

SKRIPSI

STUDI PERENCANAAN PERKERASAN JALAN TOL GEMPOL-PASURUN, SEKSI A2 BANGIL-REMBANG



Disusun oleh :

YOGA ADHY HUTAMA

10.21.011

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**STUDI PERENCANAAN PERKERASAN JALAN TOL GEMPOL-PASURUAN,
SEKSI A2: BANGIL-REMBANG**

Dipertahankan Dihadapan Dewan Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu S-1

Pada Hari Rabu, Tanggal 10 Maret 2015

Dan diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memproleh

Gelar Sarjana Teknik Sipil

Disusun Oleh :

YOGA ADHY HUTAMA

NIM. 10.21.011

Disahkan Oleh :

Ketua

Sekretaris

Ir. A. Agus Santosa, MT.

Lila Ayu Ratna Winanda, ST.,MT.

Anggota Penguji

Penguji I

Penguji II

Ir. Agus Prajitno, MT

Ir. Togi H. Nainggolan, MS

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2015

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**STUDI PERENCANAAN PERKERASAN JALAN TOL GEMPOL-PASURUAN,
SEKSI A2: BANGIL-REMBANG**

*Skripsi ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

YOGA ADHY HUTAMA

NIM. 10.21.011

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Nusa Sebayang, MT

Drs. Kamidjo Rahardjo, ST.,MT

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**

Ir. A. Agus Santosa, MT.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN STUDI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yoga Adhy Utama

NIM : 10.21.011

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

**"STUDI PERENCANAAN PERKERASAN JALAN TOL GEMPOL-PASURUAN,
SEKSI A2: BANGIL-REMBANG"**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikat serta mengutip atau menyadur seluruhnya dari hasil karya orang lain, kecuali yang disebut dari sumber aslinya dan tercantum dalam daftar pustaka.

Malang, Maret 2015

Yang membuat pernyataan



(Yoga Adhy Utama)

LAPORAN SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN UNTUK

- *Ice Si Peri Mungil Maitua heheheheh yang selama ini memberikan aku semangat saat ku kendor dan motivasi secara gratis dalam menyelesaikan laporan skripsi....maitua oga. Maitua sebentar lagi mau skripsi harus semangat ya nanti gantian lho PUCING hahahahah. Terus malmut yang makin hari makin ceriwissss, dan cumprit yuk naik odong odong, trus adik-adikku malmut jangan nakal ya tetep ceriwis (kayak ice) dan cumprit jangan suka bertengkar sama malmut.*
- *Terima kasih banyak kepada Ibuk yang telah mensupport dalam pendanaan pembuatan laporan skripsi ini hehehehe*
- *Terima kasih kepada Mbombok yang telah mendoakan siang dan malam demi kelancaran menyusun laporan skripsi.*

OGA ICE terima kasih kepada :

Allah Subhanahu wata'ala atas segala rahmatnya yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan, kelancaran dalam penyusunan laporan skripsi

Nabi Muhammad Salaulahu alaihi Wassalam, sebagai rahmatan lilalamin dan atas syafaatnya pada seluruh umat muslim

Ir. Nusa Sebayang, MT. Selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, saran dan masukan sehingga laporan skripsi ini dapat tersusun dengan baik.

Drs. Kamidjo Rahardjo, ST.,MT Selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, saran dan masukan sehingga laporan skripsi ini dapat tersusun dengan baik.

Ir. Agus Prajitno, MT atas bantuannya dalam memberikan saran, masukan revisi sehingga penyusunan skripsi ini dapat tersusun lebih baik

Mas Alan, dan BOZ niko berjuang terus sampai ketemu di kemudian hari. SUKSES

STUDI PERENCANAAN PERKERASAN JALAN TOL GEMPOL- PASURUAN SEKSI A2 BANGIL-REMBANG

Nama : Yoga Adhy Utama / 10.21.011

Dosen Pembimbing : Ir. Nusa Sebayang, MT , Drs. Kamidjo Rahardjo, ST., MT

ABSTRAK

Jalan Tol Segmen Gempol - Pasuruan direncanakan untuk mengurangi volume lalu lintas pada ruas jalan arteri primer Gempol - Pasuruan, sehingga setelah ada pembangunan jalan tol tersebut diharapkan pengguna jalan dapat beralih ke jalan tol sebagai jalur alternative, dan juga untuk mempercepat arus perjalan bagi pengguna jalan karna sifatnya jalan tol adalah jalan bebas hambatan.

Perhitungan perencanaan tebal perkerasan Jalan Tol Gempol - Pasuruan menggunakan metode Bina Marga, dan data yang dibutuhkan untuk merencanakan jalan tol baru ini adalah data primer yang merupakan hasil survey asal tujuan perjalanan yang dilakukan pada tanggal 17 Nop, 20 Nop, 22 Nop, dan 23 Nop 2014 untuk kemudian dicatat nomor plat kendaraan dicocokkan dengan nomor yang sama atau metode (*Plate number check*) pada 4 titik pos pengamatan survey. Kemudian Survey CBR dengan menggunakan alat *DCP* pada tanggal 3-5 Nop 2014, mulai dari titik STA 6+800 sampai dengan STA 13+900. Data sekunder yang didapat dari beberapa instansi yaitu data curah hujan tahun 2002-2013 yang didapat dari BMKG Surabaya. Data prosentase pertumbuhan kendaraan tahun 2012-2013 didapat dari Polres Kabupaten Pasuruan.

Hasil perencanaan tebal perkerasan untuk umur rencana 5 tahun didapatkan lapis permukaan (Laston) tebal 10 cm, lapis pondasi atas (agregat kelas A) tebal 30 cm, lapis pondasi bawah (agregat kelas B) tebal 40 cm, umur rencanan 10 tahun didapatkan lapis permukaan (Laston) tebal 13 cm, lapis pondasi atas (agregat kelas A) tebal 30 cm, lapis pondasi bawah (agregat kelas B) tebal 40 cm. dan umur rencana 20 tahun didapatkan lapis permukaan (Laston) tebal 15 cm, lapis pondasi atas (agregat kelas A) tebal 30 cm, lapis pondasi bawah (agregat kelas B) tebal 40 cm. Perkiraan Biaya pembangunan Jalan Tol Gempol - Pasuruan dengan panjang jalan 7 km didapatkan untuk umur rencana 10 tahun sebesar Rp. 60.012.805.550

Kata kunci : Perkerasan Jalan Tol Gempol-Pasuruan

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah atas kehadiran ALLAH Yang Maha Esa yang telah memberikan dan melimpahkan rahmat serta Hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA. sebagai Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak. Dr. Ir. Kustamar, MT sebagai Dekan FTSP ITN Malang.
3. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
4. Bapak. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku Dosen Pembimbing 1
5. Bapak. Drs. Kamidjo Rahardjo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2
6. Bapak. Ir. Agus Prajitno, MT selaku Dosen Penguji 1
7. Bapak. Ir. Togi H. Nainggolan, MS selaku Dosen Penguji 2
8. Bapak, Ibu yang selalu memberi bantuan Do'a dan Materi
9. Teman-teman dan seluruh pihak yang ikut dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Dalam penyusunan Skripsi ini saya menyadari masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu saya mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, guna penyempurnaan Skripsi ini.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Malang, Maret 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
ABSTRAKSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah Dan Ruang Lingkup	3
1.5 Tujuan	4
1.6 Manfaat	4
1.7 Keaslian Studi	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Klasifikasi Dan Fungsi Jalan	7
2.1.1 Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan	7
2.1.2 Berdasarkan Fungsinya	8
2.1.3 Jalan Umum Menurut Statusnya	8
	iii

2.1.4	Klasifikasi Menurut Status Dan Wewenang Pembinaanya	9
2.2	Konstruksi Perkerasan Jalan	12
2.2.1	Bagian-Bagian Perkerasan Lentur	14
2.2.2	Lapis Permukaan (Surface Course)	14
2.2.3	Lapis Pondasi Atas (Base Course)	16
2.2.4	Lapis Pondasi Bawah (Subbase Course)	16
2.2.5	Tanah Dasar (Subgrade)	17
2.3	Agregat	18
2.4	Aspal	20
2.5	Kriteria-Kriteria Perkerasan Lentur	22
2.5.1	Syarat-syarat berlalu lintas	22
2.5.2	Syarat – syarat kekuatan / structural.....	22
2.6	Metode Perkerasan Lentur Metode Bina Marga	24
2.6.1	Jumlah Jalur Dan Koefisien Distribusi Kendaraan	24
2.6.2	Angka Ekuivalen	25
2.6.3	Umur Rencana	27
2.6.4	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	28
2.6.5	Lalu Lintas Harian Rata-Rata dan Rumus Lintas Ekuivalen	29
2.6.6	Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)	31
2.6.7	Factor Regional	32
2.6.8	Indeks Permukaan (IP)	32
2.6.9	Koefisien Kekuatan Relatif	34
2.7	Tebal lapis permukaan minimum.....	36
2.7.1	Diagram Alir Metode Bina Marga	37

2.8	Drainase Permukaan	38
	2.8.1 Fungsi Drainase Permukaan.....	38
	2.8.2 Ketentuan Teknis	38
	2.8.2.1 Drainase Permukaan	38
	2.8.2.2 Koefisien Pengaliran C	41
	2.8.2.3 Waktu Konsentrasi.....	43
	2.8.2.4 Analisa Hidrologi.....	44
	2.8.3 Kemiringan Melintang perkerasan dan bahu jalan	45
	2.8.3.1 Pada daerah jalan datar dan lurus	45
	2.8.3.2 Daerah jalan yang lurus pada tanjakan/penurunan	46
	2.8.3.3 Pemeriksaan kemiringan lahan eksisting.....	47
	2.8.4 Selokan samping	47
	2.8.4.1 Fungsi selokan samping.....	47
	2.8.4.2 Bahan bangunan selokan samping.....	48
	2.8.4.3 Pematah Arus/Check Dam.....	49
	2.8.4.4 Menghitung dimensi	52
	2.8.5 Gorong-Gorong	53
	2.8.5.1 Tipe Jenis Konstruksi	53
	2.8.5.2 Komposisi Gorong-Gorong	53
	2.8.5.3 Penempatan Gorong-Gorong.....	54
	2.8.6 Penentuan Dimensi Gorong-Gorong.....	55
	2.8.7 Penyederhanaan Desain Penampang Saluran Samping	55
	2.8.8 Penentuan gorong-gorong	56
2.9	Rencana Anggaran Biaya	57

2.9.1 Rencana Anggaran Biaya Kasar (Taksiran).....	59
2.9.2 Rencana Anggaran Biaya Teliti	59
2.9.3 Diagram Alir Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	60
2.9.4 Bagan alir Perhit. Tebal Perkerasan dan RAB	61
BAB III METODOLOGI	63
3.1 Lokasi Studi	64
3.2 Pengumpulan data.....	65
3.3 Gambar Rencana jalur jalan tol.....	67
3.4 Studi literatur	68
3.5 Pengolahan data	68
3.6 Metode Analisa Perkerjaan	68
3.6.1 Metode Analisa Perkerasan Jalan	68
3.6.2 Metode Analisa Dimensi Saluran Drainase	69
3.6.3 Metode Analisa Biaya Konstruksi	69
3.7 Langkah Kerja.....	69
3.8 Diagram Alir Tugas Akhir	74
BAB IV PERENCANAAN PERKERASAN JALAN.....	73
4.1 Data perencanaan perkerasan.....	73
4.2 Lalu lintas Rencana.....	73
4.2.1 Prediksi Potensi Kendaraan melintasi ruas jalan tol.....	73
4.2.2 Titik pengamatan Survey potensi lalu-lintas	74
4.2.3 Jumlah kendaraan yang kemungkinan masuk jalan tol	78
4.2.4 Perhitungan konversi kendaraan/hari ke SMP/hari	81
4.2.5 Perhitungan lalu lintas rencana	82

4.2.6	Perhitungan konversi SMP/hari ke kendaraan/hari	83
4.2.7	Umur rencana (UR)	84
4.2.8	Pertumbuhan Lalu Lintas (i).....	85
4.2.9	Lalu lintas pada awal rencana dan pada akhir rencana.....	85
4.3	Beban sumbu kendaraan	87
4.3.1	Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan.....	87
4.3.2	Menentukan LEP, LEA, LET, LER.....	89
4.4	Kekuatan Tanah Dasar	91
4.4.1	Daya Dukung Tanah Dasar.....	91
4.4.2	Nilai CBR Tanah Dasar	94
4.5	Faktor Regional (FR)	96
4.6	Indeks Tebal Perkerasan (ITP).....	97
4.6.1	Menetapkan Tebal Perkerasan.....	98
4.6.2	Umur Rencana 5 Tahun	98
4.6.3	Umur Rencana 10 Tahun	99
4.6.4	Umur Rencana 20 Tahun	99
4.7	Perencanaan Saluran Drainase	101
4.7.1	Daerah pengaliran Saluran Samping	101
4.7.2	Perhitungan Waktu konsentrasi	102
4.7.3	Data Curah hujan	103
4.8	Perhitungan Penampang Saluran	105
4.9	Perencanaan Gorong-gorong	108
4.9.1	Data Perencanaan.....	108
4.9.2	Menghitung Penampang Gorong- Gorong	108

5.1	Rencana Anggaran Biaya.....	109
5.1.1	Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		111
6.1	Kesimpulan	111
6.2	Saran	113
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN GAMBAR		
LAMPIRAN DATA		

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ruas jalan tol daerah Bangil-Pasuruan merupakan satu-satunya jalan darat yang menghubungkan kota Gempol dan Kota Pasuruan dengan total Panjang jalan 7 km dan lebar 33.4 m. Jalan tol merupakan suatu prasarana transportasi darat bebas hambatan yang mempunyai peranan penting terhadap pembangunan dan pengembangan wilayah sehingga memudahkan hubungan dari suatu wilayah ke wilayah sekitarnya. Maka dari itu pembangunan jalan lintas timur Gempol-Pasuruan saat ini diharapkan mampu memacu pertumbuhan ekonomi di sekitar kawasan yang dilalui jalan tol. Dan Lalu lintas jalan tol harus terselenggara secara lancar aman sehingga pengangkutan berjalan dengan cepat, aman, tepat, efisien dan ekonomis. Untuk itu jalan tol harus memenuhi persyaratan menurut fungsinya, volume serta sifat lalu-lintas, dimana keadaan topografi jaringan jalan merupakan daerah perbukitan.

