

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jadwal/Waktu Perencanaan

Adapun jadwal/waktu kegiatan penulisan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Jadwal/Waktu Perencanaan

No	Bulan	Juni			Juli		Agustus			September			Oktober	
		Kegiatan												
1.	Persiapan													
2.	Penyusunan Proposal													
3.	Seminar I													
4.	Pengumpulan Data													
5.	Analisis Data													
6.	Penulisan Laporan													
7.	Seminar II													
8.	Persiapan Pendataran													
9.	Pendataran													

4.2 Proses Perencanaan

Tujuan daripada penulisan tugas akhir ini mencakup kegiatan- kegiatan yang harus dilaksanakan serta keluaran yang dihasilkan dari kegiatan tersebut yaitu sebagai berikut:

- 1 Kegiatan persiapan yaitu, menyediakan format yang dipakai untuk pengambilan data dilapangan yaitu nilai-nilai CBR rencana dan perhitungan LHR (Lampiran).
- 2 Mencatat kondisi fisik ruas jalan (*existing*) panjang, lebar dan lain-lain.
- 3 Menghitung jumlah/jenis kendaraan yang lewat pada jalan tersebut (LHR), yaitu mulai dari sepeda, sepeda motor, mobil penumpang, truk ringan sampai dengan alat berat.
- 4 Menetapkan panjang ruas jalan tersebut yang perlu dilaksanakan kontruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*).

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

- 1 Teknik kepustakaan yaitu dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah, majalah konstruksi, media internet dan media cetak lainnya.
- 2 Data dalam pekerjaan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada Ruas Jalan Hos Cokroaminoto dan Jalan Moch Yamin, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur.
- 3 Wawancara: data yang diperoleh melalui wawancara langsung (*Direct interview*) dengan berbagai pihak yang terkait dengan pekerjaan tersebut.

4.3.1 Data Observasi (Data Awal).

Data Kota Tuban secara makro, dan wilayah lokasi penelitian secara mikro, serta keadaan geografisnya dan kondisi fisik lokasi.

4.3.2. Data Survey Lapangan

Untuk merencanakan kontruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*), maka diperlukan data lapangan sebagai berikut:

- a Data Geometrik Jalan, data ini diambil dengan menggunakan meteran dan mencakup pengukuran lebar mulut simpang, panjang serta batas-

batas garispemisah arus, lebar jalan dan lain-lain.

- b. Data Volume Lalu Lintas, data ini diambil secara manual berdasarkan Tata cara Pelaksanaan Survei perhitungan Lalu Lintas No. 016/T/BNKT/1990 yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan Jalan Kota Direktorat Jendral Bina Marga, dimana survei lapangan dilakukan selama dua hari dengan pertimbangan bahwa arus lalu lintas yang lewat pada setiap harinya dapat terwakili pada hari tersebut. Pangambilan data dilakukan mulai dari pukul 06.00 pagi sampai dengan pukul 18.00 sore. Pemilihan jam tersebut adalah berdasarkan survei pendahuluan (*preliminary Survey*) selama dua hari untuk mengetahui waktu arus lalu lintas puncak terjadi. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada lampiran.
- c. Dokumentasi lokasi penelitian.

4.3.3. Data LHR

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan pertumbuhan lalu lintas. Ciri pengenalan penggolongan kendaraan adalah seperti dibawah ini.

Tabel 4.2. Penggolongan kendaraan berdasarkan Pedoman Teknis No.Pd.T-19-2004.

No.	Type Kendaraan	Golongan
1.	Sedan, Jeep, St. Wagon	2
2.	Oplet, P. Oplet, Sub-urban, Combi, Minibus	3
3.	Pick up, M. Truck dan Mobil hantaran atau Pick up Box	4
4.	Bus Kecil	
5.	Bus Besar	5a 5b 6a 6b
6.	Truck ringan 2 sumbu	7a 7b
7.	Truck sedang 2 sumbu	7c
8.	Truck 3 sumbu	
9.	Truck Gandengan	

10.	Truck Semi Trailer	
-----	--------------------	--

4.3.4. Data Curah Hujan

Untuk data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Kota Tuban. Data curah hujan berfungsi menentukan nilai Faktor Regional (Fr).

4.3.5. Data CBR

Data CBR (*California Bearing Ratio*) adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi sehingga dicapai nilai daya dukung yang dinyatakan dalam persen.

Data CBR dilapangan dipergunakan untuk menilai kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang hendak dipakai untuk pembuatan perkerasan. Pengambilan sampel tanah untuk test dilapangan sepanjang trase jalan.

CBR tanah dasar dilapangan dipergunakan untuk mengetahui nilai kekuatan tanah dasar.

4.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data pada perhitungan yang dilakukan adalah meliputi :

1. Perhitungan tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) diameter *Dowel* dan *Tie Bar* pada ruasjalan tersebut.
- 2 Perhitungan biaya pekerjaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada ruas jalan tersebut.

Langkah	Uraian Kegiatan
1	Pilih jenis perkerasan beton semen, bersambung tanpa ruji, bersambung dengan ruji atau menerus dengan tulangan.
2	Tentukan apakah menggunakan bahan beton atau bukan.
3	Tentukan jenis dan tebal pondasi bawah berdasarkan nilai CBR rencana dan perkiraan jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur

	rencana sesuai dengan Gambar 2.
4	Tentukan CBR efektif berdasarkan nilai CBR rencana dan pondasi bawah yang dipilih sesuai dengan Gambar 3.
5	Pilih kuat tarik lentur atau kuat tekan beton pada umur 28 hari (fcf).
6	Pilih faktor keamanan beban lalu lintas (Fkb).
7	Taksir tebal pelat beton (taksiran awal dengan tebal tertentu berdasarkan pengalaman atau menggunakan contoh yang tersedia atau dapat menggunakan Gambar 24 sampai dengan Gambar 31.
8	Tentukan tegangan ekivalen (TE) dan faktor erosi (FE) untuk STRT dari Tabel 8 atau Tabel 9.
9	Tentukan faktor rasio tegangan (FRT) dengan membagi tegangan ekivalen (TE) oleh kuat tarik lentur (fcf).
10	Untuk setiap rentang beban kelompok sumbu tersebut, tentukan beban per roda dan kalikan dengan faktor keamanan beban (Fkb) untuk menentukan beban rencana per roda. Jika beban rencana per roda $\geq 65 \text{ kN}$ (6,5 ton), anggap dan gunakan nilai tersebut sebagai batas tertinggi pada Gambar 19 sampai Gambar 21.
11	Dengan faktor rasio tegangan (FRT) dan beban rencana, tentukan jumlah repetisi ijin untuk fatik dari Gambar 19, yang mulai dari beban roda tertinggi dari jenis sumbu STRT tersebut.
12	Hitung presentase dari repetisi fatik yang direncanakan terhadap jumlah repetisi ijin.
13	Dengan menggunakan faktor erosi (FE), tentukan jumlah repetisi ijin untuk erosi, dari Gambar 20 atau 21.
14	Hitung presentase dari repetisi erosi yang direncanakan terhadap jumlah repetisi ijin.

15	Ulangi langkah 11 sampai dengan 14 untuk setiap beban per roda pada sumbu tersebut sampai jumlah repetisi beban ijin yang terbaca pada Gambar 19 dan Gambar 20 atau Gambar 21 yang masing-masing mencapai 10 juta dan 100 juta repetisi.
16	Hitung jumlah total fatik dengan menjumlahkan persentase fatik dari setiap beban roda pada STRT tersebut. Dengan cara yang sama hitung jumlah total erosi dari setiap beban roda pada STRT tersebut.
17	Ulangi langkah 8 sampai dengan langkah 16 untuk setiap jenis kelompok sumbu lainnya.
18	Hitung jumlah total kerusakan akibat fatik dan jumlah total kerusakan akibat erosi untuk seluruh jenis kelompok sumbu.
19	Ulangi langkah 7 sampai dengan langkah 18 hingga diperoleh ketebalan tertipis yang menghasilkan total kerusakan akibat fatik dan atau erosi $\leq 100\%$. tebal tersebut sebagai tebal perkerasan beton semen yang direncanakan.

4.4.1 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Analisis dan perhitungan tentang tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*), adalah, meliputi:

- 4.4.1.1 Kekuatan Lapisan Tanah dasar.
- 4.4.1.2 Kekuatan Beton.
- 4.4.1.3 Perhitungan Lalu Lintas Rencana.
- 4.4.1.4 Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*).
- 4.4.1.5 Tebal Pelat Beton.

4.5 Perhitungan Diameter *Dowel* dan *Tie Bar*

Analisis dan perhitungan tentang diameter *Dowel* dan *Tie Bar* yang disyaratkan sesuai tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada ruas jalan tersebut, meliputi:

1. Perencanaan Dimensi Tulangan *Dowel* dan *Tie Bar*.
2. Sambungan dan bentuk-bentuk sambungan.
3. Geometrik sambungan.
4. Dimensi bahan penutup sambungan.

4.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Analisis dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada ruas jalan tersebut, meliputi: Biaya Pendahuluan, Biaya Persiapan Badan Jalan, Biaya Pekerjaan Tanah dan Biaya Pekerjaan Struktur.

4.7 Hasil Analisis/Perhitungan

Dari hasil analisis dan perhitungan, akan diperoleh sebagai berikut:

- 4.7.1.1.1 Tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada ruas jalan tersebut.
- 4.7.1.1.2 Diameter *Dowel* dan *Tie Bar* yang disyaratkan sesuai tebal perkerasan kaku(*rigid pavement*) pada ruas jalan tersebut.
- 4.7.1.1.3 Rencana Anggaran Biaya perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada ruas jalan tersebut.

