

**BAB IV**  
**PENGELOLAAN PROYEK**

**4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat Kerja (RKS)**

**4.1.1 Syarat – Syarat Umum**

**PASAL 1**

**PEMBERI TUGAS**

Pemberi tugas adalah Pemerintah Indonesia yang diwakili oleh 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 pelaksana yang cakap, berpengalaman dan berpendidikan dalam pekerjaan dimana nama-nama tenaga tersebut harus diajukan secara tertulis kepada direksi, disetujui dan disyahkan.

**PASAL 3**

**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 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 4**

##### **PENETAPAN PEMENANG LELANG**

- a). Pemenang Pelelangan
  - 1. 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 :
    - Penawaran secara teknis dapat dibenarkan juga dipertanggung jawabkan.
    - Perhitungan harga yang ditawarkan dapat dibenarkan dan dipertanggung jawabkan. Penawaran tersebut adalah yang terendah dari seluruh penawaran yang memenuhi syarat.
  - 2. Penetapan atau keputusan pemenang lelang dilakukan oleh pejabat berwenang dan diumumkan oleh panitia kepada para peserta dalam suatu pertemuan.
  - 3. Kepala 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.

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

## **PASAL 5**

### **SURAT PERJANJIAN KONTRAK**

- a). Kepada rekanan yang telah 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 6**

### **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 disahkan 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 7**

### **PENGUKURAN GARIS DAN KETINGGIAN PERMUKAAN**

- a). Kontraktor bertanggung jawab atas kebenaran pematokan dilapangan 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 8**

### **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 dalam kontrak.

## **PASAL 9**

### **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 pelaksanaan ketetapan sebagaimana dimaksud dalam (a) diatas untuk disampaikan kepada pemimpin proyek.
- c). Meskipun harus tetap memperhatikan syarat-syarat mutu bahan.

## **PASAL 10**

### **KEPALA PELAKSANAAN PEKERJAAN PEMBORONG**

Pekerjaan pemborong beserta stafnya :

- a). Kepala pelaksana yang akan ditunjuk pemborong atau pekerjaan dalam pelaksanaan pekerjaan harus ahli dalam bidangnya dan dapat persetujuan tertulis dari pemberi tugas.

- b). Pemberi tugas berhak untuk menolak, meringankan pergantian personil pelaksana pekerjaan pemborongan bila dianggap tidak mampu dan dianggap menghambat jalannya pelaksanaan pekerjaan.
- c). Perintah atau perubahan dilapangan yang menyimpang dalam syarat RKS akan diberikan oleh pemberi tugas secara tertulis.
- d). Setiap penyimpangan terhadap RKS pemborong akan diberikan teguran tertulis oleh pemberi tugas dan pemborong harus melaksanakan dalam jangka waktu 24 jam.

## **PASAL 11**

### **PENGAWAS LAPANGAN**

- a). Semua petunjuk, perintah-perintah dan persetujuan yang sudah diberikan pengawas lapangan kepada pemborong adalah atas nama yang memberi tugas.
- b). Pengawasan dilapangan dilakukan baik terhadap mutu pekerjaan ataupun kuantitas pekerjaan.
- c). Perintah atau perubahan dilapangan yang menyimpang dalam syarat RKS akan diberikan oleh pemberi tugas secara tertulis.
- d). Setiap penyimpangan terhadap RKS pemborong akan diberikan teguran tertulis oleh pemberi tugas dan pemborong harus melaksanakannya dalam jangka waktu 24 jam.

## **PASAL 12**

### **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 13**

#### **KEAMANAN DITEMPAT PEKERJAAN**

- a). Sejak dimulainya pekerjaan hingga penyerahan terakhir 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 14**

#### **BAHAN-BAHAN BANGUNAN DAN PERALATAN UNTUK PELAKSANAAN PEKERJAAN**

- a). Semua bahan, alat bantu dan alat perlengkapan 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 berhak 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 15**

### **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 16**

### **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 17**

### **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 pengawas adalah merupakan tanggung jawab dari pemborong.

- c). Bila perlu pemborong dapat diperintahkan oleh pengawas untuk bekerja lembur.

## **PASAL 18**

### **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 memberi informasi yang tertulis kepada pengawas, yang 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.

## **PASAL 19**

### **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 20****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.

**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 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 dan 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 berlaku (fotocopy).
- b). Surat keterangan NPWP yang masih berlaku dan bisa dibuktikan sebenarnya pada saat surat penawaran dibuka.
- c). Jaminan penawaran asli dan fotocopy.
- 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). Pemasukan amplop kedalam kotak dan pembukaan kotak penawaran ditetapkan sebagai berikut :
- Hari/tanggal        :
- Waktu                :
- Tempat               :
- b). Setiap amplop ataupun 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 kontak 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 ada 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 yang tercantum dengan 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 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 tempel.

#### **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 jadi 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 mendapatkan persetujuan materai sebesar 5 % dari nilai kontrak.
- b). Pada waktu jaminan, pelaksanaan 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 pelaksanaan 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 untuk mendapat persetujuan direksi.
- k). Jaminan pelaksanaan pekerjaan 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 secara fisik adalah pengukuran, pengiriman bahan-bahan dan lain-lain.

### **PASAL 3**

#### **PENJAGAAN**

- a). Pemborong harus menjaga dengan sungguh-sungguh atas pekerjaan yang sedang dilaksanakan, gudang bahan-bahan dan sebagainya.
- 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 selama.....hari terhitung setelah surat perjanjian pekerjaan (kontrak) ditanda tangani 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 dikenakan denda 1% (satu persen) dari harga kontrak setiap hari keterlambatan atau setinggi 5% dari harga kontrak.
- c). Masa pemeliharaan ditetapkan dari penyerahan pertama sampai penyerahan kedua sampai.....hari, 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**

- a). Pekerjaan persiapan
  1. Pemborong harus membersihkan dan membenahi lapangan untuk tempat kerja, penumpukan bahan-bahan yang akan digunakan, lokasi bangunan untuk direksi keet.
  2. Melaksanakan mobilisasi seluruh alat berat dan alat-alat yang digunakan untuk kelancaran pekerjaan dilokasi.
  3. Menyediakan alat-alat kecil, yaitu alat-alat yang digunakan untuk kelancaran pekerjaan dilokasi.
  4. Pemborong harus membuat gudang penyimpanan bahan dan peralatan pekerjaan dan membuat direksi keet atau kantor lapangan yang dilengkapi dengan peralatan kantor.
  5. Pemborong harus menempatkan bahan-bahan dan alat-alat kerja dengan tertib sehingga tidak mengganggu didaerah sekitar

pekerjaan dan keamanannya merupakan tanggung jawab pemborong.

6. 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.

b). Pekerjaan pengukuran

1. Untuk melaksanakan pekerjaan pengukuran, pemborong harus menyediakan instrumen atau pesawat ukur dan peralatan pembantu lainnya dilokasi pekerjaan dalam kondisi baik serta dapat dipakai.
2. Pekerjaan pengukuran yaitu mengadakan pengukuran dilapangan dengan dilaksanakan oleh tenaga berpengalaman dibidangnya.
3. Hasil pengukuran dilapangan harus dapat dikaitkan dengan patok yang tetap yang telah ada sesuai dengan petunjuk tugas dan berdasarkan patok-patok tersebut pemborong harus membuat patok-patok pembantu untuk ketinggian dan ketinggiannya selama pekerjaan berlangsung.
4. 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 :
  - o Bulldozer

- Excavator
  - Wheel loader
  - Dump truck
2. Pelaksanaan pekerjaan
- Dalamnya galian harus sesuai dengan ketinggian tempat dimana patok dipasang dan harus sesuai dengan gambar.
  - Perbandingan batas antara ketinggian rencana berbeda.
  - Tanah bekas galian yang tidak terpakai lagi harus keluar lokasi proyek.
  - Pekerjaan dapat dikatakan selesai bila disetujui oleh pengawas lapangan.

b). Pekerjaan timbunan

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

Peralatan yang digunakan :

1. Wheel loader
2. Dump truck
3. Motor grader
4. Water tank truck
5. Tandem roller
6. 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 sistem Field Destiny 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
- f). berikut :
1. Persiapan bahan dilapangan.
  2. Untuk pekerjaan ini pengangkutan bahan dilakukan oleh Dumpt 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 PENGGILASAN**

- 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 burda selalu padat, merata dan mencapai ukuran yang telah ditetapkan.
- c). Kecepatan penggilasan maksimum 3 km/jam dengan Tandem Roller.

#### **PASAL 5**

##### **PEKERJAAN LAIN-LAIN**

- a). Direksi keet dengan ukuran 6 x 7,5 m dan terbuat dari dinding papan atau seng, lantai papan dengan perlengkapan sebagai berikut :
- b). Selama pelaksanaan pekerjaan keamanan umum, lalu lintas dari pekerjaan dan lain-lain, baik selama pekerjaan berlangsung maupun pada waktu vakum.
- c). Pekerjaan saluran yaitu parit tanah atau batu kali pemasangan parit batu kali dengan adukan 1:3, pengadukan bahan-bahannya harus dilakukan dengan cermat.

#### **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 yang meliputi pekerjaan galian atau kupasan dan timbunan pada jalan atau bahu jalan serta stabilisasi badan jalan dengan tanah kualitas baik dan mendapatkan persetujuan direksi.

