

BAB IV

MANAJEMEN PROYEK

4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)

Dalam pengelolaan suatu proyek harus ada suatu rencana kerja dan syarat-syarat yang mana dalam hal ini terbagi syarat-syarat umum, syarat administrasi, syarat-syarat pelaksanaan, syarat-syarat teknis dan peraturan bahan yang dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan.

4.1.1 Syarat-Syarat Umum

PASAL 1

PEMBERI TUGAS

Pemberi tugas adalah Pemerintah Indonesia yang diwakili pemimpin proyek (pimpro) serta para pembantu yang diangkat berdasarkan surat keputusan.

PASAL 2

PENAWARAN DAN KONTRAKTOR

- a. Yang dimaksud dengan penawaran adalah badan usaha yang bergerak dalam bidang usaha jasa konstruksi yang mengajukan surat penawaran kepada pihak pemilik berdasarkan ketentuan yang berlaku.
- b. Yang dimaksud dengan kontraktor dalam peraturan dan syarat-syarat adalah yang disertai tugas pelaksanaan pekerjaan, yang disebut sebagai pihak kedua dalam surat perjanjian pekerjaan (kontrak).
- c. Kontraktor harus menempatkan tenaga yang cakap, berpengalaman dan berpendidikan dalam pekerjaan dimana nama-nama tenaga tersebut harus diajukan secara tertulis kepada direksi, disetujui dan disahkan.

PASAL 3

PERENCANA

- a. Perencana berkewajiban untuk berkonsultasi dengan pihak Pengendali Kegiatan pada tahap perencanaan dan penyusunan dokumen lelang secara berkala.
- b. Perencana berkewajiban pula untuk mengadakan pengawasan berkala dalam bidang struktur.
- c. Perencana tidak dibenarkan merubah ketentuan-ketentuan pelaksanaan pekerjaan sebelum mendapat izin dari Kepala Satuan Kerja Sementara.
- d. Bilamana perencana menjumpai kejanggalan-kejanggalan dalam pelaksanaan atau menyimpang dari bestek, supaya segera diberitahukan kepada Kepala Satuan Kerja Sementara.

PASAL 4

PENGAWAS LAPANGAN

- a. Di dalam pelaksanaan sehari-hari di tempat pekerjaan, sebagai pengawas lapangan adalah konsultan pengawas.
- b. Pengawasan dilapangan dilakukan baik terhadap mutu pekerjaan ataupun kuantitas pekerjaan.
- c. Pengawas tidak dibenarkan mengubah ketentuan-ketentuan pelaksanaan pekerjaan sebelum mendapat izin dari Kepala Satuan Kerja Sementara.
- d. Perintah atau perubahan dilapangan yang menyimpang dalam syarat RKS akan diberikan oleh pemberi tugas secara tertulis.
- e. Setiap penyimpangan terhadap RKS pemborong akan diberikan teguran tertulis oleh pemberi tugas dan pemborong harus melaksanakannya dalam jangka waktu 24 jam.

PASAL 5**SUB KONTRAKTOR**

- a. Pemborong tidak boleh mengalihkan seluruh atau hanya sebagian pekerjaan pada pihak ketiga atau pun sub kontraktor kecuali mendapat persetujuan tertulis dari pemberi kerja.
- b. Bila ketentuan ayat (a) diatas dilanggar kepada pemborong akan dikenakan sanksi yang diatur lebih lanjut dalam surat perjanjian pemborong.

PASAL 6**PEMBORONG LAINNYA**

- a. Selama pekerjaan berjalan, pemberi tugas berhak mengerjakan pekerjaan yang tidak termasuk pekerjaan pemborong.
- b. Pemberi tugas berhak untuk melakukan hal yang tercantum pada ayat (a) diatas yang mencakup hal berikut ini :
 - 1) Mengerjakan sendiri nilai standar pracetak.
 - 2) Laboratorium untuk memeriksa harus laboratorium yang ditunjuk oleh pemberi tugas.
 - 3) Tanah yang dipadatkan harus diuji juga.
- c. Apabila pekerjaan yang dimaksud pada pasal ini berkaitan dengan pekerjaan pemborong maka pemberi tugas harus bersedia bekerja sama dengan pemborong.

PASAL 7**PEMBERI PENJELASAN**

- a. Pemberi penjelasan untuk pekerjaan ini akan diadakan pada hari, tempat dan jam seperti yang telah tercantum dalam undangan.
- b. Rekanan yang tidak menghadiri rapat penjelasan, tidak berhak mengikuti pelelangan pemborong.

- c. Pertanyaan yang diajukan secara lisan atau tertulis dapat diajukan pada rapat penjelasan, rekanan yang tidak mengajukan pertanyaan dianggap sudah dapat memahami secara jelas dan menyeluruh.
- d. Pemberian penjelasan sampai saat memasukan penawaran penawaran pelelangan, tidak diadakan penjelasan lagi.
- e. Semua perubahan-perubahan atau penambahan hasil dari pembahasan pada saat pemberian penjelasan akan dicantumkan dalam berita acara penjelasan yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dan mengikat dengan RKS.

PASAL 8

PENETAPAN PEMENANG LELANG

1. Pemenang Pelelangan
 - a) Penetapan calon pemenang lelang dilakukan dengan penelitian teknis yang ditentukan dahulu. Bila syarat-syarat teknis telah dipenuhi sesuai dengan yang ditentukan dalam dokumen lelang, maka penilaian dilanjutkan dengan penilaian harga penawaran yang ada. Bila harga penawaran dianggap memenuhi dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, maka panitia mengusulkan tiga peserta yang mengikuti penawaran yang paling menguntungkan bagi pemerintah, dalam arti :
 - i. Penawaran secara teknis dapat dibenarkan juga dipertanggung jawabkan.
 - ii. Perhitungan harga yang ditawarkan dapat dibenarkan dan dipertanggung jawabkan. Penawaran tersebut adalah yang terendah dari seluruh penawaran yang memenuhi syarat.
 - b) Penetapan atau keputusan pemenang lelang dilakukan oleh pejabat berwenang dan diumumkan oleh panitia kepada para peserta dalam suatu pertemuan.
 - c) Kepada peserta yang berkeberatan atas penetapan lelang tersebut, diberikan kesempatan untuk mengajukan sanggahan secara tertulis

kepada atasan-atasan panitia lelang. Selambat-lambatnya empat hari setelah pemberitahuan melalui pengumuman lelang. Tapi sanggahan itu dapat diajukan bila ada sesuatu kekeliruan panitia didalam melaksanakan prosedur pelelangan.

2. Surat Keputusan Pemenang Pelelangan
 - a) Kepada pemenang lelang yang ditunjuk, akan diberitahu atau disampaikan tembusan dari surat keputusan pemenang lelang.
 - b) Pemenang lelang akan diberikan surat keputusan yang menyatakan rekanan yang memenangkan pelelangan tersebut.

PASAL 9

SURAT PERJANJIAN KONTRAK

- a. Kepada rekanan yang ditunjuk sebagai pemenang lelang diwajibkan menanggung biaya-biaya pembuatan dokumen surat perjanjian beserta lampirannya.
- b. Surat perjanjian dibuat rangkap 10 dan dilampirkan dengan
 1. Surat penawaran lengkap dengan lampiran
 2. Rencana kerja dan syarat-syarat
 3. Gambar-gambar
 4. Berita acara penjelasan
 5. Berita acara pembahasan perhitungan volume proyek
 6. Berita acara pemasukan penawaran
 7. Surat keputusan pemenang
 8. Rekanan jaminan pelaksana

PASAL 10

BESTEK GAMBAR-GAMBAR DAN UKURAN

- a. Pada bestek terlampir gambar dan situasi dalam skala yang tercantum dalam gambar.
- b. Gambar-gambar pelaksana dan detail harus dibuat oleh kontraktor yang disyahkan oleh direksi dan menjadi milik direksi.

- c. Pada penyerahan terakhir pekerjaan yaitu setelah semua pekerjaan selesai dan termasuk masa pemeliharaan dari proyek, pihak kedua harus menyerahkan gambar yang sebenarnya (as building drawing).
- d. Jika terdapat perbedaan antara gambar dan bestek, maka bestek dan keputusan direksi mengikat.
- e. Gambar penjelasan dan detail yang diperlukan pada setiap perkembangan pekerjaan akan diusulkan oleh direksi.

PASAL 11

PENGUKURAN GARIS DAN KETINGGIAN PERMUKAAN

- a. Kontraktor bertanggung jawab atas kebenaran pematokan dilaporkan secara tertulis kepada direksi.
- b. Kantor bertanggung jawab untuk menyediakan semua jenis peralatan, perlengkapan dan tenaga yang diperlukan dalam hubungannya dengan pematokan tersebut.
- c. Jika pada waktu selama berlangsungnya pematokan timbul kesalahan-kesalahan pada letak ukuran ketinggian-ketinggian permukaan pada bagian pekerjaan. Maka kontraktor dengan biaya sendiri harus memperbaiki kesalahan sesuai dokumen kontrak. Dan kecuali bila kesalahan tersebut disebabkan oleh data yang diberikan secara tertulis oleh direksi itu ternyata salah, maka pembiayaan untuk memperbaiki kesalahan tersebut menjadi tanggung jawab proyek ini.
- d. Penyesuaian pemasangan pematokan oleh direksi dan bagaimanapun juga tidak melepaskan kontraktor dari tanggung jawab atas ketetapan dari pematokan tersebut dan kontraktor harus melindungi dan menjaga dengan hati-hati semua patok tetap, bowplank, patok sementara, dan benda-benda lain yang digunakan dalam pematokan.

PASAL 12
PERUBAHAN, PENAMBAHAN DAN PENGURANGAN
PEKERJAAN

- a. Perubahan-perubahan atau penyimpangan-penyimpangan dalam pekerjaan yang menyebabkan penambahan atau pengurangan dari pekerjaan ini hanya dapat dikerjakan oleh kontraktor setelah mendapatkan perintah tertulis dari direksi perihal jenis pekerjaan tersebut dan tersedianya untuk pekerjaan tambahan.
- b. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan tambahan yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan dan pekerjaan-pekerjaan tersebut tidak akan mempengaruhi ketentuan-ketentuan yang ada didalam kontrak.

PASAL 13
KERJA SAMA DENGAN GOLONGAN EKONOMI LEMAH DAN
PEMAKAIAN BARANG PRODUKSI DALAM NEGERI

- a. Untuk kontraktor bukan untuk golongan ekonomi lemah harus bekerja sama dengan kontraktor atau supplier golongan ekonomi lemah setempat, yaitu memberikan pada sebagian pekerjaan (dengan cara sub pelaksanaan) berupa pengadaan barang dan jasa.
- b. Membuat laporan periodik mengenai ketetapan sebagaimana dimaksud dalam (a) diatas untuk disampaikan kepada pemimpin proyek.
- c. Meskipun harus tetap memperhatikan syarat-syarat mutu bahan.

PASAL 14
KESELAMATAN PEKERJAAN LAPANGAN

- a. Pelaksanaan pekerjaan oleh pemborong harus memenuhi syarat keselamatan kerja yang berlaku yang dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja.
- b. Apabila terjadi kecelakaan, pemborong harus segera bertindak untuk keselamatan korban dengan semua biaya ditanggung oleh pemborong.

- c. Pendorong bertanggung jawab atas kecelakaan yang terjadi pada pekerja sewaktu melaksanakan pekerjaan dan wajib menanggung biaya pengobatan korban.
- d. Jika ada kejadian tersebut diatas, maka harus dilaporkan secepatnya kepada pengawas atau pemberi tugas dan pihak keluarga korban
- e. Obat P3K harus tersusun menurut persyaratan.

PASAL 15

KEAMANAN DITEMPAT PEKERJAAN

- a. Sejak dimulainya pekerjaan hingga penyerahan akhir ini seluruh pekerjaan, pendorong harus menjaga dan mematuhi aturan keamanan yang berlaku untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.
- b. Pendorong harus melapor kepada pengawas atau pemberi tugas apabila terjadi kerusakan karena kelalaian dan harus mengganti kerusakan tersebut.

PASAL 16

BAHAN-BAHAN BANGUNAN DAN PERALATAN UNTUK PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Semua bahan alat bantu dan alat perlengkap pekerjaan sebelum digunakan harus diperiksa oleh pemberi tugas.
- b. Apabila hal tersebut diatas ditolak oleh pemberi tugas, maka dalam waktu paling lama 2 x 24 jam harus disingkirkan dari lokasi.
- c. Pemberi tugas memerintahkan pendorong untuk menambah dan mengganti peralatan yang disediakan oleh pendorong bila dipandang peralatan tersebut tidak memenuhi syarat dan mutu, kelancaran dan waktu yang telah ditetapkan. Semua biaya penggantian peralatan ditanggung oleh pendorong.

PASAL 17
LAPORAN PEKERJAAN

Pemborong harus membuat laporan-laporan antara lain :

- a. Adapun buku harian yang diisi hari demi hari yang berisikan kapasitas dan banyaknya tenaga kerja.
- b. Laporan mingguan adalah laporan yang berisi garis besar laporan yang telah ada dan dicantumkan pada laporan harian yang harus diberikan pada pemberi setiap hari sabtu sore, laporan dibuat dalam rangkap tiga, bentuk laporan tersebut ditetapkan kemudian oleh pemberi tugas.

PASAL 18
PEKERJAAN TAMBAHAN DAN PENGURANGAN

- a. Bilamana pekerjaan tambahan dan pengurangan diluar lingkup pekerjaan yang telah ditetapkan, maka hal tersebut hanya dapat dibenarkan bila ada pemberian perintah dari pemberi tugas secara tertulis dan harus dibuat dalam suatu laporan yang dikenal dengan nama adendum.
- b. Segera setelah ada tugas tambahan atau pengurangan yang kurang sesuai dengan harga satuan dari pekerjaan, pemborong mengajukan anggaran biaya tambahan atau pengurangan sesuai dengan harga satuan dalam penawaran.

PASAL 19
KERJA LEMBUR

- a. Bila pemborong menghendaki adanya kerja lembur, maka pemborong harus melaksanakan permintaan secara lisan atau tertulis kepada pengawas tentang apa yang dikerjakan dan beberapa tenaga ahli yang akan bekerja supaya dijelaskan mengenai pekerjaan tersebut diatas.
- b. Bilamana perlu diadakan kerja lembur, maka untuk upah gaji dari gawas adalah merupakan tanggung jawab dari pemborong.
- c. Bila perlu pemborong dapat diperintahkan oleh pengawas untukbekerja lembur.

PASAL 20

FORCE MAJEURE

- a. Yang dimaksud dengan force majeure adalah hal-hal dan masalah-masalah yang menghambat laju jalannya pelaksanaan pekerjaan yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya dari itu pekerjaan itu dimulai, keadaan memaksa. Force majeure disini adalah kejadian-kejadian bencana alam atau musibah-musibah yang terjadi pada waktu pelaksanaan pekerjaan terjadi, seperti huru-hara, perang, blockade, gempa, tanah longsor, kebakaran, sabotase, dan keadaan situasi yang darurat yang mempengaruhi jalannya pekerjaan.
- b. Bila terjadi force majeure, pemborong harus disertai bukti-bukti nyata dan sah dari pihak pemerintah setempat atau instansi yang mempunyai suatu wewenang mengenai terjadinya force majeure tersebut, selambat-lambatnya 10 hari setelah peristiwa tadi atau mempekerjakan pemborong lainnya.

4.1.2 Syarat–Syarat Administrasi

PASAL 1

UMUM

- a. Yang tidak dapat mengikuti penawaran kerja ini hanyalah perusahaan yang mampu membuktikan dirinya dengan syarat-syarat yang ditentukan oleh pelelangan pekerjaan itu sendiri.
- b. Perusahaan-perusahaan harus sudah dapat pengesahan pengesahan Tanda Daftar Rekaman (TDR)

PASAL 2

TATA CARA PENAWARAN

- a. Surat penawaran harus bermaterai Rp 6000,-
- b. Surat penawaran harus menggunakan bentuk contoh dari formulir (terlampir) dalam rangkap 5, dimasukkan dalam sampul tertutup dilak lima tempat masing-masing sambungan sampul.

- c. Sampul dengan ukuran yang ditentukan tidak boleh dicantumkan nama si penawar atau perusahaan
- d. Surat penawaran tidak diperbolehkan ada perubahan atau coretan-coretan dan hapusan serta tanda-tanda lain.

