

**PELATIHAN**  
**AHLI TEKNIK SUPERVISI PEKERJAAN JALAN**  
**(SUPERVISION ENGINEER OF ROADS CONSTRUCTION)**

**MODUL**

**MODUL SE – 03**  
**PERHITUNGAN BIAYA KONSTRUKSI JALAN**



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM**

BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA  
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI (PUSBIN-KPK)

2005

## **KATA PENGANTAR**

Modul ini berisi bahasan mengenai Perhitungan Biaya Konstruksi Jalan dan Jembatan berkaitan dengan komponen analisa biaya , spesifikasi yang digunakan, overhead & profit, pola pikir penyusunan analisa harga satuan, serta bantuan komputer.

Modul yang ditulis di sini merupakan penjelasan tentang prinsip-prinsip umum perhitungan biaya konstruksi jalan dan atau jembatan yang pada umumnya dilakukan pada ruas-ruas jalan Nasional, Propinsi, maupun Kabupaten / Kota.

Oleh karena tulisan ini hanyalah merupakan pedoman umum, maka untuk dapat menyiapkan perhitungan biaya konstruksi jalan dan atau jembatan secara lebih akurat, maka diperlukan kemampuan untuk memahami secara cermat isi Spesifikasi Teknik Jalan dan Jembatan yang dijadikan rujukan sesuai dengan ikatan kontrak yang telah disepakati oleh kontraktor dan pemilik proyek.

Demikian mudah-mudahan Modul Perhitungan Biaya Konstruksi Jalan dan Jembatan ini dapat dimanfaatkan bagi yang memerlukannya.

Jakarta, Desember 2005

Penyusun

## LEMBAR TUJUAN

**JUDUL PELATIHAN** : Pelatihan Ahli Teknik Supervisi Pekerjaan Jalan  
(*Supervision Engineer of Road Construction*)

**MODEL PELATIHAN** : Lokakarya terstruktur

**TUJUAN UMUM PELATIHAN:**

Pada akhir pelatihan ini peserta diharapkan mampu mengawasi pekerjaan jalan sesuai dengan metode, gambar dan spesifikasi teknik yang ditetapkan pada dokumen kontrak.

**TUJUAN KHUSUS PELATIHAN :**

Pada akhir pelatihan peserta mampu :

1. Mengawasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).
2. Mengawasi Pelaksanaan Pengendalian Lingkungan.
3. Mengawasi Pelaksanaan Perhitungan Biaya Konstruksi Jalan.
4. Mengawasi Pelaksanaan Rekayasa Lapangan Dan Kaji Ulang Desain (Review Design).
5. Mengawasi Pelaksanaan Pekerjaan Sesuai Dengan Dokumen Kontrak.
6. Mengawasi Persiapan Pelaksanaan Pekerjaan.
7. Melakukan Pengawasan Pelaksanaan Pekerjaan Jalan.
8. Melakukan Perhitungan Hasil Pekerjaan.
9. Membuat Pelaporan.
10. Melakukan Penyerahan Pekerjaan Yang Telah Selesai.

**NOMOR DAN JUDUL MODUL : SE - 03 PERHITUNGAN BIAYA KONSTRUKSI JALAN****TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM (TIU)**

Setelah mempelajari modul, peserta mampu memeriksa hasil perhitungan biaya konstruksi jalan dalam rangka pengawasan pelaksanaan pekerjaan jalan.

**TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS (TIK)**

Pada akhir pelatihan peserta mampu :

1. Menjelaskan batasan dan asumsi pelaksanaan pekerjaan jalan.
2. Menjelaskan perhitungan harga satuan pekerjaan jalan.
3. Menjelaskan perhitungan komponen biaya tenaga kerja, peralatan, bahan dan biaya umum.
4. Memeriksa hasil perhitungan total biaya konstruksi jalan.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR TUJUAN</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iv</b>
<b>DESKRIPSI SINGKAT PENGEMBANGAN</b>	
<b>MODUL PELATIHAN AHLI</b>	
<b>TEKNIK SUPERVISI PEKERJAAN</b>	
<b>JALAN (<i>Supervision Engineer of</i></b>	
<b><i>Roads Construction</i>)</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR MODUL</b>	<b>vi</b>
<b>PANDUAN INSTRUKTUR</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I : BATASAN DAN ASUMSI PELAKSANAAN PEKERJAAN</b>	
<b>JALAN</b>	<b>I-1</b>
1.1 Pengertian Umum	I-1
1.2 Teknik Penyusunan Analisa Biaya	I-3
<b>BAB II : HARGA SATUAN PEKERJAAN</b>	<b>II-1</b>
2.1 Perhitungan Biaya Langsung	II-1
2.2 Perhitungan Harga Satuan Dasar Alat, Upah Dan Bahan	II-2
2.3 Perhitungan Biaya Tidak Langsung ( <i>Overhead</i> ) Dan Keuntungan	II-8
2.4 Analisa Harga Satuan	II-8
2.5 Harga Standar	II-11
<b>BAB III: PERHITUNGAN TOTAL BIAYA</b>	
<b>KONSTRUKSI JALAN</b>	<b>III-1</b>
3.1 Volume Setiap Jenis Pekerjaan	III-1

3.2	Harga Satuan Pekerjaan Setiap Mata Pembayaran	III-3
3.3	Harga Total Setiap Mata Pembayaran	III-7
3.4	Harga Total Biaya Proyek	III-17

**RANGKUMAN****DAFTAR PUSTAKA****HAND OUT**

**DESKRIPSI SINGKAT PENGEMBANGAN MODUL  
PELATIHAN AHLI TEKNIK SUPERVISI PEKERJAAN JALAN  
(*Supervision Engineer of Roads Construction*)**

1. Kompetensi kerja yang disyaratkan untuk jabatan kerja ***Ahli Teknik Supervisi Pekerjaan Jalan (Supervision Engineer of Roads Construction)*** dibakukan dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) yang didalamnya telah ditetapkan unit-unit kerja sehingga dalam Pelatihan ***Ahli Teknik Supervisi Pekerjaan Jalan (Supervision Engineer of Roads Construction)*** unit-unit tersebut menjadi Tujuan Khusus Pelatihan.
2. Standar Latihan Kerja (SLK) disusun berdasarkan analisis dari masing-masing Unit Kompetensi, Elemen Kompetensi dan Kriteria Unjuk Kerja yang menghasilkan kebutuhan pengetahuan, keterampilan dan sikap perilaku dari setiap Elemen Kompetensi yang dituangkan dalam bentuk suatu susunan kurikulum dan silabus pelatihan yang diperlukan untuk memenuhi tuntutan kompetensi tersebut.
3. Untuk mendukung tercapainya tujuan khusus pelatihan tersebut, maka berdasarkan Kurikulum dan Silabus yang ditetapkan dalam SLK, disusun seperangkat modul pelatihan (seperti tercantum dalam Daftar Modul) yang harus menjadi bahan pengajaran dalam pelatihan ***Ahli Teknik Supervisi Pekerjaan Jalan (Supervision Engineer of Roads Construction)***.

## DAFTAR MODUL

<b>Jabatan Kerja :</b>	<b>Supervision Engineer of Roads Construction (SE)</b>
------------------------	--

Nomor Modul	Kode	Judul Modul
1	SE – 01	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
2	SE – 02	Pengendalian Lingkungan
<b>3</b>	<b>SE – 03</b>	<b><i>Perhitungan Biaya Konstruksi Jalan</i></b>
4	SE – 04	Rekayasa Lapangan dan Kaji Ulang Desain ( <i>Review Design</i> )
5	SE – 05	Dokumen Kontrak
6	SE – 06	Persiapan Pelaksanaan
7	SE – 07	Pengawasan Pelaksanaan Pekerjaan Jalan
8	SE – 08	Perhitungan Hasil Pekerjaan
9	SE – 09	Pelaporan
10	SE – 10	Penyerahan Pekerjaan Selesai

## PANDUAN INSTRUKTUR

### A. BATASAN

**NAMA PELATIHAN** : AHLI TEKNIK SUPERVISI PEKERJAAN JALAN  
(*Supervision Engineer of Roads Construction*)

**KODE MODUL** : SE – 03

**JUDUL MODUL** : PERHITUNGAN BIAYA KONSTRUKSI JALAN

**DESKRIPSI** : Modul ini membahas mengenai *batasan dan asumsi pelaksanaan pekerjaan jalan, perhitungan harga satuan pekerjaan jalan, perhitungan komponen biaya tenaga kerja, peralatan, bahan dan biaya umum, hasil perhitungan total biaya konstruksi jalan* untuk pelatihan ahli teknik supervisi pekerjaan jalan.

**TEMPAT KEGIATAN** : Ruang Kelas lengkap dengan fasilitasnya.

**WAKTU PEMBELAJARAN** : Teori : 2 (Dua) Jam Pelajaran (JP)

Praktek : 4 (Empat) Jam Pelajaran (JP) (1 JP = 45





## B. RENCANA PEMBELAJARAN

Kegiatan Instruktur	Kegiatan Peserta	Pendukung
<p>1. Ceramah : Pembukaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menjelaskan tujuan instruksional (TIU dan TIK)</li> </ul> <p>Waktu : 5 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengikuti penjelasan TIU dan TIK dengan tekun dan aktif</li> </ul>	OHP.
<p>2. Ceramah : Batasan dan asumsi pelaksanaan pekerjaan jalan</p> <p>Memberikan penjelasan mengenai</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian umum dan istilah-istilah tentang EE dan OE.</li> <li>▪ Teknik penyusunan analisa biaya.</li> </ul> <p>Waktu : 30 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengikuti penjelasan instruktur</li> <li>▪ Mengajukan pertanyaan apabila kurang jelas</li> </ul>	OHP.
<p>3. Ceramah : Harga Satuan</p> <p>Memberikan penjelasan mengenai</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perhitungan koefisien bahan, tenaga kerja dan alat.</li> <li>▪ Perhitungan harga satuan dasar alat, upah dan bahan.</li> <li>▪ Perhitungan biaya langsung.</li> <li>▪ Perhitungan biaya tidak langsung (overhead) dan keuntungan.</li> <li>▪ Analisa Harga Satuan</li> <li>▪ Harga Standar</li> </ul> <p>Waktu : 30 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengikuti penjelasan instruktur</li> <li>▪ Mengajukan pertanyaan apabila kurang jelas</li> </ul>	OHP.
<p>4. Ceramah : Perhitungan harga total biaya konstruksi jalan</p> <p>Memberikan penjelasan mengenai</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perhitungan volume setiap jenis pekerjaan</li> <li>▪ Perhitungan harga satuan setiap jenis pekerjaan</li> <li>▪ Perhitungan harga total pekerjaan jalan</li> <li>▪ Penyesuaian harga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengikuti penjelasan instruktur</li> <li>▪ Mengajukan pertanyaan apabila kurang jelas</li> </ul>	OHP.

<b>Kegiatan Instruktur</b>	<b>Kegiatan Peserta</b>	<b>Pendukung</b>
Waktu : 25 menit		
5. Ceramah : Praktek perhitungan biaya konstruksi jalan  Melakukan perhitungan biaya pekerjaan asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC) (Supervave)  Waktu : 180 menit	▪ Praktek menghitung dengan dipandu instruktur	Komputer dengan dilengkapi program perhitungan analisa biaya.

# BAB I

## BATASAN DAN ASUMSI PELAKSANAAN PEKERJAAN JALAN

### 1.1 PENGERTIAN UMUM DAN ISTILAH-ISTILAH TENTANG EE DAN OE.

Pembuatan Harga Perkiraan Perencana (HPP) atau Engineer's Estimate (EE) maupun Harga Perkiraan Sendiri (HPS) atau Owner's Estimate (OE) adalah merupakan bagian kegiatan yang penting dalam pengadaan barang dan jasa.

Sebelum memahami tata cara pembuatan EE maupun OE, terutama OE, maka perlu mengetahui istilah-istilah, diantaranya :

**a. Harga Perkiraan Perencana (HPP) atau Engineer's Estimate (EE):**

Adalah perkiraan keseluruhan biaya pekerjaan yang dibuat oleh perencana atau konsultan perencana.

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

Adalah perkiraan keseluruhan biaya pekerjaan yang dibuat oleh Panitia Pengadaan dan ditetapkan oleh Pengguna Barang/Jasa, yaitu Pemimpin Proyek/Bagian Proyek/Kepala Kantor/Satuan Kerja

OE dapat merupakan peninjauan kembali dari EE berkenaan dengan penyesuaian kondisi, waktu dan penyesuaian jenis/spesifikasi dan volume pekerjaan.

**c. Dokumen Penawaran :**

Adalah dokumen yang disiapkan oleh peserta pengadaan barang/jasa dalam rangka pengadaan barang/jasa dan terdiri dari surat penawaran beserta dokumen lampirannya yang merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan.

**d. Daftar Kuantitas dan Harga :**

Adalah suatu rincian perhitungan pekerjaan yang memuat volume, satuan, harga satuan, hasil kali volume dengan harga satuan untuk masing-masing jenis pekerjaan dan jumlah atas seluruh hasil perkalian untuk mendapatkan total harga pekerjaan.

**e. Pekerjaan :**

Adalah pekerjaan yang harus dilaksanakan, diselesaikan dan dipelihara sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang tercantum dalam dokumen kontrak.

**f. Pekerjaan Utama (*Major Items*) :**

Adalah jenis-jenis pekerjaan yang pokok dan penting di antara jenis-jenis pekerjaan lainnya. Dalam menentukan pekerjaan pokok, dapat menggunakan pendekatan dengan menjumlahkan (dari yang paling besar nilainya setelah mengalikan volume dengan harga satuan dari jenis pekerjaan yang ditinjau) beberapa jenis pekerjaan sampai mencapai jumlah kumulatifnya senilai kurang lebih 80% dari seluruh nilai pekerjaan, atau didasarkan pada tuntutan spesifikasi yang tinggi dan atau ditentukan dalam dokumen kontrak.

**g. Harga Satuan Pekerjaan :**

Adalah harga untuk suatu jenis pekerjaan tertentu per satuan tertentu.

**h. Harga Satuan Dasar :**

Adalah harga sesuatu per satu satuan tertentu, misalnya :

- 1) Upah tenaga kerja (per jam, per hari, per bulan).
- 2) Bahan, material (per M', per M2, per M3, per Kg, per Ton, per Zak, dsb).
- 3) Biaya operasi/sewa peralatan (per jam, per hari, dsb).

**i. Analisa Harga Satuan Pekerjaan :**

Adalah analisa tentang harga suatu jenis pekerjaan tertentu per satuan tertentu berdasarkan rincian komponen-komponen tenaga kerja, bahan dan peralatan yang diperlukan. Dalam menghitung harga satuan sudah termasuk biaya umum (overhead) dan keuntungan.

**j. Analisa Spesifikasi Teknik :**

Adalah analisa tentang rincian komponen-komponen tenaga kerja, bahan dan peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan suatu jenis pekerjaan tertentu dengan spesifikasi teknik tertentu.

**k. Metode Kerja :**

Adalah suatu uraian mengenai tahapan, tata cara kerja, tenaga, bahan dan peralatan yang akan digunakan untuk memenuhi syarat-syarat pelaksanaan yang ditetapkan dalam dokumen lelang.

**1.1.1 HUBUNGAN HPS/OE DALAM PROSES PENGADAAN KONTRAKTOR.**

Hubungan HPS/OE dalam proses pengadaan kontraktor adalah sebagai berikut:

- a. Pengguna barang/jasa, wajib memiliki HPS yang dikalkulasikan secara keahlian.
- b. HPS disusun oleh panitia pengadaan dan ditetapkan oleh pengguna barang/jasa.

- c. HPS digunakan sebagai alat untuk menilai kewajaran harga penawaran termasuk rinciannya dan untuk menetapkan besaran tambahan nilai jaminan pelaksanaan bagi penawaran yang terlalu rendah, tetapi tidak dapat dijadikan dasar untuk menggugurkan penawaran.
- d. Nilai HPS tidak bersifat rahasia.
- e. HPS merupakan salah satu acuan dalam evaluasi penawaran.

### **1.1.2 KUALIFIKASI PEMBUAT/PENYUSUN HPP/EE DAN HPS/OE.**

Panitia Pengadaan/Pemilik/Kepala Kantor/Satuan Kerja/Pemimpin Proyek/ Bagian Proyek untuk dapat membuat/menyusun HPP/EE dan HPS/OE harus memenuhi kualifikasi sebagai berikut :

- a. memahami seluruh dokumen/pekerjaan yang akan dilelangkan.
- b. menguasai informasi/kondisi lapangan dimana pekerjaan dilaksanakan.
- c. mempunyai informasi mengenai harga-harga dasar yang berkaitan dengan pekerjaan yang akan dilaksanakan.
- d. memahami dan menguasai metode kerja/pelaksanaan dan program kerja yang akan dilaksanakan.
- e. mampu menghitung dengan teliti dan cermat.
- f. diutamakan yang telah mendapat penataran mengenai pembuatan HPP/EE dan HPS/OE untuk pekerjaan yang bersangkutan.

## **1.2 TEKNIK PENYUSUNAN ANALISA BIAYA.**

Teknik penyusunan analisa biaya mencakup: data dasar dan pertimbangan dalam membuat analisa biaya, penyusunan metode kerja/pelaksanaan, dan menyiapkan uraian metode kerja/pelaksanaan dan penyusunan program kerja/pelaksanaan.

### **1.2.1 DATA DASAR DAN PERTIMBANGAN DALAM MEMBUAT ANALISA BIAYA.**

Data dasar dan pertimbangan dalam membuat analisa biaya adalah sebagai berikut:

- a. Perkiraan perhitungan biaya sebelumnya (bila ada), misalnya dalam membuat HPS/OE menggunakan HPP/EE yang telah ada.
- b. Harga pasar setempat pada waktu penyusunan.

- c. Harga kontrak/Surat Perintah Kerja (SPK) untuk barang/pekerjaan sejenis setempat yang pernah dilaksanakan.
- d. Informasi harga satuan yang dipublikasikan secara resmi oleh Badan Pusat Statistik (BPS), Badan/Instansi lainnya dan media cetak yang datanya dapat dipertanggung jawabkan.
- e. Harga/tarif barang/jasa yang dikeluarkan oleh pabrikan/agen tunggal atau lembaga berwenang.
- f. Daftar harga standar/tarif biaya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang.
- g. Analisa harga satuan pekerjaan yang bersangkutan.
- h. Memperhitungkan keuntungan yang wajar bagi penyedia barang/jasa, pajak pertambahan nilai (PPN), tetapi tidak boleh memperlihatkan unsur-unsur biaya yang tidak terduga, biaya lain-lain serta pajak penghasilan barang/jasa (PPh).