- c). Untuk kupasan badan jalan dengan lebar rata-rata 7 m sepanjang 5000 m, pengupasan dilakukan pada permukaan bahu jalan lebih tinggi dari perkerasan. Kemiringan bahu jalan ke arah saluran 2 - 4%.
- d). Meninggikan dan menimbun badan jalan dengan tanah yang baik digunakan mesin. Jika kadar air yang 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 burda merupakan lapisan permukaan diatas badan jalan sepanjang 5000 m, lebar 7,0 m dan 5 cm padat, burda terdiri dari dua lapisan yang masing-masing lapisan terdiri dari campuran aspal dan ditaburi dengan agregat yang dikerjakan dua kali secara berurutan.
- 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). Aspal dan agregat tidak dicampur dan dipanaskan dulu sebelum dihamparkan.
- d). Jenis perkerasan yang dipakai dalam proyek ini adalah.....
- e). Peralatan yang akan digunakan akan ditentukan kontraktor.

#### **4.1.5 Peraturan Bahan yang 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). Koral 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). Koral yang lempeng serta rapuh tidak boleh dipakai.
- b). Dalam hal ini 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 burda untuk perkerasan pada lapisan permukaan.

**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 kelaboratorium pengujian bahan untuk diuji.
- c). Bahan-bahan yang dinyatakan (tidak layak pakai) harus segera disingkirkan dari lapangan.

#### 4.1.6 Pelaksanaan Pekerjaan

##### PASAL 1

##### PEKERAJAAN 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 leveling.
  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.
- 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
    - Aspal diaduk dan dipanaskan kedalam AMP.
    - Pasang lembaran kertas penutup pada awal dan akhir agar batas permukaan menjadi rapi.
    - Sebelum penghamparan dilakukan, permukaan harus bebas dari debu.
    - Permukaan yang akan dihamparkan harus diberi lapis pengikat (prime coat).
    - Penghamparan dilakukan sedemikian rupa supaya rata sesuai yang dibutuhkan dan mencapai ketebalan 5 cm padat.
    - Penyiraman dilakukan dengan menggunakan alat Asphalt Finisher 8-10 ton dengan kecepatan rata-rata 3 km/jam sampai tidak ada alur mesin gilas tersebut.

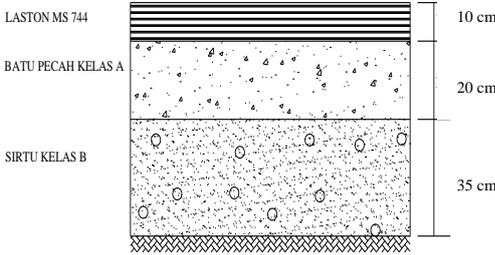
- Penebaran agregat dilakukan pada saat itu juga sehingga lapisan aspal tertutup, pada bagian-bagian yang diperlukan penambahan agregat dapat dilakukan dengan menaburkan agregat dengan tangan.
  - Pemadatan dilakukan dengan Pneumatic Tire Roller dengan kecepatan 5 km/jam, sehingga agregat tertanam dengan baik.
2. Penghamparan lapisan kedua
- Penghamparan lapis kedua 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
- Masing-masing lapis harus 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.
  - 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 berkiraan antara 6-12 passing dengan ijin direksi.

## 4.2 Rencana Anggaran Biaya

### 4.2.1 Perhitungan Kuantitas Kerja

Tabel 4.1

#### Perhitungan Kuantitas Pekerjaan

No.	Uraian	Perhitungan	Volume	Sat.
<b>I</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>			
	a. Mobilisasi	-	1	Ls
	b. Pengukuran	-	1	Ls
	c. Pembersihan	= $P \times L \times T$ = $5000 \text{ m} \times 11 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$	11.000	$\text{m}^3$
d. Direksi Keet	= $P \times L$ = $7,5 \times 6$	45	$\text{m}^2$	
<b>II</b>	<b>Pekerjaan Tanah</b>			
	a. Pekerjaan galian	= Vol. galian = $41093 \text{ m}^3$	41.093	$\text{m}^3$
	b. Pekerjaan timbunan	= Vol. timbunan = $20207,5 \text{ m}^3 \times 1,25$	25.259,37	$\text{m}^3$
<b>III</b>	<b>Pekerjaan Badan Jalan</b>			
	a. Pekerjaan L. pondasi bawah	= $(P \times L \times T)$ = $(5000 \times 10 \times 0,35) \text{ m} \times 1,18$	20.650	$\text{m}^3$
	b. Pekerjaan L. pondasi atas	= $(P \times L \times T)$ = $(5000 \times 10 \times 0,20) \text{ m} \times 1,11$	11.100	$\text{m}^3$
	c. Pekerjaan L. permukaan	= $(P \times L \times T)$ = $(5000 \times 7 \times 0,10) \text{ m} \times 1,10$	3.885	$\text{m}^3$
				
	d. Pekerjaan Prime Coat	= $P \times L \times 0,8 \text{ ltr/m}^2$ = $5000 \text{ m} \times 7 \text{ m} \times 0,8 \text{ ltr/m}^2$ = 28000 liter	28	$\text{m}^3$



<b>V</b>	<b>Pekerjaan Finishing</b>	-	1	Ls
	a. Pembersihan Akhir	-	1	Ls
	b. Demobilisasi			

#### 4.2.2 Perhitungan Produksi Kerja Alat Berat

##### 1). Excavator

Data :

Model alat : E.10. 80 – 140 HP

Kapasitas bucket : 0,9 m<sup>3</sup>

Waktu siklus : 0,42 menit

*Carry Factor* : 0,8

Faktor efisiensi kerja : 0.83

##### a. Kapasitas Aktual Bucket

$$= \text{Kapasitas bucket} \times \text{Carry Factor}$$

$$= 0,9 \text{ m}^3 \times 0,8$$

$$= 0,72 \text{ m}^3$$

##### b. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \text{Kapasitas Actual Bucket} \times \text{Jumlah Waktu siklus/jam}$$

$$= 0,72 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{0,42 \text{ menit}}$$

$$= 102,857 \text{ m}^3/\text{jam}$$

##### c. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi kerja}$$

$$= 102,857 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83$$

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

##### 2). Bulldozer

Model alat : D9N/ 9U

Tinggi blade : 1,810 m

Lebar blade : 4,660 m

Kecepatan gusur : 6,9 Km/jam = 6.900 m/jam

Kecepatan kembali : 14,9 Km/jam = 14.900 m/jam

Waktu tetap : 0.10 menit

Jarak gusur/kembali : 85 m

Faktor koreksi

- Operator : 0,85
- Cuaca : 0,70
- Efisiensi kerja : 0,83

a. Volume gusur

$$\begin{aligned}
 &= 0,80 \times \text{lebar blade} \times (\text{tinggi blade})^2 \\
 &= 0,80 \times 4,660 \text{ m} \times (1,81)^2 \\
 &= 12,213 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

b. Waktu siklus

- Waktu gusur
 
$$= \frac{\text{jarak gusur}}{\text{kecepatan gusur}} = \frac{85 \text{ m} \times 60 \text{ menit/jam}}{6900 \text{ m/jam}} = 0,739 \text{ menit}$$
- Waktu kembali
 
$$= \frac{\text{jarak gusur}}{\text{kecepatan kembali}} = \frac{85 \text{ m} \times 60 \text{ menit/jam}}{14900 \text{ m/jam}} = 0,342 \text{ menit}$$
- Waktu tetap = 0,10 menit +

---

Total waktu siklus = 1,181 menit

c. Produksi Kerja Kasar

$$\begin{aligned}
 &= \text{Volume gusur} \times \text{jumlah siklus/jam} \\
 &= 12,213 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{1,181 \text{ menit}} \\
 &= 620,474 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

d. Produksi kerja aktual

$$\begin{aligned}
 &= \text{Produksi kerja kasar} \times \text{faktor koreksi} \\
 &= 620,474 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,85 \times 0,70 \times 0,83 \\
 &= 306,421 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

## 3). Dump Truck

Data :

Model Alat : E08. 6 - 8 Ton

Kapasitas bucket : 8 Ton

Waktu muat : 2,81 Menit

Waktu angkut : 8 Menit

Waktu kembali : 6 Menit

Waktu tetap : 2 Menit

Faktor isi : 0.80

Faktor efisiensi kerja : 0.83

## a. Isi Actual Bucket

$$= \text{Kapasitas Bucket} \times \text{Faktor Isi}$$

$$= 8 \text{ Ton} \times 0.80$$

$$= 6,4 \text{ Ton}$$

## b. Waktu Siklus

$$= \text{Waktu Muat} + \text{Waktu Angkut} + \text{Waktu Kembali} + \text{Waktu Tetap}$$

$$= 2,81 \text{ Menit} + 8 \text{ Menit} + 6 \text{ Menit} + 2 \text{ Menit}$$

$$= 18,810 \text{ Menit}$$

## c. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \text{Isi Actual Bucket} \times \text{Jumlah Waktu Siklus/jam}$$

$$= 6,4 \text{ Ton} \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{18,810 \text{ menit}}$$

$$= 20,415 \text{ ton/jam}$$

## d. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi kerja}$$

$$= 20,415 \text{ ton/jam} \times 0.83$$

$$= 16,944 \text{ ton/jam} \times 2.406$$

$$= 40,768 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## 4). Wheel Loader