Jalan tol selalu menuntut keberadaan perkerasan yang kuat, tahan lama, nyaman, murah tepat sasaran dan banyak hal lagi. Ini semua merupakan indikator dari keinginan agar jalan tol berfungsi sebagai semestinya. Untuk mendapatkan fungsi yang baik tentunya memerlukan dua hal yaitu perencanaan yang sempurna dan keberhasilan pelaksanaan agar sesuai dengan yang direncanakan.

Untuk pelayanan kepada masyarakat pemakai jasa transportasi agar lebih aman dan nyaman tersebut, Maka perlu ditingkatkan pembangunan jalan tol dengan

konstruksi dan analisis perencanaan yang tepat. Maka ruas jalan harus dibangun sesuai dengan kondisi tanah dasar.

Perlunya menjawab permasalahan dilapangan adalah dengan kondisi tanah dasar yang bervariasi dilokasi proyek jalan tol Gempol-Pasuruan. Maka penulis menyusun skripsi dengan judul ”STUDI PERENCANAAN PERKERASAN JALAN TOL GEMPOL-PASURUAN SEKSI A2: BANGIL- REMBANG (STA6+800 s/d STA13+900)) DI PROVINSI JAWA TIMUR”. Studi ini ditinjau dari segi teknis dan estimasi anggaran biaya. Dalam menentukan tebal perkerasan, penulis merencanakan tebal perkerasan dengan menggunakan metode Bina Marga, penulis juga merencanakan estimasi anggaran biaya menggunakan spesifikasi acuan umum pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan 2013. Untuk mengetahui jenis perkerasannya digunakan CBR tanah dasar, sehingga akan diperoleh perkerasan jalan tersebut yang lebih efektif, efisien dan ekonomis.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Prediksi lalu lintas kendaraan yang akan melintasi jalan tol Gempol-Pasuruan.
2. Rencana jalan tol Gempol-Pasuruan yang masih belum ada perkerasan jalan.
3. Perkiraan biaya setelah dilakukan pembangunan jalan tol Gempol-Pasuruan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dibuat suatu perumusan masalah. Adapun perumusan masalah yang penulis kemukakan adalah sebagai berikut :

- a. Berapa besar Potensi pergerakan lalu lintas yang nanti akan diperkirakan menggunakan jalan tol Gempol-Pasuruan ?

- b. Berapa ketebalan konstruksi lapisan perkerasan jalan dan dimensi saluran drainase yang sesuai untuk jalan tol Gempol-Pasuruan STA 6+800 s/d STA 13+900 ?
- c. Berapa besar perkiraan biaya konstruksi yang efisien?

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Mengingat dengan adanya keterbatasan yang kita bahas, sehingga pembahasan yang lebih rinci pada proyek ini sebagai berikut :

a. Ruang Lingkup:

- 1 Studi Perencanaan yang dilakukan meliputi perencanaan tebal perkerasan dan perencanaan dimensi saluran drainase, serta perkiraan rencana anggaran biaya yang diperlukan.
2. Perencanaan Perkerasan Jalan Tol menggunakan metode Bina Marga untuk mencari tebal perkerasan
3. Perencanaan dimensi saluran drainase menggunakan pedoman perencanaan drainase jalan 2006.
4. Studi ini secara spesifik membahas Rencana Anggaran Biaya perkerasan pada perencanaan jalan tol dengan menggunakan spesifikasi umum pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan 2013.

b. Batasan masalah

- a) Ruang jalan yang akan ditinjau selebar 33.4 m dan panjang 7 km.
- b) Data CBR di konversi dari pengujian dengan alat DCP dari titik STA 6+800 sampai dengan 13+900 memiliki jarak tiap titik pengujian DCP per 100 m.
- c) Perkerasan Jalan direncanakan 20 tahun.
- d) Tidak menghitung pengadaan lahan untuk rencana anggaran biaya.

- e) Tidak menghitung konstruksi jembatan.

1.5. Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk merencanakan tebal perkerasan dengan menggunakan CBR tanah dasar pada jalan tol Gempol-Pasuruan sehingga mendapatkan struktur perkerasan yang efisien, Sedangkan tujuan dari penulis skripsi ini adalah :

1. Mahasiswa mampu memprediksi Potensi kendaraan yang akan melintasi jalan tol Gempol- Pasuruan.
2. Mahasiswa mampu Menghitung tebal perkerasan jalan pada konstruksi yang diperlukan dan dimensi saluran drainase.
3. Menghitung perkiraan anggaran biaya yang diperlukan pada pembangunan jalan Tol Gempol-Pasuruan.

1.6 Manfaat

Manfaat dari perencanaan pembangunan jalan tol Gempol-Pasuruan seksi A2 : Bangil-Rembang ini adalah sebagai berikut :

1. Adanya peningkatan pelayanan kepada masyarakat, berupa sarana transportasi yang lebih efisien untuk melakukan rutinitas perekonomian.
2. Dengan dibangunnya jalan tol Gempol-Pasuruan ini maka akan sangat bermanfaat untuk perkembangan lalu lintas wilayah timur yang selama ini relative tertinggal bila dibandingkan dengan wilayah yang ada di sekitarnya.

1.7 Keaslian Studi

Dalam keaslian studi ini penulis mengambil contoh studi untuk dibandingkan dengan judul skripsi penulis, sehingga dapat menjadi referensi serta acuan dalam mengetahui jenis perkerasan yang berbeda. Studi tersebut yaitu :

1. Studi evaluasi Perencanaan Perkerasan kaku (Rigid Pavement) tanpa tulangan dengan menggunakan transverse joint pada ruas jalan portal Samarinda-Tenggarong Propinsi Kalimantan Timur, Berto Sukirwanto. 90403011. UNMER Malang.

Kesimpulannya:

Berdasarkan hasil evaluasi perhitungan :

- a. Dari evaluasi perhitungan tebal pelat 18 cm, sudah memenuhi persyaratan (SKBI, 1988).
 - b. Untuk sambungan memanjang (*Longitudinal Joint*) dengan lidah alur, tulangan ruji untuk *tie bars* harus berdiameter *profil* 16 mm, panjang 800 mm dengan jarak 120 cm dan harus dipasang tegak lurus pada dudukan.
 - c. Untuk sambungan melintang (*Transverse Joint*), tulangan ruji untuk dowel harus berdiameter polos 25 mm, panjang 450 mm dengan jarak 300 mm dan harus dipasang tegak lurus pada dudukan.
2. Studi Perbandingan Perancangan Tebal perkerasan Lentur Metode Bina Marga Dan Metode Aashto Pada Ruas Jalan Timor Raya Kota Kupang-NTT. Benyamin Ena Aulu. 11. 21. 911, ITN Malang

Kesimpulannya :

Berdasarkan Hasil perencanaan tebal lapis tambahan perkerasan lentur sebagai berikut :

- a) Ruas jalan timor Raya Km 3+900 – 8+700 yang dibagi menjadi 3 segmen untuk UR 5 dan 10 tahun pada metode Bina Marga di dapat sebagai berikut: segmen 1 (Km 3+900 – Km 4+9000) diperoleh 3 cm dan 7 cm, segmen 2

(Km 5+100 – Km 6+100) diperoleh 7.25 cm dan 11.5 cm, segmen 3 (Km 6+300 – Km 8+700) diperoleh 3 cm dan 5 cm.

Aashto di dapat segmen 1 = 3cm dan 6.10 cm, Segmen 2 = 3.5 cm dan 7.5 cm, Segmen 3 = 3 cm dan 5 cm

3. Studi perbandingan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan menggunakan metode bina marga dan metode Nottingham university pada proyek jalan Gresik- Sadang- Tuban, Ike Marwanti, 97. 21. 217, ITN Malang.

Hasil : Pada kondisi CBR tanah dasar 18% maka diperoleh tebal total perkerasan lentur dengan metode bina marga: Lapisan permukaan (AC) = 10 cm, Lapisan pondasi atas (batu pecah kelas A) = 20 cm, Lapisan pondasi bawah (sirtu/pitrun kelas B) = 40 cm. Tebal dari metode Nottingham University : lapisan aspal (HRA) = 36.5 cm, Lapisan subbase (batu pecah) = 20 cm

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Klasifikasi dan Fungsi Jalan

Berkembangnya angkutan darat terutama kendaraan bermotor yang meliputi jenis ukuran dan jumlah masalah kelancaran arus lalu lintas, kenyamanan, dan daya dukung dari perkerasan jalan harus menjadi perhatian, oleh karena itu perlu dilakukan pembatasan – pembatasan. Menurut peraturan Pemerintah No. 26 tentang jalan yang berada dalam lingkungan perkotaan terbagi menjadi jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder.

Jalan sekunder dimaksud untuk memberikan pelayanan lalu lintas dalam kota, oleh karena itu perencanaan dari jalan sekunder hendaknya disesuaikan dengan rencana induk dari tata ruang kota yang bersangkutan. Untuk sudut lain, seluruh jalan perkotaan memiliki kesamaan dalam aspek keterbatasan lahan dan pengembangan jalan.

(Sumber : UU. Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan)

2.1.1. Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan

a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.

b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

UU. Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan

2.1.2. Berdasarkan Fungsinya

a. Jalan Arteri

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

b. Jalan Kolektor

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi

c. Jalan Lokal

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Jalan lingkungan

Sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

UU.Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan

2.1.3. Jalan Umum Menurut Statusnya

a. Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

b. Jalan Provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi..

c. Jalan Kabupaten, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antaribukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan Kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

e. Jalan desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

UU.Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan

2.1.4 Klasifikasi Menurut Status Dan Wewenang Pembinaannya

Klasifikasi jalan umum menurut status dan wewenang pembinaannya, sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan Bab II pasal 25 dapat dikelompokkan atas Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten/Kotamadya, Jalan Kota, Jalan Desa.

A. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Jalan dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan:

- a. Fungsi dan intensitas Lalu Lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan Jalan dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan; dan
- b. Daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi

Kendaraan Bermotor.

Pengelompokan Jalan menurut kelas Jalan sebagaimana dimaksud terdiri atas:

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton;
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton;
- c. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton; dan
- d. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

UU No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan

B. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur, seperti yang tercantum pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Klasifikasi Medan jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	< 3
2	Perbukitan	B	3 - 25
3	Pegunungan	G	> 25

Sumber :Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota

C. Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana adalah kecepatan yang ditetapkan untuk perencanaan atau dimana korelasi segi – segi fisiknya akan mempengaruhi operasi kendaraan. Kecepatan yang dimaksud adalah kecepatan maksimum yang dapat dipertahankan sehingga kendaraan yang bergerak seakan – akan diarahkan dalam pergerakannya. Kecepatan rencana untuk jalan perkotaan dapat dibedakan berdasarkan type dan klasnya, seperti pada Tabel 2.4 berikut :

Tabel 2.2. Kecepatan rencana (V_R) sesuai klasifikasi jalan di kawasan perkotaan

Fungsi jalan	Kecepatan rencana, V_R (km/h)
1. Arteri Primer	50 – 100
2. Kolektor Primer	40 – 80
3. Arteri Sekunder	50 – 80
4. Kolektor Sekunder	30 – 50
5. Lokal Sekunder	30 – 50

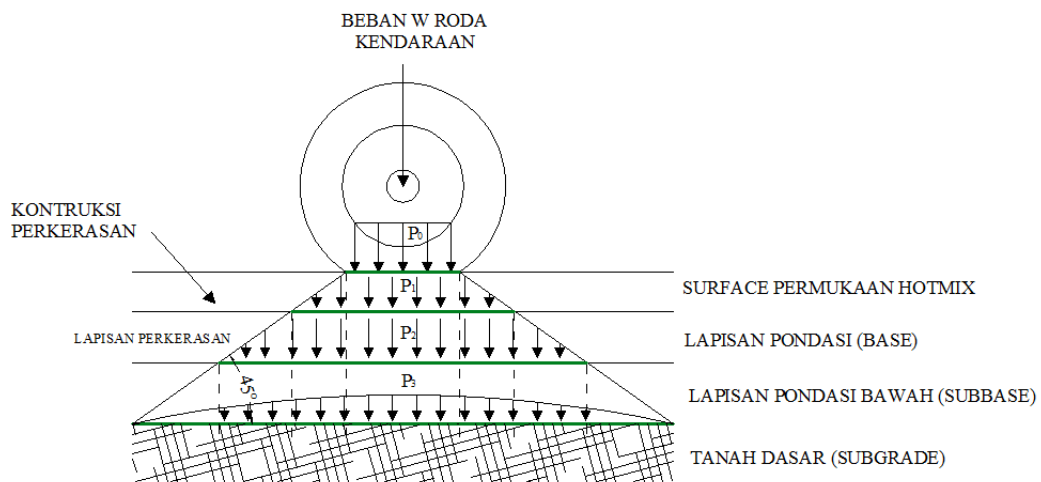
Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan perkotaan

2.2 Konstruksi Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar (subgrade). Lapisan perkerasan berfungsi. Untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri, dengan demikian memberikan kenyamanan selama masa pelayanan jalan tersebut.