## **1.2.2 PENYUSUNAN METODE KERJA/PELAKSANAAN.**

Metode pelaksanaan untuk setiap jenis pekerjaan disusun berdasarkan ketentuan spesifikasi serta kondisi lapangan. Sehingga kemampuan petugas penyusun biaya konstruksi jalan dalam memahami seluruh dokumen lelang terutama spesifikasi dan kondisi lapangan sangat menentukan dalam keberhasilan melaksanakan tugas penyusunan biaya konstruksi jalan.

### **1.2.2.1 Membaca dan memahami seluruh dokumen lelang.**

Penyusunan harus mempelajari dan memahami seluruh dokumen lelang termasuk gambar rencana yang memberikan rincian pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Dari dokumen lelang dan gambar rencana diharapkan penyusun mendapat informasi yang lengkap mengenai :

- a. volume pekerjaan yang akan dikerjakan.
- b. denah lapangan yang ada.
- c. data pemeriksaan lapangan.
- d. kewajiban dan resiko yang dibebankan kepada pelaksana pekerjaan (kontraktor).

### **1.2.2.2 Memeriksa dan mempelajari kondisi lapangan.**

Penyusun harus mengadakan pemeriksaan lapangan untuk mendapatkan informasi mengenai :

- a. Kondisi umum lapangan, khususnya daerah-daerah yang dianggap kritis yang perlu mendapat perhatian dengan seksama.
- b. Kondisi umum cuaca tahunan, khususnya curah hujan
- c. Akses transportasi ke lokasi proyek, untuk keperluan mobilisasi, angkutan material, kondisi jalan dan kendala-kendalanya.
- d. Fasilitas bangunan/utilitas yang harus atau untuk sementara harus dibuat/diadakan dan kemudian harus dikembalikan seperti asalnya.
- e. Tersedianya pelabuhan untuk bongkar muat material dan peralatan.
- f. Tersedianya plant, tenaga kerja, material setempat, quarry batu (jenis dan cadangannya). Quarry tanah timbun dan lokasi untuk pembuangan tanah galian.
- g. Kebijakan pemerintah daerah dalam hal retribusi, perijinan dan pajak daerah lainnya.
- h. Pengaturan terhadap pemanfaatan prasarana umum/fasilitas yang terpengaruh selama pelaksanaan.
- i. Informasi pasar (harga dan lain-lain).
- j. Hal-hal lainnya yang dianggap perlu.

### **1.2.3 MENYIAPKAN URAIAN METODE KERJA/PELAKSANAAN DAN PENYUSUNAN PROGRAM KERJA/PELAKSANAAN.**

Uraian secara rinci mengenai metode kerja serta program pelaksanaan setiap kegiatan pekerjaan diperlukan agar penyusunan biaya dapat dilakukan lebih teliti.

#### **1.2.3.1 Uraian Metode Kerja/Pelaksanaan.**

Seluruh kegiatan yang akan diperlukan untuk setiap mata pembayaran yang akan dikerjakan harus disiapkan dengan cermat mengenai metode kerjanya (termasuk penempatan site plant) dengan mempertimbangkan jumlah dan jenis peralatan, tenaga kerja, bahan

konstruksi dan pengawasan yang diperlukan untuk mendapatkan seefisien mungkin hasil pekerjaan dengan kualitas yang dikehendaki oleh spesifikasi dan jangka waktu yang tersedia.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal seperti yang dimaksud dalam huruf a) diatas, perlu dipertimbangkan berbagai metode pelaksanaan yang memungkinkan untuk seluruh kegiatan dari setiap mata pembayaran dengan mempertimbangkan



perbedaan out put plant, tenaga kerja, jangka waktu pelaksanaan dan resiko yang menyertai dari setiap metode dan selanjutnya dipilih metode yang paling efisien dalam biaya yang dipilih.

Setelah metode pelaksanaan untuk setiap mata pembayaran ditentukan, perlu disiapkan uraian rinci metode pelaksanaan untuk menjelaskan prosedur pelaksanaan seluruh mata pembayaran utama dilingkungan proyek.

Dalam menyusun metode pelaksanaan perlu dipertimbangkan mengenai pekerjaan padat karya dibandingkan dengan padat modal apabila dalam dokumen lelang dipersyaratkan.

Metode pelaksanaan menguraikan antara lain cara menangani pekerjaan, kebutuhan jumlah dan jenis alat yang digunakan, jumlah dan jenis serta kualitas bahan yang diinginkan.

### **1.2.3.2 Penyusunan Program Pelaksanaan.**

Program pelaksanaan yang terdiri dari jenis dan urutan kegiatan dapat disusun dengan menggunakan diagram balok (bar chart) atau dengan jaringan rencana kerja (network planning) untuk setiap mata pembayaran pada setiap bagian pekerjaan.

Dari diagram balok yang memiliki waktu kritis (lintasan kritis) dengan mempertimbangkan suatu yang memiliki waktu mengambang (float time) akan menampung tambahan waktu atau keterlambatan tanpa mempengaruhi waktu penyelesaian proyek, maka dapat diatur kebutuhan alat dan sumber daya lainnya yang harus dimobilisasi/digunakan seefisien mungkin (misalnya bekisting yang dapat digunakan berulang-ulang).

## **BAB II**

### **HARGA SATUAN PEKERJAAN**

#### **2.1 PERHITUNGAN BIAYA LANGSUNG**

Biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan secara langsung dan sangat berkaitan untuk mewujudkan produk/hasil pekerjaan. Biaya ini meliputi upah, bahan, peralatan serta biaya-biaya lain yang secara langsung mempengaruhi proses terwujudnya produk/hasil pekerjaan.

##### **2.1.1 Menghitung Kebutuhan Bahan Setiap Mata Pembayaran**

Apabila di dalam dokumen lelang tidak dicantumkan volume kebutuhan bahan untuk setiap mata pembayaran, maka penyusun harus mengadakan perhitungan bahan sesuai dengan spesifikasi teknis dalam dokumen lelang dan metode kerja yang digunakan.

Produktifitas tenaga kerja yang digunakan sebagai faktor utama dalam proses produksi (misalnya pembesian, galian yang hanya menggunakan tenaga manusia, pasangan batu/bata, plesteran dan lain-lain) dihitung dengan cara diestimasi.

Sebagai panduan dan cara terbaik untuk menaksir produktifitas tenaga kerja dapat dilakukan dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Produktifitas sebelumnya untuk pekerjaan yng memiliki sifat sama.
- b. Berdasarkan hasil uji coba di daerah masing-masing.

##### **2.1.2 Menghitung Produktifitas Alat**

Output peralatan diukur dalam satuan produk per jam.

Dalam menaksir produksi (out put) peralatan perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Kinerja peralatan yang diberikan oleh pabrik.
- b. Faktor efisiensi peralatan, operator, kondisi lapangan dan material.

Produksi peralatan dihitung berdasarkan volume per siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam yang dinyatakan dalam rumus :

$$Q = q \times N \times E$$

$$= q \times \frac{60}{WS} \times E$$

dimana :

Q = Produksi per jam dari alat (M3/jam, M/jam, M2/jam)

q = Kapasitas alat per siklus (M3, M2, M, dsb).

N = Jumlah siklus dalam satu jam.

E = Efisiensi kerja total, yang terdiri dari efisiensi kerja operator dan mesin, efisiensi karena kondisi lapangan, efisiensi karena jenis material yang ditangani.

WS = Waktu siklus dalam menit.

## 2.2 PERHITUNGAN HARGA SATUAN DASAR ALAT, UPAH DAN BAHAN

### 2.2.1 Perhitungan Harga Satuan Dasar Alat

Harga satuan dasar alat yang digunakan adalah biaya yang dikeluarkan untuk operasional alat dalam satu satuan (jam atau hari kerja).

Biaya operasi peralatan terdiri dari :

- a. Biaya Pasti (Initial Cost atau Capital Cost)
- b. Biaya operasi langsung (*direct operation cost*).

#### 2.2.1.1 Biaya pasti (*Initial Cost* atau *Capital Cost*).

Biaya pasti adalah biaya pemulihan (pengembalian) modal berikut bunganya yang lazim disebut dengan biaya penyusutan atau depresiasi.

Perhitungan biaya pasti untuk segala jenis peralatan pada dasarnya sama, besarnya dipengaruhi oleh suasana moneter (bunga bank) dan umur rencana alat.

#### 1. Biaya Pasti per Tahun.

Adalah biaya pengembalian modal dan bunga setiap tahun, dihitung dengan rumus umum sebagai berikut :

$$P = N \times D$$

dimana

$$D = \frac{i.(1+i)^A}{(1+i)^A - 1}$$

Keterangan :

P = Biaya pasti

N = Nilai modal yang diperhitungkan.

D = Faktor angsuran/pengembalian modal (capital recovery factor).

i = Bunga Bank (perhitungan dalam investasi)

A = Umur ekonomi peralatan (Economic Life Years) dalam tahun, yang bergantung dari tingkat pengalaman dan standar pabrik pembuatnya.

## 2. Biaya Pasti per Jam.

Untuk menghitung biaya pasti per jam, menggunakan rumus :

$$G = \frac{(B - C)D + F}{W}$$

dimana

$$D = \frac{i.(1+i)^A}{(1+i)^A - 1}$$

A = Umur ekonomi peralatan

G = Biaya pasti per jam

B = Harga alat setempat dengan ketentuan sebagai

- a. Bila impor sendiri (tidak melalui dealer), maka yang dimaksud harga setempat adalah harga CIF ditambah handling cost (biaya masuk, biaya

inclearing, sewa gudang, ongkos angkut, dll) sampai ke gudang pembeli.

- b. Bila membeli di lokasi setempat (melalui dealer/agen), maka yang dimaksud harga setempat adalah harga sampai ke gudang pembeli.

C = Nilai sisa (Salvage Value), yaitu nilai/harga dari peralatan yang bersangkutan setelah umur ekonominya berakhir. Biasanya nilai ini diambil 10% dari Initial Cost.

W = Jumlah jam kerja dalam satu tahun.

- a. Peralatan yang bertugas **berat** (peralatan memungkinkan bekerja secara terus menerus sepanjang tahun) dianggap bekerja 8 jam/hari dan 250 hari/tahun, maka :

$$1 W = 8 \times 250 \times 1 = 2000 \text{ jam/tahun}$$

- b. Peralatan yang bertugas **sedang** dianggap bekerja 8 jam/hari dan 200 hari/tahun, maka :

$$W = 8 \times 200 \times 1 = 1600 \text{ jam/tahun.}$$

- c. Peralatan yang bertugas **ringan** dianggap bekerja 8 jam/hari dan 150 hari/tahun, maka

$$W = 8 \times 150 \times 1 = 1200 \text{ jam/tahun.}$$

F = Biaya asuransi peralatan, pajak peralatan per tahun, biasanya diambil 2 0/00 (dua permil) dari *Initial Cost*.

### 2.2.1.2 Biaya operasi langsung (*direct operation cost*).

Biaya operasi langsung adalah biaya yang diperlukan untuk menggerakkan dan mengoperasikan peralatan. Perhitungan biaya operasi langsung setiap peralatan akan berlainan dan cara perhitungan yang tepat seperti dalam buku petunjuk/manual yang dikeluarkan oleh pabrik alat tersebut.

### Biaya operasi langsung, menurut perhitungan teoritis

Biaya operasi langsung, menurut perhitungan teoritis dapat dihitung dengan analisa sebagai berikut :

**1. Biaya Bahan Bakar, pelumas dan perawatan (H, I, J)**

**a. Biaya Bahan Bakar (H)**

Adalah kebutuhan bahan bakar tiap jam (biasanya diambil dari manual peralatan yang bersangkutan). Yang dimaksud kebutuhan bahan bakar adalah kebutuhan bahan bakar untuk mesin penggeraknya berikut bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi misalnya Asphalt Mixing Plant (AMP), kebutuhan bahan bakar termasuk bahan bakar untuk pemanasan dan pengeringan agregat.

**b. Pelumas (I).**

Yang dimaksud pelumas meliputi pelumas mesin, pelumas hidrolis, pelumas transmisi, pelumas power steering, greese dan lain-lain. Kebutuhan pelumas per jam dihitung berdasarkan jumlah oli/pelumas dengan jumlah jam setiap oli/pelumas dibagi dengan jumlah jam setiap oli/pelumas tersebut diganti atau ditambah (jumlah jam harus diganti, bergantung pada jenis oli/pelumas dan manual dari peralatan yang bersangkutan).

**c. Biaya perawatan/workshop (j)**

Biaya perawatan meliputi biaya penggantian saringan pelumas, saringan udara dan lain-lain.

**2. Biaya perbaikan/suku cadang (K) antara lain :**

- a. Biaya penggantian ban.
- b. Biaya penggantian bagian-bagian yang aus (bukan suku cadang) misalnya belt conveyer, saringan agregat untuk stone crusher/AMP, dll.
- c. Penggantian accu.
- d. Perbaikan alat.

**3. Biaya Operator (M).**

Biasanya terdiri dari upah operator dan upah pembantu operator, dan besarnya didasarkan pada upah 1 (satu) jam kerja efektif.

**Biaya operasi langsung menurut perhitungan pendekatan.**

Mengingat banyaknya jenis dan merek peralatan, estimator akan mengalami kesulitan dalam menghitung biaya operasi langsung karena harus menggunakan manual masing-masing dari alat yang bersangkutan.

Untuk menyederhanakan perhitungan, maka dengan menggunakan rumus pendekatan sebagai berikut :

## 1. Biaya bahan bakar, pelumas dan perawatan/perbaikan.

### a. Biaya Bahan Bakar.

Besarnya bergantung kapasitas mesin yang digunakan (yang dihitung dengan HP atau Horse Power).

$$H = \frac{(12,5\% \text{ s / d } 17,5\%)}{100} \times HP$$

dimana :

H = Besarnya bahan bakar yang digunakan dalam 1 jam (dalam liter).

HP = Kapasitas mesin penggerak (dalam HP)

12,5 % = Untuk alat yang bertugas ringan

17,5 % = Untuk alat yang bertugas berat

### b. Biaya Pelumas (I).

Pelumas (termasuk greese) dihitung berdasarkan kapasitas mesin yang digunakan (diukur dengan HP).

$$I = \frac{(1\% \text{ s / d } 2\%)}{100} \times HP$$

dimana :

I = Besarnya pelumas yang digunakan dalam 1 jam (dalam liter).

HP = Kapasitas mesin penggerak (dalam HP)

1% = Untuk peralatan sederhana

2% = Untuk peralatan yang cukup kompleks.

### c. Biaya perbaikan dan perawatan (K).

Suku cadang, accu, perbaikan alat dan lain-lain yang berkaitan dengan perbaikan dan perawatan, dihitung dengan rumus :

$$K = (12,5\% \text{ s/d } 17,5\%) B/W$$

dimana :

B = Harga alat (dalam rupiah)

W = Jumlah jam kerja per tahun (dalam jam)

12,5% = Untuk alat yang bertugas ringan

17,5% = Untuk alat yang bertugas berat



## 2. Biaya Operator (M)

Biaya operator dan pembantu operator per jam.

### a. *Biaya tidak langsung (indirect cost).*

Biaya tidak langsung adalah biaya yang diperlukan diluar biaya pasti dan biaya operasi. Contoh : biaya overhead pada perusahaan/proyek yang memiliki/menguasai peralatan tersebut, seperti biaya pemeliharaan dan penyimpanan selama peralatan tidak digunakan serta biaya resiko dan keuntungan.

### 2.2.2 Perhitungan Harga Satuan Dasar Bahan

#### 1. Harga satuan dasar ditempat proses pekerjaan.

Yang dimaksud adalah harga material terima di lokasi tempat pemrosesan. Harga material tersebut termasuk biaya angkutan dari asalnya (pabrik, toko, distributor) sampai ke lokasi, biaya retribusi, bea masuk dan lain-lain.

#### 2. Harga satuan dasar diluar pajak pertambahan nilai (PPN).

Yang dimaksud adalah harga material pabrikan, distributor, toko, supplier sebelum dikenakan PPN.

#### 3. Preferensi terhadap produk dalam negeri.

Harga material hasil produksi dalam negeri diberikan preferensi tertentu terhadap material yang diproduksi di luar negeri.

### 2.2.3 Perhitungan Harga Satuan Dasar Upah

#### 1. Berdasarkan Harga Orang Standar (Standard Man Day).

Yang dimaksud dengan pekerja standar adalah pekerja terampil (skilled labour) yang hanya bisa mengerjakan satu jenis pekerjaan saja, misalnya tukang gali, tukang pengaspalan, tukang batu, tukang las dan lain-lain.

Dalam sistem pengupahan, digunakan satuan upah yang disebut Hari Orang (HO) standar atau Standard Man Day (MD)

1 HO dihitung berdasarkan 8 jam kerja (termasuk 1 jam istirahat)

2. Berdasarkan jam orang standar (Standard Man Hour).

Bila perhitungan upah didasarkan dengan Jam Orang (JO), maka 1 jam orang dihitung sebagai berikut :

$$1JO = \frac{1HO}{7}$$

## 2.3 PERHITUNGAN BIAYA TIDAK LANGSUNG (OVERHEAD) DAN KEUNTUNGAN

### 1. Biaya tidak langsung (*Overhead*).

Adalah biaya yang ditentukan untuk mendukung terwujudnya produk/hasil pekerjaan.

Biaya ini meliputi :

- a. Gaji pegawai kantor pusat dan lapangan.
- b. Biaya Bank (bunga pinjaman, jaminan, dll)
- c. Biaya kesehatan pegawai
- d. Biaya travel, entertaint
- e. Biaya kantor, listrik, telepon, penyusutan peralatan penunjang, dll.

Overhead dihitung berdasarkan persentase dari biaya langsung, yang besarnya bergantung dari lamanya waktu pelaksanaan pekerjaan, besarnya tingkat bunga yang berlaku.

### 2. Keuntungan dan Resiko.

Keuntungan dan resiko dihitung berdasarkan persentase dari biaya langsung.

## 2.4 ANALISA HARGA SATUAN

Secara umum pola pikir dalam menentukan harga satuan pekerjaan meliputi 3 (tiga) hal penting, yaitu berupa :

- Masukan (*input*)
- Proses (*process*) dan

- Keluaran (*output*)

Gambaran ringkas Pola Pikir Pembuatan Analisa Harga Satuan Pekerjaan dapat dilihat pada gambar terlampir sesudah halaman ini.

Harga satuan setiap pekerjaan yang merupakan keluaran (*output*) diperoleh dari proses perhitungan dari masukan-masukan, antara lain berupa harga satuan dasar untuk komponen-komponen bahan, tenaga kerja dan peralatan, setelah terlebih dahulu Cost Estimator menentukan asumsi-asumsi dan faktor-faktor serta prosedur kerjanya.