Data :

Model alat : 950 B  
 Kapasitas bucket : 1,5 m<sup>3</sup>  
 Waktu siklus : 0,45 Menit  
 Faktor isi : 0.85  
 Faktor efisiensi Kerja: 0.83

## a. Kapasitas Actual Bucket

$$\begin{aligned}
 &= \text{Kapasitas Bucket} \times \text{Faktor Isi} \\
 &= 1,5 \text{ m}^3 \times 0.85 \\
 &= 1,275 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## b. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Kapasitas Actual Bucket} \times \text{Jumlah Waktu Siklus/jam} \\
 &= 1,275 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{0,45 \text{ menit}} \\
 &= 170 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

## c. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi Kerja} \\
 &= 170 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83 \\
 &= 141,1 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

## 5). Motor Grader

Data :

Model alat : 140 B  
 Lebar blade : 2.76 m  
 Panjang lintasan : 50 m  
 Kecepatan rata-rata : 4 Km/jam = 4000 m/jam  
 Jumlah lintasan : 5 Lintasan  
 Waktu siklus/lintasan : 1.75 menit/lintasan

Faktor efisiensi Kerja: 0.83

Kecepatan pada :

$$\text{Lintasan 1 \& 2: } 4,5 \text{ km/jam} = 4500 \text{ m/jam}$$

$$\text{Lintasan 3 : } 6,9 \text{ km/jam} = 6900 \text{ m/jam}$$

$$\text{Lintasan 4 \& 5: } 10,7 \text{ km/jam} = 10700 \text{ m/jam}$$

a. Luas Lintasan Kerja

$$= \text{Lebar Blade} \times \text{Panjang Lintasan}$$

$$= 2,76 \text{ m} \times 50 \text{ m}$$

$$= 138 \text{ m}^2$$

b. Waktu Siklus :

- Waktu grading

$$\text{Lintasan 1 \& 2} = \frac{2 \times 50 \text{ m} \times 60 \text{ menit}}{4500 \text{ m}} = 1,333 \text{ menit}$$

$$\text{Lintasan 3} = \frac{50 \text{ m} \times 60 \text{ menit}}{6900 \text{ m}} = 0,435 \text{ menit}$$

$$\text{Lintasan 4 \& 5} = \frac{2 \times 50 \text{ m} \times 60 \text{ menit}}{10700 \text{ m}} = 0,561 \text{ menit}$$

- Waktu tetap/lintasan = 1,75 menit x 5 = 8,75 menit

$$\text{Total waktu siklus} = 8,75 + 1,333 + 0,435 + 0,561 = 11,079 \text{ menit}$$

c. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \text{Luas Lintasan Kerja} \times \text{Jumlah Waktu Siklus/jam}$$

$$= 138 \text{ m}^2 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{11,079 \text{ menit}}$$

$$= 747,360 \text{ m}^2/\text{jam}$$

d. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi Kerja}$$

$$= 747,360 \text{ m}^2/\text{jam} \times 0,83$$

$$= 620,309 \text{ m}^2/\text{jam}$$

6). Water Tanker

Data :

Model Alat	: 408 B
Kapasitas tangki	: 4 m <sup>3</sup>
Kecepatan saat mengangkut	: 40 km/jam = 40000 m/jam
Kecepatan saat kosong	: 60 km/jam = 60000 m/jam
Jarak angkut	: 2 km = 2000 m
Waktu mengisi	: 20 menit
Waktu spraying	: 10 menit
Faktor efisiensi kerja	: 0.83

a. Isi aktual tangki = Kapasitas tangki x F muatan

$$= 4 \text{ m}^3 \times 0,9$$

$$= 3,6 \text{ m}^3$$

b. Waktu siklus

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

$$= 3 \text{ menit}$$

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

$$= 2 \text{ menit}$$

$$\text{Total waktu siklus} = 3 \text{ menit} + 2 \text{ menit} + 20 \text{ menit} + 10 \text{ menit}$$

$$= 35 \text{ menit}$$

c. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$= \text{Isi aktual tangki} \times \text{Total waktu siklus}$$

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

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

d. Produksi Kerja Aktual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor efisiensi kerja}$$

$$= 6,171 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83$$

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

7). Tandem Roller

• Lapis Permukaan

Data :

Model alat : CB 434 / 40 Hp

Lebar efektif pemadatan : 1.2 m

Kecepatan pemadatan : 1.5 km/jam

Jumlah lintasan : 6 Lintasan

Tebal pemadatan : 10 cm

Faktor efisiensi Kerja : 0.83

a. Produksi Kerja Kasar (PKK)

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

$$= \frac{1.2 \times 1500 \times 0,1}{6}$$

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

b. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi Kerja}$$

$$= 30 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83$$

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

• Lapis Pondasi Atas

Data :

Model Alat : CB 434 / 40 Hp

Lebar efektif pemadatan : 1.2 m

Kecepatan pemadatan : 1,5 km/jam

Jumlah lintasan : 6 Lintasan

Tebal pemadatan : 20 cm

Faktor efisiensi Kerja : 0.83

## a. Produksi Kerja Kasar (PKK)

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

$$= \frac{1.2 \times 1500 \times 0,2}{6}$$

$$= 60 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## b. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi Kerja}$$

$$= 60 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83$$

$$= 49,8 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## • Lapisan Pondasi Bawah

Data :

Model alat	: CB 434 / 40 Hp
Lebar efektif pemadatan	: 1.2 m
Kecepatan pemadatan	: 1.5 km/jam
Jumlah lintasan	: 6 Lintasan
Tebal pemadatan	: 35 cm
Faktor efisiensi Kerja	: 0.83

## a. Produksi Kerja Kasar (PKK)

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

$$= \frac{1.2 \times 1500 \times 0,35}{6}$$

$$= 105 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## b. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi Kerja}$$

$$= 105 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83$$

$$= 87,15 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## 8). Pneumatic Tyre Roller

Data :

Model alat	: Katter Pillar Ps / 60 Hp
Kecepatan alat	: 2.5 km/jam
Lebar efektif pemadatan	: 1.99 m
Jumlah lintasan	: 6 Lintasan
Tebal lapisan	: 10 cm
Faktor efisiensi kerja	: 0.83

## a. Produksi Kerja Kasar (PKK)

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

$$= \frac{1.99 \times 2500 \times 0,1}{6}$$

$$= 82,917 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## b. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor Efisiensi Kerja}$$

$$= 82,917 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83$$

$$= 68,821 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## 9). Asphalt Finisher

Data :

Model Alat	: Nigata 72,4 HP
Kecepatan alat	: 5 m/menit
Lebar efektif penghamparan	: 3.15 m
Tebal lapisan perkerasan	: 10 cm = 0.1 m
Panjang lintasan	: 1000 m
Faktor efisiensi kerja	: 0.83

## a. Volume Penghamparan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Lebar efektif penghamparan} \times \text{Tebal lapisan perkerasan} \times \text{Panjang Lintasan} \\
 &= 3.15 \times 0.1 \times 1000 \\
 &= 315 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## b. Waktu siklus

$$\begin{aligned}
 &= \text{waktu penghamparan} \\
 &= \frac{\text{panjang lintasan}}{\text{kecepatan kerja}} \\
 &= \frac{1000 \text{ m}}{5 \text{ m/menit}} \\
 &= 200 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

## c. Produksi Kerja Kasar (PKK)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Volume Penghamparan} \times \text{jumlah waktu siklus/jam} \\
 &= 315 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit/jam}}{200 \text{ menit}} \\
 &= 94,5 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

## d. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Produksi Kerja Kasar (PKK)} \times \text{Faktor efisiensi kerja} \\
 &= 94,5 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.83 \\
 &= 78,435 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

## 10). Asphalt Sprayer

Model alat	: CAD 8550
Kapasitas	: 850 liter
Kecepatan saat pengisian	: 4000 liter/jam
Kecepatan saat pengangkutan	: 30 km/jam
Kecepatan saat kembali	: 35 km/jam
Jarak angkut	: 5000 m
Faktor efisiensi kerja	: 0.83
Kecepatan spraying	: 6500 liter/jam

Faktor alat : 0.8

a. Waktu siklus

- Waktu jarak angkut

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

$$= \frac{5000 \text{m} \times 60 \text{menit} / \text{jam}}{30000 \text{m} / \text{jam}}$$

$$= 10 \text{ menit}$$

- Waktu kembali

$$= \frac{\text{jarak angkut} \times 60 \text{menit} / \text{jam}}{\text{kecepatan kembali}}$$

$$= \frac{5000 \text{m} \times 60 \text{menit} / \text{jam}}{35000 \text{m} / \text{jam}}$$

$$= 8,57 \text{ menit}$$

- Waktu pengisian

$$= \frac{\text{kapasitas} \times 60 \text{menit} / \text{jam}}{\text{kecepatan saat pengisian}}$$

$$= \frac{850 \text{liter} \times 60 \text{menit} / \text{jam}}{4000 \text{liter} / \text{jam}}$$

$$= 12.75 \text{ menit}$$

- Waktu spraying

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

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

$$= 7.85 \text{ menit}$$

$$\text{Total waktu siklus} = 10 \text{ menit} + 8,57 \text{ menit} + 12.75 \text{ menit} + 7.85 \text{ menit}$$

$$= 39,17 \text{ menit}$$

b. Produksi kerja kasar

$$= \text{Kapasitas} \times \text{jumlah siklus/jam}$$

$$= 850 \text{ liter} \times \frac{60 \text{ menit} / \text{jam}}{39,17 \text{ menit}}$$

$$= 1302,02 \text{ liter/jam}$$

c. Produksi kerja aktual

$$= \text{Produksi kerja kasar} \times \text{efisiensi kerja}$$

$$= 1302,02 \text{ liter/jam} \times 0,83$$

$$= 1080,677 \text{ liter/jam}$$

$$= 1,081 \text{ m}^3/\text{jam}$$

#### 11). Vibratory Roller

Model alat : E.19 / 60 Hp

Lebar efektif pemadatan : 1.48 m

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

Faktor efisiensi kerja : 0.83

Jumlah Lintasan : 8

Tebal pemadatan : 10 cm = 0.10 m

a. Produksi Kerja Kasar (PKK)