Silvia Sukirman, 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya, hal. 7

Pada gambar 2.1 terlihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terbagi rata, beban tersebut diterima oleh lapisan permukaan dan disebarkan ke tanah dasar menjadi lebih kecil dari daya dukung tanah dasar.



Gambar 2.1 Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan
Sumber : Silvia Sukirman, 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya, hal. 7

Beban lalu lintas yang bekerja di atas konstruksi perkerasan dapat dibedakan atas :

1. Muatan kendaraan berupa gaya vertikal.
2. Gaya rem kendaraan berupa gaya horizontal.
3. Pukulan roda kendaraan berupa getaran – getaran.

Oleh karena sifat penyebaran gaya maka muatan yang diterima oleh masing-masing lapisan berbeda dan semakin ke bawah semakin kecil. Lapisan permukaan harus mampu menerima seluruh jenis gaya yang bekerja, lapis pondasi atas menerima gaya vertikal dan getaran, sedangkan tanah dasar dianggap hanya menerima gaya vertikal saja.

Dari keadaan ini maka struktur perkerasan sehubungan dengan bahan dan tanah dasarnya direncanakan semaksimal mungkin dengan memperhatikan semua unsure-unsur pendukungnya. Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas :

1. Konstruksi perkerasan lentur (Flexible Pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan – lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Kontruksi perkerasan kaku (Rigid Pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton.
3. Konstruksi perkerasan komposit (Composite Pavement), yaitu percampuran perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

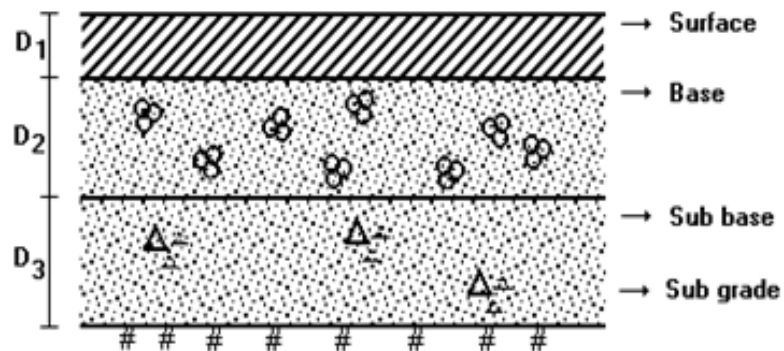
Silvia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1999 hal. 4

Tabel 2.3 Perbedaan antara perkerasan lentur dan kaku

No	Perbedaan	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan pengikat	Aspal	Semen beton
2	kekakuan	Rendah	Tinggi (10-25 kali)
3	Tekstur	Halus	Kasar
4	Penyebaran beban	Sempit	Lebar
5	Biaya pemeliharaan	Tinggi	Rendah(90-70%)
6	Umur rencana	<20 Tahun	>20 Tahun
7	Konstruksi bertahap	Mudah	Sulit
8	Kecelakaan Lalu lintas	Banyak	Sedikit 12%
9	Kepekaan terhadap overload	Besar	Kecil
10	Proses Pelapukan(<i>Watering</i>)	Cepat	Lambat
11	Repetisi Beban	Timbul Rutting (Lendutan pada jalur roda)	Timbul Retak retak pada permukaan

2.2.1 Bagian – Bagian Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur umumnya terdiri dari tanah dasar (subgrade), dan lapisan perkerasan (pavement). Tanah dasar bisa berupa tanah asli, tanah timbunan. Sedangkan perkerasan meliputi :



Gambar 2.2 susunan lapisan perkerasan

2.2.2 Lapis permukaan (Surface Course)

Fungsi lapis permukaan :

- a) Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda.

- b) Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
- c) Sebagai lapisan aus (Wearing Course).

Jenis – jenis lapisan permukaan

- Lapis Aspal Beton (LASTON) / Asphalt Concrete (AC) adalah merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, filler dan aspal keras, yang dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.
- Lapis Penetrasi Macadam (LAPEN) adalah merupakan suatu lapis pada perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dengan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal keras dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis dan apabila akan digunakan sebagai lapis permukaan perlu diberi laburan aspal dengan batu penutup.
- Lapis Asbuton Campuran Dingin (LASBUTAG) adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, asbuton, bahan peremaja dan filler (bila diperlukan) yang dicampur, dihampar dan dipadatkan secara dingin.
- Hot Rolled Asphalt (HRA) merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.
- Laburan Aspal (BURAS) adalah merupakan lapis penutup terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maksimum 9,6 mm atau 3/8 inch.

- Laburan Batu Satu Lapis (BURTU) adalah merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam. Tebal maksimum 20 mm.
- Laburan Batu Dua Lapis (BURDA) adalah merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berurutan. Tebal maksimum 35 mm.
- Lapis Tipis Aspal Beton (LATASTON) / Hot Roller Sheet (HRS) adalah merupakan jenis lapisan penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Tebal padat antara 25 sampai 30 mm.
- Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR) adalah merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran pasir dan aspal keras yang dicampur, dihambur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.

2.2.3 Lapis pondasi atas (Base Course)

Fungsi lapis pondasi atas :

- a) Sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda,
- b) Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.
- c) Pemikul beban Horizontal dan Vertikal

2.2.4 Lapis pondasi bawah (Subbase Course)

Fungsi lapis pondasi bawah :

- a) Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda,
- b) Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-

lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya (penghematan biaya konstruksi)

- c) Untuk mencegah tanah dasar, masuk kedalam lapis pondasi.
- d) Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar.
- e) Lapis peresapan

2.2.5 Tanah Dasar (Subgrade)

Tanah dasar (subgrade) adalah permukaan tanah semula, permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan tanah dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat – sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut :

- a) Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
- b) Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air
- c) Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaan.
- d) Lendutan dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari macam tanah tertentu.
- e) Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan yang diakibatkannya, yaitu pada tanah berbutir kasar (granular soil) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan.

2.3 Agregat

Agregat (batuan) didefinisikan secara umum sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat berupa masa berukuran besar ataupun berupa fragmen fragmen. Agregat merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan yang mengandung 90-95% dari prosentase berat, sedangkan 75-85% dari prosentase volume. Dengan demikian mutu perkerasan jalan juga sangat tergantung kepada mutu agregat yang digunakan. Agregat yang jelek akan memberikan kualitas campuran perkerasan yang jelek pula.

Agregat penyusun campuran perkerasan jalan dapat dikelompokkan atas :

1. Agregat kasar (Coarse Agregat)
2. Agregat sedang (Medium Agregat)
3. Agregat Halus (Fine Agregat)
4. Filler

Pengujian agregat yang perlu dilakukan meliputi :

1. Pengujian fisik (Physical Test)
 - a) Pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar
 - b) Penentuan indeks kepipihan
 - c) Penentuan indeks kelonjongan
 - d) Penentuan angka angularitas
 - e) Pengujian berat isi agregat
 - f) Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus
 - g) Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar
 - h) Pengujian kandungan debu dan lempung pada tanah dan agregat halus
2. Pengujian mekanik (Mechanical Test)

- a) Pengujian kekuatan agregat terhadap tekanan
- b) Pengujian kekuatan agregat terhadap tumbukan.

3. Pengujian Durabilitas (Durability)

- a) Pengujian pelapukan agregat dengan sodium sulfat atau magnesium sulfat
- b) Pengujian keausan agregat menggunakan alat abrasi los angeles.

Agregat kasar harus terdiri dari batu pecah atau kerikil yang bersih, kering, kuat, awet dan bebas dari bahan lain yang mengandung serta memenuhi persyaratan :

- a) Keausan pada 500 putaran maksimum 40%
- b) Besar pelapukan (soundness loss) akibat larutan sodium sulfat (Na_2SO_4) untuk 5 siklus maksimum 12%
- c) Besar nilai agregat crushing value (ACV) maksimum 30%
- d) Kekuatan dengan aspal minimum 95%
- e) Jumlah berat butiran tertahan saringan no 4 yang mempunyai paling sedikit dua bidang pecah (visual) minimum 50% (untuk kerikil pecah)
- f) Indeks kepipihan / kelonjongan butiran berdasarkan Indian road congress untuk berbagai jenis konstruksi.
- g) Angka angularitas (angularity number) berkisar antara 0 sampai 12 semakin besar nilai angka angularitas maka pencampuran lebih sulit dilaksanakan namun dapat memberikan stabilitas yang tinggi karena agregat saling mengunci. Oleh karena itu agregat untuk bahan jalan raya lebih diinginkan memiliki angka angularitas yang lebih tinggi.
- h) Penyerapan air maksimum 3%
- i) Berat jenis curah (bulk) minimum 2,5%
- j) Bagian lunak maksimum 5% Agregat harus terdiri dari bahan – bahan yang

berbidang dasar, bersudut tajam dan bersih dari kotoran atau bahan lain yang mengganggu. Agregat halus terdiri dari pasir alam atau pasir buatan atau gabungan dari bahan – bahan tersebut dan dalam keadaan kering. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh agregat halus adalah:

- a) Nilai sand equivalent minimum 50
- b) Berat jenis curah (bulk) 2,5
- c) Peresapan agregat terhadap air maksimum 3%
- d) Pemeriksaan atteberg limit harus menunjukkan bahan adalah non -plastis

2.4 Aspal

Aspal adalah bahan perekat yang berwarna coklat tua sampai hitam dengan kandungan utama hidrokarbon. Aspal dapat terjadi secara alamiah atau hasil dari penyulingan minyak bumi (Aspal Buatan). Aspal terjadi secara alamiah dikenal dengan aspal gunung (rock asphalt) dan aspal danau (lake asphalt). Pengujian aspal yang perlu dilakukan meliputi :

1. Pengujian penetrasi bahan – bahan bitumen Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan penetrasi bitumen keras atau lembek (solid atau semi solid) dengan memasukan jarum ukuran tertentu, beban, dan waktu tertentu kedalam bitumen pada suhu tertentu
2. Pengujian titik nyala dan titik bakar Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan titik nyala dan titik bakar dari hasil minyak bumi kecuali minyak bakar dan bahan – bahan lainnya yang mempunyai titik nyala oven cup kurang dari 75° C. titik nyala adalah suhu pada saat terlihat nyala singkat pada suatu titik diatas permukaan nyala sekurang – kurangnya 5 detik pad suatu titik diatas

permukaan aspal. Titik bakar adalah suhu terlihat nyala sekurang –kurangnya 5 detik pada suatu titik diatas permukaan aspal.

3. Pengujian titik aspal dan ter Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan titik lembek aspal dan ter yang berkisar antara 30° C sampai 200° C. yang dimaksud titik lembek adalah suhu pada saat bola baja dengan berat tertentu mendesak turun suatu aspal dan ter yang tertahan dalam cincin dalam ukuran tertentu, sehingga aspal dan ter tersebut menyentuh pelat dasar yang terletak dibawah cincin pada tinggi tertentu, sebagai akibat kecepatan pemanas tertentu.
4. Pengujian daktilitas bahan – bahan bitumen Pengujian ini adalah untuk mengukur jarak terpanjang yang dapat ditarik antara dua cetakan yang berisi bitumen keras sebelum putus, pada suhu dan kecepatan tarik tertentu.
5. Pengujian berat jenis bitumen keras dan ter Pengujian ini untuk menentukan berat jenis bitumen keras dan ter dengan piknometer. Berat jenis bitumen atau ter adalah perbandingan antara berat bitumen atau ter dan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu tertentu.
6. Pengujian kelarutan bitumen dalam karbon tetraklorid/karbon bisulfida Pengujian ini untuk menentukan kadar bitumen yang larutv dalam karbon tetraklorida / karbon bisulfida.
7. Pengujian penurunan berat minyak dan aspal Pengujian ini adalah menetapkan penurunan berat minyak dan aspal dengan cara pemanasan dan tebal tertentu, yang dinyatakan dalam prosen berat semula.
8. Pengujian kadar air hasil minyak bumi dan bahan yang mengandung bitumen Pengujian ini untuk menentukan kadar air dalam minyak mentah, ter dan hasil – hasil lainnya dengan cara penyulingan.

9. Pengujian kadar bitumen Pengujian ini menentukan kadar bitumen campuran bahan – bahan yang mengandung sekurang – kurangnya 25% bitumen
10. Pengujian kelekatan agregat terhadap aspal Pengujian ini adalah untuk menentukan kelekatan agregat terhadap keseluruhan luas permukaan
11. Pengujian viskositas aspal dengan alat saybolt Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan viskositas aspal dengan alat saybolt.

2.5 Kriteria - Kriteria Perkerasan Lentur

Agar dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan, maka konstruksi perkerasan jalan haruslah memenuhi persyaratan tertentu yang dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu:

2.5.1 Syarat – syarat berlalu lintas

Konstruksi perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas haruslah memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a) Permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang
- b) Permukaan cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya.
- c) Permukaan cukup kasar, memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.
- d) Permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika kena sinar matahari.

2.5.2 Syarat – syarat kekuatan / struktural

Konstruksi perkerasan jalan dipandang dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, haruslah memenuhi syarat :

- a) Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban / muatan lalu lintas ke tanah dasar.