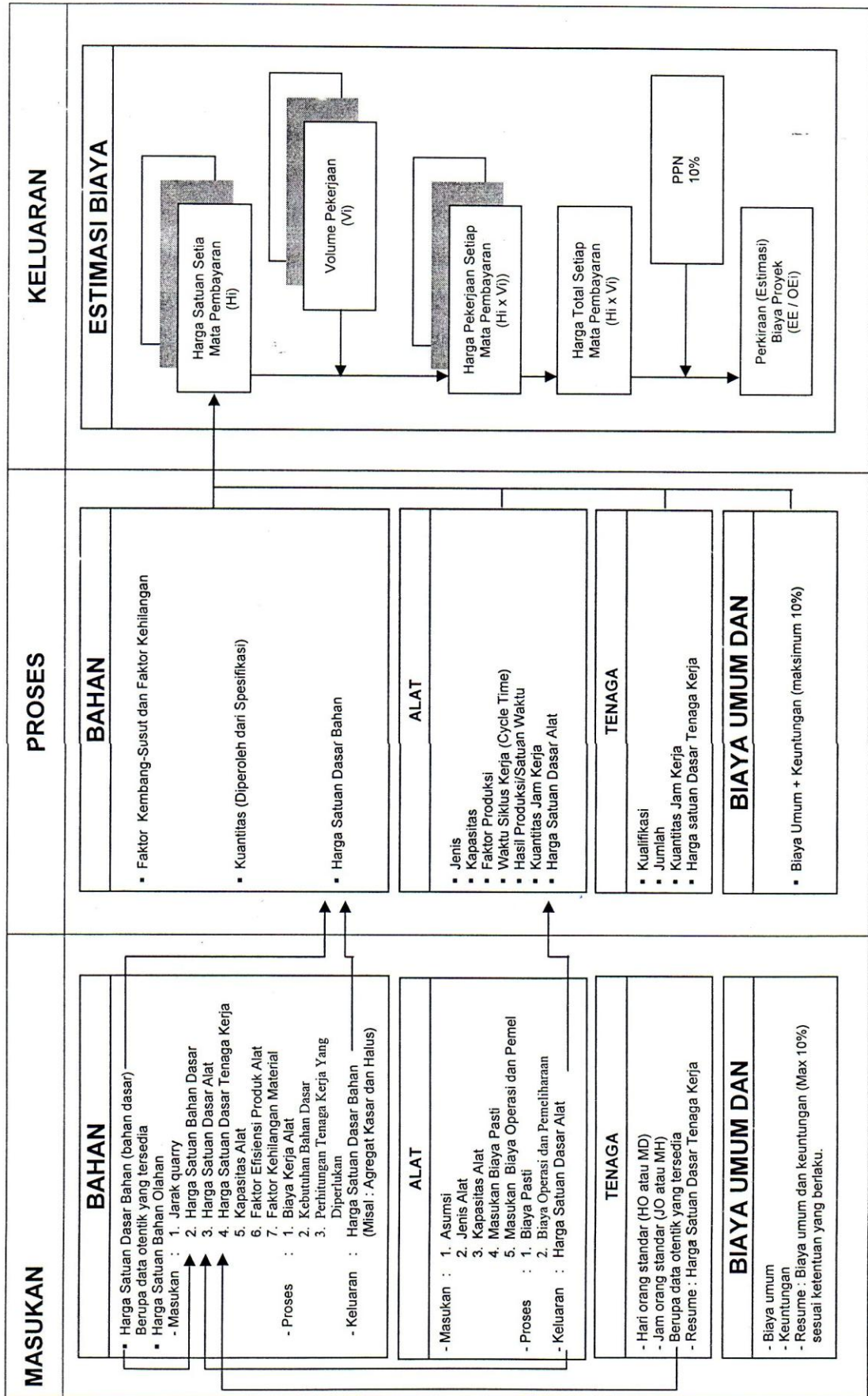
Jumlah dari seluruh hasil perkalian koefisien komponen-komponen tersebut dengan harga satuan dasarnya ditambah dengan biaya umum dan laba akan menghasilkan harga satuan setiap pekerjaan.

Sumber data harga satuan dasar yang digunakan dalam perhitungan analisa harga satuan pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

1. Harga pasar setempat pada waktu perhitungan analisa harga dibuat.
2. Harga kontrak untuk barang / pekerjaan sejenis di tempat yang pernah dilaksanakan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor kenaikan harga yang terjadi.
3. Informasi harga satuan yang dipublikasikan secara resmi oleh Biro Pusat Statistik (BPS) dan media cetak lainnya.
4. Daftar harga/tarif barang / jasa yang dikeluarkan oleh pabrik atau agen tunggal.
5. Daftar harga standar yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang baik pusat maupun daerah.
6. Data lain yang dapat digunakan

Pola pikir secara komprehensif seperti tersebut pada tabel di halaman berikut :

TABEL A.1  
POLA PIKIR PEMBUATAN ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN



## 2.5 HARGA STANDAR

Untuk menghitung harga satuan pekerjaan, maka perlu ditetapkan dahulu harga standar untuk :

1. Upah
2. Bahan
3. Alat/Peralatan

### UPAH

Sumber data harga standar upah berdasarkan U.M.R. (Upah Minimum Regional) didapat dari ketetapan yang dikeluarkan Menteri Tenaga Kerja mengenai besarnya Upah Minimum Regional, biasanya diadakan peninjauan kembali setiap tahun.

### Pengertian

Upah Minimum Regional (U.M.R.) adalah upah pokok terendah termasuk tunjangan tetap yang diterima oleh pekerja di wilayah tertentu dalam satu propinsi dan ini adalah tingkat pengupahan minimal tenaga kerja untuk setiap kualifikasi tenaga kerja.

Dalam suatu perusahaan, Upah Minimum Regional (U.M.R.) ini akan menjadi pola sebagai harga dasar upah.

Komponen upah dasar tenaga kerja, adalah Upah berdasar U.M.R., di samping itu ada tunjangan, seperti :

1. Makan
2. Transport
3. Pengobatan
4. Rumah atau tempat tinggal sementara atau tempat penampungan sementara pekerja selama proyek berjalan

Untuk suatu perusahaan baik yang bergerak dalam bidang pembangunan atau lainnya maka dasar upah, selain berdasar U.M.R. dipertimbangkan pula adanya upah lokal dan upah mendatangkan tenaga kerja dari luar daerah (lokasi pekerjaan).

Upah lokal, adalah harga upah setempat pada kurun waktu yang bersangkutan atau yang terjadi pada waktu itu. Sumber data upah lokal adalah dari instansi yang berwenang dari daerah, umpamanya dulu Dinas/Sub Dinas Cipta Karya Provinsi (sekarang : Dinas Kimpraswil). Sumber lain bisa didapatkan dari Biro Statistik dan/atau survai pasar.

Instansi yang berwenang tersebut mengeluarkan secara rutin daftar upah lokal sesuai harga pasaran setempat/di lokasi pekerjaan yang besarnya  $\geq$  dari U.M.R. Sebagai gambaran untuk menetapkan harga satuan upah pekerja yang dipakai sebagai patokan untuk perusahaan tersebut dalam menentukan penawaran harga dapat dihitung sebagai berikut :

- Berdasarkan U.M.R. harga satuan upah pekerja, umpamanya : Rp. A / jam
- Menurut instansi yang berwenang (dikeluarkan secara rutin di Propinsi), sesuai harga pasaran di lokasi pekerjaan (hasil survai) tenaga kerja lokal : Rp. B / jam
- Bila tenaga didatangkan dari luar daerah (luar lokasi), di mana telah diperhitungkan biaya transport dan biaya tempat menginap sementara selama proyek berjalan : Rp. C / jam

Dengan membandingkan ketiga harga pasar di atas, maka dapat diambil kesimpulan harga satuan dasar upah rata-rata untuk perusahaan tersebut adalah :

$$\frac{\text{Rp. A} + \text{Rp. B} + \text{Rp. C}}{3} = \text{Rp. } 1/3 (\text{A}+\text{B}+\text{C}) / \text{jam}$$

Demikian pula halnya dengan menghitung harga dasar upah berdasarkan kualifikasi untuk pekerjaan lainnya, seperti : Tukang, Mandor, Operator dan sebagainya, adalah sama caranya seperti menghitung harga dasar untuk Pekerja di atas.

**TABEL A.2 CONTOH DAFTAR HARGA SATUAN DASAR UPAH**

No	Uraian	Kode	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Keterangan
1.	Pekerja	L 01	Jam	3.250,00	Data Tahun 2003
2.	Tukang	L 02	Jam	3.900,00	
3.	Mandor	L 03	Jam	6.500,00	
4.	Operator	L 04	Jam	6.500,00	
5.	Pembantu Operator	L 05	Jam	2.600,00	
6.	Supir/Driver	L 06	Jam	6.500,00	
7.	Pembantu Supir/Driver	L 07	Jam	2.600,00	
8.	Mekanik	L 08	Jam	6.500,00	
9.	Pembantu Mekanik	L 09	Jam	2.600,00	

## BAHAN

Bahan yang diperhitungkan ada dua macam, yaitu :

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

### Harga Satuan Bahan Dasar

Untuk bahan dasar biasanya diadakan survai terlebih dahulu, yaitu untuk mengetahui lokasi sumber bahan tersebut dan pemenuhan terhadap spesifikasinya, kemudian diberi keterangan sumber bahan tersebut, misalnya bahan diambil harga di quarry (seperti batu kali, pasir, dll) atau bahan diambil di pabrik atau gudang grosir (seperti semen, aspal, besi dan sebagainya) yang telah dilengkapi dengan sertifikasi uraian sebagai syarat untuk pemenuhan spesifikasi.

Data harga satuan bahan dasar harus sesuai dengan kriteria mengenai sumber-sumber data harga satuan dasar yang digunakan seperti yang telah dikemukakan pada pendahuluan modul ini.

Harga bahan di-quarry, berbeda dengan harga bahan dasar bila dikirim ke base camp atau ke tempat pekerjaan, karena untuk yang terakhir ini ada biaya tambahannya yaitu biaya pengangkutan material dari quarry ke base camp atau ke tempat pekerjaan dan biaya-biaya lainnya seperti retribusi dan biaya operasional alat-alat berat di quarry.

Sebagai contoh quarry, disajikan perhitungan analisa harga satuan dasar bahan pasir dengan lokasi di quarry dan tujuan di *base camp*.

**TABEL A.3 ANALISA HARGA SATUAN DASAR BAHAN**

Jenis : M01 - Pasir

Lokasi : Quarry

Tujuan : Base Camp

No	Uraian	Kode	Koef.	Satuan	Harga Satuan (Rp)
<b>I.</b>	<b>ASUMSI</b>				
1.	Menggunakan alat berat				
2.	Kondisi jalan : sedang/baik				
3.	Jarak quarry ke lokasi base camp	L	5.00	Km	
4.	Harga satuan pasir di quarry	Rp M01	1.00	M <sup>3</sup>	23.000,00
5.	Harga satuan dasar excavator	Rp E10	1.00	Jam	164.260,00
6.	Harga satuan dasar dump truck	Rp E08	1.00	Jam	100.637,00
<b>II.</b>	<b>URUTAN KERJA</b>				
1.	Pasir digali dengan exvacator				
2.	Exvacator sekaligus memuat pasir hasil galian ke dalam dump truck				
3.	Dump truck mengangkut pasir ke lokasi base camp				



No	Uraian	Kode	Koef.	Satuan	Harga Satuan (Rp)
III.	<b>PERHITUNGAN</b>				
	<b>Exvacator</b>	<b>(E 10)</b>			
	Kapasitas bucket	V	0.50	M <sup>3</sup>	
	Faktor bucket	Fb	0.90	-	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Waktu siklus	Ts 1			
	- Menggali/memuat	T1	0.50	menit	
	- Lain-lain	T2	0.50	menit	
		Ts 1	1.00	menit	
	Kap. Prod./jam =	Q1	22.41	M <sup>3</sup> /jam	
	Biaya Exvacator/M <sup>3</sup> = (1:Q1) x Rp E10	<b>Rp 1</b>	<b>7.329,76</b>	<b>Rupiah</b>	
	<b>Dump Truck</b>	<b>(E 08)</b>			
	Kapasitas bak	V	4.00	M <sup>3</sup>	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata	v1	40.00	Km/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	50.00	Km/jam	
	Waktu siklus				
	- Waktu tempuh isi = (L/v1)x 60	T1	7.50	menit	
	- Waktu tempuh kosong = (L/v2)x 60	T2	6.00	menit	
	- Muat = (V/Q1) x 60	T2	10.71	menit	
	- Lain-lain	T4	1.00	menit	
		Ts2	25.21	menit	
	Kap. Prod./jam =	Q2	7.90	M <sup>3</sup> /jam	
Biaya Exvacator/M <sup>3</sup> = (1:Q2) x Rp E08	<b>Rp 2</b>	<b>12.738,86</b>	<b>Rupiah</b>		

No	Uraian	Kode	Koef.	Satuan	Harga Satuan (Rp)
IV.	<b>HARGA SATUAN DASAR BAHAN DI LOKASI BASE CAMP</b>				
	Harga Satuan Dasar Pasir : (Rp M01 + Rp 1 + Rp 2)	M 01	43.068,72	Rupiah	
	<b>Dibulatkan :</b>	<b>M 01</b>	<b>43.000,00</b>	<b>Rupiah</b>	

### Harga Satuan Bahan Olahan

Bahan olahan biasanya diberi keterangan tempat bahan tersebut diolah (di-base camp/pabrik produksi campuran aspal terdekat (*asphalt mixing plant*); di lokasi mesin pemecah batu (*stone crusher*) untuk memperoleh agregat kasar/halus, dan sebagainya.

#### 1. Masukan (*Input*)

- a. Jarak quarry (bila bahan dasar batu bulat) diambil dari quarry, yaitu jarak yang diperhitungkan sebagai jarak angkut dari tempat pengambilan suatu bahan (batu bulat) dari quarry ke lokasi di mana alat pemecah batu berada.
- b. Harga Satuan Dasar Bahan Dasar  
 Harga ini adalah harga satuan dasar batu kali berupa data autentik yang tersedia (sesuai kriteria berupa sumber data harga satuan dasar).
- c. Harga Satuan Dasar Alat  
 Harga ini merupakan biaya yang terdiri dari biaya pasti, biaya operasi dan biaya pemeliharaan.
- d. Harga Satuan Dasar Tenaga Kerja  
 Harga ini adalah harga satuan dasar tenaga kerja berupa data autentik yang tersedia (sesuai kriteria sumber-sumber data harga satuan dasar).
- e. Kapasitas Alat  
 Merupakan kapasitas alat pemecah batu (*stone crusher*) dan *wheel loader*.

f. Faktor Efisiensi Alat

Faktor ini adalah efisiensi kerja dari alat yang digunakan.

g. Faktor Kehilangan Material

Ini merupakan faktor untuk memperhitungkan material yang tercecer pada saat diolah.

2. Proses

Perhitungan bahan olahan, meliputi :

- a. Biaya harga alat dalam memproduksi bahan olahan yang bersangkutan berdasarkan waktu yang dibutuhkan alat tersebut dan biaya sewa alatnya.
- b. Biaya kebutuhan bahan dasar (batu kali dan pasir) yang diperlukan.
- c. Perhitungan tenaga kerja yang diperlukan.
- d. Biaya kerja alat dalam proses pencampuran (*blending*).

3. Keluaran (*output*)

Proses perhitungan di atas akan menghasilkan harga satuan dasar bahan untuk agregat kasar dan halus. Harga satuan dasar bahan ini merupakan masukan (*input*) dalam proses perhitungan analisa harga satuan.

- a. Harga bahan juga bisa berubah karena perubahan lokasi proyek serta biaya transport dan tersedianya bahan-bahan setempat.
- b. Bahan-bahan yang digunakan untuk pekerjaan jalan harus memenuhi persyaratan yang tercantum di dalam spesifikasi.
- c. Analisa biaya disediakan untuk :
  - Pengadaan dan produksi (dicadangkan pengangkutan menuju lapangan pekerjaan sejauh kurang lebih 10 km)
  - Mutu bahan harus sesuai dengan spesifikasi
  - Harga-harga bahan didasarkan kepada pengadaan dan harga produksi setempat.

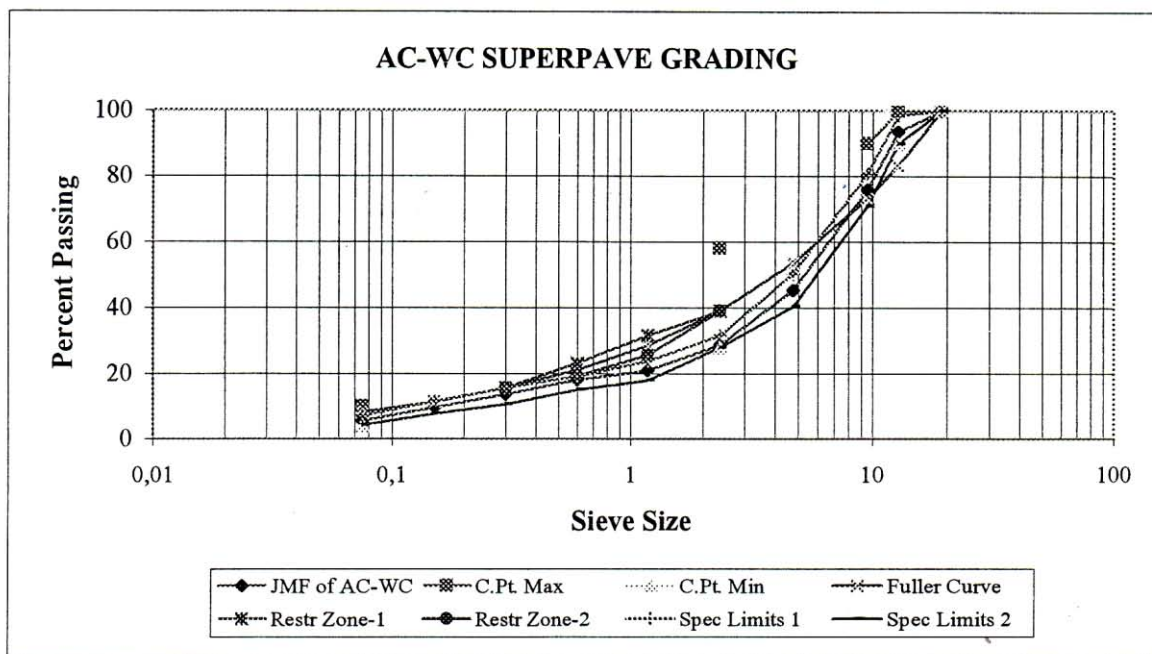
Sebagai contoh, berikut ini disajikan perhitungan analisis harga satuan dasar bahan olahan yaitu Agregat Kasar dan Agregat Halus untuk pekerjaan AC-WC (Asphaltic Concrete – Wearing Course) Superpave, selanjutnya lihat halaman berikutnya.