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

$$= \frac{1,48 \text{ m} \times 4000 \frac{\text{m}}{\text{jam}} \times 0,1 \text{ m}}{8 \text{ lintasan}}$$

$$= 74 \text{ m}^3/\text{jam}$$

b. Produksi Kerja Actual (PKA)

$$= \text{Produksi Kerja Kasar} \times \text{Faktor efisiensi kerja}$$

$$= 74 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,83$$

$$= 61,420 \text{ m}^3/\text{jam}$$

#### 12). Asphalt Mixing Plan

Data :

Model alat : E01  
 Kapasitas : 60 ton/jam  
 Faktor efisiensi kerja : 0.83

- a. Produksi Kerja Actual (PKA)  
 = Kapasitas x Faktor efisiensi kerja  
 = 60 ton/jam x 0.83  
 = 49.8 ton/jam x 2.406  
 = 119.819  $m^3$ /jam

#### 4.2.3 Perhitungan Koefisien alat dan Tenaga Kerja

##### 1. Pekerjaan Pembersihan

PKA Bulldozer = 306,421  $m^3$ /jam  
 PKA Wheel Loader = 141,1  $m^3$ /jam  
 PKA Dump Truck = 40,768  $m^3$ /jam

a. Jumlah alat

$$\text{Jumlah Alat} = \frac{PKA \text{ dominan}}{PKA \text{ alat}}$$

$$\text{Bulldozer} = \frac{PKA \text{ Bulldozer}}{PKA \text{ Bulldozer}} = 1 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \text{Wheel Loader} &= \frac{PKA \text{ Bulldozer}}{PKA \text{ Wheel Loader}} \\ &= \frac{306,421 m^3 / jam}{141.1 m^3 / jam} = 2,172 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dump Truck} &= \frac{PKA \text{ Bulldozer}}{PKA \text{ Dump Truck}} \\ &= \frac{306,421 m^3 / jam}{40,768 m^3 / jam} = 7,516 \text{ unit} \end{aligned}$$

## b Koefisien alat

$$\text{Bulldozer} = \frac{1}{306,421} = 0.003$$

$$\text{Wheel Loader} = \frac{2,172}{306,421} = 0.007$$

$$\text{Dump Truck} = \frac{7,516}{306,421} = 0.025$$

## c Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned} 1 \text{ mandor} &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hr}}{PKA \text{ dominan} \times 8 \text{ jam/hr}} \\ &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hari}}{306,421 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hari}} \\ &= 0.003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 \text{ pekerja} &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hari}}{PKA \text{ dominan} \times 8 \text{ jam/hari}} \\ &= \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{306,421 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam}} \\ &= 0.013 \end{aligned}$$

**2. Pekerjaan Galian**

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

$$\text{PKA Bulldozer} = 306,421 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{PKA Dump Truck} = 40,768 \text{ m}^3/\text{jam}$$

## a. Jumlah alat

$$\text{Jumlah alat} = \frac{PKA \text{ dominan}}{PKA \text{ alat}}$$

$$\begin{aligned} \text{Excavator} &= \frac{PKA \text{ Excavator}}{PKA \text{ Excavator}} \\ &= \frac{85,371 \text{ m}^3 / \text{jam}}{85,371 \text{ m}^3 / \text{jam}} = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bulldozer} &= \frac{PKA \text{ Excavator}}{PKA \text{ Bulldozer}} \\ &= \frac{85,371m^3 / \text{jam}}{306,421m^3 / \text{jam}} = 0,279 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dump Truck} &= \frac{PKA \text{ Excavator}}{PKA \text{ Dump Truck}} \\ &= \frac{85,371m^3 / \text{jam}}{40,768m^3 / \text{jam}} = 2,094 \text{ unit} \end{aligned}$$

b. Koefisien alat

$$\text{Excavator} = \frac{1}{85,371} = 0.004$$

$$\text{Bulldozer} = \frac{0,279}{85,371} = 0.003$$

$$\text{Dump Truck} = \frac{2,094}{85,371} = 0.025$$

c. Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned} 1 \text{ mandor} &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hari}}{85,371m^3 / \text{jam} \times 8 \text{ jam/hari}} \\ &= 0.012 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 \text{ pekerja} &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hari}}{85,371 m^3 / \text{jam} \times 8 \text{ jam/hari}} \\ &= 0,047 \end{aligned}$$

### 3. Pekerjaan Timbunan

$$PKA \text{ Wheel Loader} = 141,1 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$PKA \text{ Bulldozer} = 306,421 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$PKA \text{ Dump Truck} = 40,768 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$PKA \text{ Vibratory Roller} = 61,420 \text{ m}^3/\text{jam}$$

a. Jumlah alat

$$\text{Jumlah Alat} = \frac{PKA \text{ domin an}}{PKA \text{ alat}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Wheel Loader} &= \frac{PKA \text{ Wheel Loader}}{PKA \text{ Wheel Loader}} \\
 &= \frac{141,1 m^3 / jam}{141,1 m^3 / jam} = 1 \text{ unit} \\
 \\
 \text{Bulldozer} &= \frac{PKA \text{ Wheel Loader}}{PKA \text{ Bulldozer}} \\
 &= \frac{141,1 m^3 / jam}{306,421 m^3 / jam} = 0,46 \text{ unit} \\
 \\
 \text{Dump Truck} &= \frac{PKA \text{ Wheel Loader}}{PKA \text{ Dump Truck}} \\
 &= \frac{141,1 m^3 / jam}{40,768 m^3 / jam} = 3,461 \text{ unit} \\
 \\
 \text{Vibratory Roller} &= \frac{PKA \text{ Wheel Loader}}{PKA \text{ Vibratory Roller}} \\
 &= \frac{141,1 m^3 / jam}{61,420 m^3 / jam} = 2,297 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

## b. Koefisien alat

$$\begin{aligned}
 \text{Wheel Loader} &= \frac{1}{141,1} = 0,007 \\
 \text{Bulldozer} &= \frac{0,46}{141,1} = 0,003 \\
 \text{Dump Truck} &= \frac{3,461}{141,1} = 0,025 \\
 \text{Vibratory Roller} &= \frac{2,297}{141,1} = 0,016
 \end{aligned}$$

## c. Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mandor} &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hari}}{141,1 m^3/jam \times 8 \text{ jam/hari}} = 0,007 \\
 4 \text{ pekerja} &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hari}}{141,1 m^3/jam \times 8 \text{ jam/hari}} = 0,028
 \end{aligned}$$

## d. Koefisien material

tanah biasa (kondisi semula asli, diolah menjadi gembur)

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

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

**4. Pekerjaan Lapisan Pondasi Bawah**

PKA Tandem Roller	= 87,15 m <sup>3</sup> /jam
PKA Motor Grader	= 620,309 m <sup>2</sup> /jam x 0,35 m = 217,108 m <sup>3</sup> /jam
PKA Dump Truck	= 40,768 m <sup>3</sup> /jam
PKA Wheel Loader	= 141,1 m <sup>3</sup> /jam
PKA Water Tank Truck	= 5,122 m <sup>3</sup> /jam

## a Jumlah alat

$$\text{Jumlah Alat} = \frac{\text{PKA dominan}}{\text{PKA alat}}$$

$$\begin{aligned} \text{Tandem Roller} &= \frac{\text{PKA Tandem Roller}}{\text{PKA Tandem Roller}} \\ &= \frac{87,15}{87,15} = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Motor Grader} &= \frac{\text{PKA Motor Grader}}{\text{PKA Motor Grader}} \\ &= \frac{217,108}{217,108} = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dump Truck} &= \frac{\text{PKA Dump Truck}}{\text{PKA Dump Truck}} \\ &= \frac{40,768}{40,768} = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wheel Loader} &= \frac{\text{PKA Wheel Loader}}{\text{PKA Wheel Loader}} \\ &= \frac{141,1}{141,1} = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$