- b) Kedap terhadap air. Sehingga air tidak mudah meresap kelapisan di bawahnya.
- c) Permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya dapat cepat dialirkan.
- d) Kekuatan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti. Untuk dapat memenuhi hal – hal tersebut diatas, perencanaan dan pelaksanaan konstruksi perkerasan lentur jalan haruslah mencakup :
1. Perencanaan tebal masing – masing lapisan perkerasan. Dengan memperhatikan daya dukung tanah dasar, beban lalu lintas yang akan dipikulnya, keadaan lingkungan, jenis lapisan tanah yang dipilih, dapatlah ditentukan tebal masing-masing lapisan berdasarkan beberapa metode yang ada.
 2. Analisa campuran bahan Dengan memperhatikan mutu dan jumlah bahan setempat yang tersedia, direncanakan suatu susunan campuran tertentu sehingga terpenuhi spesifikasi dari jenis lapisan yang dipilih.
 3. Pengawas pelaksanaan pekerjaan Perencanaan perkerasan yang benar, susunan campuran yang memenuhi syarat, belumlah dapat menjamin dihasilkannya lapisan perkerasan yang memenuhi apa yang diinginkan jika tidak dilakukan pengawasan pelaksanaan yang cermat mulai tahap penyiapan lokasi proyek dan material yang dipakai untuk tahap pencampuran atau penghamparan dan akhirnya pada tahap pemadatan serta pemeliharaan. Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan – lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan . lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya. penyebaran beban tersebut dapat menimbulkan tegangan tarik (horizontal) pada dasar lapisan aspal, jika berlebihan akan terjadi keretakan pada lapisan dan juga tegangan tekan (vertical

) pada permukaan subgrade, jika berlebihan akan menyebabkan deformasi tetap pada bagian atas subgrade. Keadaan ini secara keseluruhan dipengaruhi oleh perilaku beban kendaraan. Kinerja perkerasan jalan (Pavement Performance) meliputi hal – hal, yaitu:

1. Keamanan, yang ditentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan. Besarnya gaya gesek yang terjadi dipengaruhi oleh bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, kondisi cuaca dan lain sebagainya.
2. Wujud perkerasan (structural perkerasan), sehubungan dengan kondisi fisik dan jalan tersebut seperti adanya retak – retak, amblas, alur, gelombang, dan lain sebagainya.
3. Fungsi pelayanan (functional performance), sehubungan dengan bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan. Wujud perkerasan dan pelayanan pada umumnya merupakan suatu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kenyamanan mengemudi (riding quality)

2.6 Metode Perkerasan Lentur Metode Bina Marga Analisa Komponen

Metode Bina Marga merupakan metode yang sering digunakan di Indonesia karena sesuai dengan kondisi lingkungannya. Untuk dapat melakukan perhitungan pekerjaan lentur dengan cara Bina Marga ditentukan dahulu besaran-besaran rencana yang diperlukan antara lain:

2.6.1 Jumlah jalur dan koefisien distribusi kendaraan

Jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas jalur, maka jumlah ditentukan dari lebar perkerasan menurut table dibawah ini.

Tabel 2.4 jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L < 5,50 \text{ m}$	1 jalur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 jalur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 jalur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 jalur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 jalur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 jalur

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut daftar di bawah ini:

Tabel 2.5 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan*)		Kendaraan Berat**)	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,000
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,500
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 lajur	-	0,30	-	0,450
5 lajur	-	0,25	-	0,425
6 lajur	-	0,20	-	0,400

*) berat total < 5 ton, misalnya mobil penumpang, pick up, mobil hantaran

**) berat total > 5 ton, misalnya, bus, truk, traktor, semi trailer, trailer

2.6.2 Angka Ekuivalen (E) Beban sumbu kendaraan

Angka ekuivalen (E) masing – msing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus di bawah ini :

$$\text{Sumbu tunggal} = \left(\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dlm Kg}}{8160} \right)^4 \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\text{Sumbu ganda} = 0,086 \left(\frac{\text{beban satu sumbu ganda dlm Kg}}{8160} \right)^4 \dots\dots\dots(2.2)$$

Silvia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1999 hal. 99

Angka ekivalen (E) untuk setiap beban sumbu dapat dilihat pada tabel ;

Tabel 2.6 Angka Ekivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu tunggal	Sumbu ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712



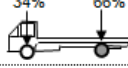


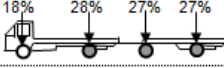
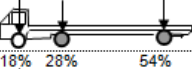

Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode analisa komponen, penerbit, Departemen Pekerjaan Umum, Hal 8

Metode Bina Marga membedakan konfigurasi sumbu kendaraan menjadi 3 macam yaitu :

- a. Sumbu Tunggal Roda Tunggal (STRT)
- b. Sumbu Tunggal Roda Ganda (STRG)

c. Sumbu Ganda Roda Ganda (SGRG)

Umumnya konfigurasi sumbu lainnya tidak diperhitungkan dalam perencanaan perkerasan karena jumlahnya yang terbatas dalam volume lalu lintas total.

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	 50% 50%
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	 34% 66%
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	 34% 66%
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	 34% 66%
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	 25% 75%
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	 18% 28% 27% 27%
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	 18% 41% 41%
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	 18% 28% 54% 27%

Gambar 2.3 Distribusi Beban Sumbu dari Berbagai Jenis Kendaraan

Ir. Alik Ansyori Alamsyah, MT., *Rekayasa Jalan Raya*, 2001 Hal 110

2.6.3. Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas dasar pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu lintas serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan dapat ditentukan antara lain dengan metode *Benefit Cost Ratio*, *Internal of Return*, kombinasi dari metode tersebut atau cara lain yang terlepas daripola pengembangan wilayah. Umumnya perkerasan kaku direncanakan dengan umur rencana (n) 20 sampai 40 tahun.

- Lapisan perkerasan aspal baru, 20 – 25 tahun

- Lapisan perkerasan kaku baru, 20 – 40 tahun
- Lapisan tambahan (aspal, 10 – 15), (batu pasir, 10 – 20) tahun.

2.6.4 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang memakai jalan bertambah dari tahun ke tahun. Factor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas adalah perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, naiknya kemampuan membeli kendaraan dan lain sebagainya. Apabila tidak ada data – data tersebut maka dapat menggunakan tabel dibawah ini, sesuai dengan keputusan Direktur Jenderal Bina Marga tentang Manual Desain Perkerasan Jalan untuk jalan baru. Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen/tahun.

Tabel 2.7 Perkiraan Faktor pertumbuhan Lalu Lintas

Perkiraan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i)		
	2011 – 2020	> 2021 - 2030
arteri dan Perkotaan (%)	5	4
rural (%)	3,5	2,5

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2012

2.6.5 Lalu lintas harian rata – rata dan rumus Lintas ekuivalen

Untuk perencanaan jalan baru data lalu lintas harian rata – rata menggunakan Persyaratan Teknis Jalan Untuk Ruas Jalan Dalam Sistem Jaringan Jalan Primer. Karena satuan dalam Persyaratan Teknis Jalan Untuk Ruas Jalan Dalam Sistem Jaringan Jalan Primer SMP/Hari dan data yang survey dilakukan kendaraan/hari, maka perlu dilakukan konversi. Nilai konversi merupakan koefisien yang digunakan untuk mengekivalensi berbagai jenis kendaraan kedalam satuan mobil penumpang (smp), dimana nilai konversi dari berbagai jenis kendaraan yang digunakan adalah :

Tabel 2.8 Ekivalen Mobil Penumpang

No	Jenis Kendaraan	datar / perbukitan	Pegunungan
1	Sedan, jeep,	1,0	1,0
2	bus kecil, truck kecil	1,2 - 2,4	1,9 - 3,5
3	bus dan truck besar	1,2 - 5,0	2,2 - 6,0

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997, hal. 10, Departemen Pekerjaan Umum

2.6.5 Lalu lintas harian rata – rata dan rumus Lintas ekivalen

- a. Lalu lintas harian rata – rata (LHR) adalah komposisi lalu lintas terhadap berbagai kelompok jenis kendaraan.

$$LHR = (1 + i)^n \cdot \text{Jumlah kendaraan} \dots \dots \dots (2.3)$$

i = Tingkat pertumbuhan lalu lintas

n = Umur rencana jalan

- b. Lintas ekivalen permulaan (LEP) adalah lintas ekivalen pada saat jalan tersebut dibuka (lintas ekivalen pada umur rencana), dihitung dengan rumus:

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHJR.cj.E \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

LEP = Lintas Ekivalen Permulaan

LER = Lalu lintas harian rata – rata

c = Koefisien distribusi kendaraan

E = Angka ekivalen

- c. Lintas ekivalen akhir (LEA) adalah lintas ekivalen pada saat jalan tersebut memerlukan perbaikan secara structural (lintas ekivalen pada akhir umur rencana), dihitung dengan menggunakan rumus :

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j \cdot (1+i)^{VR} \cdot c_j \cdot E_j \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

j = Jenis kendaraan

VR = Umur rencana

- d. Lintas ekivalen tengah (LET) adalah jumlah lintas ekivalen yang akan melintasi jalan tersebut selama masa pelayanan, dari saat dibuka sampai dengan akhir umur rencana, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$LER = LET \times \frac{VR}{10} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

LET = lintas ekivalen tengah

LEA = lintas ekivalen akhir

LER = lintas ekivalen rencana

VR = Umur Rencana

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode analisa komponen, penerbit, Departemen Pekerjaan Umum, Hal 11

2.6.6 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Daya dukung tanah dasar dipengaruhi oleh perubahan kadar air. Daya dukung tanah ditetapkan berdasarkan grafik korelasi antara CBR tanah dasar dengan daya dukung tanahnya. Sedangkan CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai CBR sebesar 100% dalam memikul beban lalu lintas. Untuk perencanaan pembangunan jalan baru biasanya menggunakan CBR rencana titik atau disebut

juga CBR laboratorium. Tanah dasar (subgrade) pada konstruksi jalan baru merupakan tanah asli, tanah timbunan, atau tanah galian yang sudah dipadatkan sampai mencapai kepadatan 95% kepadatan maksimum. Dengan demikian daya dukung tanah dasar tersebut merupakan nilai kemampuan lapisan tanah memikul beban setelah tanah tersebut dipadatkan. Berarti nilai CBR-nya adalah nilai CBR yang diperoleh dari contoh yang dibuatkan mewakili keadaan tanah tersebut setelah dipadatkan CBR ini disebut CBR rencana titik dan karena disiapkan di laboratorium, disebut juga CBR laboratorium.

Harga yang mewakili dari sejumlah harga CBR yang dilaporkan, ditentukan sebagai berikut :

- a) Tentukan harga CBR terendah
- b) Tentukan berapa banyak harga CBR yang sama dan lebih besar dari masing – masing nilai CBR
- c) Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100%. Jumlah lainnya merupakan prosentase dari 100%
- d) Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan presentase jumlah tadi.

e) Nilai CBR yang mewakili adalah yang didapat dari angka presentase 90%.

2.6.7 Factor regional (FR)

Factor regional merupakan hubungan keadaan lapangan dan iklim yang dapat mempengaruhi keadaan pembebanan dengan daya dukung tanah dasar. Keadaan lapangan mencakup permeabilitas tanah, perlengkapan drainase bentuk aalinement dan presentase kendaraan berat yang lewat. Sedangkan iklim mencakup curah hujan rata-rat pertahun. Harga factor regional dapat bdilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.9 Faktor Regional

	Kelandaian I (< 6 %)		Kelandaian II (6 – 10 %)		Kelandaian III (> 10%)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklim I < 900 mm/th	0,5	1,0 – 1,5	1,0	1,5 – 2,0	1,5	2,0 – 2,5
Iklim II > 900 mm/th	1,5	2,0 – 2,5	2,0	2,5 – 3,0	2,5	3,0 – 3,5

Catatan: Pada bagian-bagian jalan tertentu, seperti persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam (jari-jari 30 m) FR ditambah dengan 0,5. Pada daerah rawa- rawa FR ditambah dengan 1,0.

2.6.8 Indeks permukaan (IP)

Indeks Permukaan ini menyatakan nilai daripada kerataan / kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu-lintas yang lewat. Adapun beberapa nilai IP beserta artinya adalah seperti yang tersebut di bawah ini:

IP = 1,0 : adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat

sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5: adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan

tidak terputus).

IP = 2,0: adalah tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap

IP = 2,5: adalah menyatakan permukaan jalan yang masih cukup stabil dan baik.