4.8 Data Eksisting

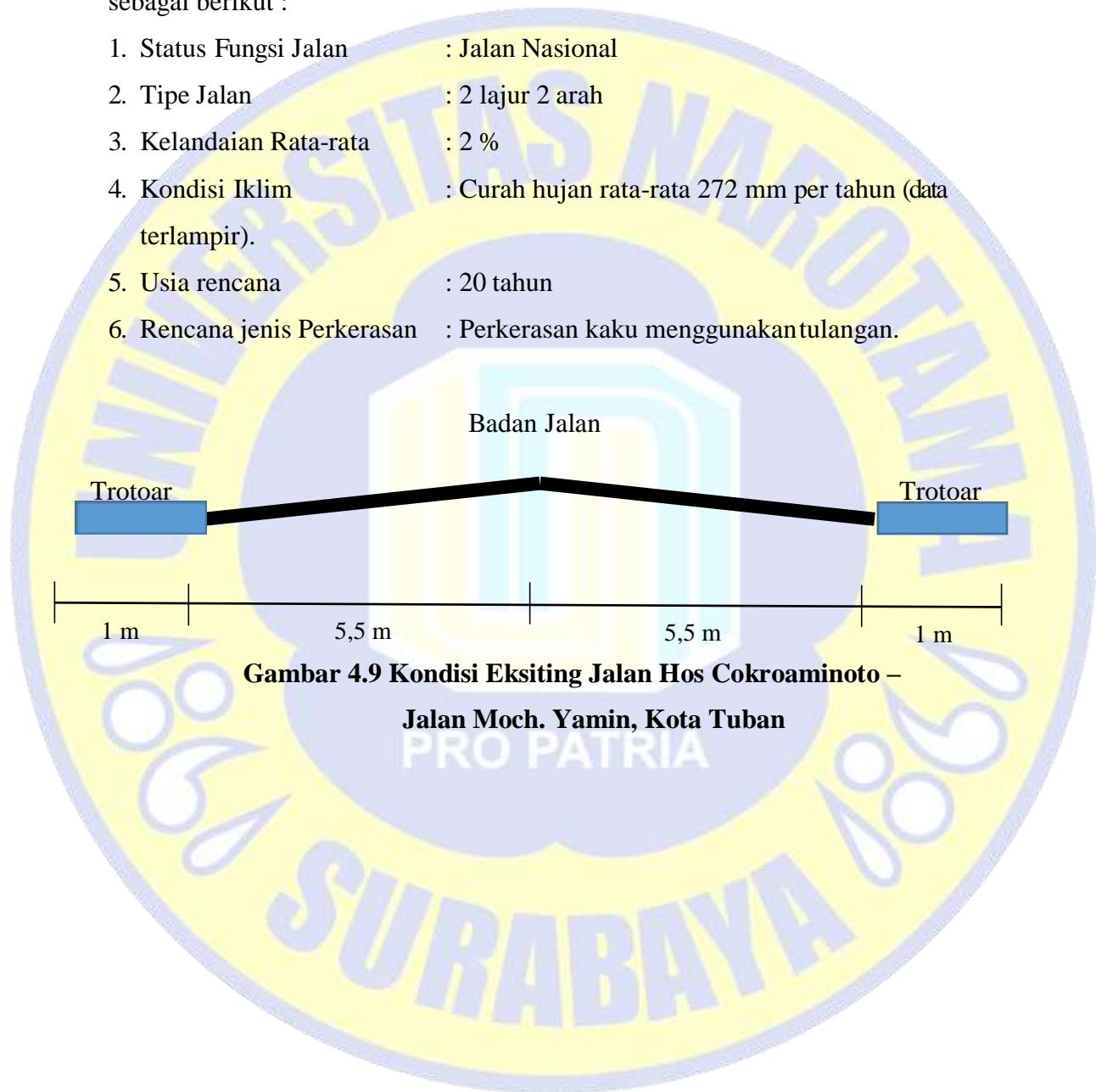
Kondisi Ekisting Ruas jalan Hos Cokroaminoto yang terletak di Kota Tuban Kabupaten Tuban, adalah ruas jalan dalam kota yang banyak dilalui oleh kendaraan pengangkut barang dagangan baik berupa truk-truk besar dan mobil pick up, di samping mobil para konsumen pasar sering masuk keluar.

Panjang jalan yang dilakukan penelitian adalah sepanjang 500 meter, lebar jalur utama 5,5 m (perkerasan kaku) dengan median 0,30 m dan trotoar 2 x 1 m , konstruksi *Rigid Pavement* beton K-350 kg/cm².

4.9 Data Teknis Perencanaan Perkerasan

Data teknis perencanaan perkerasan kaku pada ruas Jalan Hos Cokroaminoto menuju Jalan Moch. Yamin terletak di Kota Tuban, adalah sebagai berikut :

1. Status Fungsi Jalan : Jalan Nasional
2. Tipe Jalan : 2 lajur 2 arah
3. Kelandaian Rata-rata : 2 %
4. Kondisi Iklim : Curah hujan rata-rata 272 mm per tahun (data terlampir).
5. Usia rencana : 20 tahun
6. Rencana jenis Perkerasan : Perkerasan kaku menggunakan tulangan.



Gambar 4.9 Kondisi Eksiting Jalan Hos Cokroaminoto –

Jalan Moch. Yamin, Kota Tuban

PRO PATRIA

4.10 Perhitungan Data Teknis Perencanaan

4.10.1 Tanah Dasar

Dalam perencanaan Jalan Hos. Cokroaminoto dan Jalan Moch. Yamin dengan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) perlu dilakukan pemeriksaan tanah baik dilapangan maupun dilaboratorium untuk mengetahui sifat – sifat dan kekuatan tanah tersebut. Dari hasil Pengujian CBR di Sepanjang Ruas Jalan antara sta 0+000 samapai dengan sta 0 +750 diperoleh Nilai titik pengamatan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data CBR Lapangan

KM	CBR Titik Pengamatan (%)
0 + 000	7
0 + 100	8
0 + 200	6
0 + 300	7
0 + 400	6
0 + 500	5
0 + 600	6
0 + 700	5
0 + 750	6

Sumber :Hasil dengan Cara uji CBR (*California Bearing Ratio*) SNI 1738:2011

Tabel 4.4 : Nilai R untuk menghitung CBR segmen

Jumlah Titik Pengamatan	Nilai R
2	1.41
3	1.91
4	2.24
5	2.48
6	2.67
7	2.83

8	2.96
9	3.08
10	3.18

Sumber : Japan Road Ass

Rumus untuk menemukan CBR _{segmen} berdasarkan Metode *Japan Road Ass* (*japan road ass*)

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - (CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}}) / R$$

Dimana:

CBR_{segmen} = CBR yang mewakili nilai cbr satu segmen.

$CBR_{\text{rata-rata}}$ = CBR rata-rata dalam satu segmen.

CBR_{maks} = CBR maksimum dalam satu segmen.

CBR_{min} = CBR minimum dalam satu segmen.

Nilai CBR maksimum = 8 %

Nilai CBR minimum = 5 %

CBR rata-rata = 6,22 %

Jumlah data ada 9, dari tabel di atas diperoleh Nilai R = 2.96

Dengan menggunakan rumus di atas diperoleh:

$$CBR_{\text{segmen}} = 6,22 - (8 - 5) / 2,96 = 5,89 \% \text{ dibulatkan menjadi } 6 \%.$$

Dari contoh perhitungan di atas diperoleh nilai CBR adalah 6 %.

CBR_{segmen} = $CBR_{\text{rata-rata}} - K.S$, dengan:

CBR_{segmen} = nilai CBR untuk satu segmen

$CBR_{\text{rata-rata}}$ = nilai CBR rata-rata dari satu segmen

S = nilai simpangan baku dari seluruh nilai yang ada dalam satu segmen

K = konstanta yang ditentukan berdasar- SS/2009 23 Berdasarkan nilai tingkat kepercayaan yang dipergunakan

$K = 2,50$; jika tingkat kepercayaan = 98%

$K = 1,96$; jika tingkat kepercayaan = 95%

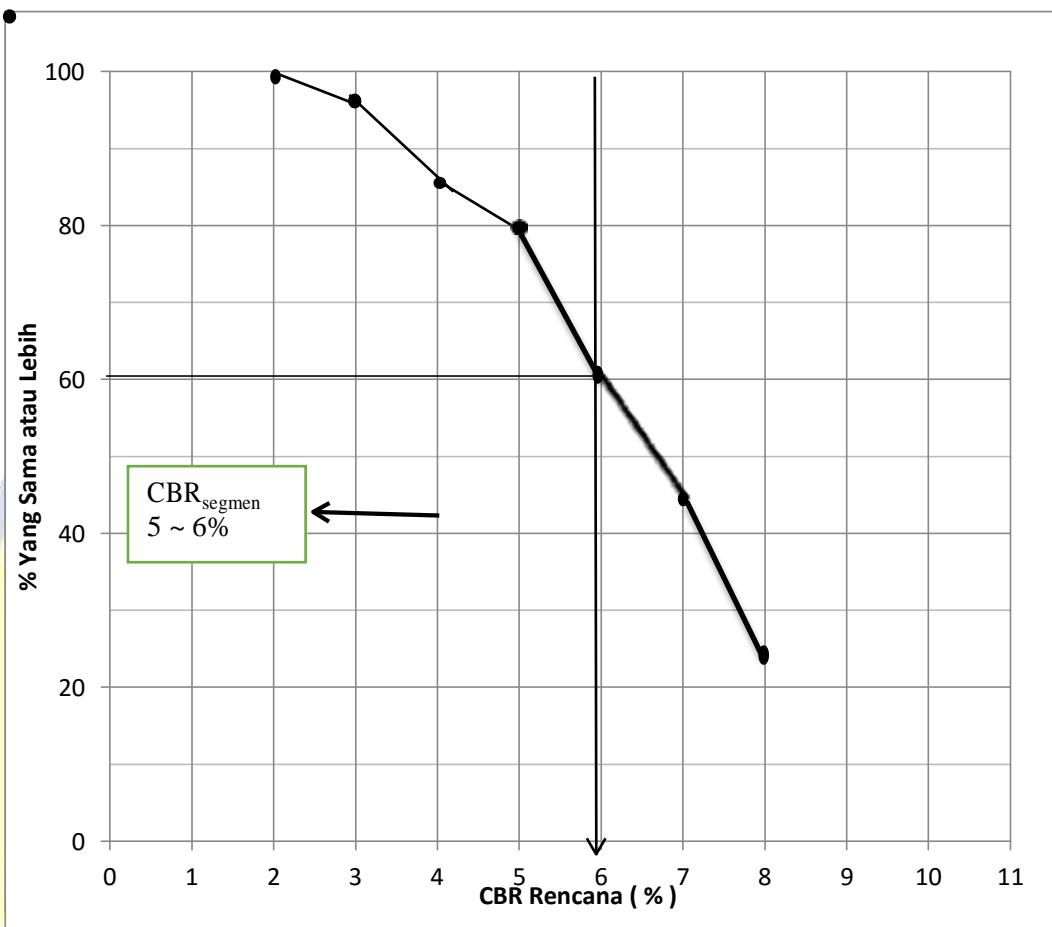
$K = 1,64$; jika tingkat kepercayaan = 90%