## Penghamparan II

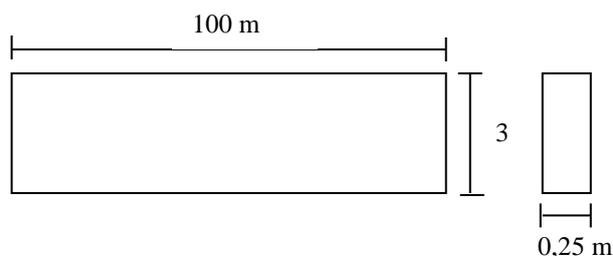
d.  $W_{\text{optimum}} = 22 \%$

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

e.  $W_{\text{dihampar}} = 16 \%$  —

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

f.  $W_{\text{kurang}} = 6 \%$



Dari gambar diatas, maka dapa kita keahui 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, jumlah air yang diperlukan :

$$\begin{aligned} &= W_{\text{kurang}} \times \text{Vol. Sekali hampar} \times \text{Bj tanah} \\ &= 6\% \times 75 \text{ m}^3 \times 1400 \text{ kg/m}^3 \\ &= 6300 \text{ kg} = 6300 \text{ liter} \end{aligned}$$

Sehingga jumlah Water Tank Truck yang digunakan :

$$= \frac{\text{Jumlah air yang diperlukan}}{\text{Kapasitas alat}} = \frac{6300 \text{ liter}}{4000 \text{ liter}} = 1,575 \sim 2 \text{ unit}$$

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

## b Koefisien alat

$$\text{Tandem Roller} = \frac{1}{87,15} = 0,011$$

$$\text{Motor Grader} = \frac{1}{620,309} = 0,002$$

$$\text{Dump Truck} = \frac{1}{40,768} = 0,025$$

$$\text{Wheel Loader} = \frac{1}{141,1} = 0,007$$

$$\text{Water Tanker} = \frac{2}{5,122} = 0,390$$

c. Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned} 1 \text{ mandor} &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hari}}{141,1 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hari}} \\ &= 0,007 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 \text{ pekerja} &= \frac{4 \times 8 \text{ jam}}{141,1 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam}} \\ &= 0,028 \end{aligned}$$

d. Koefisien material

$$\begin{aligned} \text{Agregat kasar} &= \text{Komposisi} \times \text{faktor gembur} \times 1 \text{ m}^3 \\ &= 80 \% \times 1,18 \times 1 \text{ m}^3 \\ &= 0,96 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Agregat halus} &= \text{Komposisi} \times \text{faktor gembur} \times 1 \text{ m}^3 \\ &= 20 \% \times 1,18 \times 1 \text{ m}^3 \\ &= 0,24 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## 5. Pekerjaan Lapisan Pondasi Atas

$$\text{PKA Tandem Roller} = 49,8 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{PKA Motor Grader} &= 620,309 \text{ m}^2/\text{jam} \times 0,20 \text{ m} \\ &= 124,062 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\text{PKA Dump Truck} = 40,768 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{PKA Wheel Loader} = 141,1 \text{ m}^3/\text{jam}$$

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

a. Jumlah alat

Kapaitas produksi yang dimanfaatkan secara optimal adalah setiap jenis alat.

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Alat} &= \frac{PKA \text{ do min an}}{PKA \text{ alat}} \\
 \text{Tandem Roller} &= \frac{PKA \text{ TandemRoller}}{PKA \text{ TandemRoller}} \\
 &= \frac{49,8 \text{ m}^3/\text{jam}}{49,8 \text{ m}^3/\text{jam}} = 1 \text{ unit} \\
 \text{Motor Grader} &= \frac{PKA \text{ Motor Grader}}{PKA \text{ Motor Grader}} \\
 &= \frac{124,062 \text{ m}^3 / \text{jam}}{124,062 \text{ m}^3 / \text{jam}} = 1 \text{ unit} \\
 \text{Dump Truck} &= \frac{PKA \text{ Dump Truck}}{PKA \text{ Dump Truck}} \\
 &= \frac{40,768 \text{ m}^3 / \text{jam}}{40,768 \text{ m}^3 / \text{jam}} = 1 \text{ unit} \\
 \text{Wheel Loader} &= \frac{PKA \text{ Wheel Loader}}{PKA \text{ Wheel Loader}} \\
 &= \frac{141,1 \text{ m}^3 / \text{jam}}{141,1 \text{ m}^3 / \text{jam}} = 1 \text{ unit} \\
 \text{Water Tank Truck} &= 2 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

## b. Koefisien alat

$$\begin{aligned}
 \text{Tandem Roller} &= \frac{1}{49,8 \text{ m}^3/\text{jam}} = 0,020 \\
 \text{Motor Grader} &= \frac{1}{124,062} = 0,008 \\
 \text{Dump Truck} &= \frac{1}{40,768} = 0,025 \\
 \text{Wheel Loader} &= \frac{1}{141,1} = 0,007 \\
 \text{Water Tank Truck} &= \frac{2}{5,122} = 0,390
 \end{aligned}$$

## c. Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mandor} &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hr}}{PKA \text{ dominan} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hr}}{141,1 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= 0,007
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4 \text{ pekerja} &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hr}}{PKA \text{ dominan} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hr}}{141,1 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= 0,028
 \end{aligned}$$

## d. Koefisien material

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kelas A} &= \text{Komposisi} \times \text{faktor gembur} \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 60\% \times 1,11 \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 0,666 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pasir Urug} &= 40\% \times 1,11 \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 0,444 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

**6. Pekerjaan Lapisan Permukaan**

$$PKA \text{ Asphalt Finisher} = 78,435 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$PKA \text{ Pneumatic Tire Roller} = 68,821 \text{ m}^3/\text{jam}$$

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

$$PKA \text{ Dump Truck} = 40,768 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$PKA \text{ Wheel Loader} = 141,1 \text{ m}^3/\text{jam}$$

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

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

## a. Jumlah alat

Kapasitas produksi yang dimanfaatkan secara optimal adalah setiap jenis alat.

$$\text{Asphalt Finisher} = \frac{PKA \text{ Asphalt Finisher}}{PKA \text{ Asphalt Finisher}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{78,435 \text{ m}^3/\text{jam}}{78,435 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 1 \text{ unit} \\
 \text{Pneumatik Tire Roller} &= \frac{PKA \text{ Pneumatik Tire Roller}}{PKA \text{ Pneumatik Tire Roller}} \\
 &= \frac{68,821 \text{ m}^3/\text{jam}}{68,821 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 1 \text{ unit} \\
 \text{Tandem Roller} &= \frac{PKA \text{ Tandem Roller}}{PKA \text{ Tandem Roller}} \\
 &= \frac{24,9 \text{ m}^3/\text{jam}}{24,9 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= 1 \text{ unit} \\
 \text{Dump Truck} &= \frac{PKA \text{ Dump Truck}}{PKA \text{ Dump Truck}} \\
 &= \frac{40,768 \text{ m}^3 / \text{jam}}{40,768 \text{ m}^3 / \text{jam}} \\
 &= 1 \text{ unit} \\
 \text{Wheel Loader} &= \frac{PKA \text{ Wheel Loader}}{PKA \text{ Wheel Loader}} \\
 &= \frac{141,1 \text{ m}^3 / \text{jam}}{141,1 \text{ m}^3 / \text{jam}} \\
 &= 1 \text{ unit} \\
 \text{AMP} &= \frac{PKA \text{ AMP}}{PKA \text{ AMP}} \\
 &= \frac{119.819 \text{ m}^3 / \text{jam}}{119.819 \text{ m}^3 / \text{jam}} \\
 &= 1 \text{ unit} \\
 \text{Water Tank} &= 2 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

b Koefisien alat

$$\begin{aligned}
 \text{Asphalt Finisher} &= \frac{1}{78,435} = 0,013 \\
 \text{Pneumatik Tire Roller} &= \frac{1}{68,821} = 0,015 \\
 \text{Tandem Roller} &= \frac{1}{24,9} = 0,040 \\
 \text{Dump Truck} &= \frac{1}{40,768} = 0,025 \\
 \text{Wheel Loader} &= \frac{1}{141,1} = 0,007 \\
 \text{AMP} &= \frac{1}{119.819} = 0,008 \\
 \text{Water Tank Truck} &= \frac{2}{5,122} = 0,390
 \end{aligned}$$

c. Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 \text{1 mandor} &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hr}}{\text{PKA dominan} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hr}}{141,1 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= 0,007
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{4 pekerja} &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hr}}{\text{PKA dominan} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hr}}{141,1 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= 0,028
 \end{aligned}$$

e. Koefisien material

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \text{Komposisi} \times \text{BJ} \times \text{fh} \times 1\text{m}^3 \\
 \rightarrow \text{BJ} &= 2,32\text{t/m}^3(\text{D1}) \\
 &= \frac{47.20\% \times 2.32 \text{ t/m}^3 \times 1.11 \times 1 \text{ m}^3}{D2} \\
 &= \frac{1.215}{1.41} \\
 &= 0.862 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Agregat halus} = \text{Komposisi} \times \text{f gembur} \times 1\text{m}^3$$

$$\begin{aligned}
 \rightarrow BJ &= 1,41 \text{ t/m}^3 \text{ (D2)} \\
 &= \frac{40.80\% \times 2.32 \text{ t/m}^3 \times 1.11 \times 1 \text{ m}^3}{D2} \\
 &= \frac{1.051}{1,41} \\
 &= 0.745 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Asphalt} &= \text{Komposisi} \times BJ \times fh \times 1 \text{ m}^3 \\
 \rightarrow BJ &= 1,03 \text{ kg/m}^3 \text{ (D2)} \\
 &= 6\% \times 1,03 \text{ kg/m}^3 \times 1.11 \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 0.069 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Filler} &= \text{Komposisi} \times BJ \times fh \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 6\% \times 1,03 \text{ kg/m}^3 \times 1.11 \times 1 \text{ m}^3 \\
 &= 0.069 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