**CONTOH : STUDI KASUS**

Diketahui Job Mix Formula untuk Asphaltic Concrete Wearing Course - Superpave mempunyai agregat dengan persentase lolos saringan terhadap persyaratan spesifikasi sebagai berikut :

Ukuran Ayakan		JMF AC-WC Superpave % berat yang lolos ayakan	Batasan Spesifikasi (%)	Fuller Curve (%)	Restricted Zone (%)	Titik Kontrol
ASTM	(mm)					
3/4"	19	100	100	100		100
1/2"	12,7	93,59	90 - 98,6	83,4		90 - 100
3/8"	9,5	75,87	70,9 - 80,9	73,2		90
# 4	4,75	45,37	40,4 - 80,4	53,6		
# 8	2,36	28,67	28 - 31,7	39,1	39,1	28 - 58
# 16	1,18	20,81	17,8 - 23,8	28,6	25,6 - 31,6	
# 30	0,6	17,95	14,9 - 19,1	21,1	19,1 - 23,1	
# 50	0,3	13,52	10,5 - 15,5	15,5	15,5	
# 100	0,15	9,58	7,6 - 11,6	11,3		
# 200	0,075	5,65	4,1 - 7,1	8,3		

Mix Design dengan cara Marshall menghasilkan angka kebutuhan aspal (bitumen content) sebesar 5,2%. Berdasarkan data di atas, diminta menghitung Harga Satuan AC-WC Superpave untuk pekerjaan pembangunan jalan baru atau peningkatan jalan, jika :  
Satuan Pembayaran Pekerjaan dalam M2, termasuk didalamnya harga aspal.



### ANALISA KOMPONEN BAHAN

Tabel A.4 : Perhitungan  
 Persentase Agregat Kasar, Agregat Halus dan Filler  
 Produk Stone Crusher  
 Berdasarkan data dari Job Mix Formula

Ukuran Ayakan		JMF AC-WC Superpave % berat yang lolos ayakan	JMF AC-WC Superpave % berat yang tertahan di ayakan	KETERANGAN
ASTM	(mm)			
3/4"	19	100	0	↑ Agregat Kasar ↓ 54,63
1/2"	12,7	93,59	6,41	
3/8"	9,5	75,87	17,72	
# 4	<b>4,75</b>	45,37	30,50	
# 8	2,36	28,67	16,70	↑ Agregat Halus ↓ 39,72
# 16	1,18	20,81	7,86	
# 30	0,6	17,95	2,86	
# 50	0,3	13,52	4,43	
# 100	0,15	9,58	3,94	
# 200	<b>0,075</b>	5,65	3,94	↓ 5,65 Filler
			5,65	

**PROPORSI AGREGAT MENURUT LABORATORIUM :**

1. Agregat Kasar (> 4,75 mm)	=	54,63 %
2. Agregat Halus (< 4,75 mm dan > 0,075 mm)	=	39,72 %
3. Filler (< 0,075 mm)	=	5,65 %
<i>Total</i>	=	<u>100 %</u>

**PROPORSI AGREGAT DALAM BAHASA LAPANGAN :**

1. Agregat Kasar (Butir 5-10 mm & 10-15 mm)	=	60,09 %	<u>Faktor</u> 1,1
2. Agregat Halus (Butir s/d 4,75 mm)	=	37,91 %	
3. Filler Added	=	2 %	
<i>Total</i>	=	<u>100 %</u>	

**PROPORSI AGREGAT DALAM CAMPURAN :**

1. Agregat Kasar (Butir 5-10 mm & 10-15 mm)	=	56,97 %	↑ % agr thd campuran = 94,80% ↓
2. Agregat Halus (Butir s/d 4,75 mm)	=	35,94 %	
3. Filler Added	=	1,90 %	
4. Aspal	=	5,20 %	
<i>Total</i>	=	<u>100 %</u>	



**TABEL A.5 : PERHITUNGAN HARGA SATUAN KOMPONEN BAHAN**  
**JENIS BAHAN : AGREGAT KASAR & AGREGAT HALUS**  
**SATUAN : M3**

No.	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>				
1	Bahan dasar (Batu dan Pasir) diterima di lokasi Alat Pemecah Batu (di Base Camp)				
2	Kegiatan dilakukan di dalam lokasi Base Camp				
3	Hasil produksi Alat Pemecah Batu : - Agregat Halus	H	45,37	%	
	- Agregat Kasar	K	54,63	%	
4	Berat Isi Bahan : - Batu / Gravel	D1	1,40	Ton/M3	Berongga
	- Pasir	D2	1,80	Ton/M3	Berongga
	- Batu Pecah	D3	1,60	Ton/M3	Berongga
5	Harga Satuan Bahan Dasar : - Batu Kali	Rp1	56.200,00	Rp./M3	
	- Pasir	Rp2	44.300,00	Rp./M3	
6	Biaya Operasi Alat : - Pemecah Batu (Stone Crusher)	Rp3	474.177,32	Rp./Jam	
	- Wheel Loader	Rp4	173.787,47	Rp./Jam	
7	Kapasitas Alat : - Pemecah Batu (Stone Crusher)	Cp1	30,0	Ton/Jam	
	- Wheel Loader	Cp2	2,30	M3	Kap. Bucket
8	Faktor Efisiensi Alat : - Pemecah Batu (Stone Crusher)	Fa1	0,76	-	
	- Wheel Loader	Fa2	0,76	-	
9	Faktor Kehilangan Material	Fh	1,10	-	
10	Agregat Halus masih perlu dicampur dengan pasir				
<b>II</b>	<b>METHODE PELAKSANAAN</b>				
1	Wheel Loader mengangkut batu/gravel dari tumpukan dan menuangkannya ke Alat Pemecah Batu.	-			
2	Batu/gravel dipecah dengan Alat Pemecah Batu (Stone Crusher) sehingga menghasilkan Agregat Batu Pecah Kasar dan Halus.	-			
3	Agregat Halus dicampur dengan pasir menggunakan Loader	-			
<b>III</b>	<b>PERHITUNGAN</b>				
III.1.	<u>HARGA SATUAN AGREGAT PRODUKSI ST. CRUSHER</u>				
1.a.	Kerja Stone Crusher memecah gravel :				
	- Waktu kerja Stone Crusher	Tst	1,00	Jam	
	- Produksi Stone Crusher 1 jam = (Fa1 x Cp1) : D3	Qb	14,25	M3/Jam	Batu pecah
	- Kebutuhan batu/gravel 1 jam = (Fa1 x Cp1) : D1	Qg	16,29	M3/Jam	
1.b.	Kerja Wheel Loader melayani Stone Crusher :				
	- Kap. Angkut / rit = (Fa2 x Cp2)	Ka	1,75	M3	
	- Waktu Siklus (Muat, Tuang, Tunggu, dll)	Ts	2,00	menit	
	- Waktu kerja W.Loader memasok gravel = ((Qg : Ka) x Ts) : 60 menit	Tw	0,31	Jam	

TABEL A.5 : PERHITUNGAN HARGA SATUAN KOMPONEN BAHAN  
 JENIS BAHAN : AGREGAT KASAR & AGREGAT HALUS  
 SATUAN : M3

Lanjutan 1

No.	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	KETERANGAN
1.c.	Biaya Produksi Batu Pecah / M3 = $\{(Tst \times Rp3) + (Tw \times Rp4)\} : Qh$	Bp	37.063,06	Rp./M3	
1.d.	<b>Harga Satuan Batu Pecah Produksi St.Crusher / M3</b> = $\{(Qg : Qb) \times Fh \times Rp1\} + Bp$	HSb	<b>107.714,49</b>	Rp./M3	
III.2.	<u>HARGA SATUAN AGREGAT KASAR</u>				
	Agregat Kasar Produksi Stone Crusher = 54,63% (Tertahan saringan # 4 = 4,75mm)	K	54,63	%	
	<b>Harga Satuan Agregat Kasar / M3 = <math>(K \times HSb) / K</math></b>	HSAk	<b>107.714,49</b>	Rupiah	Di Luar PPN
III.3.	<u>HARGA SATUAN AGREGAT HALUS</u>				
	Dianggap Agregat produksi Stone Crusher yang lolos saringan # 4 (4,75 mm) belum memenuhi Spesifikasi sehingga perludicampur lagi dengan pasisebanyak =	Pst	3,00	%	
3.a.	Agregat Halus Produksi Stone Crusher = 45,37% Harga Agregat Halus Prod. Stone Crsh. = $(H \times HSb) / H$	Hs1	107.714,49	Rupiah	per 1 M3
3.b.	Pasir tambahan = $Pst \times Rp2$	Hs2	1.329,00	Rupiah	per (Pst) M3
3.c.	Waktu pencampuran (blending) dengan Wheel Loader	Tc	0,033	Jam/M3	2 menit/m3
3.d.	Biaya Pencampuran = $(1 + Pst) M3 \times Tc \times Rp4$	Hs3	5.966,70	Rupiah	
	<b>Harga Satuan Agregat Halus / M3</b> = $(Hs1 + Hs2 + Hs3) / (1 + Pst)$	HSAh	<b>111.660,38</b>	Rupiah	Di luar PPN

Untuk harga satuan dasar bahan yang lainnya seperti batu kali, batu belah dan sebagainya dengan melalui perhitungan analisa harga satuan dasar bahan seperti tersebut di atas dapat diperoleh harga satuan dasar bahan tersebut.

Di bawah ini contoh harga dasar satuan bahan dasar, bahan olahan dan bahan baku atau bahan jadi.

**TABEL A.6-1****CONTOH DAFTAR HARGA SATUAN DASAR BAHAN**

Tentative (Data 2003)

No.	URAIAN	KODE	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KETERANGAN
1.	P a s i r	M01	M3	44,300.00	Base Camp
2.	Batu Kali	M02	M3	56,200.00	Lokasi Pekerjaan
3.	Agregat Kasar	M03	M3	107,714.49	Base Camp
4.	Agregat Halus	M04	M3	111,660.38	Base Camp
5.	F i l l e r	M05	Kg	60.00	Proses/Base Camp
6.	Batu Belah / Kerakal	M06	M3	58,200.00	Lokasi Pekerjaan
7.	G r a v e l	M07	M3	46,200.00	Base Camp
8.	Material Tanah Timbunan	M08	M3	2,500.00	Borrow Pit
9.	Material Pilihan	M09	M3	6,500.00	Quarry
10.	Asphalt Cement	M10	KG	2,512.00	Base Camp
11.	Kerosen / Minyak Tanah	M11	LITER	1,000.00	Base Camp
12.	Semen / PC (40kg)	M12	Zak	29,000.00	Base Camp
		M12	Kg	725.00	Base Camp
13.	Besi Beton	M13	Kg	7,500.00	Lokasi Pekerjaan
14.	Kawat Beton	M14	Kg	9,000.00	Lokasi Pekerjaan
15.	Kawat Bronjong	M15	Kg	9,500.00	Lokasi Pekerjaan
16.	S i r t u	M16	M3	39,900.00	Lokasi Pekerjaan
17.	Cat Marka (Non Thermoplas)	M17	Kg	20,000.00	Lokasi Pekerjaan
	Cat Marka (Thermoplastic)	M17	Kg	25,000.00	Lokasi Pekerjaan
18.	P a k u	M18	Kg	3,500.00	Lokasi Pekerjaan
19.	Kayu Perancah	M19	M3	625,000.00	Lokasi Pekerjaan

Berlanjut ke halaman  
berikut



**TABEL A.6-2****CONTOH DAFTAR HARGA SATUAN DASAR BAHAN**

Tentative (Data 2003)

No.	U R A I A N	KODE	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp.)	KETERANGAN
20.	B e n s i n	M20	LITER	2,500.00	Pertamina
21.	S o l a r	M21	LITER	1,912.00	Pertamina
22.	Minyak Pelumas / Olie	M22	LITER	14,000.00	Pertamina
23.	Plastik Filter	M23	M2	15,000.00	Lokasi Pekerjaan
24.	Pipa Galvanis Dia. 3"	M24	Batang	75,000.00	Lokasi Pekerjaan
25.	Pipa Porus	M25	M'	12,500.00	Lokasi Pekerjaan
26.	Material Agr.Base Kelas A	M26	M3	96,963.33	Base Camp
27.	Material Agr.Base Kelas B	M27	M3	55,082.87	Base Camp
28.	Material Agr.Base Kelas C	M28	M3	85,237.70	Base Camp
29.	Material Agr.Base Kelas C2	M29	M3	-	Tidak tersedia
30.	Geotextile	M30	M2	6,500.00	Lokasi Pekerjaan
31.	Aspal Emulsi	M31	Kg	1,600.00	Base Camp
32.	Gebalan Rumput	M32	M2	5,000.00	Lokasi Pekerjaan
33.	Thinner	M33	LITER	4,500.00	Lokasi Pekerjaan
34.	Glass Bead	M34	Kg	15,000.00	Lokasi Pekerjaan
35.	Pelat Rambu (Eng. Grade)	M35	BH	75,000.00	Lokasi Pekerjaan
	Pelat Rambu (High I. Grade)	M35	BH	100,000.00	Lokasi Pekerjaan
36.	Rel Pengaman	M36	M'	50,000.00	Lokasi Pekerjaan
37.	Beton K-250	M37	M3	514,245.58	Lokasi Pekerjaan
38.	Beton K-225	M38	M3	474,315.13	Lokasi Pekerjaan
39.	Baja Tulangan (Polos)	M39a	Kg	7,500.00	Lokasi Pekerjaan
	Baja Tulangan (Ulir)	M39b	Kg	7,500.00	Lokasi Pekerjaan
40.	Kapur	M40	M3	120,000.00	Hasil Proses
41.	Chipping	M41	M3	107,714.49	Base Camp
			Kg	57.15	Base Camp
42.	Cat	M42	Kg	20,000.00	Base Camp
43.	Pemantul Cahaya (Reflector)	M43	Bh.	4,750.00	Base Camp
44.	Pasir Urug	M44	M3	39,300.00	Base Camp
45.	Arbocell	M45	Kg.	22,000.00	Base Camp

Berlanjut ke halaman berikut

**TABEL A.6-3****CONTOH DAFTAR HARGA SATUAN DASAR BAHAN**

Tentative (Data 2003)

No.	U R A I A N	KODE	SATUAN	HARGA SATUAN ( Rp.)	KETERANGAN
46.	Pipa Baja Bergelombang	M46	Kg	7,500.00	Lokasi Pekerjaan
47.	Beton K-125	M47	M3	319,099.00	Lokasi Pekerjaan
48.	Baja Struktur	M48	Kg	5,500.00	Pelabuhan
49.	Tiang Pancang Baja	M49	M'	1,681,625.16	Lokasi Pekerjaan
50.	T. Pancang Beton Pratekan	M50	M3	2,500,000	Pelabuhan
51.	Kawat Las	M51	Dos	60,000.00	Lokasi Pekerjaan
52.	Pipa Baja	M52	Kg	4,500.00	Pelabuhan
53.	Minyak Fluks	M53	Liter	1,250.00	Base Camp
54.	Asbuton	M54	Kg	450.00	Base Camp

**TABEL A.6-4****CONTOH DAFTAR HARGA SATUAN DASAR ASPAL**

DATA DARI PEMDA DKI JAKARTA

Tentative (Data 2003)

No.	URAIAN	KODE	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KETERANGAN
<b>I.</b>	<b>ASPAL CURAH</b>				
1.	CALTEX	M 10-a	Kg	2,750.00	Base Camp
2.	ESSO	M 10-b	Kg	2,512.00	Base Camp
3.	SHELL	M 10-c	Kg	2,285.00	Base Camp
4.	BP	M 10-d	Kg	2,044.00	Base Camp
5.	PERTAMINA	M 10-e	Kg	2,275.00	Base Camp
<b>II.</b>	<b>DRUM</b>				
1.	CALTEX	M 10-f	Kg	3,000.00	Base Camp
2.	ESSO	M 10-g	Kg	3,488.00	Base Camp
3.	SHELL	M 10-h	Kg	2,512.00	Base Camp
4.	NIOC (EX IRAN)	M 10-i	Kg	2,345.00	Base Camp
5.	PERTAMINA	M 10-j	Kg	2,700.00	Base Camp

Catatan : Harga Aspal Curah +/- USD 240,- / kg.

## ALAT / PERALATAN

Untuk menghitung biaya peralatan dapat dirinci ke dalam dua komponen biaya utama :

- Biaya pemilikan (biaya pasti = *initial cost* atau *capital cost*)
- Biaya operasi dan biaya pemeliharaan (*direct operational and maintenance cost*)

### Biaya pemilikan (biaya pasti = *initial cost* atau *capital cost*)

Biaya pemilikan alat adalah biaya untuk pemilikan kembali yang diterapkan sebagai biaya penyusutan dan biaya pembayaran bunga atas nilai modal peralatan. Pengembalian modal dan bunga, setiap tahun dihitung. Cara penghitungan yang umum dipakai adalah metode garis sebagai berikut :

$$G = \frac{(B-C) \times D + F}{W} \quad \text{di mana}$$

G = Biaya pemilikan (biaya pasti) per jam

B = Harga alat setempat

C = Nilai sisa (*salvage value*), yaitu nilai/harga dari peralatan yang bersangkutan setelah umur ekonomisnya berakhir.

Biasanya nilai ini diambil 10% dari *initial cost* (harga pokok alat setempat).

D = Faktor pengembalian modal atau faktor angsuran, biasa disebut C.R.F. dan dapat dihitung dengan rumus :

$$D \text{ (C.R.F.)} = \frac{I \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1} \quad \text{di mana}$$

i = bunga tiap tahun

A = Umur pemakaian dalam tahun atau umur ekonomis peralatan (*economic life years*) dalam tahun yang lamanya tergantung dari tingkat penggunaan dan standar dari pabrik pembuatannya.

Tabel A.7 ini memberikan nilai C.R.F. (D) berdasar bunga pinjaman yang besarnya beragam dari 10% - 15%.