PASAL 3

DATA-DATA LAMPIRAN PENAWARAN

Setiap penawaran harus dilengkapi lampiran masing-masing rangkap 5 (lima) yaitu :

- a. TDR yang masih berkala berlaku (fotokopi)
- b. Surat keterangan NPWP yang masih berlaku dan bisa dibuktikan sebenarnya pada saat surat penawaran dibuka
- c. Jaminan penawaran asli dan fotokopi
- d. Daftar harga bahan dan upah
- e. Daftar analisa dan perhitungan
- f. Daftar susunan dan personil
- g. Daftar peralatan
- h. Time schedule pekerjaan
- i. Surat pernyataan buka pegawai negeri bagi pimpinan perusahaan
- j. Fiscal tender

PASAL 4

WAKTU PEMASUKAN DAN PEMBUKAAN

AMPLOP PENAWARAN

- a. Pemasukkan amplop kedalam kotak dan pembukaan kotak penawaran ditetapkan sebagai berikut :
 Hari/tanggal :
 Waktu :
 Tempat :
- b. Setiap amplop yang ada hubungannya dengan penawaran tidak diperkenankan diserahkan kepada panitia atau salah satu anggota panitia bila terjadi hal tersebut maka penawaran dianggap gugur.

- c. Apabila kotak tender sudah ditutup/dilak ternyata masih ada rekanan yang datang untuk memasukkan, maka penawaran tersebut dianggap gugur.
- d. Pada waktu pembukaan sampul-sampul surat penawaran hanya dibacakan atau diumumkan :
 - 1. Nama perusahaan yang mengajukan penawaran
 - 2. Lengkap atau tidaknya syarat-syarat yang dilampirkan
 - 3. Jumlah harga penawaran
 - 4. Pada hari penelitian surat-surat penawaran tidak pengumuman, surat penawaran disimpan dikotak tender yang kuncinya disimpan oleh kedua panitia lelang.

PASAL 5

SURAT PENAWARAN YANG TIDAK SAH

- a. Tidak dimasukkan dalam sampul tertutup, atau pada sampul tersebut tidak terdapat hal seperti yang ditentukan oleh panitia lelang, menggunakan sampul tembus baca, serta tidak terdapat hal-hal lain yang tidak ada dalam syarat-syarat yang telah ditentukan
- b. Penawaran tidak bertanggal, atau tidak terkena dengan materai pada saat pembubuhan tanda tangan, dan tidak cukupnya nilai materai.
- c. Tidak jelas jumlah angka penawaran, dalam angka tidak sesuai dengan harga yang tercantum dalam huruf.
- d. Harga yang tercantum dengan angka tidak sesuai dengan harga yang tercantum dalam huruf.
- e. Tidak terdapat pernyataan yang jelas bahwa penawaran tunduk pada ketentuan yang terdapat pada peraturan rencana kerja dan syarat-syarat (RKS)
- f. Materai tidak bertanggal dan tidak terkena tanda tangan dalam hal ini digunakan materai stampel.

4.1.3 Syarat – Syarat Pelaksanaan

PASAL 1

EVALUASI DAN PENGUMUMAN /PEMBERITAHUAN

- a. Semua penawaran berikut lampiran-lampirannya akan diperiksa, diteliti dan dinilai.
- b. Penawaran yang rendah tidak mutlak menjadi pemenang.
- c. Pengumuman akan diberitahukan secara tertulis sekaligus akan mengembalikan jaminan penawaran kepada penawar yang gugur.
- d. Sanggahan hanya dapat dilakukan oleh pelaksana pelelangan.

PASAL 2

JAMINAN PELAKSANAAN

- a. Pemborong atau rekanan yang telah ditunjuk untuk melaksanakan pekerjaan sebelum menandatangani kontrak diwajibkan memberikan jaminan pelaksana berupa surat jaminan bank pemerintah atau bank yang telah mendapat persetujuan materai sebesar 5% dari nilai kontrak.
- b. Pada waktu jaminan, pelaksana diterima oleh direksi maka jaminan penawaran dari penawar bersangkutan dikembalikan.
- c. Jaminan pelaksanaan ditunjuk panitia pelelangan.
- d. Jaminan pelaksanaan tersebut berlaku untuk nilai borongan diatas Rp 50.000.000,- (lima puluh juta).
- e. Masa berlaku jaminan pelaksanaan minimal harus sesuai dengan jangka waktu pelaksanaan tidak termasuk masa pemeliharaan.
- f. Pada surat jaminan pelaksanaan harus tercantum nama proyek atau pekerjaan.
- g. Dalam hal ini pemborong yang mengundurkan diri setelah ditunjuk atau menandatangani kontrak, maka jaminan pelaksanaannya menjadi milik negara.
- h. Jaminan pelaksanaan dikembalikan kepada pemborong setelah selesai seluruhnya sesuai dengan kontrak dan diterima oleh direksi.

- i. Dalam jangka waktu 3 (tiga) hari setelah menerima SPK pemborong harus mengirimkan rencana kerja terperinci, yang menunjukkan urutan pelaksanaan, bagian-bagian pekerjaan untuk mendapat persetujuan direksi.
- j. Dalam jangka waktu 3 (tiga) hari setelah menerima SPK pemborong harus mengirimkan rencana kerja terperinci, yang menunjukkan urutan pelaksanaan, bagian-bagian pekerjaan untuk mendapat persetujuan direksi.
- k. Jaminan pelaksanaan menjadi milik panitia lelang jika tidak memulai pekerjaannya secara fisik dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender sejak tanggal berlakunya surat perjanjian. Yang dimaksud dengan telah dimulainya pekerjaan fisik adalah pengukuran, pengiriman bahan-bahan dan lain-lain.

PASAL 3

PENJAGAAN

- a. Pemborong harus menjaga dengan sungguh-sungguh atas pekerjaan yang sedang dilaksanakan.
- b. Pada saat penyelesaian pekerjaan, pemborong harus membersihkan dan menyingkirkan dari lapangan semua peralatan konstruksi, sampah, bahan dan segala macam pekerjaan penunjangnya, pemborong harus meninggalkan seluruh lapangan dan pekerjaan dalam keadaan bersih dan rapi sehingga dapat diterima oleh pemberi tugas.
- c. Bangunan kantor pimpinan proyek dan direksi lapangan setelah proyek selesai harus diselesaikan atau ditetapkan lain dalam dokumen kontrak.

PASAL 4

WAKTU PELAKSANAAN

- a. Jangka waktu pelaksanaan terhitung setelah surat perjanjian pekerjaan (kontrak) ditandatangani tidak termasuk hari-hari besar dan minggu.

- b. Jika ternyata setelah jangka waktu yang telah ditetapkan dalam kontrak telah sampai dan tidak dapat dipenuhi oleh pemborong yang bersangkutan, maka akan dikenai denda 1% (satu persen) dari harga kontrak setiap hari keterlambatan atau setinggi 5% (lima persen) dari harga kontrak.
- c. Masa pemeliharaan ditetapkan dari penyerahan pertama sampai penyerahan kedua sampai satu tahun, segala kerusakan yang terjadi selama masa pemeliharaan tersebut menjadi tanggung jawab kontraktor. Jika hal ini tidak dapat dilaksanakan oleh pemborong, maka direksi akan menunjuk pihak lain untuk melaksanakan pemeliharaan tersebut dengan biaya dari pihak pemborong setelah jangka waktu pemeliharaan berakhir, maka pekerjaan diserahkan untuk kedua kalinya (terakhir).

PASAL 5

PERPANJANGAN WAKTU PELAKSANAAN

- a. Perpanjangan waktu pelaksanaan pekerjaan hanya dapat diberikan oleh direksi, bilamana alasan-alasan dari pemborong cukup kuat untuk itu harus diajukan secara tertulis kepada pemberi tugas. Setelah pertimbangan-pertimbangan dimana keterlambatan tersebut ternyata benar-benar diluar kemampuan pemborong maka diberi perpanjangan waktu oleh pemberi tugas secara tertulis.
- b. Yang dimaksud diluar kemampuan pemborong dalam pasal 5 ayat (a) antara lain :
 - 1. Hal-hal terjadi diluar dugaan.
 - 2. Perubahan-perubahan rencana.
 - 3. Persiapan yang belum terselesaikan seperti status tanah dan lain-lain.
- c. Setiap perpanjangan yang disetujui oleh direksi hanya dapat dianggap sah dengan tertulis dan ditetapkan dengan surat keputusan.

PASAL 6

ASURANSI

- a. Berdasarkan surat keputusan bersama (SKB) Menteri Dalam Negeri dan Menteri Tenaga Kerja no. SK. 585-20 dan no. KEP. 05/MEN/1994. Pemborong yang mendapat pekerjaan harus membayar iuran astek sebagai berikut :
 1. 0,2 % untuk nilai kontrak diatas Rp 50.000.000,-
 2. 0,35 % untuk nilai kontrak Rp 50.000.000,- Rp 100.000.000,-
 3. 0,50 % untuk nilai kontrak dibawah Rp 100.000.000,-
- b. Bukti pembayaran asuransi diserahkan pada waktu penandatanganan kontrak pekerjaan.

PASAL 7

PAJAK BEA SERTA ONGKOS-ONGKOS

- a. Biaya pekerjaan atau harga kontrak pekerjaan ditetapkan dalam kontrak setelah mendapatkan penilaian atau persetujuan panitia bersama pimpinan proyek.
- b. Pajak Pertambahan Nilai (PPN) dan Pajak Penghasilan (PPH) besarnya 10% serta keuntungan pemborong 10% telah diperhitungkan dalam penawaran.
- c. Segala ongkos-ongkos yang berhubungan dengan kontrak, pajak-pajak dan berhubungan dengan pelaksanaan-pelaksanaan dari pekerjaan sesuai peraturan pemerintah yang berlaku saat itu sehubungan dengan pekerjaan ini menjadi beban pemborong yang bersangkutan.

PASAL 8

PERHITUNGAN HARGA PENAWARAN DAN UPAH

- a. Dasar perhitungan harga penawaran digunakan harga upah dan bahan-bahan bangunan yang umumnya berlaku pada saat pelelangan.
- b. Untuk menetapkan hal ini, penawaran pemborong harus memasukkan harga upah termasuk pajak upah yang umumnya berlaku dalam

penawaran antara lain : kepala tukang, tukang kayu, tukang besi, tukang batu, dan mandor.

PASAL 9

KLAIM HARGA BORONGAN

Klaim harga borongan kontrak ditiadakan, kecuali adanya harga serta perubahan keuangan secara resmi dari pemerintah.

4.1.4 Syarat – Syarat Teknis

PASAL 1

PEKERJAAN PERSIAPAN DAN PENGUKURAN

1. Pekerjaan persiapan
 - a) Pemborong harus membersihkan dan membenahi lapangan untuk tempat kerja, penumpukan bahan-bahan yang akan digunakan, lokasi bangunan untuk direksi keet.
 - b) Melaksanakan mobilisasi seluruh alat berat dan alat-alat yang digunakan untuk kelancaran pekerjaan dilokasi.
 - c) Menyediakan alat-alat kecil, yaitu alat-alat yang digunakan untuk kelancaran pekerjaan dilokasi.
 - d) Pemborong harus membuat gudang penyimpanan bahan dan peralatan pekerjaan dan membuat direksi keet atau kantor lapangan yang dilengkapi dengan peralatan kantor.
 - e) Pemborong harus menempatlan bahan-bahan dan alat-alat kerja dengan tertib sehingga tidak mengganggu didaerah sekitar pekerjaan dan keamanannya merupakan tanggung jawabpemborong.
 - f) Setelah semua pekerjaan dimaksud selesai, pemborong harus secepatnya mengeluarkan peralatan kerja dan melaksanakan pembersihan lokasi pekerjaan. Untuk menghindari kerugian terjadinya kecelakaan atau keragu-raguan lain, maka perlu dilengkapi dengan tanda-tanda peringatan yang jelas dan dapat dibaca.

2. Pekerjaan pengukuran

- a) Untuk melaksanakan pekerjaan pengukuran, pemborong harus menyediakan instrumen atau pesawat ukur dan peralatan pembantu lainnya dilokasi pekerjaan dalam kondisi baik serta dapat dipakai.
- b) Pekerjaan pengukuran yaitu mengadakan pengukuran dilapangan dengan dilaksanakan oleh tenaga berpengalaman dibidangnya.
- c) Hasil pengukuran dilapangan harus dapat dikaitkan dengan patok yang tetap telah ada sesuai dengan petunjuk tugas dan berdasarkan patok-patok tersebut. Pemborong harus membuat patok-patok pembantu untuk ketinggian dan ketinggiannya selama pekerjaan berlangsung.
- d) Ukuran-ukuran dinyatakan dalam matrik kecuali dinyatakan lain oleh pemberi tugas.

PASAL 2

PEKERJAAN PEMATANG TANAH

a. Pekerjaan galian (cutting)

Bila ketinggian permukaan tanah rencana rendah dari permukaan tanah asli sebagaimana tertera dalam gambar, maka daerah itu dinyatakan galian (cutting).

1. Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan galian adalah sebagai berikut :
 - a) Bulldozer
 - b) Excavator
 - c) Wheel Loader
 - d) Dump Truck
2. Pelaksanaan pekerjaan
 - a) Dalamnya galian harus sesuai dengan ketinggian tempat dimana patok dipasang dan harus sesuai dengan gambar.
 - b) Perbandingan batas antara ketinggian rencana berbeda

c) Tanah bekas galian yang tidak terpakai lagi harus keluar lokasi proyek.

d) Pekerjaan dapat dikatakan selesai bila disetujui oleh pengawas lapangan.

b. Pekerjaan timbunan

Yang dimaksud dengan pekerjaan timbunan disini dimana permukaan tanah rencana lebih tinggi daripada permukaan tanah asli sebagaimana tertera pada gambar rencana.

Perlitan yang digunakan :

- Wheel Loader
- Dump Truck
- Motor Grader
- Water Tank Truck
- Tandem Roller
- Bulldozer

c. Pelaksanaan pekerjaan

1. Jika menggunakan bahan timbunan yang didatangkan dari lokasi atau menggunakan material bekas galian harus memenuhi persyaratan.
2. Pemberi tugas berhak untuk menolak material bila dinyatakan lain oleh pemberi tugas.
3. Pemberi tugas akan memberi jawaban dalam waktu 10 hari kalender setelah diterimanya pengajuan dari pemborong, dan bila dalam waktu tersebut belum ditanggapi berarti permohonan disetujui.
4. Bagian pekerjaan yang telah diselesaikan dilapangan dengan system Field Density Test dengan nilai kepadatan permohonan disetujui.

d. Hasil-hasil test dilapangan harus tertulis dan diketahui oleh pemberi tugas.

e. Pemadatan tanah timbunan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Persiapan bahan dilapangan.

2. Untuk pekerjaan ini pengangkutan bahan dilakukan oleh Dump Truck, bahan ditumpuk setempat kemudian ditebarkan oleh Bulldozer.
3. Penyemprotan air jika diperlukan.
4. Jika kadar air yang dibutuhkan kurang maka dilakukan penyemprotan air dilokasi pekerjaan.
5. Pencampuran bahan dengan air.
6. Pencampuran bahan dengan air supaya didapatkan bahan kadar air yang seragam dan dilakukan pengeringan bila bahan terlalu basah.
7. Penggilasan lapisan.
8. Jenis alat yang digunakan untuk pekerjaan ini adalah Tandem Roller, untuk menentukan apakah kepadatan telah dicapai atau belum perlu dibuat percobaan sebelumnya dilapangan, penggilasan dilakukan lapis demi lapis sampai permukaan rata.

PASAL 3

PEKERJAAN PERKERASAN JALAN

- a. Agregat-agregat yang dipakai sebelum diaduk harus bersih dari kotoran-kotoran lumpur-lumpur serta dalam keadaan cukup kering.
- b. Penghamparan burda harus padat dan merata sesuai dengan ketentuan pemakaian yang ditetapkan baik untuk pengulasan yang digunakan sebelumnya harus diaduk dengan merata dan baik mutunya.

PASAL 4

PEKERJAAN PENGILASAN

- a. Bagian urugan yang ditimbun tingginya lebih dari 10 cm, harus digilas selapis demi selapis, sampai padat mencapai ketebalan dan ketinggian yang diinginkan.
- b. Lapisan laston selalu padat, merata dan mencapai ukuran yang telah ditetapkan.
- c. Kecepatan penggilasan maksimum 4 km/jam dengan Tandem Roller.

PASAL 5

PEKERJAAN LAIN-LAIN

- a. Direksi keet dengan ukuran 6 x 5 m dan terbuat dari dinding papan atau seng, lantai papan.
- b. Selama pelaksanaan pekerjaan keamanan umum, lalu lintas dari pekerjaan berlangsung maupun pada waktu vakum.
- c. Pekerjaan saluran drainase berbentuk trapesium menggunakan beton k-125 pre-cast dengan lebar 0,5 m dan tinggi 1,0 m.