$K = 1,00$; jika tingkat kepercayaan = 68%

Tabel 4.5 :Menentukan CBR Segmen Dengan Cara Grafis

CBR %	Jumlah Data Dengan Nilai CBR Yang Sama Atau Lebih Besar	Persen Data Yang Sama Atau Lebih Besar
4	9	100 %
5	8	89%
6	9	100 %
4	9	100 %
6	9	100 %
5	9	100 %
4	8	89%
3	8	89%
4	9	100 %

Grafik CBR Tanah Dadar



Gambar 4.10: Grafik CBR Tanah Dasar

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tuban

Dengan CBR tanah dasar 6 % dan menggunakan **gambar 4.10** maka diperoleh
harga DDT = 6 %

4.10.2 Koefisien distribusi kendaraan niaga pada lajur rencana

Jalan yang direncanakan 2 lajur 2 arah maka didapat: Nilai koefisien distribusi: 0,50

4.10.3 Faktor Keamanan (Fk)

Peranan jalan dari perencanaan adalah jalan kolektor/lokal, maka didapat: Faktor Keamanan: 1,0

4.10.4 Analisis Lalu Lintas

Tabel 4.6 Analisis Beban Sumbu

Beban Max (Ton)	Persen Per Beban Sumbu (%)	Beban (Ton)
3=1x2		
1	50%	1,00
2	50%	1,00
9	34%	3,06
	66%	5,94
8,3	34%	2,82
	66%	5,94
18,2	34%	6,19
	66%	12,01
25	25%	6,25
	75%	18,75
31,4	18%	5,65
	28%	8,79
	27%	8,48
	27%	8,48
26,2	18%	4,72
	41%	10,74
	41%	10,74
42	18%	7,56
	28%	11,76
	54%	22,68

4.10.5 Mutu Beton Rencana

Dengan data LHR yang diperoleh dan konfigurasi beban sumbu berdasarkan jenis dan beban kendaraan dihitung untuk memperoleh (f'_c) beton dengan agregat pecah = 0,75 (K), sesuai Pd.T-14-2003.

Akan digunakan beton dengan kuat tekan 28 hari sebesar 350 Kg/cm² atau 35 MPa.

$$f_{cr} = K \cdot (f'c)^{0.50} = 0,75 \cdot (35)^{0.50} = 3,6 \text{ Mpa} > 3,5 \text{ Mpa}$$

(minimum yang disarankan).

4.11 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku

Perhitungan dengan menggunakan SNI Pd-T-14-2003 Diketahui data parameter perencanaan sebagai berikut:

1. CBR Tanah Dasar : 10,37 %
2. Kuat tarik lentur (F_{cr}) : 3,5 Mpa
- (f'_c) : 350 Kg/cm², Silinder
3. Bahan Pondasi Bawah : BP (Bahan Pengikat) 15 cm (Gambar 2.2)
4. Rencana jenis Perkerasan : Perkerasan bersambung menggunakan tulangan.
5. Koefisien Distribusi : 0,5
6. Faktor keamanan : 1,0
7. Bahu Jalan : Ya
8. Ruji/Dowel : Ya

4.12 Perhitungan Data Kendaraan Lalu Lintas

Manfaat pengambilan data kendaraan lalu-lintas ini bisa digunakan untuk :

1. Desain jalan antar kota
2. Menentukan tingkat pertumbuhan lalu-lintas
3. Menganalisis lalu-lintas perjam, harian, bulanan, dan tahunan
4. Analisis kecelakaan (Menghubungkan jumlah dan jenis kendaraan terhadap arus lalu-lintas

SURVEY KENDARAAN

Jenis Kendaraan Niaga	Jumlah Kendaraan	Jumlah Sumbu	Beban Sumbu (ton)			Konfigurasi Sumbu		
			Depan	Tengah	Belakang	Depan	Tengah	Belakang
Bus Besar (1.2M)	100	132	2,66	-	5,05	STRT	-	STRG
Truk 2 sumbu (1.2 H)	1309	2618	4,47	-	10,36	STRT	-	STRG
Truk 3 sumbu (1.22)	156	290	7,01	-	22,35	STRT	-	SGRG
Truk Semitrailer (1.22 - 22)	175	525	5,88	20,07	14,25	STRT	SGRG	SGRG
Jumlah	1740	3565						

Tabel 4.7 Data Kendaraan Pada Ruas Jalan HOS. Cokroaminoto – Moch. Yamin

Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) :

- | | |
|---------------------|------------------|
| - Bus Besar | : 100 Kendaraan |
| - Truk 2 Sumbu | : 1309 Kendaraan |
| - Truk 3 Sumbu | : 156 Kendaraan |
| - Truk Semi trailer | : 175 Kendaraan |

4.13 Perhitungan Jumlah lalu lintas

Perhitungan lalu-lintas harian rata rata pada ruas jalan Hos. Cokroaminoto dan jalan Moch. Yamin adalah :

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya pengamatan}}$$

$$LHR = \frac{(100 + 139 + 156 + 175) \text{ kendaraan}}{6 \text{ Jam}}$$

$$LHR = \frac{1740 \text{ kendaraan}}{6 \text{ Jam}} \\ = 290 \text{ kendaraan perjam}$$

Jadi jumlah lalu-lintas harian rata-rata (LHR) yang melalui ruas jalan Hos. Cokroaminoto – Moch.Yamin adalah 290 kendaraan perjam.

4.14 Perhitungan Tebal Perkerasan.

Perhitungan berdasarkan SKBI 2.3.28.1988

Petunjuk Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)

Diketahui :

Akan direncanakan tebal perkerasan untuk jalan baru dengan ketentuan :

- | | | |
|----------------------------|---|--------------------------------|
| - Fungsi Jalan | = | Jalan Arteri |
| - Tipe Jalan | = | 2 lajur, 2 arah terbagi (2/2D) |
| - Umur Rencana | = | 20 tahun (Min) |
| - Rencana Jenis Perkerasan | = | Kaku (rigid) |

Data survey :

- CBR subgrade = 10 %

- Jumlah LHR awal (LHR₀)

. Bus besar	=	100 Kendaraan/hari/2 arah
. Truk 2 sumbu	=	1309 Kendaraan/hari/2 arah
. Truk 3 sumbu	=	156 Kendaraan/hari/2 arah
. Truk semitrailer	=	175 Kendaraan/hari/2 arah
Jumlah	=	1740 Kendaraan/hari/2 arah

- Angka pertumbuhan lalu lintas = 11 % per tahun

Penyelesaian :

1. MUTU BETON RENCANA

Akan digunakan beton K350 ;

Kuat tekan 28 hari = 350 kg/cm²

$$f'_c = 350 / 10,2 = 34,31 \text{ Mpa} > 30 \text{ Mpa} \text{ (minimum yang disarankan)}$$

$$f'_r = 0,62 \sqrt{34,31} = 3,63 \text{ Mpa} > 3,5 \text{ Mpa} \text{ (minimum yang disarankan)}$$

2. BEBAN LALU LINTAS RENCANA

(a) Karakteristik kendaraan :

- Jenis kendaraan yang diperhitungkan hanya kendaraan niaga dengan berat total minimum 5 ton
- Konfigurasi sumbu yang diperhitungkan ada 3 macam, yaitu
 - Sumbu tunggal, roda tunggal (STRT)
 - Sumbu tunggal, roda ganda (STRG)
 - Sumbu ganda / tandem, roda ganda (SGRG)

(b) Beban Sumbu Kendaraan Niaga :

Lihat gambar beban sumbu untuk beberapa jenis kendaraan.

- Bus besar (1.2 M)

(Golongan 2 Pustrans)

- Sumbu Depan (STRT) = 2.66 ton

- Sumbu Belakang (STRG) = 5,05 ton
- Truk 2 sumbu (1.2 H)
 - Sumbu Depan (STRT) = 4.47 ton (Golongan 3 Pustrans)
 - Sumbu Belakang (STRG) = 10,36 ton
- Truk 3 sumbu (1.22) (Golongan 4 Pustrans)
 - Sumbu Depan (STRT) = 7.01 ton
 - Sumbu Belakang (SGRG) = $11.20 + 11.15 = 22.35$ ton
- Truk Semitrailer (1.22 - 22)
 - Sumbu Depan (STRT) = 5.88 ton (Golongan 8 Pustrans)
 - Sumbu Tengah (SGRG) = $10.00 + 10.07 = 20.07$ ton
 - Sumbu Belakang (SGRG) = $7.00 + 7.25 = 14.25$ ton

(c) Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga :

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R$$

R = Faktor pertumbuhan lalu-lintas

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{e \log(1+i)}$$

n = Umur rencana = 20 tahun

i = Angka pertumbuhan lalu lintas

= 11%

$$R = \frac{(1 + 0,11)^{20} - 1}{e \log(1 + 0,11)}$$

$$= \frac{8,06 - 1}{0,1044}$$

$$= \frac{7,06}{0,1044}$$

$$R = 67,62$$

$$JSKN = 365 \times 3565 \times 67,62$$

$$JSKN = 87.988.834,5$$

(d) Persentase masing-masing konfigurasi beban sumbu terhadap JSKNH :

- Bus besar (1.2 M) (Golongan 2 Pustrans)
 - Sumbu depan (STRT) = $\frac{100}{3565} \times 100\% = 2,81\%$
 - Sumbu belakang (STRG) = $\frac{100}{3565} \times 100\% = 2,81\%$

- Truk 2 sumbu (1.2 H) (Golongan 3 Pustrans)
 - Sumbu depan (STRT) = $\frac{1309}{3565} \times 100\% = 36,7\%$
 - Sumbu belakang (STRG) = $\frac{1309}{3565} \times 100\% = 36,7\%$

- Truk 3 sumbu (1.22) (Golongan 4 Pustrans)
 - Sumbu depan (STRT) = $\frac{156}{3565} \times 100\% = 4,4\%$
 - Sumbu belakang (SGRG) = $\frac{156}{3565} \times 100\% = 4,4\%$