**Tabel A.7 : Faktor Biaya Pengembalian Modal**

Nilai n (Umur Pemakaian)	Faktor Biaya Pengembalian Modal		
	10%	12,5%	15%
Umur 12 tahun	0,14676	0,16519	0,18448
Umur 11 tahun	0,15396	0,17211	0,19107
Umur 10 tahun	0,16275	0,18062	0,19925
Umur 9 tahun	0,17364	0,19126	0,20957
Umur 8 tahun	0,18744	0,20483	0,22285
Umur 7 tahun	0,20541	0,22260	0,24036
Umur 6 tahun	0,22961	0,23668	0,26424
Umur 5 tahun	0,26300	0,28085	0,29832
Umur 4 tahun	0,31547	0,33271	0,035027
Umur 3 tahun	0,402111	0,41993	0,43479
Umur 2 tahun	0,57619	0,059559	0,61512
Umur 1 tahun	0,10000	0,12500	0,15000

F = Biaya asuransi, pajak dan lain-lain per tahun

Besarnya nilai ini biasanya diambil sebesar 2 per mil dari *initial cost* atau 2 permil dari nilai sisa alat.

$$= 0,002 \times B$$

$$= 0,02 \times c$$

W = Jumlah jam kerja alat dalam satu tahun

- Bagi peralatan yang bertugas berat (memungkinkan bekerja secara terus-menerus sepanjang tahun) dianggap bekerja 8 jam/hari dan 250 hari/tahun, maka :

$$W = 8 \times 250 \times 1 = 2.000 \text{ jam/tahun}$$

- Bagi peralatan yang bertugas sedang, dianggap bekerja 8 jam/hari dan 200 hari/tahun, maka

$$W = 8 \times 200 \times 1 = 1.600 \text{ jam/tahun}$$

- Bagi peralatan yang bertugas ringan, dianggap bekerja 8 jam/hari dan 150 hari/tahun, maka :  

$$W = 8 \times 150 \times 1 = 1.200 \text{ jam/tahun}$$
- Biaya pemilikan atau biaya pengembalian modal per jam dapat pula digunakan formula sebagai berikut :

$$\frac{\text{Harga alat}}{\text{Waktu pengoperasian jam (per tahun)}} \times 0,9 \times \text{C.R.F.}$$

**Catatan :**

- Harga alat adalah harga penyerahan peralatan.
- 0,9 (90%) disediakan kepada nilai sisa 10% pada umur pakai sisa alat
- Tidak disediakan dalam perhitungan-perhitungan di atas biaya-biaya tambahan (kepada penyewa) untuk asuransi dan pajak

Cara lain untuk menghitung biaya pemilikan, dijelaskan dalam uraian penjelasan cara menghitung depresiasi, poin 5.

### **Biaya Operasi Peralatan**

Biaya Operasi Peralatan adalah biaya yang diperhitungkan untuk

- bahan bakar (H), oli, pelumas (I) dan filter
- perawatan dan perbaikan (J)

#### 1. Biaya bahan bakar (H) dan Pelumasan (I)

Biaya-biaya untuk bahan bakar dan pelumasan dihitung atas dasar banyaknya bahan bakar dan olie yang digunakan per jam oleh mesin berdasarkan HP-nya.

Untuk konsumsi bahan bakar dan olie, digunakan taksiran per jam berikut :

- H (dalam liter) = 12,50% x HP/jam, untuk alat yang bertugas ringan
- H (dalam liter) = 17,50% x HP/jam, untuk alat yang bertugas berat
- I (dalam liter) = 1% x HP/jam, untuk peralatan sederhana, termasuk pelumas dan *grease*
- I (dalam liter) = 2% x HP/jam, untuk peralatan cukup kompleks, termasuk pelumas dan *grease*

Taksiran tersebut bersifat pendekatan untuk memudahkan penghitungan berbagai macam alat dalam proyek. Taksiran yang bersifat individual, pada tiap-tiap manual terdapat rumus tertentu untuk alat baru.

Ketepatan taksiran tersebut akan dipengaruhi juga oleh umur alat, yang cenderung lebih boros untuk alat lama.

## 2. Biaya perawatan dan pemeliharaan (*Workshop* (J))

Biaya perawatan dan perbaikan peralatan (termasuk penggantian ban) yang harus disediakan, dihitung sebesar 60% dari biaya pengembalian modal. Hal ini ditunjukkan sebagai berikut :

$$\text{Biaya perawatan dan Perbaikan per jam} = \frac{\text{Biaya pengembalian modal} \times 0,6}{\text{Waktu Operasi (jam dalam tahun)}}$$

### **HARGA SEWA ALAT DAN UNIT INSTALASI PRODUKSI (PLANT)**

Jumlah biaya pemilikan dan biaya operasi (atas dasar per jam) yang dihitung untuk setiap alat dan setiap unit instalasi (*plant*), digunakan sebagai harga sewa per jam peralatan tersebut. Berikut ini adalah contoh perhitungan sewa peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan AC-WC (Asphaltic Concrete – Wearing Course) Superpave. Ada 8 jenis peralatan utama yang digunakan, masing-masing akan diperhitungkan biaya sewanya per jam, yaitu :

- 1) Wheel Loader
- 2) Asphalt Mixing Plant
- 3) Genset
- 4) Dump Truck
- 5) Asphalt Finisher
- 6) Roller 6-8 ton
- 7) Pneumatic Tyre Roller
- 8) Stone Crusher

TABEL A.8 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				
1.	Jenis Peralatan	<b>WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3</b>			<b>E15</b>  <i>Alat baru</i> <i>Alat baru</i> <i>Alat baru</i>
2.	Tenaga	Pw	105	HP	
3.	Kapasitas	Cp	1,5	M3	
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun	
	Klfs tugas sedang → b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.600	Jam	
	c. Harga Alat	B	397.485.000	Rupiah	
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun	
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.600,0	Jam	
	c. Harga Alat (*)	B'	397.485.000	Rupiah	
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>				
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	39.748.500	Rupiah	
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1}$	D	0,33438	-	
3.	Biaya Pasti per Jam :				
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	74.762,39	Rupiah	
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	496,86	Rupiah	
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>75.259,25</b>	Rupiah	
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>				
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H	30.114,00	Rupiah	
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	22.050,00	Rupiah	
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	37.264,22	Rupiah	
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah	
5.	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	2.600,00	Rupiah	
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>98.528,22</b>	Rupiah	
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>173.787,47</b>	<b>Rupiah</b>	
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>				
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun	
2.	Upah Operator / Sopir	U1	6.500	Rp./Jam	
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir	U2	2.600	Rp./Jam	
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter	
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter	
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter	
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan				



TABEL A.9 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.	
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				<b>E01</b>	
1.	Jenis Peralatan	<b>ASPHALT MIXING PLANT</b>				
2.	Tenaga	Pw	150	HP		
3.	Kapasitas	Cp	30	T/Jam		
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	10	Tahun		
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.500	Jam		
	c. Harga Alat	B	2.965.800.000	Rupiah		
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	10	Tahun		Alat baru
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.500	Jam		Alat baru
	c. Harga Alat (*)	B'	2.965.800.000	Rupiah		Alat baru
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>					
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	296.580.000	Rupiah		
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1}$	D	0,23852	-		
3.	Biaya Pasti per Jam :					
a.	Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	424.446,48	Rupiah		
b.	Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	3.954,40	Rupiah		
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>428.400,88</b>	Rupiah		
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>					
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H1	43.020,00	Rupiah	Khusus AMP	
	Bahan Bakar Pemanasan Material = 12 x 0.7Cp x Ms	H2	481.824,00	Rupiah		
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	31.500,00	Rupiah		
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	296.580,00	Rupiah		
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah		
5.	Pembantu Operator = (3 Orang / Jam) x U2	M	7.800,00	Rupiah		
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>867.224,00</b>	Rupiah		
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	T	<b>1.295.624,88</b>	<b>Rupiah</b>		
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>					
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun		
2.	Upah Operator / Sopir	U1	6.500	Rp./Jam		
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir	U2	2.600	Rp./Jam		
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter		
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter		
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter		
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan					

TABEL A.10 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.	
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				<b>E12</b>	
1.	Jenis Peralatan	<b>GENERATOR SET</b>				
2.	Tenaga	Pw	175	HP		
3.	Kapasitas	Cp	125	KVA		
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun		
	Klfs tugas sedang → b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.600	Jam		
	c. Harga Alat	B	104.777.600	Rupiah		
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	5,0	Tahun		<i>Alat baru</i>
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.600,0	Jam		<i>Alat baru</i>
	c. Harga Alat (*)	B'	104.777.600	Rupiah		<i>Alat baru</i>
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>					
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	10.477.760	Rupiah		
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^{A'}}{(1+i)^{A'} - 1}$	D	0,33438	-		
3.	Biaya Pasti per Jam :					
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	19.707,47	Rupiah		
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	130,97	Rupiah		
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>19.838,44</b>	Rupiah		
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>					
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H	50.190,00	Rupiah		
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	36.750,00	Rupiah		
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	9.822,90	Rupiah		
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah		
5.	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	2.600,00	Rupiah		
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>105.862,90</b>	Rupiah		
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>125.701,34</b>	<b>Rupiah</b>		
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>					
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun		
2.	Upah Operator / Sopir	U1	6.500	Rp./Jam		
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir	U2	2.600	Rp./Jam		
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter		
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter		
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter		
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan					

TABEL A.11 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				
1.	Jenis Peralatan		<b>DUMP TRUCK</b>		<b>E09</b>  <i>Alat baru</i> <i>Alat baru</i> <i>Alat baru</i>
2.	Tenaga	Pw	125	HP	
3.	Kapasitas	Cp	8	Ton	
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun	
	Klfs tugas sedang → b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.600	Jam	
	c. Harga Alat	B	103.987.000	Rupiah	
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun	
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.600,0	Jam	
	c. Harga Alat (*)	B'	103.987.000	Rupiah	
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>				
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	10.398.700	Rupiah	
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^{A'}}{(1+i)^{A'} - 1}$	D	0,33438	-	
3.	Biaya Pasti per Jam :				
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	19.558,77	Rupiah	
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	129,98	Rupiah	
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>19.688,75</b>	Rupiah	
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>				
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H	35.850,00	Rupiah	
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	26.250,00	Rupiah	
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	9.748,78	Rupiah	
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah	
5.	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	2.600,00	Rupiah	
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>80.948,78</b>	Rupiah	
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>100.637,53</b>	<b>Rupiah</b>	
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>				
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun	
2.	Upah Operator / Sopir / Mekanik	U1	6.500	Rp./Jam	
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir / Pmb.Mekanik	U2	2.600	Rp./Jam	
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter	
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter	
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter	
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan				



TABEL 1.12 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.	
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				<b>E02</b>	
1.	Jenis Peralatan					
2.	Tenaga	Pw	47	HP		
3.	Kapasitas	Cp	6	Ton		
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	6	Tahun		
	Kifks tugas sedang → b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.600	Jam		
	c. Harga Alat	B	619.513.000	Rupiah		
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	6	Tahun		Alat baru
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.600	Jam		Alat baru
	c. Harga Alat (*)	B'	619.513.000	Rupiah		Alat baru
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>					
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	61.951.300	Rupiah		
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^{A'}}{(1+i)^{A'} - 1}$	D	0,30071	-		
3.	Biaya Pasti per Jam :					
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	104.788,75	Rupiah		
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	774,39	Rupiah		
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>105.563,15</b>	Rupiah		
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>					
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H	13.479,60	Rupiah		
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	9.870,00	Rupiah		
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	58.079,34	Rupiah		
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah		
5.	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	2.600,00	Rupiah		
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>90.528,94</b>	Rupiah		
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>196.092,09</b>	<b>Rupiah</b>		
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>					
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun		
2.	Upah Operator / Sopir	U1	6.500	Rp./Jam		
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir	U2	2.600	Rp./Jam		
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter		
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter		
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter		
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan					

TABEL A.13 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.	
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				<b>E17</b>	
1.	Jenis Peralatan	<b>TANDEM ROLLER 6-8 T.</b>				
2.	Tenaga	Pw	50	HP		
3.	Kapasitas	Cp	8	Ton		
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun		
	Klfs tugas sedang → b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.600	Jam		
	c. Harga Alat	B	246.529.000	Rupiah		
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun		Alat baru Alat baru Alat baru
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.600	Jam		
	c. Harga Alat (*)	B'	246.529.000	Rupiah		
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>					
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	24.652.900	Rupiah		
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1}$	D	0,33438	-		
3.	Biaya Pasti per Jam :					
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	46.369,29	Rupiah		
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	308,16	Rupiah		
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>46.677,45</b>	Rupiah		
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>					
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H	14.340,00	Rupiah		
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	10.500,00	Rupiah		
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	23.112,09	Rupiah		
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah		
5.	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	2.600,00	Rupiah		
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>57.052,09</b>	Rupiah		
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>103.729,55</b>	<b>Rupiah</b>		
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>					
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun		
2.	Upah Operator / Sopir	U1	6.500	Rp./Jam		
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir	U2	2.600	Rp./Jam		
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter		
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter		
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter		
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan					

TABEL A.14 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.	
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				<b>E18</b>	
1.	Jenis Peralatan	<b>PNM. TIRE ROLLER 8-10 T.</b>				
2.	Tenaga	Pw	60	HP		
3.	Kapasitas	Cp	10	Ton		
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun		
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.800	Jam		
	c. Harga Alat	B	300.115.000	Rupiah		
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	5	Tahun		<i>Alat baru</i>
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.800	Jam		<i>Alat baru</i>
	c. Harga Alat (*)	B'	300.115.000	Rupiah		<i>Alat baru</i>
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>					
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	30.011.500	Rupiah		
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^{A'}}{(1+i)^{A'} - 1}$	D	0,33438	-		
3.	Biaya Pasti per Jam :					
a.	Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	50.176,18	Rupiah		
b.	Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	333,46	Rupiah		
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>50.509,64</b>	Rupiah		
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>					
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H	17.208,00	Rupiah		
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	12.600,00	Rupiah		
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	25.009,58	Rupiah		
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah		
5.	Pembantu Operator = (1 Orang / Jam) x U2	M	2.600,00	Rupiah		
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>63.917,58</b>	Rupiah		
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	S	<b>114.427,23</b>	<b>Rupiah</b>		
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>					
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun		
2.	Upah Operator / Sopir	U1	6.500	Rp./Jam		
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir	U2	2.600	Rp./Jam		
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter		
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter		
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter		
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan					



TABEL A.15 : PERHITUNGAN BIAYA SEWA ALAT PER JAM

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
<b>A.</b>	<b>URAIAN PERALATAN</b>				<b>E21</b>
1.	Jenis Peralatan		<b>STONE CRUSHER</b>		
2.	Tenaga	Pw	220	HP	
3.	Kapasitas	Cp	30	T/Jam	
4.	Alat Baru : a. Umur Ekonomis	A	5	Tahun	
	Kifks tugas sedang → b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	1.600	Jam	
	c. Harga Alat	B	1.247.600.000	Rupiah	
5.	Alat Yang Dipakai : a. Umur Ekonomis	A'	5,0	Tahun	
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W'	1.600	Jam	
	c. Harga Alat (*)	B'	1.247.600.000	Rupiah	
<b>B.</b>	<b>BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>				
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	124.760.000	Rupiah	
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1}$	D	0,33438	-	
3.	Biaya Pasti per Jam :				
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B' - C) \times D}{W'}$	E	234.659,32	Rupiah	
	b. Asuransi, dll = $\frac{0,002 \times B'}{W'}$	F	1.559,50	Rupiah	
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	<b>236.218,82</b>	Rupiah	
<b>C.</b>	<b>BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>				
1.	Bahan Bakar = (0.125-0.175 Ltr/HP/Jam) x Pw x Ms	H	63.096,00	Rupiah	
2.	Pelumas = (0.01-0.02 Ltr/HP/Jam) x Pw x Mp	I	46.200,00	Rupiah	
3.	Perawatan dan perbaikan = $\frac{(12,5\% - 17,5\%) \times B'}{W'}$	K	116.962,50	Rupiah	
4.	Operator = (1 Orang / Jam) x U1	L	6.500,00	Rupiah	
5.	Pembantu Operator = (2 Orang / Jam) x U2	M	5.200,00	Rupiah	
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+K+L+M)</b>	P	<b>237.958,50</b>	Rupiah	
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>474.177,32</b>	<b>Rupiah</b>	
<b>E.</b>	<b>LAIN - LAIN</b>				
1.	Tingkat Suku Bunga	i	20	% / Tahun	
2.	Upah Operator / Sopir	U1	6.500	Rp./Jam	
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir	U2	2.600	Rp./Jam	
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	2.500	Liter	
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	1.912	Liter	
6.	Minyak Pelumas	Mp	14.000	Liter	
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan				

Dari hasil perhitungan melalui uraian analisa alat, maka didapat harga satuan berbagai jenis peralatan, yaitu tabel biaya sewa alat per jam kerja. Tergantung pada skala proyek yang dihadapi, berikut ini diberikan contoh resume kebutuhan biaya sewa alat per jam, seperti contoh terlampir di bawah ini :

**TABEL A.16****CONTOH DAFTAR BIAYA SEWA PERALATAN PER JAM**

No.	URAIAN	KO DE	HP	KAPASITAS	HARGA ALAT	BIAYA SEWA ALAT/JAM (di luar PPN)
1.	ASPHALT MIXING PLANT	E01	150	30 T/Jam	2,965,800,000	1,295,624
2.	ASPHALT FINISHER	E02	47	6 Ton	619,513,000	196,092
3.	ASPHALT SPRAYER	E03	15	800 Liter	94,172,000	31,085
4.	BULLDOZER 100-150 HP	E04	140	-	608,261,000	188,460
5.	COMPRESSOR 4000-6500 L/M	E05	80	-	175,492,000	73,120
6.	CONCRETE MIXER 0.3-0.6 M3	E06	15	500 Liter	80,690,000	30,085
7.	CRANE 10-15 TON	E07	150	15 Ton	741,925,000	220,850
8.	DUMP TRUCK 3-4 M3	E08	100	6 Ton	96,976,000	100,637
9.	DUMP TRUCK	E09	125	8 Ton	103,987,000	74,875
10.	EXCAVATOR 80-140 HP	E10	80	0.5 M3	551,711,000	164,260
11.	FLAT BED TRUCK 3-4 M3	E11	100	4 M3	96,976,000	63,900
12.	GENERATOR SET	E12	175	125 KVA	104,777,600	125,701
13.	MOTOR GRADER >100 HP	E13	125	-	431,135,000	144,875
14.	TRACK LOADER 75-100 HP	E14	90	1.6 M3	500,770,000	146,510
15.	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3	E15	105	1.5 M3	397,485,000	130,095
16.	THREE WHEEL ROLLER 6-8 T	E16	55	8 Ton	149,787,000	58,145
17.	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	50	8 Ton	246,529,000	103,729



No.	URAIAN	KO DE	HP	KAPASITAS	HARGA ALAT	BIAYA SEWA ALAT/JAM (di luar PPN)
18.	TIRE ROLLER 8-10 T.	E18	60	10 Ton	300,115,000	114,427
19.	VIBRATORY ROLLER 5-8 T.	E19	75	7 Ton	376,060,000	122,925
20.	CONCRETE VIBRATOR	E20	10	-	28,126,000	22,390
21.	STONE CRUSHER	E21	220	30 T/Jam	1,247,600,000	474,177
22.	WATER PUMP 70-100 mm	E22	6	-	30,471,000	18,434
23.	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	100	4000 Liter	96,976,000	63,900
24.	PEDESTRIAN ROLLER	E24	11	0.98 Ton	68,302,000	25,629
25.	TAMPER	E25	5	0.17 Ton	18,013,000	15,695
26.	JACK HAMMER	E26	3	-	23,870,000	17,717
27.	FULVI MIXER	E27	75	-	160,069,000	67,925
28.	CONCRETE PUMP	E28	100	8 M3	112,500,000	65,517
29.	TRAILER 20 TON	E29	175	10 Ton	166,250,000	104,628
30.	PILE DRIVER + HAMMER	E30	25	2.5 Ton	70,000,000	29,703
31.	CRANE ON TRACK 35 TON	E31	125	35 Ton	350,000,000	122,211
32.	WELDING SET	E32	40	250 Amp	17,500,000	24,154
33.	BORE PILE MACHINE	E33	150	200 Meter	2,250,000,000	509,440

