralatan P3K (Kotak P3K, Alat pengukur suhu badan, tandu, obat luka, dll)	Set				Kotak P3K terisi dan dapat digunakan dalam kondisi darurat.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan, penggunaan	Memperhatikan perkiraan jumlah pekerja
b	Ruang P3K/Klinik (Tandu, Tempat tidur pasien, kursi tunggu, kotak P3K, wastafel, kertas tisu, lap, lemari, sabun, <i>spalk</i> /bidai, stetoskop, timbangan berat badan, tensimeter, termometer/pengukur suhu, <i>Automated External Defibrillator</i> (AED), dan lain-lain)	Set				Ruang P3K beserta fasilitas di dalamnya berfungsi dan dapat digunakan dalam kondisi darurat.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Untuk pekerjaan dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar, serta berdasarkan lokasi pekerjaan
c	Peralatan Pengasapan (Obat dan mesin <i>fogging</i>)	Unit				Alat berfungsi baik dan efektif.	Kuitansi pembelian/bukti sewa dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan lokasi pekerjaan

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK		SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II		III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
	d	Protokol kesehatan wabah menular	Ls				Dibuktikan dengan pemeriksaan kesehatan terkait wabah menular.	Kuitansi pemeriksaan	Berdasarkan ketetapan pemerintah terkait dengan pandemi
	e	Pemeriksaan psikotropika atau HIV	Org				Dibuktikan dengan pemeriksaan dan sosialisasi terkait psikotropika atau HIV.	Hasil pemeriksaan dan kuitansi pembayaran	Sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh Pengguna Jasa
	f	Ambulans (sewa)	Unit				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan.	Bukti sewa	Berdasarkan lokasi yang tidak memiliki fasilitas kesehatan atau lokasi <i>remote area</i>
	g	Tempat cuci tangan (wastafel)	Unit				Tersedia di lapangan dan berfungsi dengan baik.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Semua proyek yang memiliki potensi penyebaran penyakit menular
F	Subtotal Fasilitas, Sarana dan Prasarana Kesehatan								
7	Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas:								
	a	Rambu petunjuk	Bh				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
	b	Rambu larangan	Bh					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
	c	Rambu peringatan	Bh					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
	d	Rambu kewajiban	Bh					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
	e	Rambu informasi	Bh					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK		SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II		III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
f	g	Rambu pekerjaan sementara	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Jalur evakuasi (petunjuk <i>escape route</i>)	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Kerucut lalu lintas (<i>traffic cone</i>)	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan persyaratan RMLLP
		Lampu putar (<i>rotary lamp</i>)	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Lampu selang (Panjang 100 m)	Roll					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
	h	Pembatas Jalan (<i>water barrier</i>)	Unit				Dibuktikan dengan penempatan/ penggunaan di lokasi pekerjaan.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Beton pembatas jalan (<i>concrete barrier</i>)	m					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Lampu/alat penerangan sementara	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Rambu/alat pemberi isyarat lalu lintas sementara	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Marka jalan sementara	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
		Alat pengendali pemakaian jalan sementara antara lain: alat pembatas kecepatan, alat	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP

NO		RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I		II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
		pembatas tinggi dan lebar kendaraan							
	q	Alat pengamanan pemakai jalan sementara, antara lain: penghalang lalu lintas, cermin tikungan, patok pengarah/ <i>delineator</i> , pulau-pulau lalu lintas sementara, pita pengaduh/ <i>rumble strip</i>	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
	r	Lampu darurat (<i>emergency lamp</i>)	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/ penggunaan	Berdasarkan Persyaratan RMLLP
	G	Subtotal Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas							
8 Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi:									
	a	Ahli Lingkungan	OJ/OK				Bukti hasil konsultasi tenaga ahli dan berita acara.	Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan terutama daerah kawasan hutan lindung, potensi pencemaran tinggi
	b	Ahli Teknik Jembatan	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan terutama jembatan khusus (bentang > 100 meter; jembatan <i>cable stayed</i> ; jembatan plengkung beton/baja; jembatan pilar di atas 40 meter)
	c	Ahli Teknik Bangunan Gedung	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan gedung kualifikasi fungsi khusus (contoh: cagar budaya)
	d	Ahli Perencana Struktur	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan bangunan dengan daya dukung tanah dan desain khusus pada

NO		RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I		II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
									struktur bangunan (inovasi)
	e	Ahli Perencana Pondasi	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan bangunan dengan daya dukung tanah
	f	Ahli Teknik Bendungan Besar	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk semua pekerjaan bendungan dan bendung (lebar sungai > 20)
	g	Ahli gempa	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan konstruksi di daerah rawan gempa
	h	Ahli Teknik Likuifaksi	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan konstruksi di daerah rawan gempa
	i	Ahli Teknik Landasan Terbang	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan pembangunan bandar udara dengan pesawat berbadan besar
	j	Ahli mekanikal	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan bangunan gedung di atas 5 lantai dan pekerjaan yang menggunakan teknologi tinggi
	k	Ahli pertambangan	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan yang bersinggungan dengan lokasi pertambangan
	l	Ahli peledakan	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan peledakan yang berdekatan dengan area publik