PASAL 6

PEKERJAAN RUMIJA

- a. Pembuatan damija dilakukan langsung pada waktu penimbunan dan pembuatan kemiringan jalan dengan alat Motor Grader.
- b. Pekerjaan tanah adalah pekerjaan meliputi pekerjaan galian atau kupasan dan timbunan pada jalan atau bahu jalan serta stabilisasi badan jalan dengan tanah dan mendapat persetujuan direksi.
- c. Untuk kupasan badan jalan dengan lebar rata-rata 6m sepanjang 5400 m, pengupasan dilakukan pada permukaan bahu jalan lebih tinggi dari perkerasan. Kemiringan bahu jalan kearah saluran 2-4%.
- d. Meninggikan dan menimbun badan jalan dengan tanah yang baik digunakan mesin. Jika kadar air ada melebihi 8%, maka tidak dibenarkan melakukan pemadatan. Penggilasan dilakukan dari pinggir jalan ke tanah badan jalan dan harus berbentuk cembung, dan kemiringan melintang 2-3%. Proses pemadatan dihentikan setelah mencapai pemadatan 95%.

PASAL 7

PEKERJAAN LASTON

- a. Pekerjaan laston merupakan lapisan permukaan diatas badan jalan sepanjang 5400 m, lebar 6 m dan 5 cm padat, laston terdiri dari agregat kasar, agregat halus, filler dan aspal yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu mencapai 110°C-140°C.

- b. Bahan-bahan yang digunakan pada pekerjaan ini antara lain : agregat kasar dan agregat halus, dimana agregat kasar batu pecah adalah 2/3 dari kerikil, sedangkan agregat halus yang dipakai adalah pasir kasar yang bersih dari kotoran-kotoran yang akan menurunkan kualitas dari campuran itu.
- c. Jenis pekerjaan yang dipakai dalam proyek ini adalah perkerasan lentur dengan menggunakan laston.
- d. Peralatan yang akan digunakan akan ditentukan kontraktor.

4.1.5 Peraturan Bahan di Pakai

PASAL 1

UMUM

Sebagai peraturan yang bersifat umum untuk bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam peraturan umum pemerintah bahan-bahan (PPUB 1995).

PASAL 2

AIR

- a. Air untuk keperluan adukan bata, beton dan plesteran harus bersih dan tidak mengandung garam-garam asam yang dapat merusak konstruksi tersebut.
- b. Jika untuk pelaksanaan pekerjaan ini tidak dapat dipergunakan air PAM hendaknya dicarikan air dari sumber air lain yang bebas dari persenyawaan kimia yang dapat merusak.

PASAL 3

PORTLAND CEMENT

- a. Untuk pekerjaan ini hendaklah digunakan satu macam semen yang berkualitas baik dan dari satu pabrik semen yang terlebih dahulu disetujui oleh direksi.
- b. Semen yang kantongnya rusak (bocor) tidak boleh dipakai lagi.

- c. Selanjutnya dipakai ketentuan syarat PBI 1971.

PASAL 4

TANAH URUGAN

- a. Tanah untuk urugan harus bersih dari kotoran-kotoran dan lumpur serta tidak mengandung bahan-bahan lain yang dapat merusak.
- b. Tanah untuk pekerjaan timbunan ini harus tanah yang baik, tidak mengandung bahan kimia yang dapat merusak konstruksi perkerasan jalan tersebut.

PASAL 5

KERIKIL DAN KORAL

- a. Korall yang dipakai harus bersih dari kotoran, dengan besar butiran yang bermacam-macam, cukup kasar dan tidak cacat sebagai akibat pengaruh kimia atau rusak dan harus bersifat massif (tidak boros). Korall yang lempeng serta rapuh tidak boleh dipakai.
- b. Dalam hal juga dipenuhi syarat SNI serta persetujuan yang berwenang.

PASAL 6

BAHAN AGREGAT

Agregat untuk perkerasan haruslah bahan bermutu baik dan memenuhi syarat.

PASAL 7

ASPAL

Aspal yang dipakai yaitu campuran aspal jenis;laston lapis aus modifikasi untuk lapis AC-WC, laston lapis antara untuk lapis AC-BC dan laston, laston lapis pondasi untuk lapis AC Base. Suhu aspal yang boleh dihamparkan harus mencapai 110°C - 140°C dan memenuhi persyaratan AASHTO M 226.

PASAL 8

PENGUJIAN BAHAN-BAHAN

- a. Semua bahan-bahan yang digunakan dan didatangkan sebelumnya haruslah diuji dan setelah diluluskan/diijinkan direksi barulah dapat dipakai.
- b. Dalam hal terjadi perselisihan mengenai pengujian bahan-bahan, maka direksi mengirimkan sampel bahan yang dimasukkan ke laboratorium pengujian bahan untuk diuji.
- c. Bahan-bahan yang dinyatakan (tidak layak pakai) harus segera disingkirkan dari lapang

4.1.6 Pelaksanaan Pekerjaan

PASAL 1

PEKERJAAN PERKERASAN

- a. Sebelum operasi penghamparan dimulai, harus dipenuhi beberapa ketentuan sebagai berikut :
 1. Permukaan jalan harus rata, bila terdapat lubang harus ditutup, dan yang tidak diberi laveling.
 2. Permukaan harus cukup kering dan terbatas dari bahan yang tidak dikehendaki.
 3. Permukaan harus diberi lapis resap pengikat (prime coat) sebanyak 0,6-1,5 ltr/m².
- b. Pengangkutan
 1. Pengangkutan agregat yang akan ditebar harus menggunakan Dump Truck yang cukup bersih, diisi sesuai dengan keperluan dilapangan.
 2. Aspal diangkut kelapangan.
- c. Cara pelaksanaan
 1. Penghamparan lapisan pertama
 - a) Aspal diaduk dan dipanaskan kedalam AMP
 - b) Pasang lembaran kertas penutup pada awal dan akhir agar batas permukaan menjadi rapi.

- c) Sebelum penghamparan dilakukan, permukaan harus bebas dari debu.
 - d) Permukaan yang dihamparkan harus diberi lapis pengikat (prime coat).
 - e) Penghamparan dilakukan sedemikian rupa supaya rata sesuai yang dibutuhkan.
 - f) Penyiramandilakukan menggunakan alat Asphalt Finisher 8-10 ton dengan kecepatan rata-rata 3 km/jam sampai tidak ada alur mesin gilaspada tersebut.
 - g) Penebaran agregat dilakukan pada saat itu juga sehingga lapisan aspal tertutup, pada bagian-bagian yang diperlukan penambahan agregat dapat dilakukan dengan menaburkan agregat dengan tangan.
 - h) Pemadatan dilakukan dengan Pneumatic Tire Roller dengan kecepatan 5 km/jam, sehingga agregat tertanam dengan baik. Suhu campuran lepas terpasang harus dipantau dan penggilasan akan dimulai ketika suhu campuran tersebut turun dibawah 110°C dan harus diselesaikan sebelum suhu turun dibawah 65°C
 - i) Ketebalan lapis yang direncanakan :
 - Laston Lapis Aus Mod (ACWC-Mod) Stabilitas 1000 kg = 4,0 cm
 - Laston Lapis Antara (ACBC-Mod) Stabilitas 1000 kg = 6,0 cm
 - Laston Lapis Pondasi (AC Base) Stabilitas 1800 kg = 12 cm
2. Penghamparan lapisan kedua (AC-BC) dan lapisan ketiga (AC-Base)
 Penghamparan lapis kedua dan lapis ketiga dilakukan seperti lapis pertama dengan jumlah aspal dan agregat yang sesuai. Segera setelah pemadatan selesai jalan dapat dibuka untuk lalu lintas dengan kecepatan yang dibatasi.
3. Lapis pondasi atas dan bawah

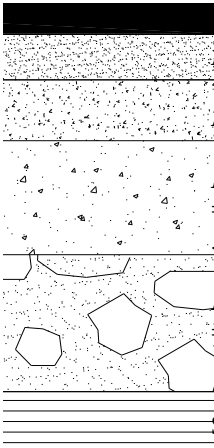
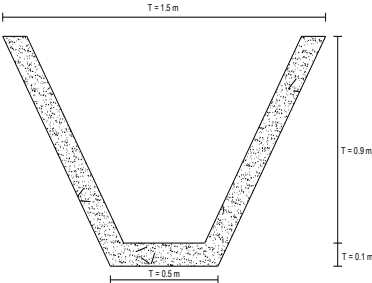
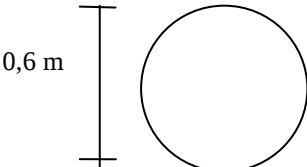
- a) Masing-masing lapis terus dihampar secara sekaligus dan merata sampai menghasilkan tebal padat yang diperlukan dalam toleransi yang disyaratkan. Sedangkan pembentukannya harus dengan cara yang telah disetujui oleh direksi.
- b) Setelah pencampuran dan pembentukan air masing-masing lapis dipadatkan secara menyeluruh dengan peralatan pemadat yang cocok dan memenuhi syarat dari direksi. Adapun jumlah penggilasan tiap lintasan berkisaran antara 6-12 passing dengan ijin direksi.
- c) Ketebalan lapis pondasi yang direncanakan :
- Lapis Pondasi Agregat Kelas A, CBR = 90% = 15 cm
 - Lapis Pondasi Bawah Kelas B, CBR = 60% = 20 cm

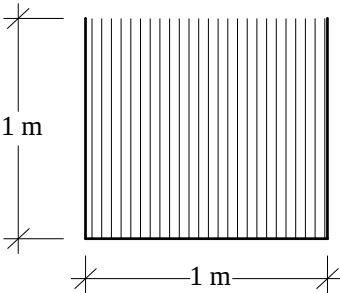
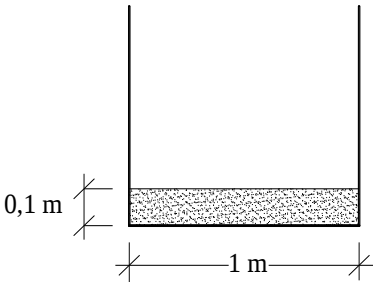
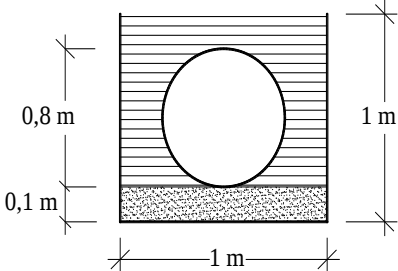
4.2 Pengelolaan Proyek

4.2.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan

Tabel 4.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan

No	Uraian	Perhitungan	Volume	Sat.
I	Pekerjaan Persiapan			
	a. Mobilisasi	-	1	Ls
	b. Pengukuran	= Panjang STA x lebar = 5400 m x 11 m	59.400	m ²
	c. Pembersihan	= P x L x T = 5400 m x 11 m x 0,2 m	11.880	m ³
II	d. Direksi Keet	= P x L = 6 x 5	30	m ²
	Pekerjaan Tanah			
	a. Pekerjaan galian	= Vol. galian = 103.543,10	103.543,10	m ³
III	b. Pekerjaan timbunan	= Vol. timbunan x faktor gembur = 40.769,2 x 1,25	50961,5	m ³
	Pekerjaan Badan Jalan			
	a. Pekerjaan L. pondasi bawah	= (P x L x T) x Faktor gembur = (5400 x 9 x 0,20) m x 1,18	11469,6	m ³
	b. Pekerjaan L. pondasi atas	= (P x L x T) x Faktor gembur = (5400 x 9 x 0,15) m x 1,11	8091,9	m ³
	c. Pekerjaan L. AC-WC	= (P x L x T) x Faktor gembur = (5400 x 6 x 0,04 m x 1,11	1438,56	m ³
	d. Pekerjaan L. AC-BC	= (P x L x T) x Faktor gembur = (5400 x 6 x 0,06) m x 1,11	2157,84	m ³
	e. Pekerjaan L. AC-Base	= (P x L x T) x Faktor Gembur = (5400 x 6 x 0,12) m x 1,11	4315,68	m ³
	f. Pekerjaan Prime Coat	= Panjang STA x lebar x 0,8 ltr/m ² = (5400 x 6 x 0,8 ltr/m ²)	25.920	liter
	g. Pekerjaan Tack Coat	= Panjang STA x lebar x 0,8 ltr/m ² = (5400 x 6 x 0,8 ltr/m ²) x 2	51.840	liter
	h. Pekerjaan Agregat Kelas B (Bahu Jalan)	= (p x l x t) x 2 = (5400 x 1,5 x 0,18) x 2	2916	m ³

No	Uraian	Perhitungan	Volume	Sat.
	 AC-WC=4cm AC-BC=6cm AC-BASE=12 cm Agg. Kelas A =15cm Agg Kelas B =20 cm Subgrade			
IV	Pekerjaan Bangunan Pelengkap a. Pekerjaan Galian Drainase  Pekerjaan Pemasangan Drainase b. Pekerjaan Gorong-gorong Diameter dalam = 0,6 m, Diameter Luar = 0,8 m, L = 9 m  Jumlah Titik = 3 tempat	= Panjang saluran x Luas penampang = 5.400 m x $\frac{(1,5 \text{ m} + 0,50 \text{ m}) \times 1 \text{ m}}{2}$ = Panjang saluran x Luas penampang = 5.400 m x 0,2495m² x 2 = Volume Gorong-Gorong = $\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times \text{Lebar}$ = $\frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,8^2 \text{ m} \times 9 \text{ m}$ = Volume Gorong-Gorong x jumlah titik = 4,522 x 3	5.400 2.694 4,522 13,566	m³ m³ m³ m³

No	Uraian	Perhitungan	Volume	Sat.
	c. Pek. Galian Gorong – Gorong  d. Pek. Pasir Urug Gorong-Gorong  e. Pek. Timbunan Gorong-Gorong  f. Jumlah Gorong-Gorong Pekerjaan Finishing a. Demobilisasi b. Pembersihan akhir	= Panjang x lebar x tebal x Jumlah Titik = 9 m x 1 m x 1 m x 3 = Panjang x Lebar x Tebal x Jumlah Titik = 9 m x 1 m x 0,1 m x 3 = Volume GalianGorong-gorong – Volume Gorong-gorong – Volume PasirUrug = 27 m³ – 13,566m³ – 2,7m³ = Jumlah Titik x Jumlah Gorong-Gorong dalam 1 Titik = 3 x 11 - -	27 2,7 10,734 33	m³ m³ m³ Buah Ls Ls

(Sumber : Hasil Perhitungan 2019)

4.2.2 Perhitungan Produksi Kerja Alat Berat

1. *Excavator*

Data Alat :

Model Alat	: 133 Hp
Kapasitas <i>Bucket</i>	: 0,93m ³
Waktu muat	: 0,091 menit
Waktu ayun bermuatan	: 0,075 menit
Waktu menumpahkan muatan	: 0,025 menit
Waktu mengayun kosong	: 0,058 menit
<i>Carry factor</i>	: 0,85
Faktor efisiensi kerja	: 0,83

Penyelesaian :

- a. Isi aktual *bucket* = Kapasitas *bucket* x *Carry factor*

$$= 0,93\text{m}^3 \times 0,85$$

$$= 0,790 \text{ m}^3$$
- b. Waktu siklus = waktu muat + waktu ayun bermuatan + waktu menumpahkan muatan + waktu mengayun kosong

$$= 0,091 + 0,075 + 0,025 + 0,058 \text{ menit}$$

$$= 0,249 \text{ menit}$$
- Jumlah siklus per jam =
$$\frac{60 \text{ menit/jam}}{\text{waktu siklus (menit)}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit/jam}}{0,249 \text{ menit}}$$

$$= 240,964 \text{ siklus/jam}$$
- c. Produksi Kerja Kasar (PKK) = Isi aktual *bucket* x jumlah siklus/jam

$$= 0,790 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{0,249 \text{ menit}}$$

$$= 0,790 \text{ m}^3 \times 240,964 \text{ siklus/jam}$$

$$= 190,361 \text{ m}^3/\text{jam}$$
- d. Produksi Kerja Alat (PKA) = PKK x Faktor efisiensi kerja

$$= 190,361 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$$

$$= 157,9 \text{ m}^3/\text{jam}$$

2. *Bulldozer*

Data – data alat :

Tenaga	: 155 Hp
Tinggi <i>blade</i>	: 1,75 m
Lebar <i>blade</i>	: 4,25 m
Kecepatan gusur	: 3 km/jam = 3.000 m/jam
Kecepatan kembali	: 5 km/jam = 5.000 m/jam
Waktu tetap	: 0,10 menit
Jarak gusur / kembali	: 100 meter
Faktor koreksi	
– Operator	: 0,75
– Cuaca	: 0,8
– Faktor efisiensi kerja	: 0,83