## DEPRESIASI ALAT BERAT

Depresiasi terdiri dari tiga macam :

- *Straight Line Method* / Garis lurus
- *Declining Balance Method* / sum of the year method
- *Double Declining Balance Method*

### Straight Line Method

Harga alat berat                   misalnya Asphalt Finisher Rp. 600 juta

Nilai sisa 10%                       = Rp. 60 juta

Umur alat berat                     = 5 tahun = 10.000 jam kerja

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Rp 600 juta} - \text{Rp 60 juta}}{5 \text{ tahun}} = \text{Rp 108 juta / tahun}$$

$$\frac{\text{Rp 600 juta} - \text{Rp 60 juta}}{10.000} = \text{Rp 54.000 / jam}$$

### Declining Balance Method / Sum of The Year Method

Harga alat berat Rp 600 juta

Umur alat berat 5 tahun : 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15

Depresiasi tahun ke-1 = 5/15 x (Nilai alat – Nilai sisa)

Depresiasi tahun ke-2 = 4/15 x (Nilai alat – Nilai sisa)

Depresiasi tahun ke-3 = 3/15 x (Nilai alat – Nilai sisa)

Depresiasi tahun ke-4 = 2/15 x (Nilai alat – Nilai sisa)

Depresiasi tahun ke-5 = 1/15 x (Nilai alat – Nilai sisa)

Dari hitungan tahun tersebut diperoleh :

**TABEL A.17 : FAKTOR DEPRESIASI NILAI ALAT**

Akhir tahun ke	Faktor Depresiasi	Depresiasi akhir tahun ke Rp ... juta	Nilai buku Rp... Juta
0	0	0	600
1	5/15	180	360
2	4/15	144	216
3	3/15	108	108
4	2/15	72	36
5	1/15	36	0

**Double Declining Balance Method**

Harga alat berat Rp 600 juta

Umur alat berat 5 tahun

Depresiasi rata-rata tiap tahun = 20%

Faktor depresiasi =  $2 \times 20\% = 40\%$

Depresiasi tahun ke-1 =  $40\% \times \text{Rp } 600 \text{ juta} = \text{Rp } 240 \text{ juta}$

Nilai sisa/nilai buku =  $\text{Rp } 600 \text{ juta} - \text{Rp } 240 \text{ juta} = \text{Rp } 360 \text{ juta}$

Depresiasi tahun ke-2 =  $40\% \times \text{Rp } 360 \text{ juta} = \text{Rp } 144 \text{ juta}$

Nilai sisa/nilai buku =  $\text{Rp } 360 \text{ juta} - \text{Rp } 144 \text{ juta} = \text{Rp } 216 \text{ juta}$

Depresiasi tahun ke-3 =  $40\% \times \text{Rp } 216 \text{ juta} = \text{Rp } 86,4 \text{ juta}$

Nilai sisa/nilai buku =  $\text{Rp } 216 \text{ juta} - \text{Rp } 86,4 \text{ juta} = \text{Rp } 129,6 \text{ juta}$

Depresiasi tahun ke-4 =  $40\% \times \text{Rp } 129,6 \text{ juta} = \text{Rp } 51,84 \text{ juta}$

Nilai sisa/nilai buku =  $\text{Rp } 129,6 \text{ juta} - \text{Rp } 51,84 \text{ juta} = \text{Rp } 77,76 \text{ juta}$

Depresiasi tahun ke-5 =  $40\% \times \text{Rp } 77,76 \text{ juta} = \text{Rp } 31,1 \text{ juta}$

Dari hitungan tersebut diperoleh tabel :

**TABEL A.18 : PROSENTASE DEPRESIASI NILAI ALAT**

Akhir tahun ke	Persen depresiasi	Depresiasi akhir tahun ke Rp ... juta	Nilai buku Rp... Juta
0	0	0	600
1	40	240	360
2	40	144	216
3	40	86,4	129,6
4	40	51,84	77,76
5	40	31,10	46,66

Ketiga metode tersebut, masing-masing harus dikalikan dengan faktor pengembalian modal atau faktor angsuran “D” atau Capital recovery Factor (CRF) seperti yang diuraikan dalam halaman-halaman sebelumnya.

Dalam hal alat yang digunakan tidak baru lagi, maka harga alat, umur ekonomis, dan nilai sisa harus ditaksir berdasarkan data alat yang bersangkutan dan harga pasar yang berlaku.

**TABEL A.19 : PERBANDINGAN 3 MACAM DEPRESIASI**

Akhir tahun ke	Straight line Rp ... juta/tahun	Declining Balance Rp ... juta/tahun	Double Declining Balance Rp ... juta/tahun
1	108	180	240
2	108	144	144
3	108	108	86,4
4	108	72	51,84
5	108	36	31,10

Double Declining Balance, pada kolom 4, ternyata mendepresiasi lebih cepat pada tahun ke-1 dan ke-2 dibandingkan dengan cara depresiasi yang lain, pada kolom 2 maupun kolom 3 sehingga pada tahun berikutnya cara tersebut lebih kecil nilai depresiasinya.

Setelah didapat harga satuan dan koefisien kuantitas untuk upah/tenaga, bahan dan peralatan, maka dapat dihitung harga satuan pekerjaan melalui *analisa harga satuan pekerjaan* dengan menggunakan formulir standar, Analisa Harga Satuan Pekerjaan dibuat untuk seluruh item pekerjaan yang tercantum di dalam dokumen lelang. Contoh berikut adalah hasil ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Laston (AC) – WC Superpave per m<sup>2</sup> :

TABEL 20 : ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

PROYEK :  
 NAMA PAKET :  
 NO. MATA PEMBAYARAN : 6.3 (5) No. Mata Pembayaran sesuai Spesifikasi versi Prasarana Wilayah  
 JENIS PEKERJAAN : Laston (AC) - WC Superpave  
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

NO.	KOMPONEN	SATUAN	KOEFFISIEN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0275	3.250,00	89,25
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0027	6.500,00	17,85
				<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>	<b>107,10</b>
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.	Agregat Kasar (M03)	M3	0,0460	107.714,49	4.956,98
2.	Agregat Halus (M04)	M3	0,0290	111.660,38	3.241,44
3.	Filler Added (M05)	Kg	2,4506	60,00	147,03
4.	Aspal (M10)	Kg	6,4155	2.512,00	16.115,74
				<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>	<b>24.461,18</b>
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>				
1.	Wheel Loader (E15)	Jam	0,0016	173.787,47	270,42
2.	AMP (E01)	Jam	0,0027	1.295.624,88	3.557,91
3.	Genset (E12)	Jam	0,0027	125.701,34	345,19
4.	Dump Truck (E09)	Jam	0,0132	100.637,53	1.325,76
5.	Asp. Finisher (E02)	Jam	0,0020	196.092,09	390,18
6.	Tandem Roller (E17)	Jam	0,0026	103.729,55	272,97
7.	Pnm. Tyre Roller (E18)	Jam	0,0015	114.427,23	167,29
8.	Alat Bantu	Ls	1	1.000,00	1.000,00
				<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>	<b>7.329,72</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>31.898,00</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>				<b>4.784,70</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>36.682,70</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.  
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran.  
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.  
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

TABEL A.21 : MENGHITUNG KOEFFISIEN KUANTITAS BAHAN, ALAT DAN TENAGA

NO. MATA PEMBAYARAN : 6.3 (5) No. Mata Pembayaran sesuai Spesifikasi versi Prasarana Wilayah  
 JENIS PEKERJAAN : Laston (AC) - WC Superpave  
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
<b>I.</b>	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)	-	-	-	
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan	-	-	-	
3	Kondisi existing jalan : sedang	-	-	-	
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	20,0	KM	
5	Tebal Lapis (AC-WC) padat	t	0,05	M	
6	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
7	Faktor kehilangan material : - Agregat	Fh1	1,10	-	
	- Aspal	Fh2	1,05	-	
8	Komposisi campuran AC-WC :				
	- Coarse Agregat	CA	56,97	%	Gradasi harus -
	- Fine Agregat	FA	35,94	%	memenuhi -
	- Filler - Added	FF	1,90	%	Spesifikasi
	- Asphalt minimum 5 %	As	5,20	%	
9	Berat jenis bahan :				
	- AC-WC	D1	2,35	ton / M3	
	- Coarse Agregat & Fine Agregat	D2	1,60	ton / M3	
	- Filler added	D3	2,00	ton / M3	
	- Asphalt	D4	1,03	ton / M3	
<b>II.</b>	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Wheel Loader memuat Agregat dan Aspal ke dalam Cold Bin AMP.				
2	Agregat dan aspal dicampur dan dipanaskan dengan AMP untuk dimuat langsung kedalam Dump Truck dan diangkut ke lokasi pekerjaan.				
3	Campuran panas AC dihampar dengan Asphalt Finisher dan dipadatkan dengan Tandem & Pneumatic Tire Roller.				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dengan menggunakan Alat Bantu.				
<b>III.</b>	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
<b>1.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Agregat Kasar = (CA x (D1 xt M3) x Fh1) : D2	(M03)	0,0460	M3	
1.b.	Agregat Halus = (FA x (D1 xt M3) x Fh1) : D2	(M04)	0,0290	M3	
1.c.	Filler added = (FF x (D1 xt M3) x Fh1)	(M05)	2,4506	Kg	
1.d.	Aspal = (AS x (D1 xt M3) x Fh2)	(M10)	6,4155	Kg	
<b>2.</b>	<b>ALAT</b>				
2.a.	<u>WHEEL LOADER</u>	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	2,30	M3	
	Faktor bucket	Fb	0,90	-	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,76	-	
	Waktu Siklus	Ts1 :			
	- Muat	- T1	1,50	menit	
	- Lain lain	- T2	0,50	menit	
		Ts1	2,00	menit	



NO. MATA PEMBAYARAN : 6.3 (5) No. Mata Pembayaran sesuai Spesifikasi versi Prasarana Wilayah  
 JENIS PEKERJAAN : Laston (AC) - WC Superpave  
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
	Kap. Prod. / jam = $\frac{D2 \times V \times Fb \times Fa \times 60}{D1 \times t \times Ts1}$	Q1	642,67	M2	
	<b>Koefisien Alat/M2 = 1 : Q1</b>	(E15)	<b>0,0016</b>	Jam	
2.b.	<b>ASPHALT MIXING PLANT (AMP)</b>	(E01)			
	Kapasitas produksi	V	56,30	ton / Jam	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,76	-	
	Kap.Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{D1 \times t}$	Q2	364,15	M2	
	<b>Koefisien Alat/M2 = 1 : Q2</b>	(E01)	<b>0,0027</b>	Jam	
2.c.	<b>GENERATORSET ( GENSET )</b>	(E12)			
	Kap.Prod. / Jam = SAMA DENGAN AMP	Q3	364,15	M2	
	<b>Koefisien Alat/M2 = 1 : Q3</b>	(E12)	<b>0,0027</b>	Jam	
2.d.	<b>DUMP TRUCK (DT)</b>	(E09)			
	Kapasitas bak	V	16,00	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,76	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	40	KM / Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	50	KM / Jam	
	Kapasitas AMP / batch	Q2b	1,00	ton	
	Waktu menyiapkan 1 batch AC-WC	Tb	0,80	menit	
	Waktu Siklus	Ts2 :			
	- Mengisi Bak = (V : Q2b) x Tb	T1	12,8	menit	
	- Angkut = (L : v1) x 60 menit	T2	30,0	menit	
	- Tunggu + dump + Putar	T3	15	menit	
	- Kembali = (L : v2) x 60 menit	T4	24	menit	
		Ts2	82	menit	
	Kap.Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{D1 \times Ts2 \times t}$	Q4	75,91	M2	
	<b>Koefisien Alat/M2 = 1 : Q4</b>	(E09)	<b>0,0132</b>	Jam	
2.e.	<b>ASPHALT FINISHER</b>	(E02)			
	Kapasitas produksi	V	77,70	ton / jam	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,76	-	
	Kap.Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{D1 \times t}$	Q5	502,57	M2	
	<b>Koefisien Alat/M2 = 1 : Q5</b>	(E02)	<b>0,0020</b>	Jam	
2.f.	<b>TANDEM ROLLER</b>	(E17)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	3,00	Km / Jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,00	M	
	Jumlah lintasan	n	6	Jintasan	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,76	-	

JENIS PEKERJAAN : 6.3 (5) No. Mata Pembayaran sesuai Spesifikasi versi Prasarana Wilayah  
 JENIS PEKERJAAN : Laston (AC) - WC Superpave  
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
	Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times b \times t \times Fa}{n \times t}$	Q6	380,00	M2	
	<b>Koefisien Alat/M2 = 1 : Q6</b>	(E17)	<b>0,0026</b>	Jam	
2.g.	<b>PNEUMATIC TIRE ROLLER</b>	(E18)			
	Kecepatan rata-rata	v	6,00	KM / jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,20	M	
	Jumlah lintasan	n	8	lintasan	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,76	-	
	Kap.Prod./jam = $\frac{(v \times 1000) \times b \times t \times Fa}{n \times t}$	Q7	684,00	M2	
	<b>Koefisien Alat/M2 = 1 : Q7</b>	(E18)	<b>0,0015</b>	Jam	
2.h.	<b>ALAT BANTU</b> - Rambu = 2 buah - Kereta dorong = 2 buah - Sekop = 3 buah - Garpu = 2 buah - Tongkat Kontrol ketebalan hanparan				Lump Sum
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi menentukan : Asphalt Mixing Plant (AMP)	Q2	364,15	M2 / Jam	
	Produksi AC-WC / hari = Tk x Q2	Qt	2.549,07	M2	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	10	orang	
	- Mandor	M	1	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M2 :</b>				
	- Pekerja = (Tk x P) / Qt	(L01)	<b>0,0275</b>	Jam	
	- Mandor = (Tk x M) / Qt	(L03)	<b>0,0027</b>	Jam	



## BAB III PERHITUNGAN TOTAL BIAYA KONSTRUKSI JALAN

### 3.1 VOLUME SETIAP JENIS PEKERJAAN

Volume setiap jenis pekerjaan dihitung berdasarkan hasil pengukuran terhadap gambar-gambar dari dokumen lelang/dokumen kontrak, hasil inventarisasi lapangan, atau ditentukan oleh pengguna jasa dalam dokumen lelang sebagai perkiraan semata.

Dengan sistem kontrak harga satuan pada kontrak pekerjaan jalan, volume yang ada dalam Daftar Kuantitas dan Harga adalah berupa kuantitas perkiraan untuk keperluan penyiapan penawaran, sedangkan kuantitas yang akan dibayarkan selama pelaksanaan pekerjaan adalah kuantitas sebenarnya hasil pengukuran terhadap hasil pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Pengukuran volume atas gambar-gambar tersebut dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran standar seperti ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

**TABEL 3.1 SATUAN VOLUME DAN METODE PEKERJAAN KONSTRUKSI JALAN**

DIVISI	JENIS PEKERJAAN	UNIT UKURAN	METODE PENGUKURAN
1	Mobilisasi	Lump sum	Mobilisasi, pemasangan dan demobilisasi berdasarkan jadwal yang telah ditetapkan
2	Drainase - Gorong-gorong - Selokan tepi	M M3	Dari detail inventarisasi jalan Dari penampang melintang standar
3	Pekerjaan tanah, - Galian - Timbunan] - Penyiapan badan jalan	M3 M3 M2	Dengan planimeter pada penampang melintang yang diperoleh dari suvei lapangan secara rinci
4	Pelebaran perkerasan dan bahu jalan	M2/M3	Dari detail inventarisasi jalan
5	Perkerasan berbutir - Lapis pondasi agregat - Lapis pondasi Kelas C - Lapi pondasi tanah semen	M3 M3 M3	Pada desain perkerasan Kelas A atau Kelas B Kelas C atau Kelas D
6	Perkerasan aspal - Lapis peresap pengikat - Lapis perekat - Burtu dan Burda - Laston Lapi Aus AC-WC) - Laston Lapi Pondasi (AC-Base)	M2 M2 M3 M2 M3	Tebal menurut spesifikasi Tebal menurut spesifikasi Tebal menurut spesifikasi Kadar aspal sesuai spesifikasi

DIVISI	JENIS PEKERJAAN	UNIT UKURAN	METODE PENGUKURAN
7	- Lataston Lapis Aus (HRS-WC)	M2	Tebal menurut spesifikasi
	- Lasbutag	M2	Tebal menurut spesifikasi
	- Aspal Campuran Dingin	M3	Kadar aspal sesuai spesifikasi
	- Lapen Macadam	M3	
	Struktur		
	- Beton	M3	Pada desain perkerasan
	- Unit Pracetak Gelagar	Buah	Bentang sesuai spesifikasi
	- Baja tulangan	Kg	
	- Baja struktur	Kg	
	- Dinding turap	M2	Tebal sesuai spesifikasi
	- Tiang pancang kayu	M3	
	- Tiang pancang beton	M3	
	- Tiang pancang baja	Kg	
	- Tiang bor	M	
	- Dinding sumuran	M	Diameter sesuai spesifikasi
	- Pasangan batu	M3	
- Bronjong	M3		
- Expansion Joint	M		
- Perletakan	Buah	Jenis sesuai spesifikasi	
- Sandaran Jembatan Baja	M		
- Papan Nama Jembatan	Buah		
8	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor		
	- Lapis Pondasi Agregat	M3	
	- Waterbound Macadam	M3	
	- Campuran Aspal Panas	M3	
	- Campuran Aspal Dingin	M3	
	- Pemotongan Pohon	Buah	Diameter sesuai hasil inventarisasi
	- Marka Jalan	M2	
	- Patok Pengarah	Buah	
	- Rambu	Buah	
	- Patok KM/HM	Buah	
	- Rel pengaman	M	
	- Mata kucing	Buah	Dari detail inventarisasi jalan
	- Paku jalan	Buah	
	- Kerb pracetak	M	
- Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan	M2		
9	Pekerjaan harian		
	- Pekerja		
	- Bahan		
	- Peralatan		
10	Pekerjaan pemeliharaan rutin		
	- Perkerasan		
	- Bahu jalan		
	- Selokan, saluran air, galian dan timbunan		
	- Perlengkapan jalan		
	- Jembatan		

## 3.2 HARGA SATUAN PEKERJAAN SETIAP MATA PEMBAYARAN

Yang dimaksud dengan harga satuan pekerjaan dalam modul ini ialah harga satuan dari suatu jenis pekerjaan pada pekerjaan jalan dengan penanganan rehabilitasi/ pemeliharaan, peningkatan, dan pembangunan.