## 7. Pekerjaan Prime Coat

$$\text{PKA Asphalt Sprayer} = 1,081 \text{ m}^3/\text{jam}$$

a. Koefisien alat

$$\begin{aligned}
 \text{Asphalt sprayer} &= \frac{1}{\text{PKA Asphaltsprayer}} \\
 &= \frac{1}{1,081 \text{ m}^3 / \text{jam}} \\
 &= 0,925
 \end{aligned}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mandor} &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hr}}{\text{PKA dominan} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= \frac{1 \times 8 \text{ jam/hr}}{1,081 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= 0,925
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4 \text{ pekerja} &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hr}}{\text{PKA dominan} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= \frac{4 \times 8 \text{ jam/hr}}{1,081 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hr}} \\
 &= 3,700
 \end{aligned}$$

## c. Koefisien material

Asphalt = komposisi x berat jenis x fh

→ BJ = 1,03 kg/m<sup>3</sup>

= 70% x 1,03 kg/m<sup>3</sup> x 1,11

= 0.70 x 1,03 kg/m<sup>3</sup> x 1,11

= 0.8

Kerosene = komposisi x 1,03 kg/m<sup>3</sup> x fh

= 30% x 1,03 t/m<sup>3</sup> x 1,11

= 0.343

#### 4.2.4 Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam

##### 1. Excavator

Tabel 4.2

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Excavator

NO	U R A I A N	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
A	URAIAN PERALATAN	253 CTA		
1	Jenis Peralatan	<i>EXCAVATOR</i>		
2	Tenaga	Pw	133	HP
3	Kapasitas	Cp	0,9	M <sup>3</sup>
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun

	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	899.980.000,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	899.980.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	89.998.000,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,2124	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	86.020,09	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	899,98	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	<b>86.920,07</b>	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar $(0,125-0,175 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times P_w \times M_s$	H	203.656,25	Rupiah
2	Pelumas = $(0,01-0,02 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times P_w \times M_p$	I	105.336,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	J	78.748,25	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) x U2	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	<b>409.423,82</b>	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>496.343,89</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 2. Bulldozer

Tabel 4.3

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Bulldozer

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	D 9 N		
1	Jenis Peralatan		<b>BULLDOZER</b>	
2	Tenaga	Pw	155	HP
3	Kapasitas	Cp	-	M <sup>3</sup>
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	952.920.000,00	Rupiah

5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	952.920.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	95.292.000	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C) \times D}{W}$	E	91.080,09	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W}$	F	952,92	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	92.033,01	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar ( $0,125-0,175 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}$ ) $\times P_w \times M_s$	H	237.343,75	Rupiah
2	Pelumas = ( $0,01-0,02 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}$ ) $\times P_w \times M_p$	I	122.760,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	J	83.380,50	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) $\times U_1$	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) $\times U_2$	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	465.167,57	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>557.200,58</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

### 3. Dump Truck

Tabel 4.4  
Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Dump Truck

#### 4. Wheel Loader

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	E08		
1	Jenis Peralatan		<b>DUMP TRUCK</b>	
2	Tenaga	Pw	130	HP
3	Kapasitas	Cp	-	M <sup>3</sup>
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	297.100.000,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	297.100.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = 10% x B'	C	29.710.000	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	28.396,82	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	297,10	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = E + F	G	28.693,92	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar (0,125-0,175 Lt / HP / jam) x Pw x Ms	H	199.062,50	Rupiah
2	Pelumas = (0,01-0,02 Lt / HP / jam) x Pw x Mp	I	102.960,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	25.996,25	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) x U2	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = (H + I + J + K + L)	M	394.702,07	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = (G + M)</b>	N	<b>378.395,99</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

Tabel 4. 5

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Wheel Loader

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	E15		
1	Jenis Peralatan	<b>WHEEL LOADER</b>		
2	Tenaga	Pw	96	HP
3	Kapasitas	Cp	1.5	M <sup>3</sup>
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	597.163.200,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	597.163.200,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = 10% x B'	C	597.163.200	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	57.076,86	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	597,16	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = E + F	G	57.674,02	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar (0,125-0,175 Lt / HP / jam) x Pw x Ms	H	147.000,00	Rupiah
2	Pelumas = (0,01-0,02 Lt / HP / jam) x Pw x Mp	I	76.032,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	52.251,78	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) x U2	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = (H + I + J + K + L)	M	296.967,10	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = (G + M)</b>	N	<b>354.641,12</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 5. Motor Grader

Tabel. 4.6

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Motor Grader

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	140 B		
1	Jenis Peralatan	<b>MOTOR GRADER</b>		
2	Tenaga	Pw	115	HP
3	Kapasitas	Cp	-	M <sup>3</sup>
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	715.748.800,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	715.748.800,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	71.574.880,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	68.411,27	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	715,75	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	69.127,02	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar (0,125-0,175 Lt / HP / jam) x Pw x Ms	H	176.093,75	Rupiah
2	Pelumas = (0,01-0,02 Lt / HP / jam) x Pw x Mp	I	91.080,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	62.628,02	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) x U2	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	351.485,09	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>420.612,11</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 6. Water Tanker

Tabel 4.7

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Water Tank

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	408 B		
1	Jenis Peralatan	<b>WATER TANK TRUCK</b>		
2	Tenaga	Pw	100	HP
3	Kapasitas	Cp	4,00	M <sup>3</sup>
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	111.174.000,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	111.174.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	11.117.400,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	10.626,01	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	111.17	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	10.737,18	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar (0,125-0,175 Lt / HP / jam) x Pw x Ms	H	206.718,75	Rupiah
2	Pelumas = (0,01-0,02 Lt / HP / jam) x Pw x Mp	I	106.920,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	9.727,73	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) x U2	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	345.049,80	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>355.786,98</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 7. Tandem Roller

Tabel 4.8

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Tandem Roller

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	CB 34		
1	Jenis Peralatan	<b>TANDEM ROLLET</b>		
2	Tenaga	Pw	50	HP
3	Kapasitas	Cp	8,00	Ton
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	945.750.000,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	945.750.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	94.575.000,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	90.394,79	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	945,75	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	91.304,54	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar (0,125-0,175 Lt / HP / jam) x Pw x Ms	H	76.562,50	Rupiah
2	Pelumas = (0,01-0,02 Lt / HP / jam) x Pw x Mp	I	39.600,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	82.753,13	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) x U2	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	220.598,95	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>311.939,48</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 8. Pneumatic Tire Roller

Tabel 4.9

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Pneumatic Tyred Roller

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	PS		
1	Jenis Peralatan	<b>PNEUMATIC TIRE ROLLER</b>		
2	Tenaga	Pw	100	HP
3	Kapasitas	Cp	9,0	Ton
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	952.920.000,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	952.920.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	95.292.000,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	91.080,09	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	952.92	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	92.033,01	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar $(0,125-0,175 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times Pw \times Ms$	H	153.125,00	Rupiah
2	Pelumas = $(0,01-0,02 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times Pw \times Mp$	I	79.200,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	83.380,50	Rupiah
4	Operator = $(1 \text{ orang} / \text{jam}) \times U1$	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = $(3 \text{ orang} / \text{jam}) \times U2$	L	25.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	337.388,82	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>429.421,83</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 9. Asphalt Finisher

Tabel 4.10

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Asphalt Finisher

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	E02		
1	Jenis Peralatan	<b>ASPHALT FINISHER</b>		
2	Tenaga	Pw	72,4	HP
3	Kapasitas	Cp	10	Ton
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	2.319.338.000,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	2.319.338.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	231.933.800,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	221.682,33	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	2.319,34	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	224.001,66	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar $(0,125-0,175 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times Pw \times Ms$	H	110.862,50	Rupiah
2	Pelumas = $(0,01-0,02 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times Pw \times Mp$	I	57.340,80	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	J	202.942,08	Rupiah
4	Operator = $(1 \text{ orang} / \text{jam}) \times U1$	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = $(1 \text{ orang} / \text{jam}) \times U2$	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	392.828,70	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>616.830,36</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 10. Asphalt Sprayer

Tabel 4.11

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Asphalt Sprayer

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	E03		
1	Jenis Peralatan	<b>ASPHALT SPRAYER</b>		
2	Tenaga	Pw	4	HP
3	Kapasitas	Cp	0,85	M <sup>3</sup>
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	92.115.600,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	92.115.600,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	9.211.560,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	8.804,41	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	92,12	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	8.896,52	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar (0,125-0,175 Lt / HP / jam) x Pw x Ms	H	6.125,00	Rupiah
2	Pelumas = (0,01-0,02 Lt / HP / jam) x Pw x Mp	I	3.168,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	8.060,12	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (1 orang / jam) x U2	L	8.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	39.036,44	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>47.932,96</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 11. Vibrator Roller