- Truk semitrailer (1.22 -22) (Golongan 8 Plustrans)
 - Sumbu depan (STRT) = $\frac{175}{3565} \times 100\% = 4,9\%$
 - Sumbu tengah (SGRG) = $\frac{175}{3565} \times 100\% = 4,9\%$
 - Sumbu belakang (SGRG) = $\frac{175}{3565} \times 100\% = 4,9\%$

(e) Jumlah Repetisi Beban

Repetisi beban = JSKN x % konfigurasi sumbu x Cd

Cd = Koefisien distribusi

Cd = Dd * Dl

Dd = Faktor Distribusi Arah

$$= 0.3 - 0.7$$

Umumnya diambil 0.5 (AASHTO 1993 hal II-9)

Dl = Faktor Diatribusi Lajur

Lihat Tabel Faktor Diatribusi Lajur (Dl)

Untuk Jumlah lajur = 2 pada setiap arah,

Dl = 80% - 100 % , diambil 90 %

Cd = 0.5 * 0.9

$$= 0.45$$

(Golongan 2 Pustrans)

- Bus besar (1.2 M)

- Sumbu depan (STRT)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,0185 \times 0,45 \\ &= 732.507 = 0,73 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Sumbu belakang (STRG)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,0185 \times 0,45 \\ &= 732.507 = 0,73 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Truk 2 sumbu (1.2 H)

(Golongan 3 Pustrans)

- Sumbu depan (STRT)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,367 \times 0,45 \\ &= 14.531.356 = 10^6 \end{aligned}$$

- Sumbu belakang (STRG)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,367 \times 0,45 \\ &= 14.531.356 = 10^6 \end{aligned}$$

- Truk 3 sumbu (1.22) (Golongan 4 Pustrans)

- Sumbu depan (STRT)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,041 \times 0,45 \\ &= 1.623.394 = 1,62 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Sumbu belakang (SGRG)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,041 \times 0,45 \\ &= 1.623.394 = 1,62 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Truk semitrailer (1.22 - 22)

- Sumbu depan (STRT)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,049 \times 0,45 \\ &= 1.940.154 = 1,94 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Sumbu tengah (SGRG)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,049 \times 0,45 \\ &= 1.940.154 = 1,94 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Sumbu belakang (SGRG)

$$\begin{aligned} \text{Repetisi beban} &= 87.988.834,5 \times 0,049 \times 0,45 \\ &= 1.940.154 = 1,94 \times 10^6 \end{aligned}$$

Jenis Kendaraan Niaga	Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (ton)	% Konfigurasi Sumbu	Repetisi Beban
Bus besar (1.2M)	STRT	2,66	1,85	$0,73 \times 10^6$
	STRG	5,05	1,85	$0,73 \times 10^6$
Truk 2 sumbu (1.2 H)	STRT	4,47	36,7	$14,53 \times 10^6$
	STRG	10,36	36,7	$14,53 \times 10^6$
Truk 3 sumbu (1.22)	STRT	7,01	4,1	$1,62 \times 10^6$
	SGRG	22,35	4,1	$1,62 \times 10^6$
Truk semitrailer	STRT	5,88	4,9	$1,94 \times 10^6$
	SGRG	20,07	4,9	$1,94 \times 10^6$
(1.22 - 22)	SGRG	14,25	4,9	$1,94 \times 10^6$

3. BEBAN SUMBU RENCANA

Untuk jalan arteri, Faktor keamanan = 1,1

(Golongan 2 Pustrans)

(a) Bus besar (1.2M)

$$\begin{aligned} \text{- Sumbu depan (STRT)} &= 1,1 \times 2,66 = 2,93 \text{ ton} \\ \text{- Sumbu belakang (STRG)} &= 1,1 \times 5,05 = 5,56 \text{ ton} \end{aligned}$$

(b) Truk 2 sumbu (1.2 H)

(Golongan 3 Pustrans)

$$\begin{aligned} \text{- Sumbu depan (STRT)} &= 1,1 \times 4,47 = 4,92 \text{ ton} \\ \text{- Sumbu belakang (STRG)} &= 1,1 \times 10,36 = 11,40 \text{ ton} \end{aligned}$$

(c) Truk 3 sumbu (1.22)

(Golongan 4 Pustrans)

$$\begin{aligned} \text{- Sumbu depan (STRT)} &= 1,1 \times 7,01 = 7,71 \text{ ton} \\ \text{- Sumbu belakang (STRG)} &= 1,1 \times 22,35 = 24,59 \text{ ton} \end{aligned}$$

(d) Truk semitrailer (1.22 - 22)

(Golongan 8 Pustrans)

$$\begin{aligned} \text{- Sumbu depan (STRT)} &= 1,1 \times 5,88 = 6,47 \text{ ton} \\ \text{- Sumbu tengah (SGRG)} &= 1,1 \times 22,07 = 22,08 \text{ ton} \\ \text{- Sumbu belakang (SGRG)} &= 1,1 \times 14,25 = 15,68 \text{ ton} \end{aligned}$$

4. TEGANGAN YANG TERJADI

(a) Bus besar (1.2M)

- Sumbu depan (STRT)

Lihat grafik :

- CBR = 6 % Tegangan
- Beban sumbu = 2,93 ton = 1,4 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

- Sumbu belakang (STRG)

Lihat grafik :

- CBR = 6 % Tegangan
- Beban sumbu = 5,56 ton = 1,4 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

(b) Truk 2 sumbu (1.2 H)

- Sumbu depan (STRT)

Lihat grafik :

- CBR = 10 % Tegangan
- Beban sumbu = 4,92 ton = 1,4 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

- Sumbu belakang (STRG)

Lihat grafik :

- CBR = 10 % Tegangan
- Beban sumbu = 11,40 ton = 1,4 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

(c) Truk 3 sumbu (1.22)

- Sumbu depan (STRT)

Lihat grafik :

- CBR = 10 % Tegangan
- Beban sumbu = 7,71 ton = 1,4 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

- Sumbu belakang (SGRG)

Lihat grafik :

- CBR = 10 % Tegangan
- Beban sumbu = 24,59 ton = 1,7 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

(d) Truk semitrailer (1.22 - 22)

- Sumbu depan (STRT)

Lihat grafik :

- CBR = 10 % Tegangan
- Beban sumbu = 6,47 ton = 1,4 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

- Sumbu tengah (SGRG)

Lihat grafik :

- CBR = 10 % Tegangan
- Beban sumbu = 22,08 ton = 1,55 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

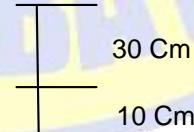
- Sumbu belakang (SGRG)

Lihat grafik :

- CBR = 10 % Tegangan
- Beban sumbu = 15,68 ton = 1,4 MPa
- Tebal plat = 300 mm < 3,63 MPa

RigidRavement K-350

Lantai Kerja Beton K-125



Tabel 4.8 Tegangan ekivalen dan faktor erosi untuk perkerasan dengan bahan beton

Tebal Slab (mm)	CBR Eff Tanah Dasar (%)	Tegangan Setara			Faktor Erosi					
					Tanpa Ruji			Dengan Ruji Beton Bertulang		
		STRT	STRG	SGRG	STRT	STRG	SGRG	STRT	STRG	SGRG
300	6	2.93	5.56		2.93	5.56		2.93	5.56	
300	10	4.92	11.40		4.92	11.40		4.92	11.40	
300	10	7.71	24.59		7.71	24.59		7.71	24.59	
300	10	6.47	22.08	15.68	6.47	22.08	15.68	6.47	22.08	15.68

Tabel 4.9 Analisa fatik dan erosi

Jumlah sumbu	Beban Sumbu (ton)	Beban Rencana per roda (kN)	Repetisi yang terjadi	Faktor tegangan dan erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Repetisi ijin	Persen rusak (%)	Repetisi ijin	Persen rusak (%)
1	2	3	4	5 TE = 1,21 FRT = 0,30 FE = 2,04	6	7 = 4 * 100/6	8	9 = 4 * 100/8
STRT	2.93	2.93	0,73 x 10 ⁶		10000000	0,73	TT	
	4.92	4.92	14,53 x 10 ⁶		TT	0	TT	0
	7.71	7.71	1,62 x 10 ⁶		TT	0	TT	0
	6.47	6.47	1,94 x 10 ⁶		TT	0	TT	0
STRG	5.56	5.56	0,73 x 10 ⁶	TE = 1,82 FRT = 0,45 FE = 2,64	8000000	9,125	420000	17,38
	11.40	11.40	14,53 x 10 ⁶		TT	0	TT	0
	24.59	24.59	1,62 x 10 ⁶		TT	0	TT	0
	22.08	22.08	1,94 x 10 ⁶		TT	0	TT	0
SGRG			1,94 x 10 ⁶	TE = 1,51 FRT = 0,38 FE = 2,64	TT	0	80000000	0,245
	15.68							
Total					9,855 % < 100 %		17,625 % < 100%	

Karena persentase Fatik (lelah) 9,855% < 100% dan Erosi 17,625% < 100% maka tebal pelat dipakai

30 cm.

4.15 PENGERTIANDOWEL

Pada proyek jalan khususnya jenis perkerasan beton, biasanya kita melihat material penghubung seperti pada gambar di atas. Apa yang dimaksud gambar di atas? Material penghubung seperti gambar di atas adalah dinamakan dowel.

Dowel adalah material penghubung antara 2 (dua) komponen struktur. Dowel berupa batang baja polos maupun profil, yang digunakan sebagai sarana penyambung / pengikat pada perkerasan jalan tipe rigid pavement.

Adapun yang dimaksud Rigid Pavement atau perkerasan kaku merupakan suatu konstruksi perkerasan dimana sebagai lapisan atas dipergunakan pelat beton yang terletak di atas pondasi atau langsung diatas tanah dasar pondasi atau langsung diatas dasar subgrade.