### 3.2.1 PENJELASAN LEBIH LANJUT TENTANG HARGA SATUAN PEKERJAAN

Harga satuan pekerjaan merupakan biaya yang diperlukan untuk memproduksi setiap satuan jenis pekerjaan. Biaya tersebut terdiri dari biaya langsung, biaya tidak langsung dan keuntungan.

Kedua jenis terakhir, yakni biaya tak langsung dan keuntungan, umumnya pada perhitungan harga satuan pekerjaan dihitung dalam satu hitungan sebesar  $\leq 10\%$  dari biaya langsung, dan disebut sebagai overhead dan keuntungan.

Dengan demikian, harga satuan pekerjaan akan merupakan jumlah biaya langsung (tenaga kerja, bahan dan peralatan) ditambah biaya tidak langsung (overhead dan keuntungan).

#### 3.2.1.1 Biaya Langsung

Biaya langsung adalah total biaya sumber daya yang secara langsung merupakan masukan untuk memproduksi satu satuan jenis pekerjaan. Sumber daya yang secara langsung merupakan masukan untuk memproduksi suatu satuan jenis pekerjaan meliputi sumber daya tenaga kerja, bahan dan peralatan. Dengan demikian, biaya langsung akan terdiri dari total biaya upah tenaga kerja, biaya bahan dan biaya peralatan untuk memproduksi satu satuan jenis pekerjaan.

Bila L adalah simbol tenaga kerja, M sebagai simbol dari bahan, dan E sebagai simbol peralatan, dan biaya langsung sebagai D, maka biaya langsung adalah :

$$D = L + M + E$$

#### a. Menghitung Harga Komponen Tenaga/Pekerja

Yang dimaksud dengan tenaga dalam poin ini ialah setiap tenaga yang siap di tempat pekerjaan untuk memproduksi suatu satuan jenis pekerjaan tertentu.

##### 1. Uraian Kualifikasi Tenaga dan Kodenya

- a. Pekerja (L01)
  - b. Tukang (L02)
  - c. Mandor (L03)
2. Tentukan Satuan Waktu untuk masing-masing kualifikasi tenaga untuk memproduksi satu satuan jenis pekerjaan umpamanya jam, hari, bulan.
  3. Tentukan Kuantitas atau Koefisien Tiap Kualifikasi Tenaga untuk menghasilkan satu satuan jenis pekerjaan dengan analisa perhitungan koefisien kuantitas.
  4. Tentukan Harga Satuan tiap Kualifikasi Tenaga dalam Rupiah
  5. Hitunglah Harga tiap Kualifikasi Tenaga dengan cara mengalikan koefisien kuantitas dengan harga satuan, maka didapatkan harga untuk kualifikasi tenaga tersebut.
  6. Untuk mendapatkan harga komponen tenaga, jumlahkan harga-harga dari masing-masing kualifikasi tenaga tersebut.

#### **b. Menghitung Harga Komponen Bahan**

Yang dimaksud dengan bahan dalam butir ini ialah bahan yang sudah siap di tempat pekerjaan untuk secara langsung dipergunakan sebagai masukan guna menghasilkan jenis pekerjaan tertentu.

1. Tentukan jenis-jenis bahan yang dipergunakan dan kodenya.
2. Tentukan satuan bahan yang dipergunakan, umpamanya kg, ton, liter, meter panjang,  $M^2$ ,  $M^3$ , dll satuan bahan sesuai spesifikasi.
3. Tentukan kuantitas bahan dengan analisa perhitungan koefisien kuantitas.
4. Tentukan harga satuan bahan di tempat pekerjaan, dalam Rp.
5. Hitung harga masing-masing jenis bahan dengan mengalikan kuantitas dikalikan harga satuan.
6. Hitunglah jumlah harga komponen bahan.

#### **c. Menghitung Harga Komponen Peralatan**

Yang dimaksud dengan peralatan di sini ialah setiap unit peralatan yang dipakai untuk memproduksi satu satuan jenis pekerjaan di tempat pekerjaan.

1. tentukan jenis-jenis peralatan yang dipakai dan kodenya, umpamanya *wheel loader* (E 15), *dump truck* (F 08), *tyre roller* (E 18), alat bantu, dll peralatan sesuai spesifikasi.
2. Tentukan satuan waktu bekerja alat, umpamanya jam, *lumpsum*.

3. Tentukan kuantitas atau koefisien alat dengan menggunakan analisa perhitungan koefisien kuantitas
4. Hitung harga satuan masing-masing jenis alat untuk memproduksi satu satuan jenis pekerjaan.
5. Hitung harga masing-masing jenis alat sesuai kuantitas atau koefisien pemakaian dikalikan harga satuan.
6. Jumlahkan harga komponen alat-alat.

Maka biaya langsung akan merupakan total biaya komponen-komponen (L), bahan (M), dan alat (E), sehingga  $D = L + M + E$

Dengan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa biaya langsung merupakan total biaya semua sumber daya yang merupakan masukan langsung untuk memproses satu satuan jenis pekerjaan jalan. Masukan tersebut terdiri dari komponen-komponen tenaga, bahan, alat.

Perlu diketahui, bahwa untuk memasukkan tenaga, bahan dan/atau alat sebagai komponen langsung memproses satu satuan jenis pekerjaan, biaya-biaya untuk komponen tersebut sudah mencakup seluruh biaya yang harus dikeluarkan (*actual cost*), sedemikian rupa, sehingga komponen-komponen tersebut ada dan siap bekerja di tempat jenis pekerjaan yang akan diproduksi, yang merupakan harga satuan komponen.

Harga satuan komponen berbeda dengan harga satuan pekerjaan, karena harga satuan pekerjaan merupakan total biaya langsung ditambah biaya tak langsung dan keuntungan.

### 3.2.1.2 Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung yang ikut membentuk harga satuan pekerjaan adalah semua biaya yang harus dikeluarkan dalam memproses produk satu satuan jenis pekerjaan.

Biaya-biaya tersebut di luar harga satuan komponen-komponen masukan tenaga, bahan dan alat.

Biaya-biaya tersebut berupa antara lain biaya overhead, resiko pekerjaan dan lain-lain biaya yang harus dikeluarkan dalam menghasilkan satu satuan jenis pekerjaan.

### 3.2.1.3 Biaya Umum (*Overhead*)

Biaya umum adalah biaya yang dikeluarkan untuk mendukung terwujudnya satu satuan pekerjaan jalan tertentu.

Biaya ini antara lain, tetapi tidak terbatas pada dan tidak selamanya harus meliputi:

1. Asuransi selain peralatan lapangan;
2. Operasional dan pengeluaran Kantor Pusat dan semua kebutuhan barang, staf, pelayanan dan bahan dalam bentuk apapun yang tidak digunakan di lapangan maupun yang bukan bagian dari biaya untuk pengadaan bahan, pekerja, peralatan atau keuangan untuk setiap mata pembayaran;
3. Pelaksana pengawas, manajemen, akuntansi, pelatihan dan auditing;
4. Memenuhi kebutuhan resmi untuk perijinan, registrasi dan lainnya untuk perusahaan, Joint Operation dan Joint Ventures;
5. Biaya periklanan, hubungan masyarakat & promosi perusahaan;
6. Memenuhi ketentuan dari Dokumen Lelang khususnya Syarat-syarat Kontrak dan Data Kontrak, kecuali bilamana dokumen ini merujuk pada pelaksanaan pekerjaan;
7. Dan lain sebagainya.

### 3.2.1.4 Biaya Risiko Pekerjaan

Biaya ini dimaksudkan untuk membiayai berbagai kemungkinan yang diperkirakan akan menimbulkan suatu kerugian pada pelaksanaan pekerjaan, namun sulit untuk menghitung secara pasti tentang besar dan nilainya.

Perkiraan-perkiraan tersebut meliputi unsur-unsur cuaca, keadaan lapangan, dan gangguan serta hambatan yang diperkirakan ada namun sulit menghitungnya.

Biaya-biaya tersebut di muka berupa biaya umum, risiko pekerjaan, dalam menghitung harga satuan pekerjaan, pada umumnya dikelompokkan menjadi biaya umum (*overhead*).

### 3.2.1.5 Keuntungan atau *Profit*

Untuk memproduksi setiap satu satuan jenis pekerjaan, diperlukan jasa untuk mengelolanya. Untuk jasa tersebut, diberikan suatu imbalan dalam bentuk keuntungan atau profit.

Dari uraian tersebut di muka, maka untuk memproduksi satu satuan jenis pekerjaan jalan, dibutuhkan biaya tidak langsung dan keuntungan yang harus ditambahkan sebesar presentase tertentu dari biaya langsung ke biaya langsung. Biaya langsung dan keuntungan tersebut dalam perhitungan harga satuan pekerjaan umumnya dikenal sebagai biaya umum dan keuntungan atau overhead dan profit sebesar  $\leq 15\%$  dari total biaya-biaya komponen tenaga, bahan dan peralatan.

Dengan demikian, sebagai kesimpulan harga satuan pekerjaan (D) = Jumlah harga tenaga (L), bahan (M), dan Peralatan (E) ditambah overhead dan profit sebesar  $\leq 15\%$  D, atau

$$\text{HSP} = D + \leq 15\% D, \text{ di mana}$$

$$D = L + M + E$$

### 3.3 HARGA TOTAL SETIAP MATA PEMBAYARAN

Harga total setiap mata pembayaran diperoleh dari perkalian antara volume dan harga satuan masing-masing mata pembayaran sebagaimana disebutkan dalam daftar Kuantitas dan Harga.

Sebagai ilustrasi perhitungan harga total setiap mata pembayaran untuk pekerjaan jalan dapat dilihat pada Daftar 3.1.

**Daftar 3.1 Daftar Kuantitas dan Harga**

<b>DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA</b>					
No. Paket Kontrak :					
Nama Paket :					
Prop / Kab / Kota :					
Kontraktor :					
Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f=(dxe)
1.2.	<b>Divisi 1 . - UMUM</b> Mobilisasi	Lump Sum	1	87.317.000	87.317.000
Jumlah Harga Penawaran Divisi 1 (masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					87.317.000
<b>Divisi 2. DRAINASE</b>					
2.1	Galian untuk Drainase Selokan dan Saluran Air	M <sup>3</sup>	1.900	5.000	9.500.000
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar untuk Saluran	M <sup>3</sup>	250	112.000	28.000.000
2.3 (1)	Gorong-Gorong Pipa Beton Bertulang, Diameter Dalam 50 cm	M			
2.3 (2)	Gorong-Gorong Pipa Beton Bertulang, Diameter Dalam 50-70 cm	M	45	200.000	9.000.000
2.3 (3)	Gorong-Gorong Pipa Beton Bertulang, Diameter Dalam 70-100 cm	M			
2.3 (4)	Gorong-Gorong Pipa Baja Bergelombang	Ton			
2.3 (5)	Gorong-Gorong Pipa Beton Tanpa Tulang Diameter Dalam 20 Cm	M <sup>1</sup>			
2.4 (1)	Timbunan Porous atau Bahan Penyaring	M <sup>3</sup>			
2.4 (2)	Anyaman Filter Plastik	M <sup>2</sup>			
2.4 (3)	Pipa Berlubang banyak Untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan	M <sup>1</sup>			
Jumlah Harga Penawaran Divisi 2 (masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					47.500.000



<b>DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA</b>					
<b>No. Paket Kontrak :</b>					
<b>Nama Paket :</b>					
<b>Prop / Kab / Kota :</b>					
<b>Kontraktor :</b>					
Mata Pembayar	Uraian	Satu an	Perki raan an Kuan titas	Harga Satuan  (Rupiah)	Jumlah Harga  (Rupiah)
a	b	c	d	e	f=(dxe)
<b>Divisi 3. PEKERJAAN TANAH</b>					
3.1 (1)	Galian Biasa	M <sup>3</sup>	1.500	5.000	7.500.000
3.1 (2)	Galian Batu	M <sup>3</sup>			
3.1 (3)	Galian Strukfur dengan Kedalaman 0 – 2 meter	M <sup>3</sup>			
3.1 (4)	Galian Struktur dengan Kedalaman 2 - 4 meter	M <sup>3</sup>			
3.1 (5)	Galian Struktur dengan Kedalaman 4-6 meter	M <sup>3</sup>			
3.1 (6)	Galian Perkerasan Beraspal Dengan Cold Milling Machine	M <sup>3</sup>			
3.1(7)	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine	M <sup>3</sup>			
3.2 (1)	Timbunan Biasa	M <sup>3</sup>	900	14.000	12.600.000
3.2 (2)	Timbunan Pilihan	M <sup>3</sup>	300	26.500	7.950.000
3.2 (3)	Urugan Pilihan di Atas Tanah Rawa Biasa (diukur di atas bak truk)	M <sup>3</sup>			
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M <sup>2</sup>	6.000	1.743	10.458.000
<b>Jumlah Harga Penawaran Divisi 3 (masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga)</b>					<b>38.508.000</b>

<b>DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA</b>					
No. Paket Kontrak : Nama Paket : Prop / Kab / Kota : Kontraktor :					
Mata Pembayar an	Uraian	Sat' j an	Perki raan Kuan titas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f=(dxe)
	<b>Divisi 4 - PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN</b>				
4.2 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M <sup>3</sup>			
4.2 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>	11.426	30.058	343.442.708
4.2 (3)	Lapis Pondasi 1 anah Semen	M <sup>3</sup>			
4.2 (4)	Semen Untuk Lapis Pondasi Tanah Semen	Ton			
4.2 (5)	Laburan Aspal Satu Lapis (Burtu)	M <sup>2</sup>			
4.2 (6)	Material Aspal Untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter			
4.2 (7)	Lapis Resap Pengikat	Liter			
Jumlah Harga Penawaran Divisi 4 (masuk pada Rekapitulas; Daftar Kuantitas dan Harga)					343.442.708
	<b>Divisi 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN BETON SEMEN</b>				
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M <sup>3</sup>	2.040	52.078	106.239.120
5.1 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>			
5.2(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas C	M <sup>3</sup>			
5.4(1)	Semen untuk Lapis Pondasi Tanah Semen	Ton			
5.4 (2)	Lapis Pondasi Tanah Semen	M <sup>3</sup>			
Jumlah Harga Penawaran Divisi 5 (masuk pada Rekaprtulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					106.239.120

<b>DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA</b>					
No. Paket Kontrak :					
Nama Paket :					
Prop / Kab / Kota :					
Kontraktor :					
Mata Pembayar an	Uraian	Satu an	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan  (Rupiah)	Jumlah Harga  (Rupiah)  f=(dxe)
a	b	c	d	e	f=(dxe)
	<b>Divisi 6. PERKERASAN ASPAL</b>				
6.1 (1)	Lapis Resap Ikat	Liter	4.235	1.960	8.296.300
6.1 (2)	Lapis Perekat	Liter	94.775	1.590	150.700.450
6.2 (1)	Agregat Penutup BURTU	M <sup>2</sup>			
6.2 (2)	Agregat Penutup BURDA	M <sup>2</sup>			
6.2 (3)	Aspal uhtuk Pekerjaan Pelaburan	Liter			
6.3(1)	Latasir (SS) Kelas A	M <sup>2</sup>			
6.3 (2)	Latasir (SS) Kelas B	M <sup>2</sup>			
6.3 (3)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC)(t=...cm)	M <sup>2</sup>			
6.3 (4)	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base)	M <sup>3</sup>	716	438.000	313.608.000
6.3 (5)	Laston Lapis Aus (AC-WC) t=....cm	M <sup>2</sup>	204.525	16.044	3.281.399.100
6.3 (6)	Laston Lapis Pondasi(AC-Base)	M <sup>3</sup>			
6.4(1)	Lasbutag	M <sup>2</sup>			
6.4 (2)	Latasbusir Kelas A	M <sup>2</sup>			
6.4 (3)	Latasbusir Kelas B	M <sup>2</sup>			
6.4 (4)	Bitumen Asbuton	Ton			
6.4 (5)	Bitumen Bahan Peremaja	Ton			
6.4 (6)	Bahan Anti-Stripping	Liter			
6.5	Aspal Campurana Dingin Untuk Pelapisan Kembali	M <sup>3</sup>			
6.6	Lapis Perata Penetrasi Macadam	M <sup>3</sup>			
Jumlah Harga Penawaran Divisi 6 (masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					3.754.003.850

**DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA**

No. Paket Kontrak :  
 Nama Paket :  
 Prop / Kab / Kota :  
 Kontraktor :

<b>Mata Pembayaran</b>	<b>Uraian</b>	<b>Satuan</b>	<b>Perkiraan Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rupiah)</b>	<b>Jumlah Harga (Rupiah)</b>
<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f=(d x e)</b>
	<b>Divisi 7. STRUKTUR</b>				
7.1 (1)	Beton K500	M <sup>3</sup>	25	289.645	7.241.125
7.1 (2)	Beton K400	M <sup>3</sup>			
7.1 (3)	Beton K350	M <sup>3</sup>			
7.1 (4)	Beton K300	M <sup>3</sup>			
7.1 (5)	Beton K250	M <sup>3</sup>			
7.1 (6)	Beton K175	M <sup>3</sup>			
7.1(7)	Beton Siklop K175	M <sup>3</sup>			
7.1 (8)	Beton K125	M <sup>3</sup>			
7.2 (1)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 16 meter	Buah			
7.2 (2)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 20 meter	8buah			
7.2 (3)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 22 meter	Buah			
7.2 (4)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 25 meter	Buah			
7.2 (5)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 28 meter	Buah			
7.2 (6)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 30 meter	Buah			
7.2(7)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 31 meter	Buah			
7.2 (8)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 35 meter	Buah			
7.2 (9)	Baja Prategang	Kg			
7.3(1)	Baja Tulangan U24 Polos	Kg	2.525	3.700	9.342.500
7.3 (2)	Baja Tulangan U32 Polos	Kg			
7.3 (3)	Baja Tulangan D32 Ulir	Kg			
7.3 (4)	Baja Tulangan D39 Ulir	Kg			
7.3 (5)	Baja Tulangan D48 Ulir	Kg			
7.3 (6)	Anyaman Kawat Yang Dilas (Welded Wire Mesh)	Kg			
7.4 (1)	Baja Struktur Ttk.Leleh 2500 kg/cm2	Kg			
7.4 (2)	Baja Struktur Ttk.Leleh 2800 kg/cm2	Kg			
7.4 (3)	Baja Struktur Ttk.Leleh 3500 kg/cm2	Kg			
7.5(1)	Pengangkutan Jembatan Rangka Baja	Kg			
7.5(2)	Pengangkutan Material Jembatan	Kg			
7.6(1)	Pondasi Cerucuk, Pengadaan dan Pemasangan	M			