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 \text{a. Volume gusur} &= 0,80 \times (\text{tinggi } blade)^2 \times \text{lebar } blade \\
 &= 0,80 \times (1,75)^2 \times 4,25 \text{ m} \\
 &= 10,4125 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

b. Waktu siklus

$$\begin{aligned}
 - \text{ Waktu gusur} &= \frac{\text{jarak gusur}}{\text{kecepatan gusur}} \\
 &= \frac{100 \text{ m} \times 60 \text{ menit/jam}}{3000} \\
 &= 2 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Waktu kembali} &= \frac{\text{jarak kembali}}{\text{kecepatan kembali}} \\
 &= \frac{100 \text{ m} \times 60 \text{ menit/jam}}{5000 \text{ m/jam}} \\
 &= 1,2 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total waktu siklus} &= \text{waktu gusur} + \text{waktu kembali} + \text{waktu tetap} \\
 &= 2 + 1,2 + 0,1 \text{ menit} \\
 &= 3,3 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

c. Produksi Kerja Kasar (PKK) = Volume gusur x jumlah siklus

$$= 10,4125 \text{ m}^3 \times \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{3,3 \text{ menit}}$$

$$= 189,318 \text{ m}^3/\text{jam}$$

d. Produksi Kerja Alat (PKA) = PKK x Faktor koreksi

$$= 189,318 \text{ m}^3/\text{jam} \times (0,75 \times 0,8 \times 0,83)$$

$$= 94,28 \text{ m}^3/\text{jam}$$

3. *Wheel Loader*

Data – data alat :

Model Alat : E15/ 96 HP

Kapasitas Bucket : 1,5 m³

Waktu Siklus Dasar : 0,45menit

Efisiensi Kerja : 0,83

Faktor Isi : 1,00 (tabel PTM dan Alat Berat)

Penyelesaian :

a. Isi Aktual Bucket = kapasitas bucket x faktor isi

$$= 1,5 \text{ m}^3 \times 1,00$$

$$= 1,50 \text{ m}^3$$

b. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \text{Isi aktual bucket} \times \text{jumlah siklus/jam}$$

$$= 1,50 \text{ m}^3 \times \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{0,45 \text{ menit}}$$

$$= 200 \text{ m}^3/\text{jam}$$

c. Produksi Kerja Aktual (PKA)

$$= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi}$$

$$= 200 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$$

$$= 166 \text{ m}^3/\text{jam}$$

4. *Motor Grader*

Data – data alat :

Model Alat	: E13/ >100 HP
Lebar Efektif Blade	: 2,4m
Panjang Lintasan	: 50 m
Jumlah Lintasan	: 6 lintasan
Faktor Efisiensi Kerja	: 0,83
Waktu Siklus	: 1,75

Penyelesaian :

- a. Luas Lintasan Kerja = panjang lintasan x lebar blade efektif
 $= 50 \text{ m} \times 2,4 \text{ m}$
 $= 120 \text{ m}^2$
- b. Waktu Siklus : 1,75 menit
- c. Produksi Kerja Kasar (PKK)
 $= (\text{Luas lintasan kerja} \times \text{jumlah waktu siklus/jam}) / 6 \text{ lintasan}$
 $= (120 \text{ m}^2 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{1,75 \text{ menit}}) / 6 \text{ lintasan}$
 $= 685,714 \text{ m}^2/\text{jam}$
- d. Produksi Kerja Aktual (PKA)
 $= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$
 $= 685,714 \text{ m}^2/\text{jam} \times 0,83$
 $= 569,143 \text{ m}^2/\text{jam}$

5. *Dump Truck*

Data – data alat :

Model Alat	: E08/ 100 HP
Kapasitas Bucket	: $3,5 \text{ m}^3$
Waktu Muat	: 1,20 menit
Waktu Buang	: 0,80 menit
Waktu Tetap	: 0,60 menit
Kecepatan Angkut	: $15 \text{ km/jam} = 15000 \text{ m/jam}$
Kecepatan Kembali	: $20 \text{ km/jam} = 20000 \text{ m/jam}$

JarakAngkut/Kembali : 1 km = 1000meter

Faktor Isi : 0,85

FaktorEfisiensiKerja : 0,83

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 1. \text{ KapasitasAktual Bucket} &= \text{kapasitasbak} \times \text{faktorisi} \\
 &= 3,5 \text{ m}^3 \times 0,85 \\
 &= 2,97 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

2. Waktu Siklus

$$\begin{aligned}
 a. \text{ Waktu Muat} &= 1,20 \text{ menit} \\
 b. \text{ Waktu Buang} &= 0,80 \text{ menit} \\
 c. \text{ Waktu Angkut} &= \frac{\text{jarak angkut} \times 60 \text{ menit/jam}}{\text{kecepatan angkut}} \\
 &= \frac{1000 \text{ m} \times 60 \text{ menit/jam}}{15000 \text{ mjam}} \\
 &= 4 \text{ menit} \\
 d. \text{ Waktu Kembali} &= \frac{\text{jarak angkut} \times 60 \text{ menit/jam}}{\text{kecepatan kembali}} \\
 &= \frac{1000 \text{ m} \times 60 \text{ menit/jam}}{20000 \text{ mjam}} \\
 &= 3 \text{ menit} \\
 e. \text{ Waktu Tetap} &= 0,60 \text{ menit} \quad + \\
 \hline
 \text{Total waktu siklus} &= 9,6 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

3. ProduksiKerjaKasar (PKK)

$$\begin{aligned}
 &= \text{kapasitasaktualbak} \times \text{jumlahsiklus} \\
 &= 2,97 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{9,6 \text{ menit}} \\
 &= 18,56 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

4. ProduksiKerjaAlat (PKA)

$$\begin{aligned}
 &= \text{PKK} \times \text{faktorefisiensi} \\
 &= 18,56 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83 \\
 &= 15,404 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

6. *Water Tank Truck*

Data – data alat :

Model Alat	: E23/ 100 HP
Kapasitas Tangki	: 4000 liter = 4 m ³
Kecepatan Angkut	: 40 km/jam = 40000 m/jam
Kecepatan Kembali	: 60 km/jam = 60000 m/jam
Jarak Angkut	: 2 km = 2000 m
Waktu Mengisi	: 20 menit
Waktu Spraying	: 10 menit
Faktor Muatan	: 0,90
Faktor Efisiensi Kerja	: 0,83

Penyelesaian :

a. Kapasitas Aktual Tangki = kapasitas tangki x faktor muatan
 $= 4 \text{ m}^3 \times 0,9$
 $= 3,6 \text{ m}^3$

b. Waktu Siklus

Waktu Angkut $= \frac{2000 \text{ m} \times 60 \text{ menit}}{40000 \text{ m/jam}}$
 $= 3 \text{ menit}$

Waktu Kembali $= \frac{2000 \text{ m} \times 60 \text{ menit}}{60000 \text{ m/jam}}$
 $= 2 \text{ menit}$

Waktu Mengisi = 20 menit

Waktu Spraying = 10 menit+

Total Waktu Siklus = 35 menit

c. Produksi Kerja Kasar (PKK)

= kapasitas aktual tangki x jumlah waktu siklus

$= 3,6 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{35 \text{ menit}}$

$= 6,171 \text{ m}^3/\text{jam}$

d. Produksi Kerja Aktual (PKA)

= PKK x faktor efisiensi kerja

$$= 6,171 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83 = 5,122 \text{ m}^3/\text{jam}$$

7. Tandem Roller

Data – data alat :

Model Alat : E17/ 82 HP

Kapasitas Alat : 8,1ton

Lebar Efektif Pemadatan : 1,2 m (LPA dan LPB)
1,2m (Lapis Permukaan)

Kecepatan Pemadatan : 1,5 km/jam = 1500 m/jam (LPA,LPB)
3,0 km/jam = 3000 m/jam (LP)

Faktor Efisiensi Kerja : 0,83

Tebal Pemadatan : AC-WC = 4 cm = 0,04 m
AC-BC = 6 cm = 0,06 m
AC-Base = 12 cm = 0,120 m
Agregat A = 15 cm = 0,150 m
Agregat B = 20cm = 0,20 m

Penyelesaian :

a. Jumlah lintasan

- Jumlah lintasan pemadatan lapis pondasi bawah dan lapis pondasi atas

$$= \frac{\text{lebar jalan}}{\text{lebar efektif}} = \frac{9 \text{ m}}{1,2} = 7,5 \sim 8 \text{ lintasan}$$

- Jumlah lintasan pemadatan lapis permukaan

$$= \frac{\text{lebar jalan}}{\text{lebar efektif}} = \frac{6 \text{ m}}{1,2} = 5 \text{ lintasan}$$

b. Lapis Pondasi Agregat Kelas B

- Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{lebar efektif} \times \text{kecepatan pemadatan} \times \text{tebal pemadatan}}{\text{jumlah lintasan}}$$

$$= \frac{1,2 \times 1500 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,20 \text{ m}}{8 \text{ lintasan}}$$

$$= 45 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Produksi Kerja Aktual (PKA)
 $= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$
 $= 45 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83 = 37,35 \text{ m}^3/\text{jam}$

c. Lapis Pondasi Agregat Kelas A

- Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{lebar efektif} \times \text{kecepatan pemadatan} \times \text{tebal pemadatan}}{\text{jumlah lintasan}}$$

$$= \frac{1,2 \times 1500 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,15 \text{ m}}{8 \text{ lintasan}}$$

 $= 33,75 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Aktual (PKA)
 $= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$
 $= 33,75 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 $= 28,013 \text{ m}^3/\text{jam}$

d. Lapis Permukaan AC–WC

- Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{lebar efektif} \times \text{kecepatan pemadatan} \times \text{tebal pemadatan}}{\text{jumlah lintasan}}$$

$$= \frac{1,2 \times 3000 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,04 \text{ m}}{5 \text{ lintasan}}$$

 $= 28,8 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Aktual (PKA)
 $= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$
 $= 28,8 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 $= 23,904 \text{ m}^3/\text{jam}$

e. Lapis permukaan AC–BC

- Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{lebar efektif} \times \text{kecepatan pemadatan} \times \text{tebal pemadatan}}{\text{jumlah lintasan}}$$

$$= \frac{1,2 \times 3000 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,06 \text{ m}}{5 \text{ lintasan}}$$

 $= 43,2 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Produksi Kerja Aktual (PKA)
 $= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$
 $= 43,2 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 $= 35,856 \text{ m}^3/\text{jam}$

f. Lapis Permukaan AC–Base

- Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{lebar efektif} \times \text{kecepatan pemadatan} \times \text{tebal pemadatan}}{\text{jumlah lintasan}}$$

$$= \frac{1,2 \times 3000 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,12 \text{ m}}{5 \text{ lintasan}}$$

 $= 86,4 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Aktual (PKA)
 $= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$
 $= 86,4 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 $= 71,712 \text{ m}^3/\text{jam}$

8. Asphalt Sprayer

Data – data alat :

Model Alat	: CAD 8550 /4HP
Jarak Angkut	: 3000 meter
Kecepatan Saat Mengisi	: 4000 liter/jam = 4 m ³ /jam
Kecepatan Spraying	: 6500 liter/jam = 6,50m ³ /jam
Kecepatan Saat Mengangkut	: 30 km/jam = 30000 m/jam
Kecepatan Saat Kembali	: 35 km/jam = 35000 m/jam
Faktor Efisiensi Kerja	: 0,83
Efisiensi Lapangan	: 0,80
Kapasitas Alat	: 850 liter

Penyelesaian :

- a. Kapasitas Aktual
- $$= \text{kapasitas} \times \text{efisiensi lapangan}$$
- $$= 850 \text{ liter} \times 0,80$$
- $$= 680 \text{ liter}$$

b. Waktu Siklus

$$\text{Waktu Mengisi} = \frac{\text{kapasitas aktual alat} \times 60 \text{ menit/jam}}{\text{kecepatan saat mengisi}}$$

$$= \frac{680 \text{ liter} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{4000 \frac{\text{liter}}{\text{jam}}}$$

$$= 10,2 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu Angkut} = \frac{\text{jarak angkut} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{\text{kecepatan saat mengangkut}}$$

$$= \frac{3000 \text{ m} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{25000 \frac{\text{m}}{\text{jam}}}$$

$$= 7,2 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu Kembali} = \frac{\text{jarak kembali} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{\text{kecepatan saat kembali}}$$

$$= \frac{3000 \text{ m} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{30000 \frac{\text{m}}{\text{jam}}}$$

$$= 6 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu Spraying} = \frac{\text{kapasitas alat} \times 60 \text{ menit/jam}}{\text{kecepatan spraying}}$$

$$= \frac{850 \text{ liter} \times 60 \text{ menit/jam}}{6500 \text{ liter/jam}}$$

$$= 7,846 \text{ menit} \quad +$$

$$\text{Total Waktu Siklus} = 31,246 \text{ menit}$$

c. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{kapasitas alat} \times 60 \text{ menit/jam}}{\text{total waktu siklus}}$$

$$= \frac{680 \text{ liter} \times 60 \text{ menit/jam}}{31,246 \text{ menit}}$$

$$= 1305,767 \text{ liter/jam}$$

d. Produksi Kerja Aktual (PKA)

$$= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1305,767 \text{ liter/jam} \times 0,83 \\
 &= 1083,787 \text{ liter/jam} \\
 &= 1,084 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

9. *Asphalt Finisher*

Data – data alat :

Model Alat : E02/72,4 HP

Kecepatan Penghamparan : 300 m/jam

- AC-WC : 4 cm : 0,04 m
- AC-BC : 6 cm : 0,06 m
- AC-Base : 12 cm : 0,12 m

Lebar Penghamparan : 6m

Faktor Efisiensi Kerja : 0,83

Panjang Lintasan : 1000 m

Penyelesaian :

a. Volume Penghamparan

- Volume Penghamparan (AC–WC)
 - = lebar penghamparan x tebal lapisan x panjang lintasan
 - = 6 m x 0,04m x 1000 m
 - = 240m³
- Volume Penghamparan (AC–BC)
 - = lebar penghamparan x tebal lapisan x panjang lintasan
 - = 6m x 0,06m x 1000 m
 - = 360 m³
- Volume Penghamparan (AC–Base)
 - = lebar penghamparan x tebal lapisan x panjang lintasan
 - = 6 m x 0,12 m x 1000 m
 - = 720 m³

$$\text{Waktu Siklus} = \frac{\text{jarak} \times 60 \text{ menit/jam}}{\text{kecepatan penghamparan}}$$

$$= \frac{1000 \text{ m} \times 60 \text{ menit/jam}}{300 \text{ m/jam}}$$

$$= 200 \text{ menit}$$

b. Produksi Kerja Kasar (PKK)

- Produksi Kerja Kasar L. AC-WC
 - = Volume penghampanan x jumlah waktu siklus
 - = $240 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{200 \text{ menit}}$
 - = $72 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Kasar L. AC-BC
 - = Volume penghampanan x jumlah waktu siklus
 - = $360 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{200 \text{ menit}}$
 - = $108 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Kasar L. AC-Base
 - = Volume penghampanan x jumlah waktu siklus
 - = $720 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{200 \text{ menit}}$
 - = $216 \text{ m}^3/\text{jam}$

c. Produksi Kerja Aktual (PKA)

- Produksi Kerja Aktual L. AC-WC
 - = Produksi Kerja Kasar x Efisiensi kerja
 - = $72 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 - = $59,76 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Aktual L. AC-BC
 - = Produksi Kerja Kasar x Efisiensi kerja
 - = $108 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 - = $89,64 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Aktual L. AC-Base
 - = Produksi Kerja Kasar x Efisiensi kerja
 - = $216 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 - = $179,28 \text{ m}^3/\text{jam}$

10. *Pneumatic Tire Roller*

Data – data alat :

Model Alat : E18/100,5 HP

Lebar Efektif Pemadatan : 1,99m

Kecepatan Alat : 2,50km/jam = 2500 m/jam

Faktor Efisiensi Kerja : 0,83

Tebal Penghamparan : AC-WC = 4 cm = 0,04 m
 AC-BC = 6 cm = 0,06 m
 AC-Base = 12 cm = 0,12 m