Secara singkat, jenis sambungan pada Rigid Pavement terdiri dari :

1. Sambungan Susut, dibuat untuk mengalihkan tegangan tarik akibat suhu kelembaban, gesekan sehingga akan mencegah retak. Jika sambungan susut tidak dipasang, maka akan terjadi retak acak pada permukaan beton.
2. Sambungan muai, fungsi utamanya untuk menyiapkan ruang muai pada perkerasan, sehingga mencegah terjadinya tegangan tekan yang akan menyebabkan perkerasan tertekuk.
3. Sambungan konstruksi (pelaksanaan), diperlukan untuk kebutuhan konstruksi (berhenti dan mulai pengecoran). Jarak antar sambungan memanjang disesuaikan dengan lebar alat atau mesin penghampar (paving machine) dan oleh tebal perkerasan.
4. Sambungan engsel, diperlukan pada perkerasan dengan pelat perkerasan cukup lebar (>7 m). Sambungan ini berupa sambungan kearah memanjang yang berfungsi sebagai panahan gaya lenting (warping).

Untuk fungsi dari dowel adalah sebagai berikut :

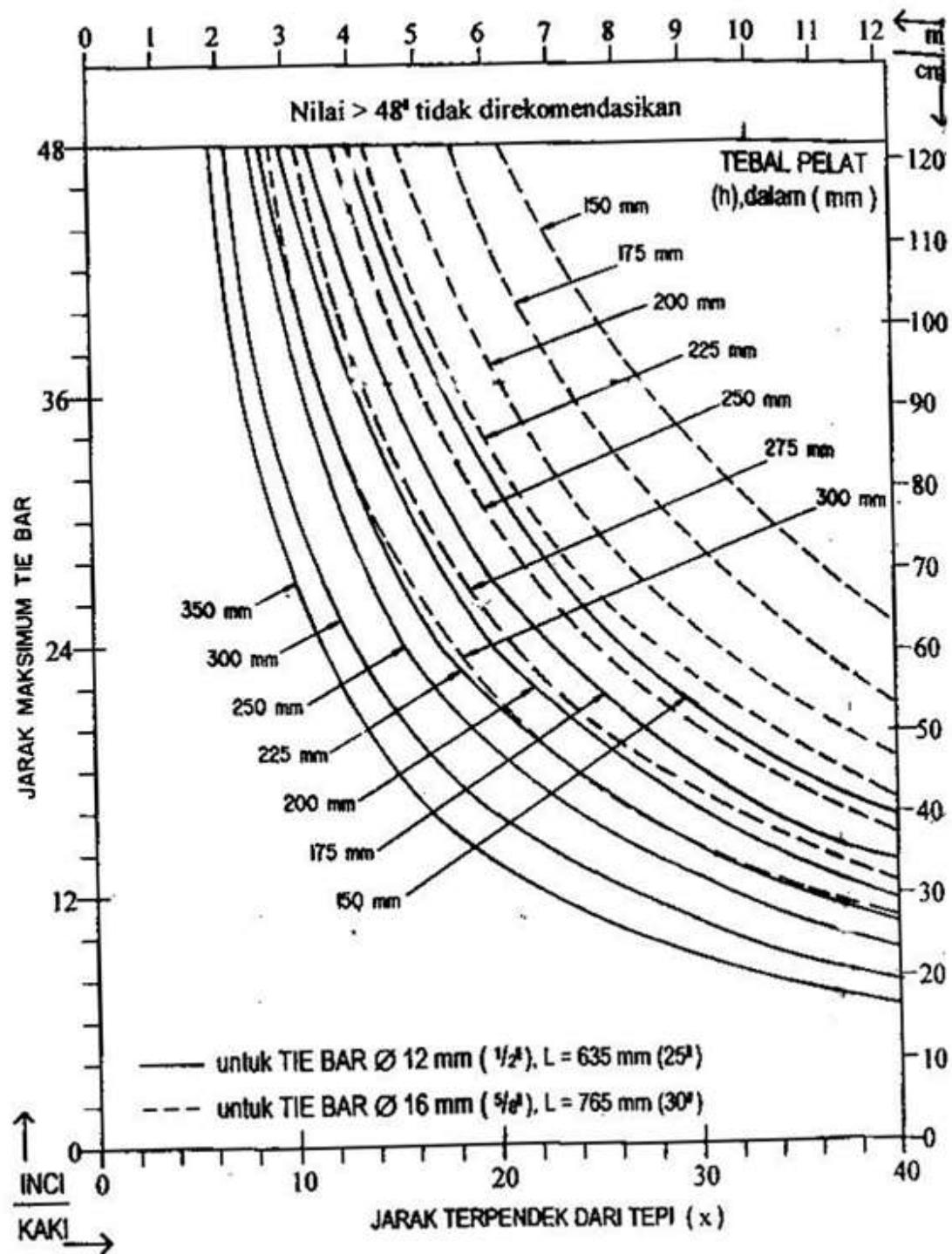
1. Sebagai penyalur beban pada sambungan yang dipasang dengan separuh panjang terikat dan separuh panjang dilumasi atau dicat untuk memberi kebebasan bergeser.
2. Untuk menguatkan konstruksi badan jalan.
3. Untuk menghambat retakan yang terjadi di salah satu segmen agar tidak menjalar atau menerobos ke segmen selanjutnya.

Batang dowel secara manual dimasukkan ke dalam sendi konstruksi (construction joint) pada tahap akhir pekerjaan. Sendi konstruksi (construction joint) harus direncanakan sedemikian rupa untuk dapat mengurangi sendi tambahan. Agar dapat mencegah korosi, batang dowel yang baik dilapisi dengan stainless steel atau epoxy. batang dowel biasanya dimasukkan pada pertengahan slab mendalam dan dilapisi dengan zat yang mencegah dowel ini melekat ke PCC (pre-stressed cement concrete).

4.16 PENGERTIAN TIEBAR

Tie Bar Adalah batang baja yang diprofilkan dan direncanakan untuk pengikat pelat bersama-sama,

Fungsi Tie Bar untuk mengatasi gesekan antara pelat perkerasan dengan sub grade atau sub base. Bina Marga menyarankan tie bars dibuat dari baja tulangan minimum U24, dengan diameter 16 mm, panjang 800 mm dan jarak 750 mm.



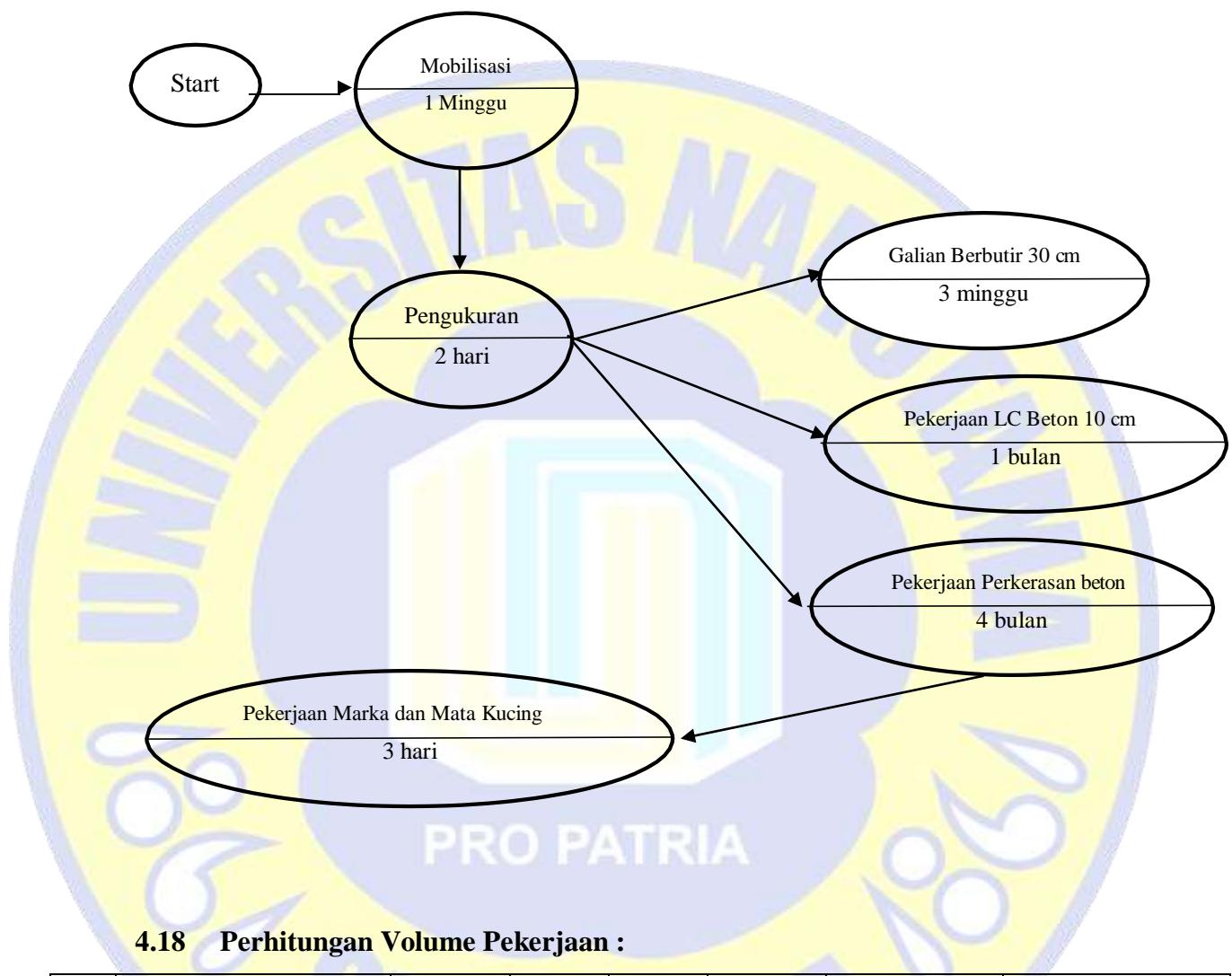
4.1 Grafik 1 Jarak Tie Bar Maksimum

Tabel 4.1 Ukuran dan Jarak

Tebal Plat (mm)	Ukuran dan Jarak Ruji (mm)			
	T	Diameter (D)	Panjang (L)	Jarak (S)
150		19	450	300
175		25	450	300
200		25	450	300
225		32	450	300
250		32	450	300
275		32	450	300
300		38	450	300
325		38	450	300
350		38	450	300