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA					
No. Paket Kontrak :					
Nama Paket :					
Prop / Kab / Kota :					
Kontraktor :					
Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f=(dxe)
7.6 (2)	Dinding Turap Kayu Tanpa Pengawetan	M2			
7.6 (3)	Dinding Kayu Dengan Pengawetan	M2			
7.6 (4)	Dinding Turap Baja Ukuran	M2			
7.6 (5)	Dinding Turap Beton..	M <sup>2</sup>			
7.6(6)	Penyediaan Tiang Pancang kayu Tanpa Pengawetan	M3			
7.6(7)	Penyediaan Tiang Pancang kayu Dengan Pengawetan	M3			
7.6(8)	Penyediaan Tiang Pancang Baja	Kg			
7.6.(18)	Tiang Bor Beton, Diameter 600 mm	M			
7.6.(19)	Tiang Bor Beton, Diameter 800 mm	M			
7.6(25)	Pengujian Pembebanan Pada Tiang Dengan Diameter Sampai 600 mm	Buah			
7.6(26)	Pengujian Pembebanan Pada Tiang Dengan Diameter Diatas 600 mm	M <sup>1</sup>			
7.7(1)	<b>Penyediaan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 250 cm</b>	M			
(5)	<b>Penurunan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 250 cm</b>	M			
7.9	Pasangan Batu	M <sup>3</sup>	415	90.000	37.350.000
7.10.(1)	Pasangan Batu Kosong Yang Diisi Adukan	M <sup>3</sup>			
7.10.(2)	Pasangan Batu Kosong	M <sup>3</sup>			
7.10.(3)	Bronjong	M <sup>3</sup>			
7.11.(1)	Sambungan Siar Muai Tipe Tertutup, Tipe Asphaltic Plug	M <sup>1</sup>			
7.11.(2)	Sambungan Siar Muai Tipe Tertutup, Dengan Penutup Karet	M <sup>1</sup>			
7.11.(3)	Sambungan Siar Muai Tipe Terbuka	M <sup>1</sup>			
7.11.(4)	Sambungan Siar Muai Tipe Khusus	M <sup>1</sup>			
7.11 (5)	Joint Filler Untuk Sambungan Konstruksi	M <sup>1</sup>			
7.12.(1)	Perletakan Logam	Buah			
7.13	Sandaran (Railina)	M			
7.14	Papan Nama Jembatan	Buah			
Jumlah Harga Penawaran Divisi 7 (masuk pada Rekaprtulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					53.933.625

<b>Divisi 8. PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR</b>					
8.1 (1)	Lapis Pondasi agregat Kelas A untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	500	52.078	26.039.000
8.1 (2)	Lapis Pondasi agregat Kelas B untuk Pekerjaan	M <sup>3</sup>			
8.1 (3)	Agregat untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>			
8.1 (4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>			
8.1 (5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	120	438.470	52.616.400
8.1 (6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan minor	M <sup>3</sup>			
8.1 (7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>			
8.1 (8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>			
8.1 (9.)	Bitumen Residual untuk Pekerjaan Minor	Liter	1.500	1.500	2.250.000
8.2	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor	M3	200	15.000	3.000.000
8.4.(1)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	M2			
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	M2	500	60.000	30.000.000
8.4.(3)	Rambu Jalan Dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	Buah	40	120.000	4.800.000
8.4.(4)	Rambu Jalan Dengan Permukaan Pemantul Jenis High Intensity Grade	Buah			
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah	210	50.000	10.500.000
8.4 (6)	Patok Kilometer	Buah	39	120.000	4.680.000
Jumlah Harga Penawaran Divisi 8 (masuk pada Rekaprtulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					133.885.400

<b>DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA</b>					
No. Paket Kontrak : Nama Paket : Prop / Kab / Kota : Kontraktor :					
Mata Pemba yaran	Uraian	Satu an	Perki raan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f=(dxe)
<b>Divisi 9. PEKERJAAN HARIAN</b>					
9.1.	Mandor	Jam	80	3.000	240.000.000
9.2	Pekerja Biasa	Jam	500	1.250	625.000.000
9.3	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	Jam	50	2.000	100.000
9.4	Dump Truck 3 - 4 M <sup>3</sup>	Jam	20	47.500	950.000
9.5	Truk dengan bak terbuka kapasitas 3 - 4 M <sup>3</sup>	Jam			
9.6	Tangki Air 3000 - 4500 Liter	Jam			
9.7	Bulldozer 100 -150 HP	Jam			
9.8	Motor Grader min 100 HP	Jam	25	100.000	2.500.000
9.9	Wheel Loader 1 .0 - 1 .6 M <sup>3</sup>	Jam	10	75.000	750.000
9.10	Track Loader 75 -100 HP	Jam			
9.11	Excavator 80 -140 HP	Jam	25	90.000	2.250.000
9.12	Crane 10- 15 Ton	Jam			
9.13	Mesin Gilas Roda Besi 6 - 9 Ton	Jam			
9.14	Mesin Gilas Bervibrasi 5 • 8 Ton	Jam	10	75.000	750.000
9.15	Pemadat dengan Bervibrasi 1 .5 - 3.0 HP	Jam			
9.16	Mesin Gilas Roda Karet 8 - 10 Ton	Jam	10	60.000	600.000
9.17	Kompresor 4000 - 6500 Ltr/mr.t	Jam			
9.18	Mesin Pengaduk Beton 0.3 - 0.6 M <sup>3</sup>	Jam			
9.19	Pompa Air 70-100MM	Jam			
Jumlah Harga Penawaran Divisi 9 (masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					872.900.000

<b>DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA</b>					
No. Paket Kontrak : Nama Paket : Prop / Kab / Kodya : Kontraktor :					
Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
<b>• Divisi 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN</b>					
10.1.(1)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	Lump Sum	1	29.000.000	29.000.000
10.1.(2)	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	Lump Sum			
10.1.(3)	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	Lump Sum	1	27.000.000	27.000.000
10.1.(4)	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	Lump Sum	1	10.000.000	10.000.000
10.1.(5)	Pemeliharaan Rutin Jembatan	Lump Sum	1	10.000.000	10.000.000
Jumlah Harga Penawaran Divisi 10 (masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga)					76.000.000



### 3.4 HARGA TOTAL BIAYA PROYEK

Harga total biaya proyek merupakan penjumlahan semua harga total setiap mata pembayaran yang merupakan rekapitulasi harga semua jenis pekerjaan sesuai ketentuan spesifikasi teknik.

Sebagai ilustrasi perhitungan harga total biaya proyek untuk pekerjaan jalan dapat dilihat pada Daftar 3.2

#### Daftar 3.2 Rekapitulasi Harga

<b>REKAPITULASI DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA</b>		
Mo. Paket Kontrak Nama Paket Propp / Kab / Kota Kontraktor		
No Divisi	Uraian	Jumlah Harga Penawaran (Rupiah)
1	Umum	87.317.000,00
2	Drainase	47.500.000,00
3	Pekerjaan Tanah	38.508.000,00
4	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan	343.442.708,00
5	Perkerasan Berbutir	106.239.120,00
6	Perkerasan Aspal	3.754.003.850,00
7	Struktur	53.933.625,00
8	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor	133.885.400,00
9	Pekerjaan Harian	872.900.000,00
10	Pekerjaan Pemeliharaan Rutin	76.000.000,00
(A) Jumlah Harga Penawaran (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)		5.513.049.303,00
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)		551.304.930,30
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PENAWARAN = (A) + (B)		6.064.354.233,30
Terbilang : Enam Millar Enam Puluh Empat Juta Tiga Ratus Lima Puluh Empat Ribu Dua Ratus Tiga Puluh Tiga 30/100 Rupiah		

### 3.5 PENYESUAIAN HARGA

#### 3.5.1 UMUM

- Penyesuaian harga yang terjadi pada periode konstruksi jika kuantitas suatu item pekerjaan tersebut naik atau turun lebih dari

25%. Penyesuaian ini memerlukan negosiasi antara kontraktor dan pemilik.

- Umumnya harga satuan akan naik jika kuantitasnya turun karena ohp nya besar
- Umumnya harga satuan akan turun jika kuantitasnya naik karena ohp nya kecil
- Penyesuaian harga akibat inflasi/deflasi pada periode konstruksi

### 3.5.2. FORMULA

$$K = Vx \left[ \frac{l(Ln - Lo)}{Lo} + \frac{f(Fn - Fo)}{Fo} + \frac{m1(M1n - M1o)}{M1o} + \frac{m2(M2n - M2o)}{M2o} + \frac{e(En - Eo)}{Eo} \right]$$

Dimana :

- K = jumlah penyesuaian untuk mata pembayaran yang bersangkutan.
- V = penilaian pekerjaan yang disahkan untuk pembayaran atas pekerjaan yang telah diselesaikan selama bulan yang dipertimbangkan berdasarkan perkalian kuantitas yang disahkan dan harga satuan yang tercantum pada daftar kuantitas untuk mata pembayaran yang bersangkutan tetapi tanpa pemotongan uang retensi dan tidak termasuk setiap pembayaran pinjaman untuk material on site.
- Ln = indeks umum untuk ibukota propinsi yang bersangkutan, yang diterbitkan bulanan dalam “indikator ekonomi”, tabel 1.3 indeks umum, yang berlaku pada saat “n”.
- Lo = indeks seperti diuraikan dalam l diatas, tetapi yang berlaku 28 hari sebelum batas akhir pemasukkan penawaran.
- Fn = harga industri untuk solar yang diterbitkan oleh Pertamina, yang berlaku pada saat “n”.
- Fo = harga industri seperti diuraikan dalam f diatas, tetapi yang berlaku 28 hari sebelum batas akhir pemasukkan penawaran.
- M<sub>1n</sub> = indeks harga untuk semua bahan dari sumber (quarry) atau galian (borrow), yang diterbitkan tahunan dalam “indeks harga perdagangan besar Indonesia”, yang berlaku pada saat “n”. Sumber

indeks yang digunakan untuk setiap mata pembayaran dijelaskan pada **daftar tabel** yang tertera dalam "sumber indeks harga untuk bahan". Data sementara dapat diperoleh langsung dari badan pusat statistik (bps).

$M_{10}$  = harga pasar seperti diuraikan dalam  $m_1$  di atas, tetapi yang berlaku 28 hari sebelum batas akhir pemasukan penawaran .

$M_{2n}$  = indeks harga untuk semua bahan pabrikan, yang diterbitkan tahunan dalam "indeks harga perdagangan besar indonesia", yang berlaku pada saat "n". Data sementara dapat diperoleh langsung dari badan pusat statistik (BPS).

$M_{20}$  = indeks seperti diuraikan dalam  $m_2$  di atas, tetapi yang berlaku 28 hari sebelum batas akhir pemasukan penawaran .

$E_n$  = Indeks harga untuk peralatan yang diterbitkan tahunan dalam "Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia" yang berlaku pada saat "n". Data sementara dapat diperoleh langsung dari Badan Pusat Statistik (BPS).

$E_0$  = Indeks harga seperti diuraikan dalam E di atas, tetapi yang berlaku 28 hari sebelum batas akhir pemasukan Penawaran .

$N$  = Waktu pada saat indeks digunakan, yaitu pada saat kemajuan pekerjaan aktual atau kemajuan pekerjaan sesuai dengan jadwal yang disetujui, tergantung dari apakah kemajuan pekerjaan aktual melampaui jadwal yang disetujui atau terlambat dari jadwal yang disetujui.

L, f, m, dan e merupakan faktor-faktor standar yang tercantum dalam daftar faktor komponen biaya untuk komponen-komponen yang bersifat relative ; untuk semua kasus  $l + f + m_1 + m_2 + e = 0,85$

Catatan :

1. Formula dasar adalah  $V_n = V_0 \times P_n$  dimana :

$V_n$  = Nilai pekerjaan pada saat "n".

$V_0$  = Nilai pekerjaan pada saat 28 hari sebelum batas akhir pemasukan Penawaran.

$P_n$  = Faktor penyesuaian harga yang digunakan hanya untuk mata Rupiah saja, terhadap Mata Pembayaran Utama.

2. Formula Pn adalah berikut ini :

$$P_n = a + l(L_n/L_o) + m_1(m_{1n}/m_{1o}) + m_2(m_{2n}/m_{2o}) + e(E_n/E_o) + f(F_n/F_o)$$

Dalam segala hal :  $a + l + m_1 + m_2 + e + f = 1,00$

Dimana :

a = 0,15, merupakan bagian pembayaran dalam Kontrak yang tidak dapat disesuaikan.

L, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, E dan F adalah indeks harga untuk tenaga kerja, bahan dari sumber (quarry) & galian (borrow), bahan pabrikan, peralatan dan bahan bakar.

l, m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub>, e, dan f adalah faktor standar yang tercantum dalam Daftar Komponen Faktor Harga berikut untuk masing masing komponen dari (l) buruh, (f) bahan bakar dan pelumas, (m<sub>1</sub>) bahan dari sumber (quarry) & galian (borrow) dan (m<sub>2</sub>) bahan pabrikan.

3. K (jumlah penyesuaian untuk Mata Pembayaran yang relevan) diperoleh sebagai berikut :

$$K = V_n - V_o$$

$$V_n = V_o \times P_n = V_o \times [a + (L_n/L_o)l + (m_{1n}/m_{1o})m_1 + (m_{2n}/m_{2o})m_2 + (E_n/E_o)e + (F_n/F_o)f]$$

$$\underline{V_o = V_o \times P_o = V_o \times [a + (L_o/L_o)l + (m_{1o}/m_{1o})m_1 + (m_{2o}/m_{2o})m_2 + (E_o/E_o)e + (F_o/F_o)f]}$$

$$V_n - V_o = V_o \times [l(L_n - L_o)/L_o + m_1(m_{1n} - m_{1o})/M_{1o} + m_2(m_{2n} - m_{2o})/M_{2o} + e(E_n - E_o)/E_o + f(F_n - F_o)/F_o]$$

Sehingga

$$K = V_o \times [l(L_n - L_o)/L_o + m_1(m_{1n} - m_{1o})/M_{1o} + m_2(m_{2n} - m_{2o})/M_{2o} + e(E_n - E_o)/E_o + f(F_n - F_o)/F_o]$$

**3.5.3. FORECASTING**

Forecasting dilakukan karena :

- Penyiapan anggaran untuk eskalasi sampai akhir masa konstruksi
- Kemudahan pelaksanaan pembayaran eskalasi
- Data indikator ekonomi dari badan pusat statistik (bps) baru terbit 2 bulan setelah bulan tersebut
- Digunakan formula “least square” atau “regresi” :

$$Y = a + b x \dots\dots\dots (a)$$

$$B = \frac{N \sum xy - (\sum x) (\sum y)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (b)$$

$$A = y' - b x' \dots\dots\dots (c)$$

Dimana :

Formula a : y = angka prediksi pada bulan x  
 x = nomor urut yang diprediksi, dihitung sejak 28 hari sebelum pemasukan penawaran (zero index) s/d akhir masa konstruksi

Formula b : x = nomor urut bulan dimana angka index yang telah diterbitkan mulai ... (28 hari sebelum pemasukan penawaran) s/d ... Untuk tenaga, ... untuk material dan peralatan.

y = angka index pada bulan x, sesuai data indikator ekonomi.

n = jumlah bulan dimana angka index telah diterbitkan, jumlah bulan dihitung sejak 28 hari sebelum pemasukan penawaran (zero indeces) s/d bulan terakhir angka index diterbitkan.

Formula c : x' = x rata-rata atau  $\sum x/n$

y' = y rata-rata atau  $\sum y/n$

### 3.5.4. APLIKASI

- Penyesuaian harga akibat inflasi/deflasi yang umumnya digunakan untuk proyek multi tahun dengan pinjaman luar negeri. Penyesuaian ini dilakukan selama masa konstruksi bukan saat penawaran.
- Lampiran ii juknis keppres no.18 tahun 2000 : overhead & profit boleh tidak diperhitungkan dalam penyesuaian harga.
- Lampiran ii juknis keppres no.18 tahun 2000 : maka bagaiman kontrak senilai uang muka tidak diperhitungkan dalam penyesuaian harga jika uang muka diterima kontraktor kurang dari tiga bulan setelah pemasukan penawaran.
- Umumnya masa laku penawaran untuk proyek dengan pinjaman luar negeri adalah 120 hari maka bagian kontrak senilai uang muka diperhitungkan.
- Diterapkan pada saat kemajuan pekerjaan aktual atau kemajuan pekerjaan sesuai dengan jadwal yang disetujui, tergantung dari apakah kemajuan pekerjaan aktual melampaui jadwal yang disetujui atau terlambat dari jadwal yang disetujui.
- Tidak berlaku untuk pelaksanaan pekerjaan di luar periode pelaksanaan (kontrak awal atau perpanjangan waktu yang disetujui).
- Hanya untuk mata pembayaran utama.
- Koefisien labour, fuel, material, equipment diperoleh dari dokumen kontrak bukan dari koefisien dalam analisa harga satuan.
- Indeks harga diperoleh dari bps kecuali harga solar dari Pertamina.
- Tidak berlaku untuk pekerjaan yang belum dikerjakan.

## RANGKUMAN

Pembuatan Harga Perkiraan Perencana (HPP) atau Engineer's Estimate (EE) maupun Harga Perkiraan Sendiri (HPS) atau Owner's Estimate (OE) adalah merupakan bagian kegiatan yang penting dalam pengadaan barang dan jasa.

Teknik penyusunan analisa biaya mencakup: data dasar dan pertimbangan dalam membuat analisa biaya, penyusunan metode kerja/pelaksanaan, dan menyiapkan uraian metode kerja/pelaksanaan dan penyusunan program kerja/pelaksanaan.

Harga satuan pekerjaan yang merupakan dasar perhitungan harga total pekerjaan dihitung berdasarkan biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk setiap jenis pekerjaan.

Biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan secara langsung dan sangat berkaitan untuk mewujudkan produk/hasil pekerjaan. Biaya ini meliputi upah, bahan, peralatan serta biaya-biaya lain yang secara langsung mempengaruhi proses terwujudnya produk/hasil pekerjaan.

Perhitungan biaya tidak langsung (overhead) dan keuntungan ini meliputi :

- a. Gaji pegawai kantor pusat dan lapangan.
- b. Biaya bank (bunga pinjaman, jaminan, dll)
- c. Biaya kesehatan pegawai
- d. Biaya travel, entertaint
- e. Biaya kantor, listrik, telepon, penyusutan peralatan penunjang, dsb. dan
- f. Keuntungan yang wajar

Harga total setiap mata pembayaran diperoleh dari perkalian antara volume dan harga satuan masing-masing mata pembayaran sebagaimana disebutkan dalam daftar kuantitas dan harga.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Asworth, Allan, alih bahasa Wahyudi, Laurentius, Ir, **Perencanaan Biaya Bangunan**, PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, 1994
2. Asyianto, Ir.,MBA, IPM, **Manajemen Produksi Untuk Jasa Konstruksi**, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2005
3. Collier, Courtland A and Ledbetter, William B., **Engineering Cost Analysis**, Harper & Row Publishers, New York, 1982
4. Ervianto, Wulfram I, **Manajemen Proyek Konstruksi**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2002.
5. \_\_\_\_\_, **Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga**, 2002