Penyelesaian :

$$\text{Jumlah Lintasan} = \frac{\text{lebar perkerasan}}{\text{lebar efektif}} = \frac{6 \text{ m}}{1,99 \text{ m}} = 3,015 \sim 4 \text{ lintasan}$$

a. Lapis AC–WC

- Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{lebar efektif pemadatan} \times \text{kecepatan alat} \times \text{tebal penghamparan}}{\text{jumlah lintasan}}$$

$$= \frac{1,2 \text{ m} \times 2500 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,04 \text{ m}}{4}$$

$$= 30 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Produksi Kerja Aktual (PKA)

$$= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja}$$

$$= 30 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$$

$$= 24,9 \text{ m}^3/\text{jam}$$

b. Lapis AC–BC

- Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \frac{\text{lebar efektif pemadatan} \times \text{kecepatan alat} \times \text{tebal penghamparan}}{\text{jumlah lintasan}}$$

$$= \frac{1,2 \text{ m} \times 2500 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,06 \text{ m}}{4}$$

$$= 45 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Produksi Kerja Aktual (PKA)
 - = PKK x faktor efisiensi kerja
 - = $45 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 - = $37,35 \text{ m}^3/\text{jam}$

c. Lapis AC–Base

- Produksi Kerja Kasar (PKK)
 - =
$$\frac{\text{lebar efektif pemadatan} \times \text{kecepatan alat} \times \text{tebal penghamparan}}{\text{jumlah lintasan}}$$
 - =
$$\frac{1,2 \text{ m} \times 2500 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,12 \text{ m}}{4}$$
 - = $90 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Produksi Kerja Aktual (PKA)
 - = PKK x faktor efisiensi kerja
 - = $90 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$
 - = $74,7 \text{ m}^3/\text{jam}$

11. Asphalt Mixing Plant

Data – data alat :

Model Alat : E01/294 HP
 Kapasitas Produksi : 60ton/jam
 Faktor Efisiensi Kerja : 0,83

Penyelesaian :

- a. Produksi Kerja Aktual (PKA)
- = kapasitas x faktor efisiensi kerja
 - = $25 \text{ ton}/\text{jam} \times 0,83$
 - = $49,8 \text{ ton}/\text{jam}$ ($1 \text{ ton} = 2,406 \text{ m}^3$)
 - = $49,8 \text{ ton}/\text{jam} \times 2,406$
 - = $119,819 \text{ m}^3/\text{jam}$

12. Vibratory Roller

Data – data alat :

Model Alat : E19/ 82 HP

Kapasitas alat : 7,1 ton

Lebar Efektif Pemadatan : 1,2 m

Kecepatan Alat : 4 km/jam = 4000 m/jam

Faktor Efisiensi Kerja : 0,83

Tebal pemadatan : 20 cm = 0,20 m

Penyelesaian :

a. Lintasan pemadatan timbunan, LPB dan LPA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{lebar jalan}}{\text{lebar efisiensi}} \\
 &= \frac{9 \text{ m}}{1,2 \text{ m}} \\
 &= 7,5 \sim 8 \text{ lintasan}
 \end{aligned}$$

b. Produksi kerja kasar (PKK)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{lebar efisiensi pemadatan} \times \text{kecepatan alat} \times \text{tebal pemadatan}}{\text{jumlah lintasan}} \\
 &= \frac{1,2 \text{ m} \times 4000 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,20 \text{ m}}{8} \\
 &= 120 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

c. Produksi kerja aktual (PKA)

$$\begin{aligned}
 &= \text{PKK} \times \text{faktor efisiensi kerja} \\
 &= 120 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83 \\
 &= 99,6 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

4.2.3 Perhitungan Koefisien Alat, Tenaga Kerja dan Material

1. Pekerjaan Pembersihan

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Bulldozer* = 94,28 m³/jam
- *Wheel Loader* = 166 m³/jam
- *Dump Truck* = 15,404 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah *Wheel Loader*.

- *Bulldozer* = $\frac{\text{PKA Wheel Loader}}{\text{PKA Bulldozer}}$
 $= \frac{166 \text{ m}^3/\text{jam}}{94,28 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 1,76 \sim 2 \text{ unit}$
- *Wheel Loader* = $\frac{\text{PKA Wheel Loader}}{\text{PKA Wheel Loader}}$
 $= \frac{166 \text{ m}^3/\text{jam}}{166 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 1 \text{ unit}$
- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA Wheel Loader}}{\text{PKA Dump Truck}}$
 $= \frac{166 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 10,78 \sim 11 \text{ unit}$

b) Koefisien kebutuhan alat per m³

- *Bulldozer* = $\frac{1,76}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,0106$
- *Wheel Loader* = $\frac{1}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00602$
- *Dump Truck* = $\frac{10,78}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06494$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = 1 orang

Pekerja = 4 orang

- Produk kerja per hari
 - = 8 jam x PKA *Wheel Loader*
 - = 8 jam x 166 m³/jam
 - = 1328m³
- Koefisien tenaga kerja
 - Mandor = $\frac{1 \times 8 \text{ jam}}{1328 \text{ m}^3} = 0,00602$
 - Pekerja = $\frac{4 \times 8 \text{ jam}}{1328 \text{ m}^3} = 0,02410$

2. Pekerjaan Timbunan

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Bulldozer* = 94,28m³/jam
- *Wheel Loader* = 166 m³/jam
- *Dump Truck* = 15,404 m³/jam
- *Vibrator Roller* = 99,6 m³/jam
- *Water Tank* = 5,122 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah *Wheel Loader*.

- *Bulldozer* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Bulldozer}}$
 = $\frac{166 \text{ m}^3/\text{jam}}{94,28 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 = 1,76 ~ 2 unit
- *Wheel Loader* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Wheel Loader}}$
 = $\frac{166 \text{ m}^3/\text{jam}}{166 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 = 1unit
- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$

$$= \frac{166 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 10,78 \sim 11 \text{ unit}$$

- *Vibrator Roller* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Vibrator roller}}$

$$= \frac{166 \text{ m}^3/\text{jam}}{99,6/\text{jam}}$$

$$= 1,66 \sim 2 \text{ unit}$$

- *Water tank*

Untuk *water tank* tidak dilakukan perhitungan seperti diatas. Hal ini disebabkan karena jumlah air yang dipakai tergantung kondisi tanah yang akan dihampar (tergantung kadar air optimum). Apabila kadar air tanah yang akan dihamparkan lebih besar dari pada kadar optimum, maka *water tank* tidak diperlukan, dan sebaliknya jika kadar air yang dihampar lebih kecil dari pada kadar air optimum maka *water tank* diperlukan.

Untuk lebih jelas, dapat kita lihat pada perhitungan berikut :

Penghampan :

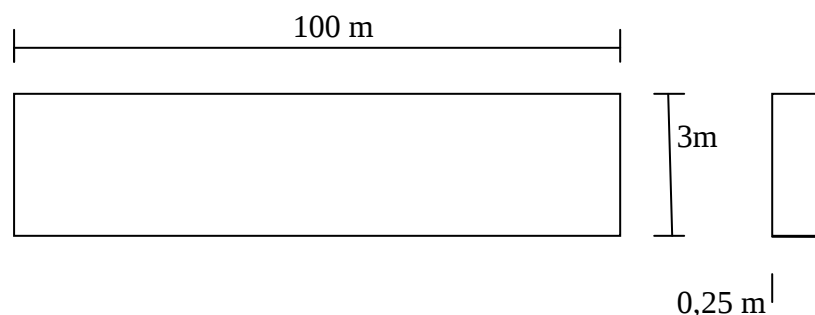
$$W \text{ optimum} = 23\%$$

$$W \text{ dihampar} = 19\% \quad -$$

$$W \text{ kurang} = 4\%$$

$$B_j \text{ tanah} = 1,4 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 1400 \text{ kg/m}^3$$



Gambar 4.1 Sketsa posisi penghampanan tanah timbunan

Dari gambar diatas maka dapat kita ketahui bahwa volume sekali hampar.

$$\begin{aligned}\text{Volume sekali hampar} &= P \times L \times T \\ &= 100 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \\ &= 75 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Jadi,

$$\begin{aligned}\text{jumlah air yang dipelukan} &= W \text{ kurang} \times \text{Vol.Sekali hampar} \times B_j \text{ tanah} \\ &= 4 \% \times 75 \text{ m}^3 \times 1400 \text{ kg/m}^3 \\ &= 4200 \text{ kg} \\ &= 4200 \text{ liter}\end{aligned}$$

Sehingga jumlah water tank yang diperlukan

$$= \frac{\text{jumlah air yang diperlukan}}{\text{kapasitas alat}} = \frac{4200}{4000} = 1,05 \sim 2 \text{ unit}$$

Karena jumlah air yang dibutuhkan tergantung dari kadar air tanah yang dihampar, maka diasumsikan jumlah water tank yang digunakan untuk pekerjaan timbunan sebanyak 2 unit.

b) Koefisien kebutuhan alat per m^3

- *Bulldozer* $= \frac{1,76}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01060$
- *Wheel Loader* $= \frac{1}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00602$
- *Dump Truck* $= \frac{10,78}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06494$
- *Vibrator Roller* $= \frac{1,66}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01000$
- *Water Tank* $= \frac{1,050}{166 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00633$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produk kerja per hari

$$= 8 \text{ jam} \times \text{PKA Wheel Loader}$$

$$= 8 \text{ jam} \times 166 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 1328 \text{ m}^3$$

- Koefisien tenaga kerja

$$\text{- Mandor} = \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{1328 \text{ m}^3} = 0,006024$$

$$\text{- Pekerja} = \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{1328 \text{ m}^3} = 0,02410$$

- Koefisien material

Tanah biasa (kondisi semula asli, diolah menjadi gembur)

$$= \text{faktor gembur} \times 1 \text{ m}^3$$

$$= 100\% \times 1,25 \times 1 \text{ m}^3 = 1,25 \text{ m}^3$$

3. Pekerjaan Galian

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Bulldozer* = $94,28 \text{ m}^3/\text{jam}$

- *Excavator* = $157,9 \text{ m}^3/\text{jam}$

- *Dump Truck* = $15,404 \text{ m}^3/\text{jam}$

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah Excavator.

- *Bulldozer* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Bulldozer}}$

$$= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{94,28 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1,675 \sim 2 \text{ unit}$$

- *Excavator* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$

$$= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit}$$

- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$

$$= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 10,25 \sim 11 \text{ unit}$$

b) Koefisien kebutuhan alat per m^3

- *Bulldozer* $= \frac{1,675}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01061$
- *Excavator* $= \frac{1}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00633$
- *Dump Truck* $= \frac{10,25}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06491$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produk kerja per hari
= 8 jam x PKA Excavator
= 8 jam x $157,9 \text{ m}^3/\text{jam}$
= $1263,20 \text{ m}^3$
- Koefisien tenaga kerja
 - Mandor $= \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{1263,20 \text{ m}^3} = 0,00633$
 - Pekerja $= \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{1263,20 \text{ m}^3} = 0,02533$

4. Lapis Pondasi Bawah

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Motor Grader* = $569,143 \text{ m}^2/\text{jam} \times 0,20 \text{ m} = 113,829 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *Water Tank* = $5,122 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *Dump Truck* = $15,404 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *Tandem Roller* = $37,35 \text{ m}^3/\text{jam}$

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah *Motor Grader*.

- $$\begin{aligned} \bullet \text{ Motor Grader} &= \frac{\text{PKA Motor grader}}{\text{PKA Motor grader}} \\ &= \frac{113,829 \text{ m}^3/\text{jam}}{113,829 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 1 \text{ unit} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ Water Tank} &= \frac{\text{PKA water tank}}{\text{PKA water tank}} \\ &= \frac{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 1 \text{ unit} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ Dump Truck} &= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Dump Truck}} \\ &= \frac{113,829 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 7,39 \sim 8 \text{ unit} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ Tandem Roller} &= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Tandem Roller}} \\ &= \frac{113,829 \text{ m}^3/\text{jam}}{37,35 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 3,08 \sim 4 \text{ unit} \end{aligned}$$

b) Koefisien kebutuhan alat per m^3

- $$\bullet \text{ Motor grader} = \frac{1}{113,829 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00879$$
- $$\bullet \text{ Water Tank} = \frac{1}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,1952$$
- $$\bullet \text{ Dump Truck} = \frac{7,39}{113,829 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06492$$
- $$\bullet \text{ Tandem Roller} = \frac{4}{113,829 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,0351$$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja
 Mandor = 1 orang
 Pekerja = 4 orang
- Produk kerja per hari
 = 8 jam x PKA Motor garder

$$= 8 \text{ jam} \times 113,829 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 910,632 \text{ m}^3$$

- Koefisien tenaga kerja

$$\text{- Mandor} = \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{910,632 \text{ m}^3} = 0,00879$$

$$\text{- Pekerja} = \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{910,632 \text{ m}^3} = 0,03514$$

- Koefisien material

$$\text{Sirtu} = \text{komposisi} \times \text{faktor gembur} \times 1 \text{ m}^3$$

$$= 100\% \times 1,18 \times 1 \text{ m}^3$$

$$= 1,18 \text{ m}^3$$

5. Pekerjaan Lapis Pondasi Atas

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Motor Grader* = $569,143 \text{ m}^2/\text{jam} \times 0,15 \text{ m} = 85,371 \text{ m}^3/\text{jam}$

- *Water Tank* = $5,122 \text{ m}^3/\text{jam}$

- *Dump Truck* = $15,404 \text{ m}^3/\text{jam}$

- *Tandem Roller* = $28,013 \text{ m}^3/\text{jam}$

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah Motor Grader.

- *Motor Grader* = $\frac{\text{PKA Motor grader}}{\text{PKA Motor grader}}$

$$= \frac{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}}{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit}$$

- *Water Tank* = $\frac{\text{PKA water tank}}{\text{PKA water tank}}$

$$= \frac{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit}$$

- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$

$$= \frac{85,317 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 5,54 \sim 6 \text{ unit}$$

- *Tandem Roller* = $\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Tandem Roller}}$

$$= \frac{85,317 \text{ m}^3/\text{jam}}{28,013 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 3,046 \sim 4 \text{ unit}$$

b) Koefisien kebutuhan alat per m^3

- *Motor grader* = $\frac{1}{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01171$

- *Water tank* = $\frac{1}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,19524$

- *Dump Truck* = $\frac{5,54}{85,31 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06494$

- *Tandem Roller* = $\frac{3,046}{85,31 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,03571$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja

Mandor = 1 orang

Pekerja = 4 orang

- Produk kerja per hari

= 8 jam x PKA Motor grader

= 8 jam x $85,371 \text{ m}^3/\text{jam}$

= $682,968 \text{ m}^3$

- Koefisien tenaga kerja

- Mandor = $\frac{1 \times 8 \text{ jam}}{682,968 \text{ m}^3} = 0,01171$

- Pekerja = $\frac{4 \times 8 \text{ jam}}{682,968 \text{ m}^3} = 0,04685$

- Koefisien material

Agregat Pecah Kasar = komposisi x faktor kehilangan x 1 m^3

= $64 \% \times 1,11 \times 1 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned}
 &= 0,710 \\
 \text{Agregat Halus} &= \text{komposisi} \times \text{faktor kehilangan} \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 36 \% \times 1,11 \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 0,400
 \end{aligned}$$

6. Pekerjaan Lapis AC-Base

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Asphalt Mixing Plant* = 119,819 m³/jam
- *Dump Truck* = 15,404 m³/jam
- *Water Tank* = 5,122 m³/jam
- *Asphalt Finisher* = 179,28 m³/jam
- *Tandem Roller* = 71,712 m³/jam
- *Pneumatic Tire Roller* = 74,7 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah *Asphalt Mixing Plant*.

- *Asphalt Mixing Plant* = $\frac{\text{PKA asphalt mixing plant}}{\text{PKA asphalt mixing plant}}$
 = $\frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 = 1 unit
- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$
 = $\frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 = 7,78 ~ 8 unit
- *Water tank* = $\frac{\text{PKA water tank}}{\text{PKA water tank}}$
 = $\frac{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 = 1 unit
- *Asphalt Finisher* = $\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA asphalt finisher}}$

$$= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{179,28 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 0,67 \sim 1 \text{ unit}$$

- *Tandem Roller* $= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Tandem Roller}}$

$$= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{71,712 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1,67 \sim 2 \text{ unit}$$

- *Pneumatic Tire Roller* $= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA pneumatic tire roller}}$

$$= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{74,7 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1,60 \sim 2 \text{ unit}$$

b) Koefisien kebutuhan alat per m³

- *Asphalt Mixing Plant* $= \frac{1}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00835$

- *Dump Truck* $= \frac{7,78}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06493$

- *Water Tank* $= \frac{1}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,19524$

- *Asphalt Finisher* $= \frac{0,67}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00559$

- *Tandem Roller* $= \frac{1,67}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01394$

- *Pneumatic Tire Roller* $= \frac{1,60}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01335$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja

Mandor = 1 orang

Pekerja = 4 orang

- Produksi kerja per hari

= 8 jam x PKA Asphalt Mixing Plant

= 8 jam x 119,819 m³/jam

= 958,55 m³

- Koefisien tenaga kerja
 - Mandor = $\frac{1 \times 8 \text{ jam}}{958,55 \text{ m}^3} = 0,00835$
 - Pekerja = $\frac{4 \times 8 \text{ jam}}{958,55 \text{ m}^3} = 0,03338$

d) Koefisien material

- Agregat Kasar = komposisi x fh x 1 m³ → BJ = 2,25 t/m³

$$= \frac{50 \% \times 2,25 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times 1 \text{ m}^3}{\text{berat jenis (D1)}}$$

$$= \frac{1,238}{1,8} = 0,688 \text{ m}^3$$
- Agregat halus = komposisi x fh x 1 m³ → BJ = 1,8 t/m³

$$= \frac{30 \% \times 2,25 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times 1 \text{ m}^3}{\text{berat jenis (D2)}}$$

$$= \frac{0,944}{1,8} = 0,524 \text{ m}^3$$
- Filler = Komposisi x BJ (D1) x fh₁ x 1m³

$$= 7 \% \times 2,25 \text{ t/m}^3 \times 1,1 \times 1 \text{ m}^3$$

$$= 0,173 \text{ ton}$$

$$= 173 \text{ kg}$$
- Asphalt = Komposisi x BJ x fh₂ x 1m³

$$= 4,85 \% \times 2,25 \text{ t/m}^3 \times 1,1 \times 1 \text{ m}^3$$

$$= 0,120 \text{ ton}$$

$$= 120 \text{ kg}$$

7. Pekerjaan Lapis AC-BC

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Asphalt Mixing Plant* = 119,819 m³/jam
- *Dump Truck* = 15,404 m³/jam
- *Water Tank* = 5,122 m³/jam
- *Asphalt Finisher* = 89,64 m³/jam

- *Tandem Roller* = 35,856 m³/jam

- *Pneumatic Tire Roller* = 37,35m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah *Asphalt Mixing Plant*.