Dalam menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana (IPo) perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan / kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana, menurut tabel di bawah ini:

Tabel 2.10 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana

Jenis Permukaan	IPo	Roughness *) (mm/km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
LASBUTAG	3,9 – 3,5	> 1000
	3,9 – 3,5	≤ 2000
HRA	3,4 – 3,0	> 2000
	3,9 – 3,5	≤ 2000
BURDA	3,4 – 3,0	> 2000
	3,9 – 3,5	< 2000
BURTU	3,4 – 3,0	< 2000
LAPEN	3,4 – 3,0	≤ 3000
	2,9 – 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	
LATASIR	2,9 – 2,5	
JALAN TANAH	$\leq 2,4$	
JALAN KERIKIL	$\leq 2,4$	

Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode analisa komponen, penerbit, Departemen Pekerjaan Umum, Hal 14-16

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER), menurut tabel di bawah ini:

Tabel 2.13 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP)

LER = Lintas Ekivalen Rencana *)	Klasifikasi Jalan			
	Local	Kolektor	arteri	Tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
> 1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode analisa komponen, penerbit, Departemen Pekerjaan Umum, Hal 14-16

2.6.9 Koefisien kekuatan relative (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing-masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi, pondasi bawah, ditentukan secara korelasi sesuai nilai Marshall Test (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan yang distabilisasi dengan semen atau kapur), atau CBR (untuk bahan lapis pondasi bawah). Harga – Harga koefisien dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.12 Koefisien Kekuatan Relatif Bahan

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,35	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag/Asbuton
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,28	-	590	-	-	Laston Atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan semen
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah/lempung kepasiran

Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode analisa

komponen, penerbit, Departemen Pekerjaan Umum, Hal 17

Catatan:

1. Kuat tekan stabilitas tanah dengan semen diperiksa pada hari ke-7.
2. Kuat tekan stabilitas tanah dengan kapur diperiksa pada hari ke-21.
3. MS (medium setting) : aspal yang mengandung sedikit bahan pengemulsi sehingga pengikatan aspal yang terjadi berlangsung, sedang batas-batas

minimum tebal perkerasan dapat dilihat pada tabel di bawah

2.7.4 Tebal Lapis Permukaan Minimum

Tabel 2.13 Lapis Permukaan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung: (Buras/Burtu/Burda)
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
6,71 – 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
7,50 – 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
≥ 10,00	10	Laston

Tabel 2.14 Lapis Pondasi

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20*)	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
7,50 – 9,99	10	Laston Atas
	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
10 – 12,14	15	Laston Atas
	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston Atas
≥ 12,25	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston Atas

Catatan: Lapis Pondasi Bawah

Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm

1. Indeks tebal perkerasan

Penentuan tebal perkerasan (d1)

$$ITP = a_1 \cdot d_1 + a_2 \cdot d_2 + a_3 \cdot d_3$$

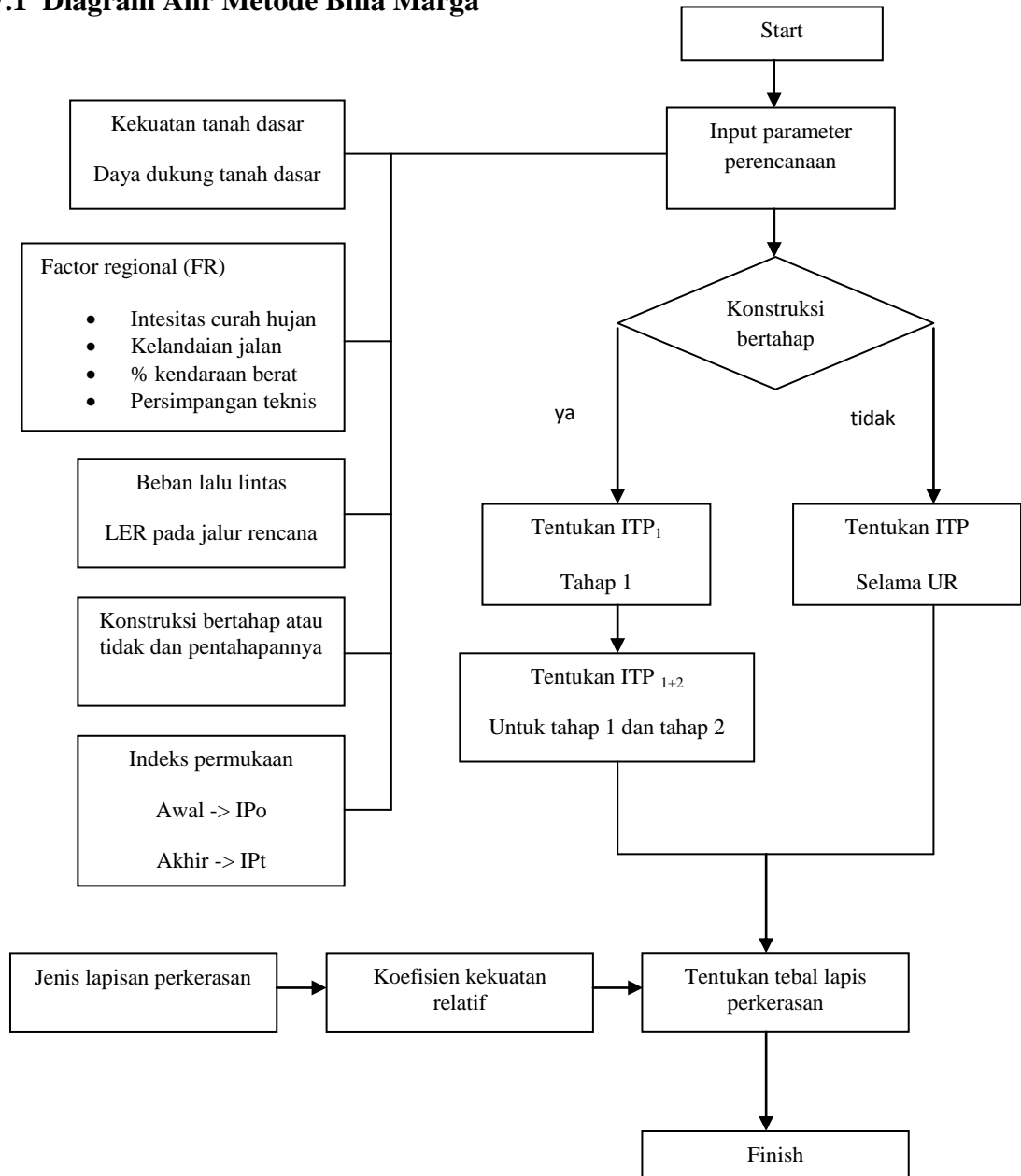
Dimana :

a1, a2, a3 = koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan.

d1,d2,d3 = tebal permukaan aspal (cm).

Angka – angka 1, 2, dan 3 masing-masing berarti lapis permukaan, lapis pondasi dan lapis pondasi bawah. Karena yang dicari adalah tebal masing-masing lapisan, maka nilai ITP ditentukan dari nomogram.

2.7.1 Diagram Alir Metode Bina Marga



Gambar 2.4 Diagram alir perhitungan tebal perkerasan (Bina Marga)

2.8 Drainase Permukaan

2.8.1 Fungsi Drainase Permukaan

Sistem drainase permukaan pada konstruksi jalan raya pada umumnya berfungsi sebagai berikut:

- Mengalirkan air hujan/air secepat mungkin keluar dari permukaan jalan dan selanjutnya dialirkan lewat saluran samping; menuju saluran pembuang akhir.
- Mencegah aliran air yang berasal dari daerah pengaliran disekitar jalan masuk ke daerah perkerasan jalan.
- Mencegah kerusakan lingkungan di sekitar jalan akibat aliran air.

Prinsip-prinsip Umum Perencanaan Drainase

- Daya Guna dan Hasil Guna (Efektif dan Efisien) Perencanaan drainase haruslah sedemikian rupa sehingga fungsi fasilitas drainase sebagai penampung, pembagi dan pembuang air dapat sepenuhnya berdaya guna dan berhasil guna.
- Ekonomis dan Aman Pemilihan dimensi dari fasilitas drainase haruslah mempertimbangkan faktor ekonomis dan faktor keamanan.
- Pemeliharaan. Perencanaan drainase haruslah mempertimbangkan pula segi kemudahan dan nilai ekonomis dari pemeliharaan sistem drainase tersebut.

2.8.2 Ketentuan teknis

2.8.2.1 Drainase permukaan

Hal-hal yang diperlukan diperhatikan pada perencanaan drainase permukaan diuraikan di bawah ini :

1. Plot rute jalan dipeta topografi (L)

- a) Plot rute jalan rencana pada topografi diperlukan untuk mengetahui gambaran topografi atau daerah kondisi sepanjang trase jalan yang akan di lalui dapat dipelajari
- b) Kondisi terrain pada daerah layanan diperlukan untuk menentukan bentuk dan kemiringan yang akan mempengaruhi pola aliran.

2. Segmen panjang segmen saluran (L)

Penentuan panjang segmen saluran (L) didasarkan pada :

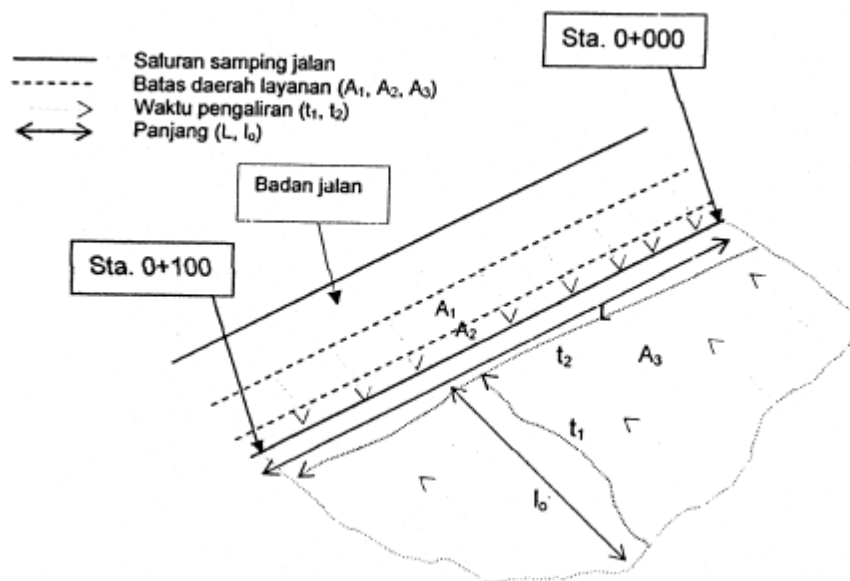
- a) Kemiringan rute jalan disarankan kemiringan saluran mendekati kemiringan rute jalan;
- b) Adanya tempat pembuangan air seperti badan air (missal; waduk,sungai, dll)
- c) Langkah coba-coba, sehingga dimensi saluran paling ekonomis.

3. Luas daerah layanan (A)

- a) Perhitungan luas daerah layanan didasarkan pada panjang segmen jalan yang ditinjau;
- b) Luas daerah layanan A untuk saluran samping jalan perlu diketahui agar dapat diperkirakan daya tampungnya terhadap curah hujan atau untuk memperkirakan volume limpasan permukaan yang akan ditampung saluran samping jalan.
- c) Luas daerah layanan terdiri atas luas setengah badan jalan (A_1) luas bahu jalan (A_2) dan luas daerah di sekitar (A_3)
- d) Batasan luas daerah layanan tergantung dari daerah sekitar topografi dan daerah sekelilingnya. Panjang daerah pengaliran yang diperhitungkan terdiri atas setengah lebar badan jalan (l_1), lebar

bahu (l_2), dan daerah sekitar (l_3) yang terbagi atas daerah perkotaan yaitu $\pm 10m$ dan untuk daerah luar kota yang didasarkan pada topografi daerah tersebut.

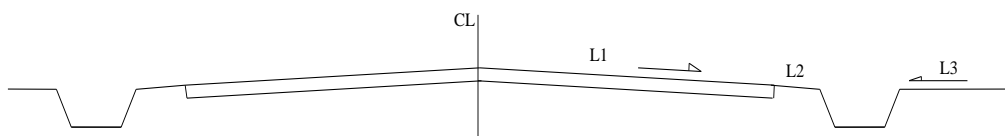
- e) Jika diperlukan, pada daerah perbukitan, direncanakan beberapa saluran untuk menampung limpasan dari daerah bukit dengan batas daerah layanan adalah puncak bukit tersebut tanpa merusak stabilitas lereng. Sehingga saluran tersebut hanya menampung air dari luas



Gambar 2.5 Daerah pengaliran saluran samping jalan

Keterangan :

- Contoh penempatan segmen dibatasi antar Sta (Stasion) jalan



Gambar 2.6 Panjang daerah pengaliran yang diperhitungkan (l_1, l_2, l_3)

Keterangan gambar :

- . l_1 ditetapkan dari as jalan sampai bagian tepi perkerasan

. l_2 ditetapkan dari tepi perkerasan sampai tepi bahu jalan

. l_3 tergantung daerah setempat

- perkotaan (daerah terbangun) ± 10 m

- luar kota (rural area) (tergantung topografi) ± 100 m

2.8.2.2 Koefisien pengaliran (C)

Koefisien pengaliran (C) dipengaruhi kondisi permukaan tanah (tata guna lahan) Pada daerah layanan dan kemungkinan perubahan tata guna lahan. Angka ini akan mempengaruhi debit yang mengalir, sehingga dapat diperkirakan daya tampung saluran. Untuk itu diperlukan peta topografi dan melakukan survai lapangan agar corak topografi daerah proyek dapat lebih diperjelas. Diperlukan pula jenis sifat erosi dan tanah pada daerah sepanjang trase jalan rencana, antara lain tanah dengan permeabilitas tinggi(sifat lulus air) atau tanah dengan tingkat erosi permukaan. Secara visual akan nampak pada daerah yang menunjukkan alur-alur pada permukaan.

6) Faktor limpasan (fk)

a. Merupakan faktor atau angka yang dikalikan dengan koefisien runoff biasa dengan tujuan agar kinerja saluran tidak melebihi kapasitasnya akibat daerah pengaliran yang terlalu luas. Harga faktor limpasan(fk) disesuaikan dengan kondisi permukaan tanah (lihat Tabel 2.15)

Tabel 2.15 harga koefisien pengaliran (C) dan harga faktor limpasan (Fk)

NO	Kondisi permukaan tanah	Koefisien pengaliran (C)	Faktor limpasan (fk)
	BAHAN		-
1	Jalan beton dan jalan aspal	0.70 - 0.95	-
2	Jalan krikil dan jalan tanah	0.40 - 0.70	-
3	Bahu jalan :		-
	Tanah berbutir halus	0.40 - 0.65	-
	Tanah berbutir kasar	0.10 - 0.20	-
	Batuan masif keras	0.70 - 0.85	-
	Batuan masif lunak	0.60 - 0.75	-
	TATA GUNA LAHAN		
1	Daerah perkotaan	0.70 - 0.95	2.0
2	Daerah pinggir kota	0.60 - 0.70	1.5
3	Daerah industri	0.60 - 0.90	1.2
4	Permukiman padat	0.40 - 0.60	2.0
5	Permukiman tidak padat	0.40 - 0.60	1.5
6	Taman dan kebun	0.20 - 0.40	0.2
7	Persawahan	0.45 - 0.60	0.5
8	Perbukitan	0.70 - 0.80	0.4
9	Pegunungan	0.75 - 0.90	0.3

Keterangan :

- Harga koefisien pengaliran (C) untuk daerah datar diambil nilai C yang terkecil dan untuk daerah lereng diambil nilai C yang besar.
- Harga faktor limpasan (Fk) hanya digunakan untuk guna lahan sekitar saluran selain bagian jalan.

b. Bila daerah pengaliran atau daerah layanan terdiri dari beberapa tipe kondisi permukaan yang mempunyai nilai C yang berbeda. Harga C rata-rata ditentukan dengan persamaan berikut :

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 \cdot f k_3}{A_1 + A_2 + A_3} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan pengertian :

. C₁ , C₂, C₃ Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan

. A_1, A_2, A_3 Luas daerah pengaliran yang diperhitungkan sesuai dengan kondisi permukaan (lihat Gambar di atas).