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK		SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II		III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
	m	Ahli elektrik	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan yang berdekatan dengan area publik untuk tegangan tinggi dan ekstra tinggi
	n	Ahli perminyakan dan gas	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan yang berdekatan dengan instalasi minyak dan gas
	o	Ahli manajemen pelaksanaan	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan dengan tingkat risiko keselamatan konstruksi besar
	p	Ahli Teknik Proteksi Kebakaran	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan bangunan gedung negara di atas 8 lantai, bangunan gedung khusus
	q	Ahli K3 Pesawat Angkat Angkut	OJ/OK					Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Untuk pekerjaan pengangkatan dan pengangkutan
	r	dll.						Sertifikat Ahli dan kuitansi pembayaran, Bukti Pajak Penghasilan (PPh)	Sesuai kebutuhan
	H Subtotal Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi								
9	Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi:								
	a	Manajemen Mutu	Ls				Jika <i>output</i> produk dari <i>quality control manager</i> tersedia (dilaksanakan).	Hasil pekerjaan terkait dengan tugas sebagai <i>quality control manager</i>	Sesuai dengan persyaratan spesifikasi teknis
	b	<i>Testing and commissioning</i>	Ls				Persyaratan terkait dengan uji sistem secara menyeluruh sebelum serah terima akhir.	Hasil pengujian dan berita acara yang dilaksanakan oleh instansi yang berwenang	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar)

NO	RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK		SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I	II		III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
	c	Alat Pemadam Api Ringan (APAR) (untuk kelas kebakaran a, b, c, dan d)	Unit				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan, penggunaan	Berdasarkan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi dan jenis pekerjaan konstruksi dan berdasarkan penetapan kelas kebakaran
	d	Penangkal petir	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi hasil pengukuran, penempatan/penggunaan	Untuk pekerjaan di lokasi yang terbuka dan penggunaan <i>tower crane</i>
	e	Anemometer	Unit					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Untuk pekerjaan pengangkatan
	f	Bendera K3	Bh					Kuitansi pembelian dan dokumentasi penempatan/penggunaan	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar)
	g	Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)	Bh				Dibuktikan dengan tanda pengenal pekerja yang digunakan.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi penggunaan	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar)
	h	Audit Internal	Kegiatan				Hasil bukti audit internal.	Laporan audit dan dokumentasi pelaksanaan	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar)
	i	Patroli Keselamatan Konstruksi	Kegiatan				Bukti hasil pemeriksaan penerapan keselamatan konstruksi.	Laporan dan dokumentasi pelaksanaan	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar)

NO		RINCIAN BIAYA PENERAPAN SMKK	SATUAN UKURAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp.)	KEBERTERIMAAN	BUKTI DUKUNG	KETERANGAN
I		II	III	IV	V	VI (IV*V)	VII	VIII	IX
	j	Pengujian lingkungan*	Set				Dibuktikan dengan hasil pengujian yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang.	Laporan hasil uji dan kuitansi pembayaran	Pengujian yang dipersyaratkan dalam dokumen lingkungan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku terkait lingkungan
	k	Closed-circuit Television (CCTV)	Unit				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan.	Kuitansi pembelian dan dokumentasi hasil pemantauan CCTV	Untuk semua pekerjaan konstruksi (dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar)
	l	Pemantauan dan Evaluasi	Kegiatan				Ditandangani oleh pemilik pekerjaan serta pelaksana pemantauan dan evaluasi.	Laporan dan dokumentasi pelaksanaan	Untuk pekerjaan dengan tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi besar
	m	washing bay	Unit				Dibuktikan dengan penempatan/penggunaan di lokasi pekerjaan.	Dokumentasi penempatan/penggunaan	Untuk semua kendaraan proyek yang menyebabkan ceceran tanah di jalan atau lingkungan
	I	Subtotal Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi:							
Total Mata Pembayaran Penerapan SMKK						Jumlah (A-I)			

Tabel C.8 Rekapitulasi Biaya SMK K
TINGKAT RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI KECIL/SEDANG/BESAR

REKAPITULASI BIAYA SMK K		
A	Penyiapan Dokumen Penerapan SMK K	Rp
B	Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan	Rp
C	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri	Rp
D	Asuransi	Rp
E	Personel Keselamatan Konstruksi	Rp
F	Fasilitas, Sarana dan Prasarana Kesehatan	Rp
G	Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas	Rp
H	Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi	Rp
I	Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi	Rp
	JUMLAH (A-I)	Rp
	Pajak (11%)	Rp
	TOTAL	Rp
Terbilang :		

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT
Plt. Kepala Biro Hukum,

Mardi Parnowiyoto, S.H.
NIP. 19660511 200312 1002

MENTERI PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

M. BASUKI HADIMULJONO