- *Asphalt Mixing Plant* = $\frac{\text{PKA Asphalt Mixing Plant}}{\text{PKA Asphalt Mixing Plant}}$
 $= \frac{119,819\text{m}^3/\text{jam}}{119,819\text{m}^3/\text{jam}}$
 $= 1\text{unit}$

- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA Alat dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$
 $= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 7,78 \sim 8 \text{ unit}$

- *Water tank* = $\frac{\text{PKA water tank}}{\text{PKA water tank}}$
 $= \frac{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 1 \text{ unit}$

- *Asphalt Finisher* = $\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA asphalt finisher}}$
 $= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{89,64 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 1,34 \sim 2 \text{ unit}$

- *Tandem Roller* = $\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Tandem Roller}}$
 $= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{35,856\text{m}^3/\text{jam}}$
 $= 3,34 \sim 4 \text{ unit}$

- *Pneumatic Tire Roller* = $\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA pneumatic tire roller}}$
 $= \frac{119,819\text{m}^3/\text{jam}}{37,35\text{m}^3/\text{jam}}$
 $= 3,2 \sim 4 \text{ unit}$

b) Koefisien kebutuhan alat per m³

- *Asphalt Mixing Plant* $= \frac{1}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00835$
- *Dump Truck* $= \frac{7,78}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06493$
- *Water Tank* $= \frac{1}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,19524$
- *Asphalt Finisher* $= \frac{1,34}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01118$
- *Tandem Roller* $= \frac{3,34}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,02788$
- *Pneumatic Tire Roller* $= \frac{3,32}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,02771$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produksi kerja per hari
= 8 jam x PKA Asphalt Mixing Plant
= 8 jam x 119,819 m³/jam
= 958,552 m³
- Koefisien tenaga kerja
 - Mandor $= \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{958,552 \text{ m}^3} = 0,00835$
 - Pekerja $= \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{958,552 \text{ m}^3} = 0,03338$

d) Koefisien material

- Agregat Kasar $= \frac{\text{komposisi} \times \text{BJ} \times \text{fh} \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$
 $= \frac{55 \% \times 2,25 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times 1,1 \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$
 $= 0,756 \text{ m}^3$
- Agregat halus $= \frac{\text{komposisi} \times \text{BJ} \times \text{fh} \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$
 $= \frac{36,35 \% \times 2,25 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times 1,1 \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$

- $$= 0,500 \text{ m}^3$$
- *Filler*

$$= \text{Komposisi} \times \text{BJ (D1)} \times fh_1 \times 1\text{m}^3$$

$$= 9 \% \times 2,25 \text{ t/m}^3 \times 1,1 \times 1\text{m}^3$$

$$= 0,223 \text{ ton}$$

$$= 223 \text{ kg}$$
 - *Asphalt*

$$= \text{Komposisi} \times \text{BJ} \times fh_2 \times 1\text{m}^3$$

$$= 2,65 \% \times 2,25 \text{ t/m}^3 \times 1,05 \times 1\text{m}^3$$

$$= 0,063 \text{ ton}$$

$$= 63 \text{ kg}$$

8. Pekerjaan Lapis AC-WC

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Asphalt Mixing Plant* = 119,819 m³/jam
- *Dump Truck* = 15,404 m³/jam
- *Water Tank* = 5,122 m³/jam
- *Asphalt Finisher* = 59,76 m³/jam
- *Tandem Roller* = 23,904 m³/jam
- *Pneumatic Tire Roller* = 24,9 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah *Asphalt Mixing Plant*.

- *Asphalt Mixing Plant*

$$= \frac{\text{PKA asphalt mixing plant}}{\text{PKA asphalt mixing plant}}$$

$$= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit}$$
 - *Dump Truck*

$$= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$$

$$= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 7,78 \sim 8 \text{ unit}$$
 - *Water tank*

$$= \frac{\text{PKA water tank}}{\text{PKA water tank}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 1 \text{ unit} \\
 \bullet \text{ Asphalt Finisher} &= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA asphalt finisher}} \\
 &= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{59,76 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 2,00 \sim 2 \text{ unit} \\
 \bullet \text{ Tandem Roller} &= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Tandem Roller}} \\
 &= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{23,904 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 5,01 \sim 5 \text{ unit} \\
 \bullet \text{ Pneumatic Tire Roller} &= \frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA pneumatic tire roller}} \\
 &= \frac{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}}{24,9 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 4,81 \sim 5 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

b) Koefisien kebutuhan alat per m^3

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ Asphalt Mixing Plant} &= \frac{1}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00835 \\
 \bullet \text{ Dump Truck} &= \frac{7,78}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06493 \\
 \bullet \text{ Water Tank} &= \frac{1}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,19524 \\
 \bullet \text{ Asphalt Finisher} &= \frac{2}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01669 \\
 \bullet \text{ Tandem Roller} &= \frac{5,01}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,04181 \\
 \bullet \text{ Pneumatic Tire Roller} &= \frac{4,81}{119,819 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,04014
 \end{aligned}$$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja
- Mandor = 1 orang
- Pekerja = 4 orang

- Produksi kerja per hari
 $= 8 \text{ jam} \times \text{PKA Asphalt Mixing Plant}$
 $= 8 \text{ jam} \times 119,819 \text{ m}^3/\text{jam}$
 $= 958,55 \text{ m}^3$
- Koefisien tenaga kerja
 - Mandor $= \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{958,55 \text{ m}^3} = 0,00835$
 - Pekerja $= \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{958,55 \text{ m}^3} = 0,03338$

d) Koefisien material

- Agregat Kasar $= \frac{\text{komposisi} \times \text{BJ} \times \text{fh} \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$
 $= \frac{55 \% \times 2,25 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times 1,1 \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$
 $= 0,756 \text{ m}^3$
- Agregat halus $= \frac{\text{komposisi} \times \text{BJ} \times \text{fh} \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$
 $= \frac{33 \% \times 2,25 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times 1,1 \times 1 \text{ m}^3}{\text{D2}}$
 $= 0,454 \text{ m}^3$
- Filler $= \text{Komposisi} \times \text{BJ (D1)} \times \text{fh}_1 \times 1 \text{ m}^3$
 $= 3\% \times 2,25 \text{ t/m}^3 \times 1,1 \times 1 \text{ m}^3$
 $= 0,074 \text{ ton}$
 $= 74 \text{ kg}$
- Asphalt $= \text{Komposisi} \times \text{BJ} \times \text{fh}_2 \times 1 \text{ m}^3$
 $= 9\% \times 2,25 \text{ t/m}^3 \times 1,05 \times 1 \text{ m}^3$
 $= 0,213 \text{ ton}$
 $= 213 \text{ kg}$

9. Pekerjaan *Prime Coat* dan *Tack Coat*

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

Asphalt Sprayer = 1083,787 liter/jam = 1,083787m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah semua jenis alat.

$$\begin{aligned} \text{Asphalt Sprayer} &= \frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA asphalt finisher}} \\ &= \frac{1,083787 \text{ m}^3/\text{jam}}{1,083787 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

b) Koefisien kebutuhan alat per m³

$$\text{Asphalt Sprayer} = \frac{1}{1,083787 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,92269$$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja

Mandor = 1 orang

Pekerja = 4 orang

- Produksi kerja per hari

= 8 jam x PKA Asphalt finisher

= 8 jam x 1,083787m³/jam

= 8,67030 m³

- Koefisien tenaga kerja

$$\text{- Mandor} = \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{8,67030 \text{ m}^3} = 0,92269$$

$$\text{- Pekerja} = \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{8,67030 \text{ m}^3} = 3,69076$$

d) Koefisien material

- Asphal = komposisi x Fh₂ x berat jenis (D₁)

$$= 77 \% \times 1,1 \times 1,05 \text{ kg/liter} \times 1 \text{ m}^3$$

$$= 0,889 \text{ ton} = 889 \text{ kg}$$

- Minyak tanah = komposisi x (faktor kehilangan Fh₁ x 1 liter)

$$= 23 \% \times 1,1 \times 1 \text{ liter}$$

$$= 0,2530 \text{ liter}$$

10. Pekerjaan Bahu Jalan

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang dipakai :

- *Motor Grader* = $569,143 \text{ m}^2/\text{jam} \times 0,15 \text{ m} = 85,371 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *Water Tank* = $5,122 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *Dump Truck* = $15,404 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *Tandem Roller* = $37,35 \text{ m}^3/\text{jam}$

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah Motor Grader.

- Motor Grader =
$$\frac{\text{PKA Motor grader}}{\text{PKA Motor grader}}$$

$$= \frac{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}}{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit}$$
- Water Tank =
$$\frac{\text{PKA water tank}}{\text{PKA water tank}}$$

$$= \frac{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit}$$
- Dump Truck =
$$\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$$

$$= \frac{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 5,54 \sim 6 \text{ unit}$$
- Tandem Roller =
$$\frac{\text{PKA alat dominan}}{\text{PKA Tandem Roller}}$$

$$= \frac{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}}{37,35 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 2,28 \sim 3 \text{ unit}$$

b) Koefisien kebutuhan alat per m^3

- *Motor grader* =
$$\frac{1}{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01171$$
- *Water tank* =
$$\frac{1}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,19514$$

- *Dump Truck* $= \frac{5,54}{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06489$
- *Tandem Roller* $= \frac{2,28}{85,371 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,02671$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produksi kerja per hari
8 jam x PKA Motor garder
 $= 8 \text{ jam} \times 85,371 \text{ m}^3/\text{jam}$
 $= 682,968 \text{ m}^3$
- Koefisien tenaga kerja
 - Mandor $= \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{682,968 \text{ m}^3} = 0,01171$
 - Pekerja $= \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{682,968 \text{ m}^3} = 0,04685$
- Koefisien material
Agregat Kelas B = komposisi x faktor gembur x 1 m^3
 $= 100 \% \times 1,18 \times 1 \text{ m}^3 = 1,18$

11. Pekerjaan Galian Drainase

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang di pakai

- *PKA Bulldozer* $= 94,28 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *PKA Excavator* $= 157,9 \text{ m}^3/\text{jam}$
- *PKA Dump Truck* $= 15,404 \text{ m}^3/\text{jam}$

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah Excavator.

- *Bulldozer* $= \frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Bulldozer}}$
 $= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{94,28 \text{ m}^3/\text{jam}}$

$$= 1,675 \sim 2 \text{ unit}$$

- *Excavator*
$$= \frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$$

$$= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit}$$

- *Dump Truck*
$$= \frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$$

$$= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 10,251 \sim 11 \text{ unit}$$

b) Koefisienkebutuhanalat per m^3

- *Bulldozer*
$$= \frac{1,675}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,01061$$
- *Excavator*
$$= \frac{1}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00633$$
- *Dump Truck*
$$= \frac{10,251}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06492$$

c) Koefisien Tenaga Kerja

- Kebutuhan tenagakerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produksikerja per hari
8 x PKA Excavator
 $= 8 \times 157,9 \text{ m}^3/\text{jam}$
 $= 1263,2 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Koefisien tenaga kerja
- 1Mandor $= \frac{1 \times 8 \text{ jam}}{1263,2 \text{ m}^3} = 0,00633$
- 4 Pekerja $= \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{1263,2 \text{ m}^3} = 0,02533$

12. Pekerjaan Pemasangan Drainase

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang di pakai

- PKA *Excavator* = 157,9 m³/jam
- PKA *Dump Truck* = 15,404 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah Excavator.

- *Excavator* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$
 $= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 1 \text{ unit}$
- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Dump Truck}}$
 $= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 10,251 \sim 11 \text{ unit}$

b) Koefisienkebutuhanalat per m³

- *Excavator* = $\frac{1}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00633$
- *Dump Truck* = $\frac{10,251}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06492$

c) Koefisien Tenaga Kerja

- Kebutuhan tenagakerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produksikerja per hari
8 x PKA Excavator
= 8 x 157,9m³/jam
= 1263,2 m³/jam
- Koefisien tenaga kerja
 - 1Mandor = $\frac{1 \times 8 \text{ jam}}{1263,2 \text{ m}^3} = 0,00633$
 - 4 Pekerja = $\frac{4 \times 8 \text{ jam}}{1263,2 \text{ m}^3} = 0,02533$

13. Pekerjaan Galian Gorong-gorong

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang di pakai

- PKA *Excavator* = 157,9 m³/jam
- PKA *Dump Truck* = 15,404 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah Excavator.

- *Excavator* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$
 $= \frac{157,9\text{m}^3/\text{jam}}{157,9\text{m}^3/\text{jam}}$
 $= 1 \text{ unit}$
- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$
 $= \frac{157,9\text{m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 10,250 \sim 11 \text{ unit}$

b) Koefisienkebutuhanalat per m³

- *Excavator* = $\frac{1}{157,9\text{m}^3/\text{jam}} = 0,00633$
- *Dump Truck* = $\frac{10,250}{157,9\text{m}^3/\text{jam}} = 0,06491$

c) Koefisien Tenaga Kerja

- Kebutuhantenagakerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produksikerja per hari
8 x PKA Excavator
= 8 x 157,9m³/jam
= 1263,2 m³/jam
- Koefisien tenaga kerja
- 1Mandor = $\frac{1 \times 8 \text{ jam}}{1263,2\text{m}^3} = 0,00633$

$$- 4 \text{ Pekerja} = \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{1263,2 \text{ m}^3} = 0,02533$$

14. Pekerjaan Pasir Urug Gorong-Gorong

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA alat yang di pakai

- PKA *Excavator* = 157,9 m³/jam
- PKA *Dump Truk* = 15,404 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah Excavator.

- *Excavator* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$
 $= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 1 \text{ unit}$
- *Dump Truck* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$
 $= \frac{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}}$
 $= 10,250 \sim 11 \text{ unit}$

b) Koefisienkebutuhanalat per m³

- *Excavator* = $\frac{1}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,00633$
- *Dump Truck* = $\frac{10,250}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,06491$

c) Koefisien Tenaga Kerja

- Kebutuhantenagakerja
Mandor = 1 orang
Pekerja = 4 orang
- Produksikerja per hari
8 x PKA Excavator
= 8 x 157,9m³/jam
= 1263,2 m³/jam
- Koefisien tenaga kerja

- 1Mandor = $\frac{1 \times 8 \text{ jam}}{1263,2 \text{ m}^3} = 0,00633$
- 4 Pekerja = $\frac{4 \times 8 \text{ jam}}{1263,2 \text{ m}^3} = 0,02533$
-
- Koefisien material
 - Pasir urug = komposisi x faktor gembur x 1 m³
 - = 100% m³ x 1,17 x 1 m³
 - = 1,17 m³

15. Pekerjaan Urugan Kembali

a) Kebutuhan jumlah alat

PKA yang di pakai

- *PKA Motor Grader* = 569,143 m³/jam x 0,1 m
= 56,914 m³/jam
- *PKA Vibrator Roller* = 99,6 m³/jam
- *PKA Excavator* = 157,9 m³/jam
- *PKA Dump Truck* = 15,404 m³/jam
- *PKA Water Tank* = 5,122 m³/jam

Kapasitas produksi alat yang dimanfaatkan secara optimal (dominan) adalah *Motor Grader*.