Table 4.12

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Vibratory Roller

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	PS		
1	Jenis Peralatan	<b>VIBRATOR ROLLER</b>		
2	Tenaga	Pw	82	HP
3	Kapasitas	Cp	8	Ton
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	972.812.205,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	972.812.205,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	97.281.221,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	92.981,39	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	972,81	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	93.954,20	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar (0,125-0,175 Lt / HP / jam) x Pw x Ms	H	125.562,50	Rupiah
2	Pelumas = (0,01-0,02 Lt / HP / jam) x Pw x Mp	I	64.944,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%)xB'}{W'}$	J	85.121,07	Rupiah
4	Operator = (1 orang / jam) x U1	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = (3 orang / jam) x U2	L	25.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	297.310,89	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>391.265,09</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

## 12. Asphalt Mixing Plant

Tabel 4.13

Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam Asphalt Mixing Plant

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN
<b>A</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>	E01		
1	Jenis Peralatan	<i>ASPHALT MIXING PLAN</i>		
2	Tenaga	Pw	294	HP
3	Kapasitas	Cp	60	T/jam
4	Alat Berat :			
	a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2000	Jam
	c. Harga Alat	B	3.319.338.000,00	Rupiah
5	Alat Yang Dipakai :			
	a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	2000	Jam
	c. Harga Alat	B'	3.319.338.000,00	Rupiah
<b>B</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM</b>			
1	Nilai sisa = $10\% \times B'$	C	331.933.800,00	Rupiah
2	Faktor angsuran modal = $\frac{ix(1+i)^A}{(1+i)^{A-1}}$	D	0,21240	-
3	Biaya pasti per jam			
	a. Biaya pengembalian modal = $\frac{(B'-C)xD}{W}$	E	317.262,33	Rupiah
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002xB'}{W}$	F	3.319,34	Rupiah
	c. Biaya pasti per jam = $E + F$	G	320.581,66	Rupiah
<b>C</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM</b>			
1	Biaya bahan bakar $(0,125-0,175 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times Pw \times Ms$	H	385.875,00	Rupiah
2	Pelumas = $(0,01-0,02 \text{ Lt} / \text{HP} / \text{jam}) \times Pw \times Mp$	I	232.848,00	Rupiah
3	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	J	248.950,35	Rupiah
4	Operator = $(1 \text{ orang} / \text{jam}) \times U1$	K	13.183,32	Rupiah
5	Pembantu Operator = $(3 \text{ orang} / \text{jam}) \times U2$	L	25.500,00	Rupiah
6	Biaya operasi perjam = $(H + I + J + K + L)$	M	906.356,67	Rupiah
<b>D</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT = <math>(G + M)</math></b>	N	<b>1.226.938,33</b>	<b>Rupiah</b>
<b>E</b>	<b>LAIN-LAIN</b>			
	Tingkat suku bunga	i	18,00	%/tahun
	Upah operator	U1	13.183,32	Rp/ jam
	Upah pembantu operator / Pemb. Sopir	U2	8.500,00	Rp/ jam
	Bahan bakar bensin	Mb	8.250,00	Liter
	Bahan bakar solar	Ms	8.750,00	Liter
	Minyak pelumas	Mp	39.600,00	Liter

#### 4.2.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

##### 1. Pekerjaan Direksi Keet

Tabel 4.14

## Analisa Harga Satuan Pekerjaan Direksi Keet

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga / m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA :				
1	Mandor	OH	0,05	114.501,44	5.725,07
2	Pekerja	OH	1	65.323,04	65.323,04
3	Tukang	OH	1	96.224,56	96.224,56
4	Kepala Tukang	OH	0,3	114.501,44	34.350,43
B	BAHAN				
1	Kayu Dolken 8x10x4	Btg	1,25	35.000,00	43.750,00
2	Kayu	m <sup>3</sup>	0,18	875.000,00	157.500,00
2	paku biasa 2" - 5"	m <sup>3</sup>	0,85	18.480,00	15.708,00
3	Seng gelombang	Lbr	1,5	48.000,00	72.000,00
C	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				490.581,10
D	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x C)				49.058,11
E	HARGA SATUAN (C + D)				<b>539.639,21</b>

**2. Pekerjaan Pembersihan**

Tabel 4.15

## Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,003	14.312,68	42,938
2	Pekerja	Jam	0,013	8.165,38	106,150
B	MATERIAL				
1	-	-	-	-	-
C	PERALATAN				
1	Bulldozer	Jam	0,003	<b>557.200,58</b>	1.671,602
2	Wheel Loader	Jam	0,007	<b>354.641,12</b>	2.482,488
3	Dump Truck	Jam	0,025	<b>378.395,99</b>	9.459,900
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				13.763,078
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				1.376,308
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>15.139,386</b>

### 3. Pekerjaan Galian

Tabel 4.16

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,012	14.312,68	171,752
2	Pekerja	Jam	0,047	8.165,38	383,773
B	MATERIAL				
1	-	-	-	-	-
C	PERALATAN				
1	Bulldozer	Jam	0,003	<b>557.200,58</b>	1.671,602
2	Excavator	Jam	0,004	<b>496.343,89</b>	1.985,376
3	Dump Truck	Jam	0,025	<b>378.395,99</b>	9.459,9
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				13.672,403
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				1.367,240
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>15.039,643</b>

#### 4. Pekerjaan Timbunan

Tabel 4.17

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,007	14.312,68	100,189
2	Pekerja	Jam	0,028	8.165,38	228,631
B	MATERIAL				
1	Tanah Timbunan	m <sup>3</sup>	1,25	66.000	82.500,000
C	PERALATAN				
1	Bulldozer	Jam	0,003	<b>557.200,58</b>	1.671,602
2	Wheel Loader	Jam	0,007	<b>354.641,12</b>	2.482,488
3	Dump Truck	Jam	0,025	<b>378.395,99</b>	9.459,900
4	Vibrator Roller	Jam	0,016	<b>391.265,09</b>	6.260,241
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				102.702,85
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				10.270,29
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>112.973,14</b>

## 5. Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah

Tabel 4.18

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,007	14.312,68	100,189
2	Pekerja	Jam	0,028	8.165,38	228,631
B	MATERIAL				
1	Agregat kasar	M <sup>3</sup>	0,96	399.300,00	383.328,00
2	Agregat halus	M <sup>3</sup>	0,24	399.300,00	95.832,00
C	PERALATAN				
1	Motor Grader	Jam	0,002	<b>420.612,11</b>	841,224
2	Water Tank	Jam	0,390	<b>355.786,98</b>	138.756,922
3	Dump Truck	Jam	0,025	<b>378.395,99</b>	9.459,900
4	Tandem Roller	Jam	0,011	311.939,48	3.431,334
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				631.978,200
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				63.197,820
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>695.176,020</b>

## 6. Pekerjaan Lapis Pondasi Atas

Tabel 4.19

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,007	14.312,68	100,189
2	Pekerja	Jam	0,028	8.165,38	228,631
B	MATERIAL				
1	Agregat kasar	M <sup>3</sup>	0,666	399.300,00	265.933,800
2	Agregat halus	M <sup>3</sup>	0,444	399.300,00	177.289,200
C	PERALATAN				
1	Motor Grader	Jam	0,008	<b>420.612,11</b>	3364,897
2	Water Tank	Jam	0,390	<b>355.786,98</b>	138.756,922
3	Dump Truck	Jam	0,025	<b>378.395,99</b>	7.798,487
4	Tandem Roller	Jam	0,020	311.939,48	6.238,790
5	Wheel Loader	Jam	0,007	<b>354.641,12</b>	2.482,488
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				602.193,404
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				60.219,340
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>662.412,744</b>

## 7. Pekerjaan Lapis Permukaan

Tabel 4.20

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Permukaan

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,007	14.312,68	100,189
2	Pekerja	Jam	0,028	8.165,38	228,631
B	MATERIAL				
1	Croσε Agregat	M <sup>3</sup>	0,862	399.300,00	274.518,75
2	Agg. Halus	M <sup>3</sup>	0,745	399.300,00	209.472,78
3	Filler	Kg	0,069	1.632,00	195,84
4	Aspal	Kg	0,069	8.412,50	1.391,43
C	PERALATAN				
1	Aspal Finisher	Jam	0,013	<b>616.830,36</b>	8.018,795
2	Pheneumatic T.R	Jam	0,015	<b>429.421,83</b>	6.441,327
3	Tandem Roller	Jam	0,040	<b>311.939,48</b>	6.238,790
4	Dump Truck	Jam	0,025	<b>378.395,99</b>	7.798,487
5	Water Tank	Jam	0,390	<b>355.786,98</b>	138.756,922
6	AMP	Jam	0,008	<b>1.226.938,33</b>	49.173,40
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				702.335,341
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				70.233,534
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>772.568,875</b>

### 8. Pekerjaan *Prime Coat*

Tabel 4.21

Analisa Harga Satuan Pekerjaan *Prime Coat*

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,925	14.312,68	13.239,229
2	Pekerja	Jam	3,700	8.165,38	30.211,906
B	MATERIAL				
1	Minyak Tanah	Liter	0,800	11.521,43	9.209,944
2	Aspal	Kg	1,343	8.412,50	11.297,988
C	PERALATAN				
1	Asphal Sprayer	Jam	0,925	<b>47.932,96</b>	44.337,988
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				108.297,055
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				10.829,706
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>119.126,761</b>

## 9. Pekerjaan Galian Gorong-Gorong

Tabel 4.22

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Gorong-Gorong

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,010	14.312,68	143,127
2	Pekerja	Jam	0,300	8.165,38	2.449,614
B	MATERIAL				
1	-	-	-	-	-
C	PERALATAN				
1	Excavator	Jam	0,004	496.343,89	1.985,376
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				4.578,12
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				457,812
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>5.035,93</b>