Fk faktor limpasan sesuai guna lahan

2.8.2.3 Waktu Konsentrasi T_c

a. Waktu terpanjang yang dibutuhkan untuk seluruh daerah layanan dalam menyalurkan aliran air secara simultan (runoff) setelah melewati titik-titik tertentu.

b. Waktu konsentrasi untuk saluran terbuka dihitung dengan rumus di bawah ini.

$$T_c = t_1 + t_2 \dots\dots\dots (2.9)$$

$$t_2 = \frac{L}{60 \times V} \dots\dots\dots (2.10)$$

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times l_0 \times \frac{nd}{\sqrt{1s}} \right)^{0.167} \dots\dots\dots (2.11)$$

- Ket : l_0 : Jarak titik terjauh ke fasilitas drainase (m)
 nd : Koefisien hambatan
 is : Kemiringan daerah pengairan
 V : Kecepatan air rata-rata pada saluran (m/dtk)
 T_c : Waktu konsentrasi
 L : Panjang saluran (m)

Tabel 2.16 Koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan

No	Kondisi lapis permukaan	nd
1	Lapisan semen dan aspal beton	0.013
2	Permukaan licin dan kedap air	0.020
3	Permukaan licin dan kokoh	0.100
4	Tanah dngan rumput tipis dan gundul dengan permukaan sedikit kasar	0.200
5	Padang rumput dan rerumputan	0.400
6	Hutan gundul	0.600
7	Hutan rimbung dan hutan gundul rapat dengan hamparan rumput jarang sampai rapat	0.800

2.8.2.4 Analisa Hidrologi

a. Data curah hujan

- Merupakan data curah hujan harian maksimum dalam setahun dinyatakan Dalam mm/hari. Data curah hujan ini diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) yaitu stasiun curah hujan yang terletak pada daerah Layanan saluran samping jalan.
- Jika daerah layanan tidak memiliki data curah hujan, maka dapat Digunakan data dari stasiun di luar daerah layanan yang dianggap masih dapat mewakili. Jumlah data curah hujan yang diperlukan minimal 10 tahun terakhir.

b. Periode Ulang

Karakteristik hujan menunjukkan bahwa hujan yang besar tertentu mempunyai periode ulang tertentu. Periode ulang untuk pembangunan Saluran drainase ditentukan 5 tahun, disesuaikan dengan peruntukannya.

c. Intensitas curah hujan

Adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Intensitas curah hujan (I) mempunyai satuan Mm/jam, berarti tinggi air persatuan waktu, misalnya mm dalam kurun waktu menit, jam, atau hari.

d. Rumus untuk menghitung Debit (Q)

$$Q = \frac{1}{3,6} \cdot C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots (2.12)$$

Dengan pengertian :

Q = Debit aliran air (m³/detik)

C = koefisien pengaliran rata-rata dari C₁, C₂, C₃

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = luas daerah layanan km² terdiri atas A_1, A_2, A_3

2.8.3 Kemiringan Melintang Perkerasan dan Bahu Jalan

2.8.3.1 Pada daerah jalan yang datar dan lurus.

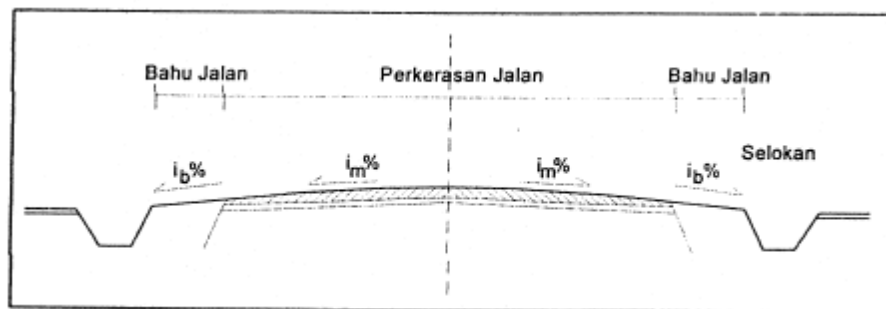
Penanganan pengendalian air untuk daerah ini biasanya dengan membuat kemiringan perkerasan dan bahu jalan mulai dari tengah perkerasan menurun/ melandai kearah selokan samping.

Besarnya kemiringan balm jalan biasanya diambil 2% lebih besar daripada kemiringan permukaan jalan. Besarnya kemiringan melintang normal pada perkerasan jalan dapat dilihat ceperti tercantum pada Tabel (1) dibawah ini.

Tabel 2.17 Kemiringan melintang normal perkerasan jalan

No	Jenis lapis permukaan jalan	Kemiringan melintang normal -i
1	Beraspal, beton	2 % - 3 %
2	Japat	4 % - 6 %
3	Kerikil	3 % - 6 %
4	Tanah	4 % - 6 %

Sumber : petunjuk desain drainase permukaan jalan



Gambar 2.7 kemiringan melintang

Keterangan gambar :

i_m kemiringan melintang perkerasan jalan

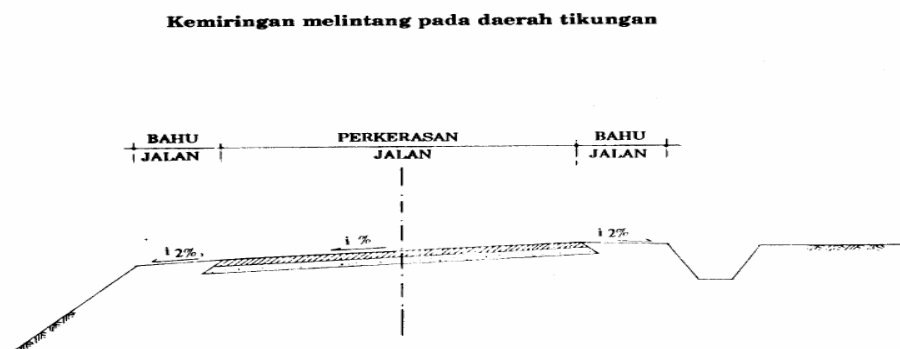
i_b kemiringan bahu ($i_m + 2\%$)

2.8.3.2 Daerah Jalan yang lurus pada tanjakan/penurunan.

Penanganan pengendalian air pada daerah ini perlu mempertimbangkan pula besarnya kemiringan alinyemen vertikal jalan yang berupa tanjakan dan turunan; agar supaya aliran air secepatnya bisa mengalir ke selokan samping. Untuk itu maka kemiringan melintang perkerasan jalan disarankan agar menggunakan nilai-nilai maksimum dari Tabel 2.17 di atas.

1. Pada Daerah Tikungan.

Kemiringan melintang perkerasan jalan pada daerah ini biasanya harus mempertimbangkan pula kebutuhan kemiringan jalan menurut persyaratan alinyemen horizontal jalan (lihat buku Geometrik); karena itu kemiringan perkerasan, jalan harus dimulai dari sisi luar tikungan menurun/melandai ke sisi dalam tikungan. Besarnya kemiringan pada daerah ini ditentukan oleh nilai maksimum dari kebutuhan kemiringan alinyemen horizontal atau kebutuhan kemiringan menurut keperluan drainase. Besarnya kemiringan bahu jalan ditentukan dengan kaidah-kaidah seperti pada table 2.16. gambar kemiringan melintang perkerasan bahu jalan pada daerah tikungan bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.8 kemiringan melintang pada daerah tikungan

2.8.3.3 Pemeriksaan kemiringan lahan eksisting

Penentuan kemiringan lahan eksisting pada lokasi pembangunan saluran, Gorong-gorong didapatkan dari hasil pengukuran di lapangan, dengan rumus (2.13) dan Gambar 2.9. Hal ini merupakan salah satu pertimbangan untuk perencanaan pembuatan bangunan pematah arus.

$$i_1 = \frac{\text{Elevasi 1} - \text{Elevasi 2}}{L} \dots\dots\dots (2.13)$$

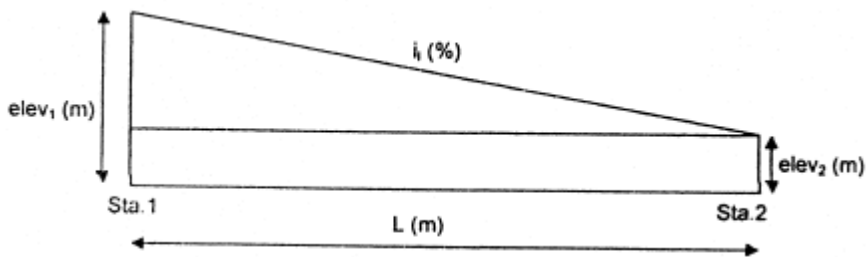
Dengan pengertian :

i_1 = kemiringan lahan eksisting pada lokasi saluran

Elev1 = Tinggi tanah di bagian tertinggi (m)

Elev2 = Tinggi tanah di bagian terendah (m)

L = Panjang saluran (m)



Gambar 2.9 Kemiringan Lahan

2.8.4 Selokan Samping.

Selokan, samping adalah selokan yang dibuat disisi kiri dan kanan badan jalan.

2.8.4.1 Fungsi Selokan Samping.

- a. Menampung dan membuang air yang berasal dari permukaan jalan.
- b. Menampung dan membuang air yang berasal dari daerah pengaliran sekitar jalan.
- c. Dalam hal daerah pengaliran luas sekali atau terdapat air limbah maka

untuk itu harus dibuat sistem drainase terpisah/tersendiri.

2.8.4.2 Bahan Rangunan Selokan Samping

Pemilihan jenis material untuk selokan samping umumnya ditentukan oleh besarnya kecepatan rencana aliran air yang akan melewati selokan samping sedemikian sehingga material dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 2.18 Kecepatan aliran air yang diizinkan berdasarkan jenis material

Jenis bahan	Kecepatan aliran air yang diizinkan (m/detik)
Pasir halus	0,45
Lempung kepasiran	0,50
Lanau aluvial	0,60
Kerikil halus	0,75
Lempung kokoh	0,75
Lempung padat	1,10
Kerikil kasar	1,20
Batu-batu besar	1,50
Pasangan batu	1,50
Beton	1,50
Beton hertulang	1,50

Sumber : petunjuk desain drainase permukaan jalan

Kecepatan aliran air ditentukan oleh sifat hidrolis penampang saluran, salah satunya adalah kemiringan saluran. Pada Tabe dibawah ini dapat dilihat hubungan antara kemiringan selokan samping dan tipe material yang digunakan

Tabel 2.19 Hubungan kemiringan selokan samping (i) dan jenis material.

No	Jenis material	Kemiringan saluran (I %)
1	Tanah asli	0 - 5
2	Kerikil	5 - 7.5
3	Pasangan	7.5

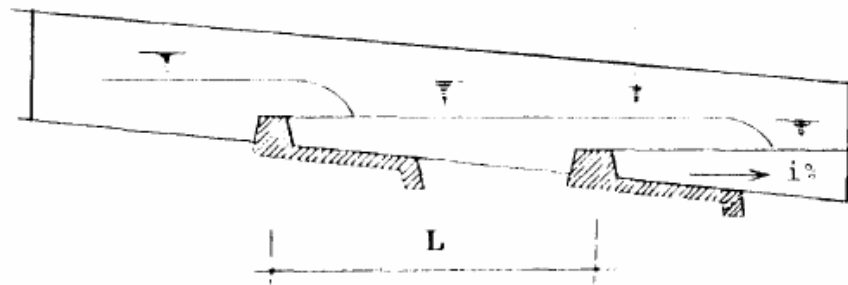
Sumber : petunjuk desain drainase permukaan jalan

2.8.4.3 Pematah Arus/Check Dam.

Pada suatu selokan samping yang relatif panjang dan mempunyai kemiringan cukup besar, kadang-kadang diperlukan pematah arus (check dam) untuk mengurangi kecepatan aliran.

Pemasangan jarak check dam (L) biasanya ditentukan sebagai berikut:

Gambar 2.9 Pematah Arus/ Check Dam

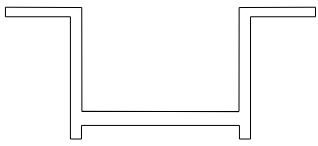


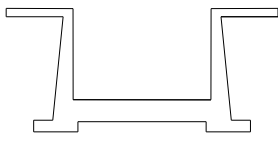



Tabel 2.19 Jarak minimum Pematah Arus/ Check Dam

I (%)	6%	7%	8%	9%
L (m)	16 m	10 m	8 m	6 m

- Penampang minimum saluran 0,50 m
- Tipe dan jenis bahan saluran didasarkan atas kondisi tanah dasar dan kecepatan abrasi air. Tabel 2.20 Tipe penampang saluran samping jalan.