- *Motor Grader* = 1 unit
- *Vibrator Roller* = $\frac{\text{PKA Motor Greder}}{\text{PKA Vibrator Roller}}$

$$= \frac{56,914}{99,6 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 0,571 \sim 1 \text{ unit}$$
- *Excavator* = $\frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Excavator}}$

$$= \frac{56,914 \text{ m}^3/\text{jam}}{157,9 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 0,360 \sim 1 \text{ unit}$$

- $$\begin{aligned} \bullet \text{ Dump Truck} &= \frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA Dump Truck}} \\ &= \frac{56,914 \text{ m}^3/\text{jam}}{15,404 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 3,695 \sim 4 \text{ unit} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ Water Tank} &= \frac{\text{PKA Water Tank}}{\text{PKA Water Tank}} \\ &= \frac{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}}{5,122 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

b) Koefisienkebutuhanalat per m³

- $$\bullet \text{ Motor Greder} = \frac{1}{56,914} = 0,01757$$
- $$\bullet \text{ Vibrator Roller} = \frac{0,571}{56,914} = 0,01003$$
- $$\bullet \text{ Excavator} = \frac{0,360}{56,914} = 0,00633$$
- $$\bullet \text{ Dump Truck} = \frac{3,695}{56,914} = 0,06492$$
- $$\bullet \text{ Water Tank} = \frac{1}{56,914} = 0,01757$$

c) Koefisien tenaga kerja

- Kebutuhantenagakerja
 Mandor = 1 orang
 Pekerja = 4 orang
- Produksi kerja perhari
 = 8 x PKA Motor Grader
 = 8 x 56,914 m³/jam
 = 455,312m³/jam
- Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 - \quad 1 \text{ Mandor} &= \frac{1 \times 8}{455,312} = 0,01757 \\
 - \quad 8 \text{ Pekerja} &= \frac{4 \times 8}{455,312} = 0,07028
 \end{aligned}$$

- Koefisien material

$$\begin{aligned}
 \text{Pasir urug} &= \text{komposisi} \times \text{faktor gembur} \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 100\% \times 1,17 \times 1 \text{ m}^3 = 1,17 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

4.2.4 Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam

Terdapat data-data untuk perhitungan biaya sewa alat per jam, antara lain adalah :

– Tingkat suku bunga (i)	= 12% per tahun
– Upah operator / sopir / mekanik (U1)	= 15.062,5per jam
– Upah pembantu operator (U2)	= 11.125per jam
– Bahan bakar bensin (Mb)	= 17.000 per liter
– Bahan bakar solar (Ms)	= 15.000 per liter
– Minyak pelumas (Mp)	= 66.000 per liter

1. Excavator

Tabel 4.2 Perhitungan Biaya Sewa Alat Excavator Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	EXCAVATOR		
2	Tenaga	Pw	133	HP
3	Kapasitas	Cp	0,93	Ton
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	1.480.000.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	148.000.000	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	184.755,06	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	1.480	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	186.235,06	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	299.250,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	263.340,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	64.750,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	129.500,00	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	703.215,00	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	889.450,06	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

2. Bulldozer

Tabel 4.3 Perhitungan Biaya Sewa Alat Bulldozer Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	BULLDOZER		
2	Tenaga	Pw	155	HP
3	Kapasitas	Cp	-	-
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	969.390.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	96.939.000	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam : a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	121.013,2	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	969,39	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	121.892,59	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	348.750,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	306.900,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	42.410,81	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	84.821,63	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	766.659,13	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	888.551,72	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

3. Wheel Loader

Tabel 4.4 Perhitungan Biaya Sewa Alat Wheel Loader Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	WHEEL LOADER		
2	Tenaga	Pw	96	HP
3	Kapasitas	Cp	1,5	M3
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	1.900.000.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	190.000.000	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	237.185,55	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	1.900	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	239.085,55	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	216.000	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	190.080	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	83.125,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5 \% - 17,5 \%) \times B}{W}$	K	166.250,00	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	598.517,5	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	837.603,05	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

4. Motor Grader

Tabel 4.5 Perhitungan Biaya Sewa Alat Motor Grader Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	MOTOR GRADER		
2	Tenaga	Pw	135	HP
3	Kapasitas	Cp	-	-
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	2.100.000.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	210.000.000	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	262.152,45	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	2.100,00	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	264.252,45	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	303.750,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	267.300,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	91.875,00	Rupiah
3	Perawatan dan Perbaikan = $\frac{(12,5 \% - 17,5 \%) \times B}{W}$	K	183.750,00	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (3 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	780.987,5	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	1.045.239,95	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

5. Dump Truck

Tabel 4.6 Perhitungan Biaya Sewa Alat Dump Truck Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	DUMP TRUCK		
2	Tenaga	Pw	100	HP
3	Kapasitas	Cp	3,5	M3
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	612.500.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	61.250.000	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam : a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	76.461,13	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	612,50	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	77.073,63	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	180.000,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	165.000,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	19.140,63	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	38.281,25	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	409.468,75	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	486.542,38	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	i	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

6. Water Tank Truck

Tabel 4.7 Perhitungan Biaya Sewa Alat Water Tank Truck Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	WATER TANK TRUCK		
2	Tenaga	Pw	100	HP
3	Kapasitas	Cp	4000	Liter
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	113.095.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	11.309.500	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam : a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	14.118,14	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	113,10	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	14.231,24	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	180.000,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	165.000,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	3.534,29	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	7.068,44	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	378.255,94	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	392.487,18	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

7. Tandem Roller

Tabel 4.8 Perhitungan Biaya Sewa Alat Tandem Roller Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	TANDEM ROLLER		
2	Tenaga	Pw	82	HP
3	Kapasitas	Cp	8,1	Ton
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	1.287.592.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	128.759.200	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	160.735,75	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	1.287,59	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	162.023,34	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	184.500,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	162.360,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	56.332,15	Rupiah
3	Perawatan dan Perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	112.664,30	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	485.711,80	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	647.735,14	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	i	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

8. Asphalt Sprayer

Tabel 4.9 Perhitungan Biaya Sewa Alat Asphalt Sprayer Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	ASPHALT SPRAYER		
2	Tenaga	Pw	4	HP
3	Kapasitas	Cp	850	Liter
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	93.970.700	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	9.397.070	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	11.730,77	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	93,97	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	11.824,74	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	9.000	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	7.920	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	4.111,22	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	8.222,44	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	51.329,94	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	63.154,68	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

9. Asphalt Finisher

Tabel 4.10 Perhitungan Biaya Sewa Alat Asphalt Finisher Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	ASPHALT FINISHER		
2	Tenaga	Pw	72,4	HP
3	Kapasitas	Cp	10	Ton
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	3.300.000.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	330.000.000	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	411.953,85	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	3.300,00	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	415.253,85	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	162.900,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	143.352,00	Rupiah
	Biaya bengkel <u>(6.25% dan 8.75%) x B</u>	J	144.375,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{W}{(12,5 \% - 17,5 \%) \times B}$	K	288.750,00	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	621.189,50	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	1.036.443,35	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

10. Pneumatic Tire Roller

Tabel 4.11 Perhitungan Biaya Sewa Alat Pneumatic Tire Roller Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	ASPHALT FINISHER		
2	Tenaga	Pw	100,5	HP
3	Kapasitas	Cp	9	Ton
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	1.800.000.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	180.000.000	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	224.702,10	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	1800	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	226.502,10	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	226.125,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	198.990	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	78.750	Rupiah
3	Perawatan dan Perbaikan = $\frac{(12,5 \% - 17,5 \%) \times B}{W}$	K	157.500	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	608.802,50	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	835.304,60	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

11. Vibratory Roller

Tabel 4.12 Perhitungan Biaya Sewa Alat Vibratory Roller Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan	VIBRATORY ROLLER		
2	Tenaga	Pw	82	HP
3	Kapasitas	Cp	7,1	Ton
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	989.626.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	98.962.600	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	123.539,35	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	989,63	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	124.528,97	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	184.500,00	Rupiah
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	162.360,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	43.296	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	86.592,28	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	459.639,78	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	584.168,75	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

12. Asphalt Mixing Plant

Tabel 4.13 Perhitungan Biaya Sewa Alat Asphalt Mixing Plant Per Jam

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
A.	URAIAN PERALATAN			
1	Jenis Peralatan			
2	Tenaga	Pw	294	HP
3	Kapasitas	Cp	60	Ton/Jam
	Kapasitas Tangki Aspal	Ca	30000	Liter
4	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	4.508.339.000	Rupiah
B.	BIAYA PASTI PER JAM KERJA			
1	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	450.833.900	Rupiah
2	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1 + i)^A}{(1 + i)^A - 1}$	D	0,27741	-
3	Biaya Pasti per Jam :			
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	562.796,24	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B}{W}$	F	4.508,34	Rupiah
	Biaya Pasti per Jam = (E + F)	G	567.304,58	Rupiah
C.	BIAYA OPERASI PER JAM KERJA			
1	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H1	661.500,00	Rupiah
	Bahan Bakar Pemanas Material = (12xMs) (12ltr x Ms)	H2	180.000,00	Rupiah
	Bahan Bakar Pemanas Aspal = (1/1000 x Ca x Ms)	H3	450.000,00	
2	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	582.120,00	Rupiah
	Biaya bengkel $\frac{(6.25\% \text{ dan } 8.75\%) \times B}{W}$	J	197.239,83	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B}{W}$	K	394.479,66	Rupiah
4	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	15.062,5	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	11.125	Rupiah
	Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)	P	2.294.287,16	Rupiah
D.	TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)	T	2.861.591,74	Rupiah
E.	LAIN-LAIN			
1	Tingkat suku bunga	I	12	%/Thn

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN
2	Upah operator / sopir	V1	15.062,5	Rp/Jam
3	Upah pembantu operator / pembantu sopir	V2	11.125	Rp/Jam
4	Bahan bakar bensin	Mb	17.000	Liter
5	Bahan bakar solar	Ms	15.000	Liter
6	Minyak pelumas	Mp	66.000	Liter

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

4.2.5 Perhitungan Jumlah Jam dan Hari Kerja

1. Mobilisasi

Pekerjaan mobilisasi diperkirakan dikerjakan dalam 10 hari kerja.

2. Pengukuran

Pekerjaan pengukuran diperkirakan dikerjakan dalam 5 hari kerja.

3. Pekerjaan Direksi Keet = 30

$$1 \text{ Pekerja (OH)} = 1 \text{ m}^2$$

$$\text{Direncanakan dengan 10 Orang Pekerja} = 1 \text{ m}^2 \times 10 \text{ Pekerja}$$

$$= 10 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Perhitungan Lama Pembuatan Direksi keet} = \frac{30 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

4. Pekerjaan Pembersihan

$$\text{Volume pekerjaan} = 11.880 \text{ m}^3$$

Tabel 4.14 Perhitungan hari kerja pekerjaan pembersihan

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Bulldozer	94,28	2	63,004	7,87 ~ 8
2	Wheel Loader	166	1	71,566	8,96 ~ 9
3	Dump Truck	15,404	11	70,112	8,76 ~ 9

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

5. Pekerjaan Galian

Volume pekerjaan = $103.543,10 \text{ m}^3$

Tabel 4.15 Perhitungan hari kerja pekerjaan galian

No	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Bulldozer	94,28	2	549,13	68,64 ~ 69
2	Excavator	157,9	1	655,75	81,97 ~ 82
3	Dump Truck	15,404	11	611,076	76,38 ~ 77

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

6. Pekerjaan Timbunan

Volume pekerjaan = $50.961,5 \text{ m}^3$

Tabel 4.16 Perhitungan hari kerja pekerjaan timbunan

No	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Bulldozer	94,28	2	270,27	33,78 ~ 34
2	Wheel Loader	166	1	306,1	38,26 ~ 39
3	Dump Truck	15,404	11	300,76	37,59 ~ 38
4	Vibratory Roller	99,6	2	255,83	31,98 ~ 32

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

7. Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah

Volume pekerjaan = $11.469,6 \text{ m}^3$

Tabel 4.17 Perhitungan hari kerja pekerjaan pondasi bawah

No.	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Motor Grader	113,829	1	100,76	12,60 ~ 13
2	Dump Truck	15,404	8	93,07	11,63 ~ 12

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
3	Tandem Roller	37,35	4	76,77	9,60 ~ 10

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

8. Pekerjaan Lapis Pondasi Atas

Volume pekerjaan = 8.091,9 m³

Tabel 4.18 Perhitungan hari kerja pekerjaan pondasi atas

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Motor Grader	85,371	1	94,76	11,85 ~ 12
2	Dump Truck	15,404	6	87,55	10,94 ~ 11
3	Tandem Roller	28,013	4	72,22	9,03 ~ 10

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

9. Pekerjaan Lapis AC-Base

Volume pekerjaan = 4.315,68 m³

Tabel 4.19 Perhitungan hari kerja pekerjaan AC-Base

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Asphalt Mixing Plant	119,819	1	36,02	4,50 ~ 5
2	Dump Truck	15,404	8	35,02	4,38 ~ 5
3	Asphalt Finisher	179,28	1	24,07	3,01 ~ 4
4	Tandem Roller	71,712	2	30,09	3,76 ~ 4
5	Pneumatic Tire Roller	74,7	2	28,89	3,61 ~ 4

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

10. Pekerjaan Lapisan AC-BC

Volume Pekerjaan = 2.157,84 m³

Tabel 4.20 Perhitungan hari kerja pekerjaan lapisan AC-BC

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Asphalt Mixing Plant	119,819	1	20,42	2,55 ~ 3
2	Dump Truck	15,404	8	17,51	2,19 ~ 3
3	Asphalt Finisher	89,64	2	13,373	1,671 ~ 2
4	Tandem Roller	35,856	4	11,7	1,46 ~ 2
5	Pneumatic Tire Roller	37,35	4	17,71	2,21 ~ 3

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

11. Pekerjaan Lapisan AC-WC

Volume Pekerjaan = 1.438,56 m³

Tabel 4.21 Perhitungan hari kerja pekerjaan lapisan AC-WC

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Asphalt Mixing Plant	119,819	1	12,01	1,50 ~ 2
2	Dump Truck	15,404	8	11,67	1,45 ~ 2
3	Asphalt Finisher	59,76	2	12,03	1,50 ~ 2
4	Tandem Roller	23,904	5	12,03	1,50 ~ 2
5	Pneumatic Tire Roller	24,9	5	11,55	1,44 ~ 2

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

12. Pekerjaan Prime Coat

Volume pekerjaan = 25,920 m³

Tabel 4.22 Perhitungan hari kerja pekerjaan prime coat

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Asphalt Sprayer	1,084	1	23,911	2,989 ~ 3

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

13. Pekerjaan Take Coat

Volume pekerjaan = 51,840 m³

Tabel 4.23 Perhitungan hari kerja pekerjaan take coat

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Asphalt Sprayer	1,084	1	47,823	5,98 ~ 6

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

14. Pekerjaan Bahu Jalan

Volume pekerjaan = 2.916 m³

Tabel 4.24 Perhitungan hari kerja pekerjaan bahu jalan

No.	Alat	PKA (m ³ /jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Motor Grader	85,371	1	34,16	4,27 ~ 5
2	Dump Truck	15,404	6	31,55	3,94 ~ 4
3	Tandem Roller	37,35	3	26,02	3,25 ~ 4

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

15. Pekerjaan Pemasangan Drainase

Volume Pemasangan Drainase = 2.694 m^3

Tabel 4.25 Perhitungan hari kerja pekerjaan pemasangan drainase

No.	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Dump Truck	15,404	11	15,40	1,99 ~ 2
2	Excavator	157,9	1	17,06	2,13 ~ 3

16. Pekerjaan Galian Drainase

Volume pekerjaan = 5400 m^3

Tabel 4.26 Perhitungan hari kerja pekerjaan galian drainase

No.	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Bulldozer	94,28	2	28,64	3,58 ~ 4
2	Dump Truck	15,404	11	31,87	3,98 ~ 4
3	Excavator	157,9	1	34,20	4,27 ~ 4

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

17. Pekerjaan Galian Gorong-gorong

Volume pekerjaan = 27 m^3

Tabel 4.27 Perhitungan hari kerja pekerjaan galian gorong-gorong

	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Excavator	157,9	1	0,171	0,021 ~ 1
2	Dump Truck	15,404	11	0,159	0,020 ~ 1

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

18. Pekerjaan Pasir Urug Gorong-gorong

Volume pekerjaan = $2,7\text{m}^3$

Tabel 4.28 Perhitungan hari kerja pekerjaan pasir urug gorong-gorong

No.	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Excavator	157,9	1	0,017	0,002~ 1
2	Dump Truck	15,404	11	0,016	0,002~ 1

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

19. Pekerjaan Pasir Urug Kembali / Timbunan gorong-gorong

Volume pekerjaan = $10,734\text{m}^3$

Tabel 4.29 Perhitungan hari kerja pekerjaan timbunan gorong-gorong

No.	Alat	PKA (m^3/jam)	Jumlah Alat (Unit)	Jam kerja	Hari kerja (hari)
1	Motor Grader	85,371	1	0,126	0,016~ 1
2	Vibrator Roller	99,6	1	0,108	0,014~ 1
3	Dump Truck	15,404	8	0,087	0,011~ 1
4	Excavator	157,9	1	0,068	0,008 ~ 1

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

20. Pekerjaan Demobilisasi

Pekerjaan demobilisasi diperkirakan dikerjakan dalam 10 hari kerja.