## 10. Pekerjaan Timbunan Gorong-Gorong

Tabel 4.23

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Gorong-Gorong

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,010	14.312,68	143,127
2	Pekerja	Jam	0,300	8.165,38	2.449,614
B	MATERIAL				
1	Tanah Timbunan	m <sup>3</sup>	1	66.000,00	66.000,00
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				68.592,81
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				6.859,28
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>75.452,09</b>

## 11. Pekerjaan Pasir Urug

Tabel 4.24

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasir Urug

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,010	14.312,68	143,127
2	Pekerja	Jam	0,300	8.165,38	2.449,614
B	MATERIAL				
1	Pasir urug	m <sup>3</sup>	1,200	120.000,00	144.000,00
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				146.592,74
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				14.659,27
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>161.252,01</b>

## 12. Pekerjaan Pemasangan Gorong-Gorong

Tabel 4.25

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gorong-Gorong

No	Komponen	Unit	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga /m <sup>3</sup> (Rp)
A	TENAGA				
1	Mandor	Jam	0,010	14.312,68	143,127
2	Pekerja	Jam	0,300	8.165,38	2.449,614
3	Tukang	Jam	1,204	12.028,07	14.481,80
B	MATERIAL				
1	Gorong-gorong	Buah	1	200.000,00	200.000,00
C	PERALATAN				
1	Alat Bantu	Ls	1	82.500,00	82.500,00
D	TOTAL HARGA TENAGA, MATERIAL & PERALATAN				217.074,54
E	BIAYA UMUM DAN KEUNTUNGAN = (10% x D)				21.707,45
F	HARGA SATUAN (D + E)				<b>238.781,99</b>

#### 4.2.6 Rencana Anggaran Biaya

Tabel 4.26

Rencana Anggaran Biaya

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH BIAYA
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
1	Mobilisasi	1	Ls	30.000.000,000	30.000.000
2	Pekerjaan Pengukuran	1	Ls	15.000.000,000	15.000.000
3	Pekerjaan Pembersihan	11.000	m <sup>3</sup>	15.139,386	166.533.246
4	Pekerjaan Direksi Keet	45	m <sup>3</sup>	539.639,21	24.283.764
	<b>Total I</b>				<b>Rp 235.817.010,450</b>
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>				
1	Pekerjaan Galian	41.093	m <sup>3</sup>	15.039,643	618.024.049,799
2	Pekerjaan Timbunan	25.259,37	m <sup>3</sup>	112.973,140	2.853.630.343,322
	<b>Total II</b>				<b>Rp 3.471.654.393,121</b>
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN BADAN JALAN</b>				
1	Pekerjaan Lapisan Pondasi Bawah	20.650	m <sup>3</sup>	695.176,020	14.355.384.813,000
2	Pekerjaan Lapisan Pondasi Atas	11.100	m <sup>3</sup>	662.412,744	7.352.781.458,400
3	Pekerjaan Lapisan Permukaan	3.885	m <sup>3</sup>	772.568,875	3.001.430.079,375
4	Pekerjaan Prime Coat	28	m <sup>3</sup>	119.126,761	3.335.549,308
	<b>Total III</b>				<b>Rp 24.712.931.900,083</b>
<b>IV</b>	<b>PEKERJAAN PERLENGKAPAN</b>				
	Pekerjaan Gorong - Gorong				
1	Pekerjaan Galian Gorong - Gorong	57,6	m <sup>3</sup>	5.035,930	290.069,568
2	Pekerjaan Urugan Pasir	4,8	m <sup>3</sup>	161.252,010	774.009,648
3	Pekerjaan Timbunan Gorong - gorong	21,4	m <sup>3</sup>	75.452,090	1.614.674,726
4	Pemasangan Gorong – Gorong	40	Buah	238.781,990	9.551.279,600
	<b>Total IV</b>				<b>Rp 12.230.033,542</b>
<b>V</b>	<b>FINISHING</b>				
1	Pekerjaan Akhir	1	Ls	5.000.000,000	5.000.000,000
2	Demobilisasi	1	Ls	30.000.000,000	30.000.000,000
	<b>Total V</b>				<b>Rp 35.000.000,000</b>

#### 4.2.7 Rekapitulasi Biaya

Tabel 4.27  
Rekapitulasi Biaya

<b>NO</b>	<b>URAIAN</b>	<b>TOTAL BIAYA (Rp)</b>
I	Pekerjaan Persiapan	234.033.246,000
II	Pekerjaan Tanah	3.471.654.393,121
III	Pekerjaan Badan jalan	24.712.931.900,083
IV	Pekerjaan Bangunan Pelengkap	12.230.033,542
V	Pekerjaan Finishing	35.000.000,000
Total ( Rp)		<b>28.467.633.337,196</b>
<b>Pembayaran PPn 10%</b>		<b>2.846.763.333,720</b>
<b>Total Biaya( Rp)</b>		<b>31.314.396.670,916</b>
<b>Dibulatkan</b>		<b>31.314.396.670,000</b>
<b>Terbilang : Tiga puluh satu milyar tiga ratus empat belas juta tiga ratus sembilan puluh enam ribu enam ratus tujuh puluh rupiah</b>		

### **4.3 Rencana Waktu Pelaksanaan**

#### **4.3.1 Perhitungan Jumlah Jam dan Hari Kerja**

##### **1. Pekerjaan Pembersihan**

Tabel 4.28  
Pekerjaan Pembersihan

No	Jenis Alat	PKA (m <sup>3</sup> /jam)	Volume (m <sup>3</sup> )	Jam Kerja (Jam)	Hari Kerja (Hari)
1	Buldozer	306,421	11000	35,898	5
2	Dump Truck	40,768	11000	269,819	34
3	Wheel Loader	141,1	11000	77,959	10

## 2. Pekerjaan Galian

Tabel 4.29  
Pekerjaan Galian

No	Jenis Alat	PKA (m <sup>3</sup> /jam)	Volume (m <sup>3</sup> )	Jam Kerja (Jam)	Hari Kerja (Hari)
1	Excavator	85.371	41093	481,35	60
2	Buldozer	306.421	41093	134,11	17
3	Dump Truck	40.768	41093	1007,97	126

## 3. Pekerjaan Timbunan

Tabel 4.30  
Pekerjaan Timbunan

No	Jenis Alat	PKA (m <sup>3</sup> /jam)	Volume (m <sup>3</sup> )	Jam Kerja (Jam)	Hari Kerja (Hari)
1	Buldozer	306.421	25259,37	82,43	10
2	Wheel Loader	141.1	25259,37	179,02	22
3	Dump Truck	40.768	25259,37	619,59	77
4	Vibratory Roller	61.420	25259,37	411,26	51

## 4. Pekerjaan Lapisan Pondasi Bawah

Tabel 4.31

**Pekerjaan Lapisan Pondasi Bawah**

No	Jenis Alat	PKA (m <sup>3</sup> /jam)	Volume (m <sup>3</sup> )	Jam Kerja (Jam)	Hari Kerja (Hari)
1	Motor Grader	620,309	20650	33,29	4
2	Tandem Roller	87,15	20650	236,95	30
3	Dump Truck	40.768	20650	506,52	63
4	Water Tank	5,122	20650	4031,63	504
5	Whell Loader	141,1	20650	146,35	18

**5. Pekerjaan Lapisan Pondasi Atas**

Tabel 4.32

**Pekerjaan Lapisan Pondasi Atas**

No	Jenis Alat	PKA (m <sup>3</sup> /jam)	Volume (m <sup>3</sup> )	Jam Kerja (Jam)	Hari Kerja (Hari)
1	Motor Grader	620,309	11100	17,89	2
2	Tandem Roller	49,8	11100	222,89	28
3	Dump Truck	40,768	11100	272,27	34
4	Water Tank	5,122	11100	2167,12	271
5	Whell Loader	306,421	11100	36,22	5

**6. Pekerjaan lapisan Permukaan**

Tabel 4.33

## Pekerjaan Lapisan Permukaan

No	Jenis Alat	PKA (m <sup>3</sup> /jam)	Volume (m <sup>3</sup> )	Jam Kerja (Jam)	Hari Kerja (Hari)
1	Aspal Finisher	78,435	3885	49,53	6
2	Pneumatic Tire Roller	68,821	3885	56,45	7
3	Dump Truck	40,768	3885	95,30	12
4	Tandem Roller	24,9	3885	156,02	19
5	Wheel Loader	141,1	3885	27,53	3
6	Water Tank	5,122	3885	758,49	95
7	Aspal Mixing Plant	119,819	3885	32,42	4

**7. Pekerjaan Prime Coat**

Tabel 4.34

## Pekerjaan Prime Coat

No	Jenis Alat	PKA (m <sup>3</sup> /jam)	Volume (m <sup>3</sup> )	Jam Kerja (Jam)	Hari Kerja (Hari)
1	Aspal Spayer	1,081	28	25,90	3

**8. Pekerjaan Pelengkap**

- Pekerjaan urugan pasir

Koefisien = 0,3000 pekerja

= 0,0100 mandor

1 hari dilakukan oleh 10 orang

$$\frac{1}{0,3000} = 3,333 \text{ m}^3/\text{org/h}$$