Sumber : Shirley L.H, 2000

4.17 Eksen Plan :



4.18 Perhitungan Volume Pekerjaan :

No	Uraian Pekerjaan	Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal (m)	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Galian Berbutir	500	6,465	0,40	1293	214.080,13	276.805.606,14
2.	Pekerjaan LC beton	500	6,465	0,10	322	540.824,09	179.553.599,08
3.	Pekerjaan Perkerasan Beton	500	6,465	0,308	996	2.258.446,79	2.249.413.004,41
4.	Marka Jalan Solid Marka Jalan Putus	500 500	0,12		240 16	231.375,21	59.232.054,88
5	Mata Kucing				22	193.377,01	4.254.294,27

4.19 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	Umum	114.633.000,00
2	Drainase	-
3	Pekerjaan Tanah	276.805.606,14
4	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan	-
5	Pekerasan Non Aspal	2.428.966.603,49
6	Perkerasan Aspal	-
7	Struktur	-
8	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor	63.486.349,15
9	Pekerjaan Harian	-
10	Pekerjaan Pemeliharaan Rutin	-
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	2.883.891.558,78
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)	288.389.155,88
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	3.172.280.714,65
(D)	DIBULATKAN	3.172.280.000,00
Terbilang : Tiga Milyar SeRatus Tujuh Puluh Dua Juta Dua Ratus Delapan Puluh Ribu Rupiah		

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA SPESIFIKASI 2010 Revisi 3						
PPK	: Pejabat Pembuat Komitmen Pelaksanaan Jalan Nasional Tuban - Babat - Lamongan - Gresik					
No. Paket Kontrak	:					
Nama Paket	: Paket Rekonstruksi Jalan Hos Cokroaminoto (Tuban)					
Prop / Kab / Kodya	: Jawa Timur / Tuban					
No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga - Harga (Rupiah)	
a	b	c	d	e	f = [d x e]	
	DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi	LS	1,00	81.393.000,00	81.393.000,00	
1.8.(1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1,00	33.240.000,00	33.240.000,00	
1.12	Pengamanan Lingkungan Hidup	LS		-	-	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				114.633.000,00	
	DIVISI 2. DRAINASE					
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				-	
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
3.1.(6)	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	M ³	-	-	-	
3.1.(7)	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M ³	-	-	-	
3.1.(8)	Galian Perkerasan berbutir	M ³	1.293,00	214.080,13	276.805.606,14	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				276.805.606,14	
	DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN					
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				-	
	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR					
5.3.(1)	Perkerasan Beton Semen	M ³	996,00	2.258.446,79	2.249.413.004,41	
5.3.(3)	Lapis Pendasi bawah Beton Kunus	M ³	332,00	540.824,09	179.553.599,08	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 5 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				2.428.966.603,49	
	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL					
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				-	
	DIVISI 7. STRUKTUR					
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				-	
	DIVISI 8. PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR					
8.4.(1)	Marla Jalan Termoplastik	M ²	256,00	231.375,21	59.232.054,88	
8.4.(9)	Metla Kucing	Bush	22,00	193.377,01	4.254.294,27	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 8 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				63.486.349,15	
	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN					
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 9 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				-	
	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN					
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 10 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				-	

ITEM PEMBAYARAN NO. : 1.2
JENIS PEKERJAAN : MOBILISASI

% TERHADAP TOTAL BIAYA PROYEK : 0,7268 %

Lembar 1.2-1

No.	URAIAN	SATUAN	VOL.	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	Sewa Tanah	M2	900,00	7.500,00	6.750.000,00
B.	PERALATAN Periksa lembar 1.2-2				8.800.000,00
C.	MOBILISASI FASILITAS KONTRAKTOR. 1 Base Camp 2 Kantor 3 Barak 4 Bengkel 5 Gudang, dan lain-lain 6		100,00 100,00 100,00	75.000,00 100.000,00 100.000,00	7.500.000,00 10.000.000,00 10.000.000,00
D.	MOBILISASI FASILITAS LABORATORIUM 1 Ruang Laboratorium (sesuai Gambar) 2 Soil & Aggregate Testing Compaction Test CBR Test Specific Gravity Atterberg Limits Grain Size Analysis Field Density Test by Sand Cone Method Moisture Content Abrasion of Aggregate by Los Angeles Machine 3 Bituminous Testing Marshall Asphalt Test Extraction Test, Centrifuge/Reflux Method Specific Gravity for Coarse Aggregate Specific Gravity for Fine Aggregate Mix Air Void Content (Accurate Method) Core Drill Metal Thermometer Accessories and Tools Penetration Test Softening Point Refusal Density Compactor 4 Concrete Testing Slump Cone Cylinder/Cube Mould for Compressive Strength Beam Mould for Flexural Strength (RIGID) Crushing Machine 5 Pendukung (Periksa Fasilitas Laboratorium) 6 Operasional (Periksa Fasilitas Laboratorium)	set			-
E.	MOBILISASI LAINNYA E.I. PEKERJAAN DARURAT 1 Perkuatan Jembatan Lama 2 Pemeliharaan Jalan Kerja / Samping E.II. LAIN-LAIN 1 Komunikasi Lapangan Lengkap	LS Set			-
F.	Manajemen dan Keselamatan lalu lintas	LS			-
G.	DEMOBILISASI	LS	1,00	38.343.000,00	38.343.000,00
Total Biaya Mobilisasi					81.393.000,00

Catatan : Jumlah yang tercantum pada masing-masing item mobilisasi di atas sudah termasuk over-head dan laba serta seluruh pajak dan bea (kecuali PPn), dan pengeluaran lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 1.2
JENIS PEKERJAAN : MOBILISASI

Lembar 1.2-2

No.	JENIS ALAT	KODE ALAT	SATUAN	VOL.	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
B.	PERALATAN					
1	DUMP TRUCK 10 TON	E09	Unit	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
2	MOTOR GRADER >100 HP	E13	Unit	1,00	1.750.000,00	1.750.000,00
3	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	Unit	1,00	1.750.000,00	1.750.000,00
4	WATER PUMP 70-100 mm	E22	Unit	1,00	300.000,00	300.000,00
5	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	Unit	1,00	500.000,00	500.000,00
6	JACK HAMMER	E26	Unit	2,00	250.000,00	500.000,00
7	CONCRETE PUMP	E28	Unit	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
8	CONCRETE PAN MIXER	E43	Unit	2,00	500.000,00	1.000.000,00
Total untuk Item B pada Lembar 1						8.800.000,00

ITEM PEMBAYARAN NO. : 1.2
JENIS PEKERJAAN : DEMOBILISASI

Lembar 1.2-2

No.	JENIS ALAT	KODE ALAT	SATUAN	VOL.	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
B.	PERALATAN					
1	DUMP TRUCK 10 TON	E09	Unit	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
2	MOTOR GRADER >100 HP	E13	Unit	1,00	1.750.000,00	1.750.000,00
3	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	Unit	1,00	1.750.000,00	1.750.000,00
4	WATER PUMP 70-100 mm	E22	Unit	1,00	300.000,00	300.000,00
5	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	Unit	1,00	500.000,00	500.000,00
6	JACK HAMMER	E26	Unit	2,00	250.000,00	500.000,00
7	CONCRETE PUMP	E28	Unit	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
8	CONCRETE PAN MIXER	E43	Unit	2,00	500.000,00	1.000.000,00
Total untuk Item B pada Lembar 1						8.800.000,00

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Paket
 PROP / KAB / KODYA : Java Timur / Lamongan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.1.(8) PERKIRAAN VOL. PEK. : 823,20
 JENIS PEKERJAAN : Galian Perkerasan berbatir TOTAL HARGA (Rp.) : 176.230.761,77
 SATUAN PEMBAYARAN : M3 % THD. BIAYA PROYEK : 1,43

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	Jam	1,5000	10.616,30	15.924,45
2.	Mandor (L03)	Jam	0,2500	19.533,15	4.883,29
JUMLAH HARGA TENAGA					20.807,74
B.	BAHAN				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Jack Hammer (E26)	Jam	0,2677	35.556,83	9.519,90
2.	Compresor (E05)	Jam	0,2677	247.666,75	66.309,71
3.	Dump Truck (E08)	Jam	0,2506	357.233,55	89.519,29
JUMLAH HARGA PERALATAN					165.348,89
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				186.156,63
E.	OVERHEAD & PROFIT 10,0 % x D				27.923,50
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				214.080,13

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 perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 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.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.1.(8)
 JENIS PEKERJAAN : Galian Perkerasan berbutir
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-318

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI 1 Pekerjaan dilakukan secara mekanik/manual 2 Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan 3 Kondisi Jalan : sedang/rusak 4 Jam kerja efektif per-hari 5 Faktor pengembangan bahan 6 Tebal perkerasan berbutir 7 Berat volume perkerasan berbutir 8 Memakai Drill Breaker (yes = 1 , No = 0)		Tk Fk t D	7,00 1,20 0,30 1,81 0	Jam - M Ton/M3
II.	URUTAN KERJA 1 Perkerasan berbutir yg dibongkar umumnya adalah perkerasan jalan 2 Pembongkaran dilakukan dengan Jack Hammer dan ganco kemudian dimuat ke dalam truck secara manual dengan sekop 3 Dump Truck membuang material hasil galian keluar dari lokasi pekerjaan atau sesuai perintah Direksi	L		3,00	Km
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN Tidak ada bahan yang diperlukan				
2.	ALAT JACK HAMMER + AIR COMPRESSOR Kapasitas bongkar Effisiensi kerja Kapa. Prod/jam = $F_a \times t \times 60$ bk Koefisien Alat / m3 = $1 : Q_1$	bk Fa Q1 (E05/260)	4,00 0,83 3,735 0,2677	menit/m2 - M3 Jam	
2.b.	DUMP TRUCK Kapasitas bak Faktor efisiensi alat Kecepatan rata-rata bermuatan Kecepatan rata-rata kosong Waktu siklus - Muat = $(V \times 60) / (D \times Q_1 \times F_k)$ - Waktu tempuh isi = $(L : v_1) \times 60$ - Waktu tempuh kosong = $(L : v_2) \times 60$ - Lain-lain	(E08) V Fa v1 v2 Ts1 T1 T2 T3 T4 Ts1 Q2 (E08)	6,00 0,83 30,00 40,00 44,38 6,00 4,50 20,00 74,88 3,99 0,2506	M3 - KM/Jam KM/Jam menit menit menit menit menit menit M3 / Jam Jam	
3.	TENAGA Produksi menentukan : JACK HAMMER Produksi Galian / hari = $T_k \times Q_1$ Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor Koefisien tenaga / M3 : - Pekerja = $(T_k \times P) : Q_t$ - Mandor = $(T_k \times M) : Q_t$	Q1 Qt P M (L01) (L03)	4,00 28,00 6,00 1,00 1,5000 0,2500	M3/Jam M3 orang orang Jam Jam	