4.2.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan

Provinsi : Sumatera Selatan

Uraian : Pekerjaan Pembersihan

Volume Pekerjaan : 11.880 m³

Tabel 4.30 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00602	16.437,5	98,954
2	Pekerja	Jam	0,02410	11.125	268,113
B	MATERIAL				
1	-	-	-	-	
C	PERALATAN				
1	Buldozer	Jam	0,0106	888.551,72	9.418,65
2	Wheel Loader	Jam	0,00602	837.603,05	5.042,37
3	Dump Truk	Jam	0,06494	486.542,38	31.596,062
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				46.424,149
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				4.642,415
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				51.066,56

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Unit Pekerjaan : Pekerjaan Direksi Keet
 Volume Pekerjaan : 30 m²

Tabel 4.31 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Direksi Keet

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	OH	0,05	131.500	6.575
2	Pekerja	OH	0,650	89.000	57.850
4	Kepala Tukang	OH	0,02	120.496	2.409,92
B	BAHAN				
1	Kayu Gelam	Btg	0,83	2.500	2.075
2	Kayu Kelas IV	m ³	0,18	2.919.000	525.420
3	Paku biasa	Kg	0,65	15.000,00	9.750,00
5	Semen Portland	Kg	5	56.000	280.000
6	Pasir Pasang	m ³	0,15	192.600	28.890
7	Pasir Beton	m ³	0,1	247.300	24.730
8	Koral Beton	m ³	0,15	929.000	139.350
9	Asbes	Kpg	0,96	141.000	135.360
10	Jendela Nako	Buah	0,10	300.000,00	30.000
11	Kaca Polos	m ²	0,20	163.000	32.600
12	Kunci Tanam	Buah	0,10	96.000	9.600
13	Plywood 3 mm	Lbr	0,8333	64.000	53.331,2
C	PERALATAN				
1	Alat Bantu	Ls	1	66.000,00	66.000,00
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				1.403.941,120
E	BIAYA UMUM & KEUNTUNGAN (10% x D)				140.394,112
F	HARGA SATUAN (D + E)				1.544.335,232

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Galian
 Volume Pekerjaan : 103.543,10 m³

Tabel 4.32 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00633	16.437,5	104,049
2	Pekerja	Jam	0,02533	11.125	281,796
B	MATERIAL				
1	-	-	-	-	-
C	PERALATAN				
1	Buldozer	Jam	0,01061	888.551,72	9.427,53
2	Excavator	Jam	0,00633	889.450,06	5.630,22
3	Dump Truk	Jam	0,06491	486.542,38	31.581,466
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				47.025,06
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				4.702,51
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				51.727,57

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Timbunan
 Volume Pekerjaan : 50.961,5 m³

Tabel 3.33 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00602	16.437,5	98,954
2	Pekerja	Jam	0,02410	11.125	268,112
B	MATERIAL				
1	Tanah Timbunan	m ³	1,25	-	-
C	PERALATAN				
1	Bulldozer	Jam	0,01060	888.551,72	9.418,65
2	Wheel Loader	Jam	0,00602	837.603,05	5.042,37
3	Vibratory Roller	Jam	0,01000	584.168,75	5.841,69
4	Dump Truck	Jam	0,06494	486.542,38	31.596,06
5	Water Tank Truck	Jam	0,00633	392.487,18	2.484,444
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				54.750,28
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				5.475,03
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				60.225,31

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah
 Volume Pekerjaan : 11469,6 m³

Tabel 4.34 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00879	16.437,5	144,486
2	Pekerja	Jam	0,03514	11.125	390,933
B	MATERIAL				
1	Sirtu	M ³	1,18	309.400	365.092
C	PERALATAN				
1	Motor Grader	Jam	0,00879	1.045.239,95	9.187,66
2	Tandem Roller	Jam	0,0351	647.735,14	22.735,50
3	Dump Truk	Jam	0,06492	486.542,38	31.586,331
4	Water Tank Truck	Jam	0,1952	392.487,18	76.613,498
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				505.750,408
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				50.575,041
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				556.325,45

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Lapis Pondasi Atas
 Volume Pekerjaan : 8091,9 m³

Tabel 4.35 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,01171	16.437,5	192,483
2	Pekerja	Jam	0,04685	11.125	521,206
B	MATERIAL				
1	Agregat Kasar	M ³	0,71	347.727,46	246.886,497
2	Agregat Halus	M ³	0,4	325.134,69	130.053,876
C	PERALATAN				
1	Motor Grader	Jam	0,01171	1.045.239,95	12.239,76
2	Tandem Roller	Jam	0,03571	647.735,14	23.130,62
3	Dump Truck	Jam	0,06494	486.542,38	31.596,062
4	Water Tank Truck	Jam	0,19524	392.487,18	76.629,197
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				521.249,70
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				52.124,97
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				573.374,67

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Lapis AC-Base
 Volume Pekerjaan : 4315,68m³

Tabel 4.36 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis AC-Base

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00835	16.437,5	137,253
2	Pekerja	Jam	0,03338	11.125	371,353
B	MATERIAL				
1	Agregat Kasar	M ³	0,688	347.727,46	239.236,493
2	Agregat Halus	M ³	0,524	325.134,69	170.370,578
3	Aspal	Kg	120	10.129,70	1.215.564
4	Filler	Kg	173	1.120	193.760
C	PERALATAN				
1	Asphalt Finisher	Jam	0,00559	1.036.443,35	5.793,72
2	Pn. Tire Roller	Jam	0,01335	835.304,60	11.151,32
3	Tandem Roller	Jam	0,01394	647.735,14	9.029,43
4	Dump Truck	Jam	0,06493	486.542,38	31.591,197
5	Water Tank Truck	Jam	0,19524	392.487,18	76.629,197
6	AMP	Jam	0,00835	2.861.591,74	23.894,29
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				1.977.528,83
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				197.752,88
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				2.175.281,71

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Lapis AC-BC
 Volume Pekerjaan : 2157,84 m³

Tabel 4.37 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis AC-BC

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00835	16.437,5	137,253
2	Pekerja	Jam	0,03338	11.125	371,353
B	MATERIAL				
1	Agregat Kasar	M ³	0,756	347.727,46	262.881,10
2	Agregat Halus	M ³	0,5	325.134,69	162.567,345
3	Aspal	M ³	6,3	10.129,70	63.817,11
4	Filler	M ³	223	1.120	249.760
C	PERALATAN				
1	Aspal Finisher	Jam	0,01118	1.036.443,35	11.587,44
2	Pn. Tire Roller	Jam	0,02771	835.304,60	23.146,29
3	Tandem Roller	Jam	0,02788	647.735,14	18.058,856
4	Dump Truck	Jam	0,06493	486.542,38	31.591,197
5	Water Tank Truck	Jam	0,19524	392.487,18	76.629,197
6	AMP	Jam	0,00835	2.861.591,74	23.894,29
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				924.441,43
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				92.444,143
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				1.016.885,57

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Lapis AC-WC
 Volume Pekerjaan : 1438,56 m³

Tabel 4.38 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis AC-WC/m³

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00835	16.437,5	137,253
2	Pekerja	Jam	0,03338	11.125	371,353
B	MATERIAL				
1	Agregat Kasar	M ³	0,756	347.727,46	262.881,10
2	Agregat Halus	M ³	0,454	325.134,69	147.611,149
3	Aspal	Kg	213	10.129,70	2.157.626,10
4	Filler	Kg	74	1.120	82.880
C	PERALATAN				
1	Aspal Finisher	Jam	0,01669	1.036.443,35	17.298,239
2	Pn. Tire Roller	Jam	0,04014	835.304,60	33.529,127
3	Tandem Roller	Jam	0,04181	647.735,14	27.081,806
4	Dump Truck	Jam	0,06493	486.542,38	31.591,197
5	Water Tank Truck	Jam	0,19524	392.487,18	76.629,197
6	AMP	Jam	0,00835	2.861.591,74	23.894,29
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				2.861.530,811
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				286.153,081
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				3.147.683,89

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Prime Coat
 Volume Pekerjaan : 25,920 m³

Tabel 4.39 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Prime Coat

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,92269	16.437,5	15.166,717
2	Pekerja	Jam	3,69076	11.125	41.059,705
B	MATERIAL				
1	Aspal	Kg	889	10.129,70	9.005.303,3
2	Minyak Tanah	Liter	0,2530	10.700	2.707,1
C	PERALATAN				
1	Aspal Sprayer	Jam	0,92269	63.154,68	58.272,192
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				9.122.509,014
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				912.250,901
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				10.034.759,92

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Tack Coat
 Volume Pekerjaan : 51,840 m³

Tabel 4.40 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tack Coat

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,92269	16.437,5	15.166,717
2	Pekerja	Jam	3,69076	11.125	41.059,705
B	MATERIAL				
1	Aspal	Kg	889	10.129,70	9.005.303,3
2	Minyak Tanah	Liter	0,2530	10.700	2.707,1
C	PERALATAN				
1	Aspal Sprayer	Jam	0,92269	63.154,68	58.272,192
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				9.122.509,014
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				912.250,901
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				10.034.759,92

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Bahu Jalan
 Volume Pekerjaan : 2916 m³

Tabel 4.41 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bahu Jalan

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,01171	16.437,5	192,483
2	Pekerja	Jam	0,04685	11.125	521,206
B	MATERIAL				
1	Agregat Kelas B	M ³	1,18	382.586,19	451.451,704
C	PERALATAN				
1	Motor Grader	Jam	0,01171	1.045.239,95	12.239,759
2	Water Tank	Jam	0,1951	392.487,18	76.574,249
3	Dump Truck	Jam	0,06489	486.542,38	31.571,735
4	Tandem Roller	Jam	0,02671	647.735,14	17.301,006
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				589.852,142
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				58.985,214
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				648.837,356

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Galian Drainase
 Volume Pekerjaan : 5400 m³

Tabel 4.42 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Galian Drainase

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00633	16.437,5	104,049
2	Pekerja	Jam	0,02533	11.125	281,796
B	MATERIAL				
1	-	-	-	-	-
C	PERALATAN				
1	Excavator	Jam	0,00633	889.450,06	5.630,21
2	Bulldozer	Jam	0,01061	888.551,72	9.427,534
3	Dump Truck	Jam	0,06492	486.542,38	31.586,331
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				47.029,92
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				4.702,992
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				51.732,912

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Pemasangan Drainase
 Volume Pekerjaan : 2.694 m³

Tabel 4.43 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Drainase

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00633	16.437,5	104,049
2	Pekerja	Jam	0,02533	11.125	281,796
B	MATERIAL				
1	Beton K-125	M ³	1	1.149.260,95	1.149.260,95
C	PERALATAN				
1	Excavator	Jam	0,00633	889.450,06	5.630,21
2	Bulldozer	Jam	0,01061	888.551,72	9.427,534
3	Dump Truck	Jam	0,06492	486.542,38	31.586,331
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				1.196.290,87
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				119.629,087
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				1.315.919,957

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Galian Gorong-gorong
 Volume Pekerjaan : 27 m³

Tabel 4.44 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Galian Gorong-gorong

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00633	16.437,5	104,049
2	Pekerja	Jam	0,02533	11.125	281,796
B	MATERIAL				
-	-	-	-	-	-
C	PERALATAN				
1	Excavator	Jam	0,00633	889.450,06	5.630,220
2	Dump Truck	Jam	0,06491	486.542,38	31.581,466
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				37.597,53
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				3.759,753
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				41.357,283

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Pasir Urug Gorong – Gorong
 Volume Pekerjaan : 2,7 m³

Tabel 4.45 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pasir Urug Gorong – Gorong

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,00633	16.437,5	104,049
2	Pekerja	Jam	0,02533	11.125	281,796
B	MATERIAL				
1	Pasir Urug	M ³	1,17	192.600	225.342
C	PERALATAN				
1	Excavator	Jam	0,00633	889.450,06	5.630,220
2	Dump Truck	Jam	0,06491	486.542,38	31.581,466
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				262.939,531
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				26.293,953
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				289.233,484

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

Proyek : Jalan Gumawang – Petanggan
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Uraian : Pekerjaan Urugan Kembali / Timbunan Gorong –
 Gorong
 Volume Pekerjaan : 21,757 m³

Tabel 4.46 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Urugan Kembali

NO	KOMPONEN	UNIT	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA TOTAL/M ³ (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,01757	16.437,5	288,807
2	Pekerja	Jam	0,07028	11.125	781,865
B	MATERIAL				
1	Pasir Urug	M ³	1,17	192.600	225.342
C	PERALATAN				
1	Excavator	Jam	0,00633	889.450,06	5.630,220
2	Dump Truck	Jam	0,06492	486.542,38	31.586,331
3	Motor Grader	Jam	0,01757	1.045.239,95	18.364,866
4	Vibratory Roller	Jam	0,01003	584.168,75	5.859,213
5	Water Tank	Jam	0,01757	392.487,18	6.896
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL, & PERALATAN				294.749,301
E	OVERHEAD DAN LABA (10% x D)				29.474,93
F	HARGA SATUAN DILUAR PPN (D + E)				324.224,231

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

4.2.7 Rencana Anggaran Biaya

Tabel 4.47 Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
I	PERSIAPAN				
	a. Mobilisasi	1	Ls	15.000.000,00	15.000.000
	b. Pengukuran	59.400	M ²	400,00	23.760.000
	c. Pembersihan	11.880	M ³	51.066,56	606.670.733
	d. Direksi Keet	30	M ²	1.544.335,232	46.330.057
	TOTAL				691.760.790
II	PEKERJAAN TANAH				
	a. Pekerjaan Galian	103.543,10	M ³	51.727,57	5.356.032.953
	b. Pekerjaan Timbunan	50.961,5	M ³	60.225,31	3.069.172.136
	TOTAL				8.425.205.089
III	PEKERJAAN BADAN JALAN				
	a. Lapis Pondasi Bawah	11.469,6	M ³	556.325,45	6.380.830.381
	b. Lapis Pondasi Atas	8.091,9	M ³	573.374,67	4.639.690.492
	c. Lapis AC-Base	4.315,68	M ³	2.175.281,71	9.387.819.770
	d. Lapis AC-BC	2.157,84	M ³	1.016.885,57	2.194.276.358
	e. Lapis AC-WC	1.438,56	M ³	3.147.683,89	4.528.132.137
	f. Prime Coat	25,920	M ³	10.034.759,92	260.100.977
	g. Tack Coat	51,840	M ³	10.034.759,92	520.201.954
	h. Bahu Jalan	2.916	M ³	648.837,356	1.892.009.730
	TOTAL				29.803.061.800
IV	PEKERJAAN BANGUNAN PELENGKAP				
	a. Galian Drainase	5400	M ³	51.732,912	279.357.725
	b. Pemasangan Drainase	2.694	M ³	1.315.919,957	3.545.088.364
	c. Pemasangan Gorong - gorong	33	Buah	270.000	8.910.000
	d. Galian Gorong - Gorong	27	M ³	41.357,283	1.116.647

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
	d. Pasir Urug Gorong	2,7	M ³	289.233,484	780.930
	e. Timbunan Gorong - Gorong	10,734	M ³	324.224,231	3.480.223
	TOTAL				3.838.733.889
	PEKERJAAN FINISHING				
	a. Demobilisasi	1	Ls	15.000.000	15.000.000
	TOTAL				15.000.000

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)

4.2.8 Rekapitulasi Biaya

Tabel 4.48 Rekapitulasi Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
I	Pekerjaan Persiapan	Rp 691.760.790
II	Pekerjaan Tanah	Rp 8.425.205.089
III	Pekerjaan Badan Jalan	Rp 29.803.061.800
IV	Pekerjaan Bangunan Pelengkap	Rp 3.838.733.889
IV	Pekerjaan Finishing	Rp 15.000.000
Total Biaya		Rp 42.773.761.568
PPn 10 %		Rp 4.277.376.157
Jumlah		Rp 47.051.137.725
Dibulatkan		Rp 47.051.140.000
<i>Terbilang : Empat Puluh Tujuh Milyar Lima Puluh Satu Juta Seratus Empat Puluh Lima Ribu Rupiah.</i>		

(Sumber: Hasil perhitungan 2019)