No	Tipe saluran samping	Potongan melintang	Bahan yang digunakan
1	Bentuk trapesium		Tanah asli
2	Bentuk segitiga		Pasangan batu kali atau tanah asli
3	Bentuk trapesium		Pasangan batu kali

4	Bentuk segiempat		Pasangan batu kali
5	Bentuk segiempat		Beton bertulang pada bagian dasar diberi lapisan pasir 10 cm
6	Bentuk segiempat		Beton bertulang pada bagian dasar diberi lapisan pasir 10 cm, bagian atas ditutup plat beton
7	Bentuk segiempat		Pasangan batu kali pada bagian dasar diberi lapisan pasir 10 cm, bagian atas ditutup plat beton
8	Bentuk setengah lingkaran		Pasangan batu kali atau beton bertulang

Komponen perhitungan penampang saluran

Komponen penampang saluran yang diperhitungkan ditunjukkan pada Tabel.2.20

Komponen	Jenis penampang	
	Trapesium	Segi empat
Dimensi		
Lebar atas (b)	$b + 2 \times Z$	B
Tinggi muka air	H	H
Faktor kemiringan (Z)	1 ; 1 1 ; 1.5 1 ; 2	$z = h$ $z = 1.5 h$ $z = 2 h$
Penampang basah		
Luas (F)	$(b + z) \times h$	$b \times h$
Keliling (P)	$b + (2 \times h \sqrt{1 + m^2})$	$b + 2 \times h$

Jari - jari hidrolis (R)	F/P	$b \times h / b + 2 h$
Kecepatan V	$1/n \times R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}$	$1/n \times R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}$
Debit Q	$F \times V$	$F \times V$

Dengan pengertian :

b : Lebar saluran (m)

h : kedalaman saluran yang tergenang air (m)

R : Jari-jari Hidrolis = luas penampang basah dibagi keliling penampang basah.

z : Perbandingan kemiringan talud

Kemiringan talud pada penampang saluran trapezium tergantung dari besarnya debit.

Tabel 2.21 Kemiringan talud berdasarkan debit

No	Debit air Q	Kemiringan Talud (1 : m)
1	0.00 - 0.75	(1 : 1)
2	0.75 - 15	(1 : 1.5)
3	15 - 80	(1 : 2)

Tabel 2.22 Angka kekasaran Manning (n)

No	Tipe saluran	Baik sekali	Baik	Sedang	Jelek
SALURAN BUATAN					
1	Saluran tanah, lurus teratur	0.017	0.020	0.023	0.025
2	saluran tanah yang dibuat dengan escavator	0.023	0.028	0.030	0.040
3	Saluran pada dinding batuan, lurus, teratur	0.020	0.030	0.033	0.035
4	Saluran pada dinding batuan, tidak lurus, tidak teratur	0.035	0.040	0.045	0.045
5	Saluran batuan yang diledakkan, ada tumbuhan	0.025	0.030	0.035	0.040
6	Dasar saluran dari tanah, sisi saluran berbatu	0.028	0.030	0.033	0.035
7	Saluran lengkung, dengan kecepatan saluran rendah	0.020	0.025	0.028	0.030
SALURAN ALAM					
8	Bersih, lurus, tidak berpasir dan tidak berlubang	0.025	0.028	0.030	0.033

9	Seperti no 8 tapi ada timbunan atau kerikil	0.030	0.033	0.035	0.040
10	Melengkung, bersih, berlubang, berdinding pasir	0.030	0.035	0.040	0.045
11	Seperti no 10 dangkal, tidak teratur	0.040	0.045	0.050	0.055
12	Seperti no 10 berbatu dan ada tumbu- tumbuhan	0.035	0.040	0.045	0.050
13	Seperti no 11 sebagian berbatu	0.045	0.050	0.055	0.060
14	Aliran pelan banyak tumbuhan dan berlubang	0.050	0.060	0.070	0.080
15	Banyak tumbuh tumbuhan	0.075	0.100	0.125	0.150
SALURAN BUATAN, BETON, ATAU BATU KALI					
16	Saluran pasangan batu, tanpa penyelesaian	0.025	0.030	0.033	0.035
17	Seperti no 16, tapi dengan penyelesaian	0.017	0.020	0.025	0.030
18	Saluran beton	0.014	0.016	0.019	0.021
19	Saluran beton halus dan rata	0.010	0.011	0.012	0.013
20	Saluran beton pracetak dengan acuan baja	0.013	0.014	0.014	0.015
21	Saluran beton pracetak dengan acuan kayu	0.015	0.016	0.016	0.018

Sumber : *Perencanaan drainase jalan 2006 hal 20*

2.8.4.4 . Rumus untuk menghitung dimensi

Rumus umum yang dipakai untuk menghitung dimensi adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

F = Luas penampang basah (m²)

Q = Debit (m³/dt)

V = Kecepatan aliran (m/dt)

Kecepatan aliran (V) dapat dihitung dengan menggunakan Rumus Manning :

$$V = \frac{i}{n} (R)^{2/3} \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran

n = Koefisien kekasaran dinding menurut Manning

R = $\frac{F}{P}$ = jari – jari hidraulis (m)

F = luas penampang basah (m²)

P = keliling penampang basah (m)

i = Kemiringan selokan samping

2.8.5 Gorong-Gorong

Fungsi gorong-gorong adalah mengalirkan air dari sisi jalan ke sisi lainnya. Untuk itu desainnya harus juga mempertimbangkan faktor hidrolis dan struktur supaya gorong-gorong dapat berfungsi mengalirkan air dan mempunyai daya dukung terhadap beban lalu lintas dan timbunan tanah.

- Jarak gorong-gorong pada daerah datar maksimum 100 meter. Untuk daerah pegunungan besarnya bisa dua kali lebih besar
- Kemiringan gorong-gorong antara 0.5% - 2% dengan pertimbangan faktor-faktor lain yang dapat mengakibatkan terjadinya pengendapan erosi di tempat air masuk dan pada bagian pengeluaran:
- Dimensi gorong-gorong minimum dengan diameter 80cm. kedalaman gorong-gorong yang aman terhadap permukaan jalan, tergantung tipr dengan kedalaman minimum 1m-1,5m dari permukaan jalan.

2.8.5.1 Tipe/Jenis Konstruksi

Mengingat fungsinya maka gorong-gorong disarankan dibuat dengan tipe konstruksi yang permanen (pipa/kotak beton, pasangan batu, armco) dan desain umur rencana 10 tahun.

2.8.5.2 Komposisi Gorong-gorong

Bagian utama gorong-gorong terdiri atas:

- a. Pipa : kanal air utama.
- b. Tembok kepala:

Tembok yang menopang ujung dan lereng jalan. Tembok penahan yang dipasang bersudut dengan tembok kepala, untuk menahan bahu dan kemiringan jalan.

c. Apron (dasar):

Lantai dasar dibuat pada tempat masuk untuk mencegah terjadinya erosi dan dapat berfungsi sebagai dinding penyekat lumpur. Bentuk gorong-gorong umumnya tergantung pada tempat yang ada dan tingginya timbunan

2.8.5.3 Penempatan Gorong-gorong

Dalam perencanaan jalan, penempatan dan penentuan jumlah gorong-gorong harus diperhatikan terhadap fungsi dan medan setempat. Agar dapat berfungsi dengan baik, maka gorong-gorong ditempatkan pada :

- a. Lokasi jalan yang memotong aliran air.
- b. Daerah cekung, tempat air dapat menggenang.
- c. Tempat kemiringan jalan yang tajam tempat air dapat merusak lereng dan badan jalan.
- d. Kedalaman gorong-gorong yang aman terhadap permukaan jalan minimum 60 cm.

Disamping itu juga harus memperhatikan faktor-faktor lain sebagai bahan pertimbangan, yaitu:

- aliran air alamiah
- tempat air masuk
- sudut yang tajam pada bagian pengeluaran (out let)

Dengan memperhatikan faktor tersebut maka penempatan gorong-gorong disarankan untuk daerah datar. Disarankan dengan jarak maksimum 300 m.

2.8.6 Penentuan Dimensi Gorong-gorong

a. Untuk menentukan dimensi gorong-gorong dapat dipakai rumus :

$$.a = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots (2.16)$$

Q = Debit (m³/dt)

V = Kecepatan aliran (m/dt)

a = Luas penampang m²

Dimana :

$$Q = \frac{1}{3,6} \cdot C \cdot I \cdot A \quad (\text{Rumus Rational}) \dots\dots\dots (2.17)$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Rumus Manning}) \dots\dots\dots (2.18)$$

2.8.7 Penyederhanaan Desain Penampang Saluran Samping

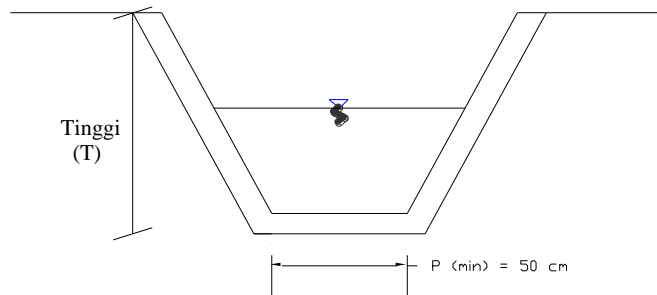
Penampang saluran samping jalan tanpa pasangan.

Ketentuan-ketentuan untuk menentukan dimensi saluran samping tanpa pasangan:

- a. Luas minimum penampang saluran samping tanpa pasangan adalah 0,50 m².
- b. Tinggi minimum saluran (T) adalah 50 cm.

Berdasarkan asumsi-asumsi untuk mendapatkan debit air (Q) dan ketentuan – ketentuan umum untuk menentukan dimensi saluran samping tanpa pasangan, maka dapat dihitung penampang saluran samping. Didapat berdasarkan pada harga lebar dasar saluran (D) 50 cm dan kemiringan dasar saluran 1 : 1, Untuk lebar dasar saluran (D) dan kemiringan saluran yang berbeda dapat digunakan dengan catatan luas penampang yang didapat dari basil Tabel 2.19 dan ketentuan-ketentuan umum untuk menentukan dimensi saluran samping tetap terpenuhi.

Gambar 2.10 Penampang Dimensi Saluran drainase



**Tabel 2.23 Tinggi Saluran Samping jalan taapa pemasangan (T)
(Dengan lebar dasar saluran (D) 50 cm)**

	L=100 m	L=200 m	L=300 m	L=400m
T (%) (Kemiringan Saluran)	Tinggi(cm) (Luas Cm ²)	Tinggi(cm) (Luas Cm ²)	Tinggi(cm) (Luas Cm ²)	Tinggi(cm) (Luas Cm ²)
0 - 1	50 (5000)	60 (6600)	70 (8400)	80 (10400)
1-2	50 (5000)	50 (6600)	60 (6600)	70 (8400)
2-5	50 (5000)	50 (5000)	50 (5000)	50 (6600)
5-10	50 (5000)	50 (5000)	50 (5000)	50 (5000)

L = PANJANG SALURAN

Sumber : petunjuk desain drainase permukaan jalan

2.8.8 Penentuan Gorong-gorong

Pendekatan lain untuk menentukan ukuran gorong-gorong dan saluran kecil atau ukuran jembatan yang mempunyai bentang < 12 m (bukaan saluran tidak melebihi 30 m²), dapat menggunakan Rumus Talbot:

$$a = 0,183 r A^3 \dots\dots\dots (2.19)$$

dimana :

a = luas saluran gorong-gorong (m²)

r = koefisien pengaliran

- = 1 untuk daerah pegunungan
- = 0,75 untuk daerah perbukitan
- = 0,50 untuk daerah bergelombang
- = 0,25 untuk daerah datar

A = luas daerah pengaliran (HA)

- Dimensi minimum untuk luas saluran/gorong-gorong adalah 1,13 m² atau 0,60 cm.
- Tabel 2.24. berikut ini akan memberikan luas saluran secara mudah untuk Berbagai-macam keadaan medan dan luas daerah pengaliran yang didasarkan pada Rumus Talbot.

Tabel 2.24 keadaan medan dan luas daerah pengaliran

A=Luas Drainase (ha)	Pada Daerah Pegunungan (r=1)	Pada Daerah Berbukit (r=0,75)	Pada Daerah Bergelombang (r=0,50)	Pada Daerah Rata (r=0,25)
10	1,13	1,13	1,13	1,13
20	1,73	1,29	1,13	1,13
30	1,36	1,76	1,17	1,13
40	2,91	2,19	1,45	1,13
50	3,34	2,58	1,72	1,13
100	5,79	4,34	2,89	1,45
200	9,73	7,30	3,65	2,43
300	13,19	9,89	6,60	3,30
400	16,37	12,28	8,18	4,09
500	19,35	14,52	9,67	4,84

Sumber : petunjuk desain drainase permukaan jalan

2.9 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya adalah merencanakan suatu rencana konstruksi dalam bentuk dan faedah dalam penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan dan susunan-susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun

kerja dalam bidang teknik. Untuk perhitungan rencana anggaran biaya ini menggunakan spesifikasi umum pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan 2013. Spesifikasi umum pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan 2013 yang berlaku di Ditjen Bina Marga terdiri dari 10 Divisi.