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.1.(8)
JENIS PEKERJAAN : Galian Perkerasan berbutir
SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa El-318

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
4.	HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT Lihat lampiran.				
5.	ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 214.080,13 / M3				
6.	WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan				
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 0,00 M3				

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK	:
NAMA PAKET	:	Paket
PROP / KAB / KODYA	:	Jawa Timur / Lamongan
ITEM PEMBAYARAN NO.	:	5.5.(1)
JENIS PEKERJAAN	:	Lapis Pondasi Atas Bersemen (Cem)
SATUAN PEMBAYARAN	:	M3

PERKIRAAN VOL. PEK.	:	641,41
TOTAL HARGA (Rp.)	:	489.795.721,77
% THD. BIAYA PROYEK	:	3,98

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	jam	0,2912	10.616,30	3.091,09
2.	Tukang (L02)	jam	0,0971	14.017,95	1.360,51
3.	Mandor (L03)	jam	0,0485	19.533,15	947,89
JUMLAH HARGA TENAGA					5.399,50
B.	BAHAN				
1.	Semen M172	Kg	87.1250	1.986,49	173.072,94
2	Agregat Kasar M004	M3	1,1140	304.633,79	339.364,90
JUMLAH HARGA BAHAN					512.437,84
C.	PERALATAN				
1	Wheel Loader (E15)	jam	0,0157	647.936,72	10.204,53
2	Batching Plant (E43)	jam	0,0485	817.273,66	39.660,20
3	Dump Truck (E08)	jam	0,3150	357.233,55	112.516,36
4	Vibrator Roller	jam	0,0109	0,00	0,00
5	Water Tank Truck (E23)	jam	0,0422	331.637,43	13.984,71
6	Screed Paver	jam	0,0096	0,00	0,00
7	Alat Bantu	Ls	1,0000	0,00	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					176.365,81
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				694.203,14
E.	OVERHEAD & PROFIT 10,0 % x D				69.420,31
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				763.623,46
G.	HARGA SATUAN PEKERJAAN / M3				763.623,46

- 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 perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 - 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.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.5.(1)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Atas Bersemen (Cement Treated Base) (CTB)
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-551

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
1.	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2.	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3.	Bahan dasar CTSB (agregat, semen dan air) diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan				
4.	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	20,5	KM	
5.	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,0	Jam	
6.	Tebal Lapis CTSB	t	0,15	m	
7.	Kadar Semen Minimum (Spesifikasi)	Ks	85,00	Kg/M3	
8.	Ukuran Agregat Maksimum	Ag	37	mm	
9.	Berat isi padat	Bip	1,81	-	
10.	Berat Isi Agregat (lepas)	Bil	1,71	ton/m3	
11.	Perbandingan Camp. : Semen : Agregat Kasar	Sm	6,0	Kg/M3	Berdasarkan JMF & sesuai dgn Spesifikasi
		Kr	94,0	Kg/M3	
12.	Faktor Kehilangan Material :				
	- Semen	Fh1	1,02	T/M3	
	- Agregat Kasar	Fh2	1,05	T/M3	
II.	URUTAN KERJA				
1.	Semen, pasir, batu kerikil dan air dicampur dan diaduk dengan menggunakan Batching Plant				
2.	Penyajian lokasi penghamparan CTSB dilapangan				
3.	CTSБ dihampar dengan menggunakan Screed Paver				
4.	Setelah dihampar dipadatkan merata dengan vibrator roller				
5.	Dilakukan perawatan kekeringannya setelah pemadatan				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
	Untuk 1 M3 CTSB				
1.	BAHAN				
1.a.	Semen (PC) = Sm x 1,02	(M12)	87,125	Kg	
1.b.	Agregat Kasar = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M03)	1,1140	M3	
2.	ALAT				
2.a.	<u>WHEEL LOADER</u>	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1,50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0,85	-	
	Faktor effisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu Siklus	Ts1			
	- Muat	T1	0,50	menit	
	- Lain lain	T2	0,50	menit	
		Ts1	1,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	63,50	M3	
	Koefisien Alat/M2 = 1 : Q1		0,0157	Jam	

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.5.(1)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Atas Bersemen (Cement Treated Base) (CTB)
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa El-551

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
 Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.b.	<u>BATCHING PLANT</u> Kapasitas bucket Faktor Efisiensi alat Waktu siklus pencampuran : Ts 2 - mengisi - mengaduk - menuang - menunggu dll	(E53) V Fa T1 T2 T3 T4 Ts2	600,0 0,83 0,50 0,50 0,25 0,20 1,45	Liter - menit menit menit menit menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts2}$	Q2	20,61	M3	
	Koefisien Alat/M3 = 1 : Q2		0,0485	Jam	
2.c.	<u>DUMP TRUCK</u> Kapasitas drum Faktor Efisiensi alat Kecepatan rata-rata isi Kecepatan rata-rata kosong Waktu Siklus - mengisi = $(V : Q2) \times 60$ - mengangkut = $(L : v1) \times 60$ menit - Kembali = $(L : v2) \times 60$ menit - menumpahkan dll	(E08) V Fa v1 v2 T1 T2 T3 T4 Ts3	6,00 0,83 30,00 40,00 17,47 40,94 30,70 5,00 94,11	Ton - KM / Jam KM / Jam menit menit menit menit menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts3}$	Q3	3,1749	M3	
	Koefisien Alat/M2 = 1 : Q3		0,3150	Jam	
2.d.	<u>VIBRATOR ROLLER</u> Kecepatan rata-rata alat Lebar efektif pemadatan Jumlah lintasan Lajur lintasan Lebar Overlap Faktor efisiensi alat	(E55) v b n N bo Fa	2,00 1,48 4,00 1,00 0,30 0,83	Km / Jam M lintasan M -	
	Kapasitas Prod./Jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	92,13	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4	(E19)	0,0109	Jam	
2.e.	<u>WATER TANK TRUCK</u> Volume Tanki Air Kebutuhan air / M3 beton Faktor Efisiensi Alat Kapasitas pompa air	(E23) V Wc Fa Pa	4,00 0,21 0,83 100,00	M3 M3 - liter/menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	Q5	23,71	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q5	(E23)	0,0422	jam	
2.f.	<u>SCREED PAVER</u> Kapasitas (lebar hamparan) Tebal hamparan Kecepatan menghampar faktor effesiensi alat	(E54) b t v Fa	3,50 0,20 3,00 0,83	M M M/menit -	
	Kap. Prod. / jam = $b \times t \times Fa \times v \times 60$	Q6	104,580	M3	
	Koefisien Alat / M2 = 1 : Q6		0,0096	jam	

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.5.(1)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Atas Bersemen (Cement Treated Base) (CTB)
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-551

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
 Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.h.	ALAT BANTU Diperlukan : - Mistar Pengecek Kerataan = 2 buah - Alat Perata Permukaan = 2 buah - Penghalus Permukaan dari kayu = 2 buah - Sekop = 2 buah - Pacul = 2 buah - Acuan Tepi = 1 buah				
3.	TENAGA Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q2 Kebutuhan tenaga : - Mandor - Tukang - Pekerja	Qt	144,25	M3	
		M	1,00	orang	
		Tb	2,00	orang	
		P	6,00	orang	
	Koefisien Tenaga / M3 :				
	- Mandor = $(Tk \times M) : Qt$	(L03)	0,0485	jam	
	- Tukang = $(Tk \times Tb) : Qt$	(L02)	0,0971	jam	
	- Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$	(L01)	0,2912	jam	
4.	HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT Lihat lampiran.				
5.	ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 763.623,46 / M ²				
6.	MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : 0,00 bulan				
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 763.623,46 M ²				

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK

NAMA PAKET

: Paket

PROP / KAB / KODYA

: Jawa Timur / Lamongan

ITEM PEMBAYARAN NO.

: 5.3.(3)

JENIS PEKERJAAN

: Lapis Pondasi bawah Beton Kurus

SATUAN PEMBAYARAN

: M3

PERKIRAAN VOL. PEK.

-

TOTAL HARGA (Rp.)

0,00

% THD. BIAYA PROYEK

0,00

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja	(L01)	jam	1.5060	4.676,06
2.	Tukang	(L02)	jam	0,4016	6.107,32
3.	Mandor	(L03)	jam	0,1004	7.300,04
				JUMLAH HARGA TENAGA	10.227,94
B.	BAHAN				
1.	Semen	(M12)	Kg	309.5500	550,93
2	Pasir	(M01a)	M3	0,4991	70.400,00
3	Agregat Kasar	(M03)	M3	0,8837	0,00
4	Multiplex 12 mm	(M73)	Lbr	0,1600	181.500,00
5	Kayu Acuan	(M99)	M3	0,0960	1.250.000,00
6	Paku	(M18)	Kg	0,2500	5.500,00
				JUMLAH HARGA BAHAN	356.090,20
C.	PERALATAN				
1	Wheel Loader	E15	jam	0,0244	271.456,83
2	Batching Plant	E43	jam	0,0502	219.359,72
3	Truck Mixer	E49	jam	0,3602	279.801,11
4	Con. Vibrator	E20	jam	0,0502	16.297,09
5	Water Tank Truck	E23	jam	0,0422	131.504,87
6	Conc. Paver	E42	jam	0,0037	145.137,09
7	Alat Bantu	Ls		1,0000	0,00
				JUMLAH HARGA PERALATAN	125.340,12
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				491.658,27
E.	OVERHEAD & PROFIT	10,0 % x D			49.165,83
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				540.824,09
G.	HARGA SATUAN PEKERJAAN / M3				540.824,09

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 perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang

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.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.3.(3)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi bawah Beton Kurus
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-533

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
1.	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2.	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3.	Bahan dasar (batu, pasir dan semen) diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan				
4.	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	20,5	KM	
5.	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,0	jam	
6.	Tebal Lapis pondasi bawah beton kurus	t	0,10	m	
7.	Kadar Semen Minimum (Spesifikasi)	Ks	250	Kg/M3	
8.	Ukuran Agregat Maksimum	Ag	19	mm	
9.	Perbandingan Air/Semen Maksimum (Spesifikasi)	Wcr	0,60	-	
10.	Perbandingan Camp. : Semen	Sm	302,0	Kg/M3	Berdasarkan JMF & sesuai dgn Spesifikasi
	: Pasir	Ps	633,0	Kg/M3	
	: Agregat Kasar	Kr	1.207,0	Kg/M3	
11.	Berat Jenis Material :				
	- Beton	D1	2,20	T/M3	
	- Semen	D2	1,25	T/M3	
	- Pasir	D3	1,30	T/M3	
	- Agregat Kasar	D4	1,40	T/M3	
II.	URUTAN KERJA				
1.	Semen, pasir, batu kerikil dan air dicampur dan diaduk menjadi beton dengan menggunakan Batching Plant				
2.	Pembersihan lokasi dan Pemasangan bekisting				
3.	Beton di-cor ke dalam bekisting dengan Slipform Paver				
4.	Penyelesaian dan perapian setelah pemasangan				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
	Bahan untuk 1 m ² perkerasan beton t = 10 cm				
1.	BAHAN				
1.a.	Semen (PC) = Sm x 1.025	(M12)	309,550	Kg	
1.b.	Pasir Beton = (Ps/1000 : D3) x 1.025	(M01a)	0,4991	M3	
1.c.	Agregat Kasar = (Kr/1000 : D4) x 1.025	(M03)	0,8837	M3	
1.d.	Multiplex 12 mm	(M83)	0,1600	Lbr	
1.e.	Kayu Acuan	(M99)	0,098	M3	
1.f.	Paku	(M18)	0,250	Kg	
2.	ALAT				
2.a.	WHEEL LOADER	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1,50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0,85	-	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu Siklus	Ts1			
	- Muat	T1	0,55	menit	
	- Lain lain	T2	1,00	menit	
		Ts1	1,55	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	40,98	M3	
	Koefisien Alat/M2 = 1 : Q1		0,0244	Jam	

Berlaku untuk hal benku!

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.3.(3)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi bawah Beton Kurus
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa El-533

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
 Layutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.b.	<u>BATCHING PLANT (CONCRETE PAN MIXER)</u> Kapasitas produksi Faktor Efisiensi alat Waktu siklus pencampuran : Ts 2 - mengisi - mengaduk - menuang - menunggu dlm	(E43) V Fa T1 T2 T3 T4 Ts2	600,0 0,83 0,50 0,50 0,25 0,25 1,50	Liter - menit menit menit menit menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts2}$	Q2	19,92	M2	
	Koefisien Alat/M2 = 1 : Q2		0,0502	Jam	
2.c.	<u>TRUCK MIXER</u> Kapasitas drum Faktor Efisiensi alat Kecepatan rata-rata isi Kecepatan rata-rata kosong Waktu Siklus - mengisi = $(V : Q2) \times 60$ - mengangkut = $(L : v1) \times 60$ menit - Kembali = $(L : v2) \times 60$ menit - menumpahkan dlm	(E49) V Fa v1 v2	5,00 0,83 30,00 40,00	M3 - KM / Jam KM / Jam	
		T1 T2 T3 T4 Ts3	15,06 40,94 30,70 3,00 89,70	menit menit menit menit menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts3}$	Q3	2,7759	M3	
	Koefisien Alat/M2 = 1 : Q3		0,3602	Jam	
2.d.	<u>CONCRETE VIBRATOR</u> Kebutuhan alat penggetar beton disesuaikan dengan kapasitas BATCHING PLANT	(E20)			
	Kap. Prod. / jam =	Q4	19,920	M3	
	Koefisien Alat / M2 = 1 : Q4		0,0502	Jam	
2.e.	<u>WATER TANK TRUCK</u> Volume Tanki Air Kebutuhan air / M3 beton Faktor Efisiensi Alat Kapasitas pompa air	(E23) V Wc Fa Pa	4,00 0,21 0,83 100,00	M3 M3 - liter/menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	Q5	23,71	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q5	(E23)	0,0422	Jam	
2.f.	<u>CONCRETE PAVING MACHINE (SLIPFORM PAVER)</u> Kapasitas (lebar hamparan) Tebal hamparan Kecepatan menghampar faktor effesiensi alat	(E42) b t v Fa	3,00 0,30 6,00 0,83	M M M/menit -	
	Kap. Prod. / jam = $b \times t \times Fa \times v \times 60$	Q6	268,920	M3	
	Koefisien Alat / M2 = 1 : Q6		0,0037	Jam	

Berangsur ke hal. berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.3.(3)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi bawah Beton Kurus
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa El-533

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
 Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN			
2.h.	<u>ALAT BANTU</u> Diperlukan : <ul style="list-style-type: none"> - Concrete Cutter = 2 buah - Bar Bending Machine = 2 buah - Bar Cutting Machine = 2 buah - Sekop = 2 buah - Pacul = 2 buah - Sendok Semen = 3 buah - Ember Cor = 8 buah 							
3.	TENAGA Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q2 Kebutuhan tenaga : <ul style="list-style-type: none"> - Mandor - Tukang - Pekerja Koefisien Tenaga / M3 : <ul style="list-style-type: none"> - Mandor = $(Tk \times M) : Qt$ - Tukang = $(Tk \times Tb) : Qt$ - Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$ 	Qt	139,44	M3				
		M	2,00	orang				
		Tb	8,00	orang				
		P	30,00	orang				
4.	HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT Lihat lampiran.							
5.	ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MARING-MARING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan : <table border="1" style="margin-left: 20px; width: fit-content;"> <tr> <td style="text-align: right;">Rp.</td> <td style="text-align: center;">540.824,09</td> <td style="text-align: left;">/ M2</td> </tr> </table>	Rp.	540.824,09	/ M2				
Rp.	540.824,09	/ M2						
6.	MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : 0,00 bulan							
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 540.824,09 M2							

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK	:				
No. PAKET KONTRAK	:				
NAMA PAKET	:	Paket			
PROP / KAB / KODYA	:	Jawa Timur / Lamongan			
ITEM PEMBAYARAN NO.	:	8.4.(1)	PERKIRAAN VOL. PEK.	:	521,10
JENIS PEKERJAAN	:	Marka Jalan Termoplastik	TOTAL HARGA (Rp.)	:	120.569.624,22
SATUAN PEMBAYARAN	:	M2	% THD. BIAYA PROYEK	:	0,98

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	jam	0,4500	10.616,30	4.777,34
2.	Tukang (L02)	jam	0,1500	14.017,95	2.102,69
3.	Mandor (L03)	jam	0,0750	19.533,15	1.464,99
JUMLAH HARGA TENAGA					8.345,02
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Cat Marka Thermoplastik M087	Kg	1,9500	51.320,26	100.074,51
2.	Minyak Pencair (Thinner) M178	Liter	1,0500	36.479,12	38.303,08
3.	Glass Bead M115	Kg	0,4500	40.557,74	18.250,98
JUMLAH HARGA BAHAN					156.628,57
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Compressor (E05)	Jam	0,0750	247.666,75	18.575,01
2.	Dump Truck (E08)	Jam	0,0750	357.233,55	26.792,52
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	0,00	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					45.367,52
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				210.341,10
E.	OVERHEAD & PROFIT 10,0 % x D				21.034,11
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				231.375,21

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 perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 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.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 8.4.(1)
 JENIS PEKERJAAN : Marka Jalan Termoplastik
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

Analisa El-841

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
1.	Pekerjaan dilakukan secara manual				
2.	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3.	Bahan dasar (besi dan kawat) diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan				
4.	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	20,469	KM	
5.	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,000	jam	
6.	Faktor Kehilangan Material	Fh	1,050	-	
7.	Tebal lapisan cat secara manual	t	0,015	M	
8.	Berat Jenis Bahan Cat	BJ.Cat	1,000	Kg/Liter	
9.	Perbandingan pemakaian bahan : - Cat - Thinner	C	65,000	%	
		T	35,000	%	
II.	URUTAN KERJA				
1.	Permukaan jalan dibersihkan dari debu/kotoran				
2.	Cat disemprotkan dengan Compressor di atas maal tripleks yang dipasang di permukaan jalan				
3.	Glass Beat ditaburkan segera setelah cat marka selesai disemprotkan				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
1.a.	Cat Marka Thermoplastic = C x R x (BJ.Cat)	(M17b)	1,950	Kg	
1.b.	Minyak Pencair (Thinner) = T x R	(M33)	1,050	Liter	
1.c.	Glass Bead	(M34)	0,450	Kg	
2.	ALAT				
2.a.	<u>COMPRESSOR</u> Kapasitas penyemprotan V = 40,000 Ltr/Jam Jumlah cat cair = (1 M x 1 M) x t x 1000 R = 3,000 Ltr/M2 Kap. Prod. / Jam = V : R Q1 = 13,333 M2/Jam Koef. Alat / M2 = 1 : Q1 (E05) 0,075 Jam	(E05)			
2.b.	<u>DUMP TRUCK</u> Pada dasarnya alat ini digunakan bersama-sama dengan Compressor Koef. Alat / M2 = 1 : Q3 (E08) Q3 = 13,333 M2/Jam (E08) 0,075 Jam	(E08)			
2.c.	<u>ALAT BANTU</u> Diperlukan : - Sapu Lidi = 3 buah - Sikat Ijuk = 3 buah - Rambu-rambu pengaman = 2 buah - Maal Tripleks = 4 lembar				Ls
3.	TENAGA Produksi pekerjaan per hari = Q1 x Tk dibutuhkan tenaga : - Mandor = 1,000 orang - Tukang Cat = 2,000 orang - Pekerja = 6,000 orang Koefisien Tenaga / M2 : - Mandor = (M x Tk) : Qt (L03) 0,075 jam - Tukang = (Tb x Tk) : Qt (L02) 0,150 jam - Pekerja = (P x Tk) : Qt (L01) 0,450 jam	Qt	93,333	M2	
		M	1,000	orang	
		Tb	2,000	orang	
		P	6,000	orang	

ITEM PEMBAYARAN NO. : 8.4.(1)
JENIS PEKERJAAN : Marka Jalan Termoplastik
SATUAN PEMBAYARAN : M2

Analisa EI-841

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
4.	<p>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT Lihat lampiran.</p> <p>5. ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Rp. 231.375,21 / M2</div> <p>6. MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan</p> <p>7. VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 521,10 M2</p>				