- a) Divisi 1 – Umum
- b) Divisi 2 – Drainase
- c) Divisi 3 – Pekerjaan Tanah
- d) Divisi 4 – Pelebaran Perkerasan Dan Bahu Jalan
- e) Divisi 5 – Perkerasan Berbutir Dan Perkerasan Beton Semen
- f) Divisi 7 – Struktur
- g) Divisi 8 – Pengembalian Kondisi Dan Pekerjaan Minor
- h) Divisi 9 – Pekerjaan Harian
- i) Divisi 10 – Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

Hal-hal yan diperlukan dalam penyusunan daftar rencana anggaran biaya atau RAB adalah :

1. Daftar upah pekerja
2. Daftar harga bahan
3. Gambar rencana pekerjaan
4. Daftar Harga Peralatan
5. Daftar kualitas tiap pekerja
6. Daftar Susunan rencana biaya

Rencana anggaran biaya dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- Rencana anggaran biaya kasar atau taksiran
- Rencana anggaran biaya teliti

2.9.1 Rencana Anggaran Biaya Kasar (Taksiran)

Pedoman yang dilakukan dalam penyusunan anggaran biaya kasar digunakan harga satuan tiap meter persegi (m^2) luasan yang dihitung. Namun demikian, harga satuan yang diberikan tidak boleh terlalu jauh nilainya dengan harga yang dihitung secara teliti.

2.9.2 Rencana Anggaran Biaya Teliti

Anggaran biaya teliti adalah anggaran biaya proyek yang dihitung secara teliti dan cermat, sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya.

Dasar-dasar penyusunan anggaran biaya teliti adalah sebagai berikut :

a. Bestek

Bestek berasal dari bahasa Belanda yang berarti peraturan dan syarat-syarat pelaksanaan suatu proyek. Pada umumnya bestek dibagi menjadi 3 bagian, antara lain :

- a) Peraturan Umum
- b) Peraturan Administrasi
- c) Peraturan Teknis

Fungsi bestek adalah untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat-syarat teknis.

b. Gambar Bestek

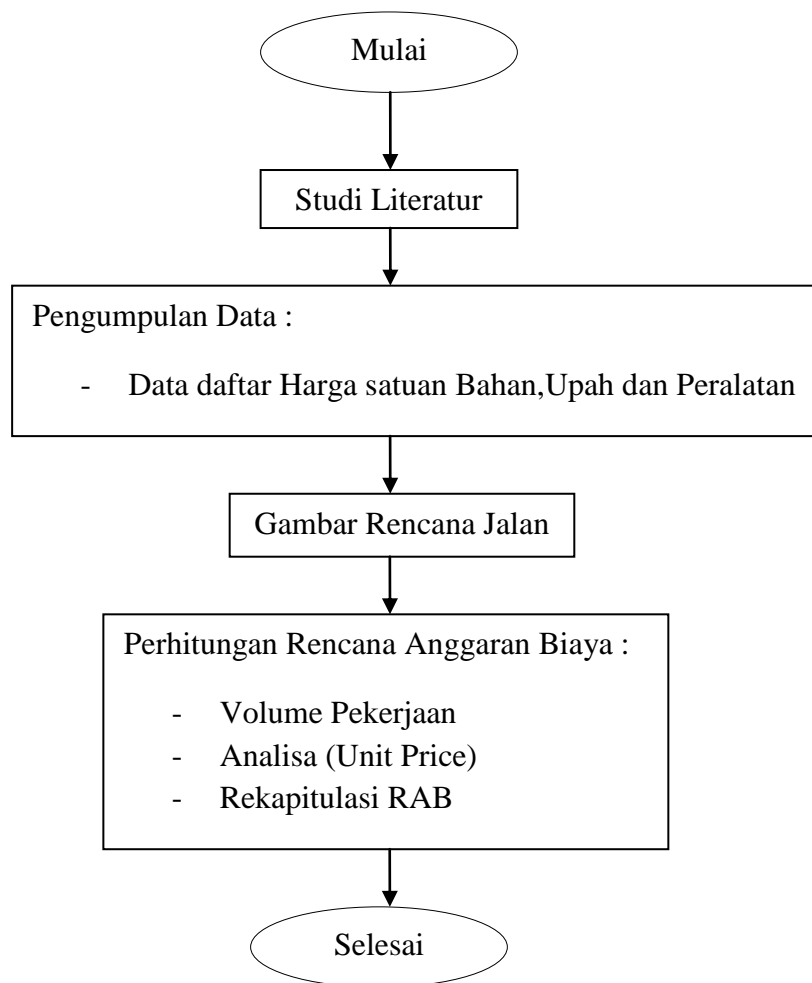
Gambar bestek adalah gambar lanjutan dari uraian gambar pra rencana, dan gambar detail dasar dengan skala yang lebih besar. Gambar bestek dan bestek merupakan tolak ukur dalam menentukan kualitas dan lingkup pekerjaan maupun dalam menyusun rencana anggaran biaya.

c. Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan bahan dan harga satuan upah ditetapkan nilai berdasarkan nilai yang sedang berlaku dilokasi pekerjaan

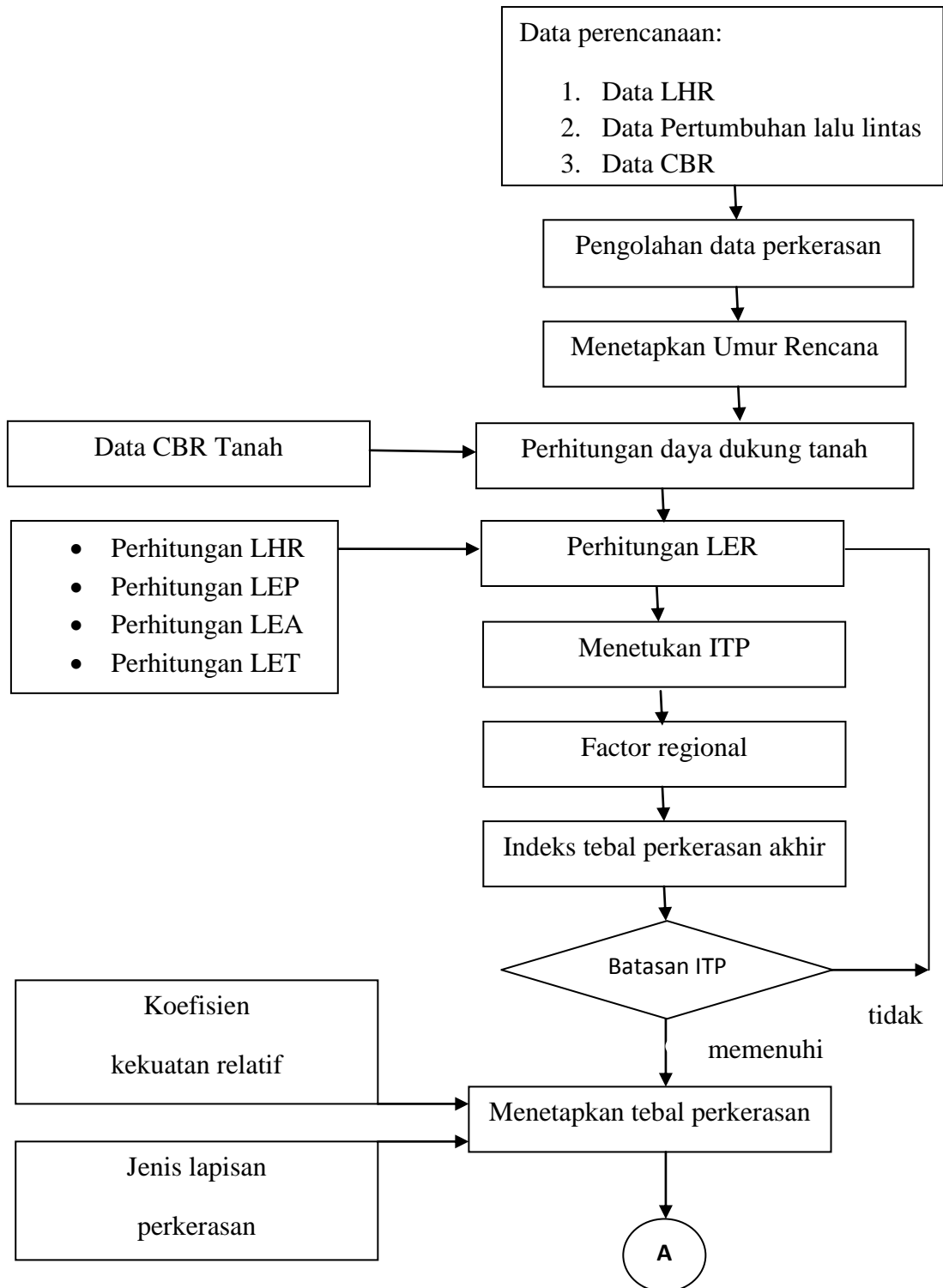
2.9.3 Diagram Alir perhitungan Rencana Anggaran Biaya

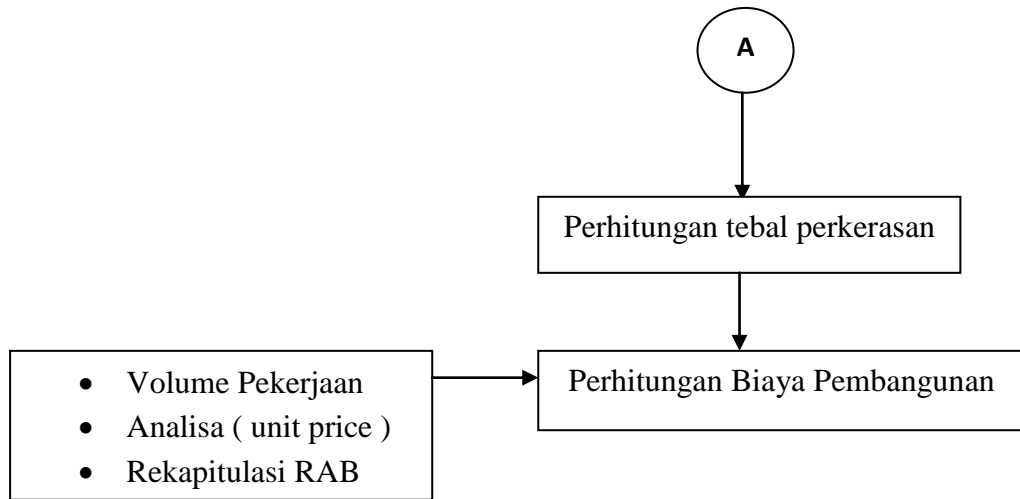
Diagram alir perhitungan rencana anggaran biaya secara struktur di tunjukan pada table 2.11



Gambar 2.11 Diagram Alir Langkah Perhitungan RAB

2.9.4 Bagan Alir Perhitungan Tebal Perkerasan Dan Rencana Anggaran Biaya





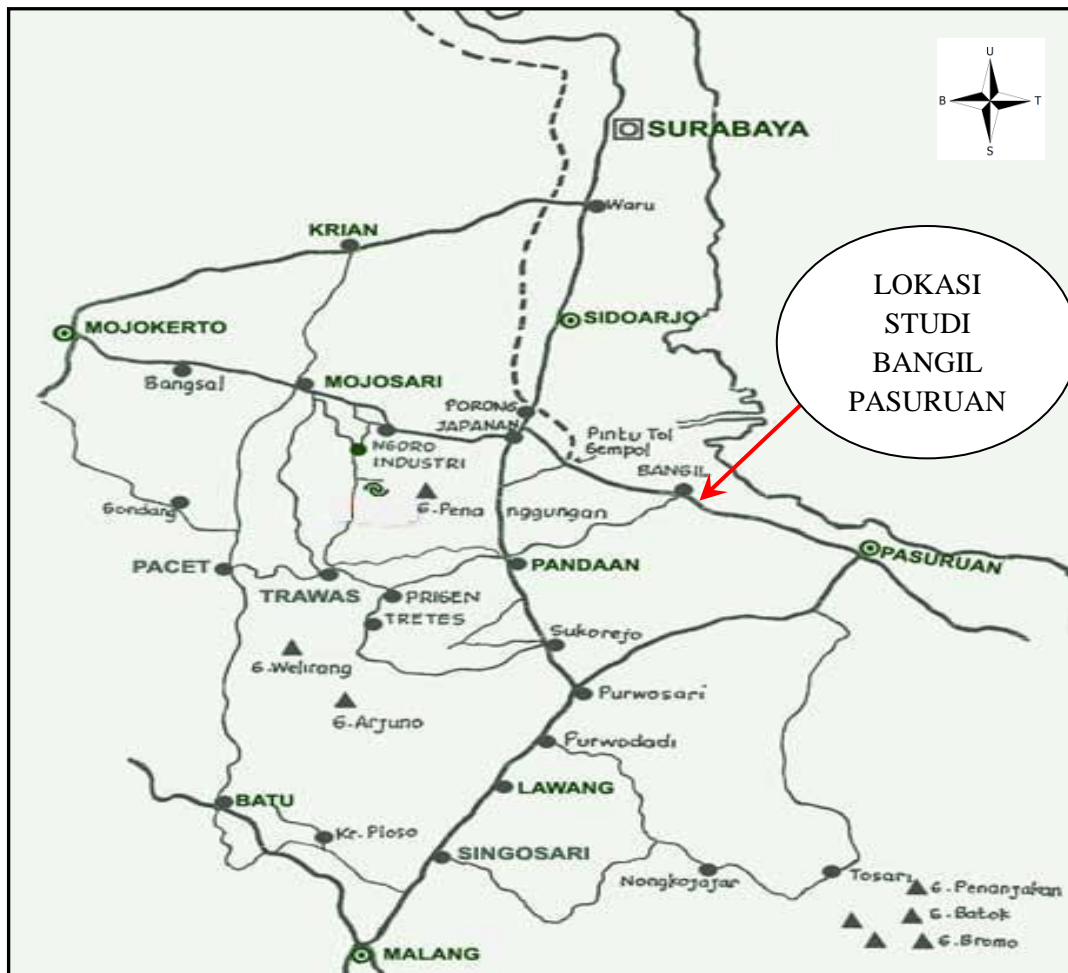
Gambar 2.12 Diagram alir perhitungan tebal perkerasan dan RAB

BAB III

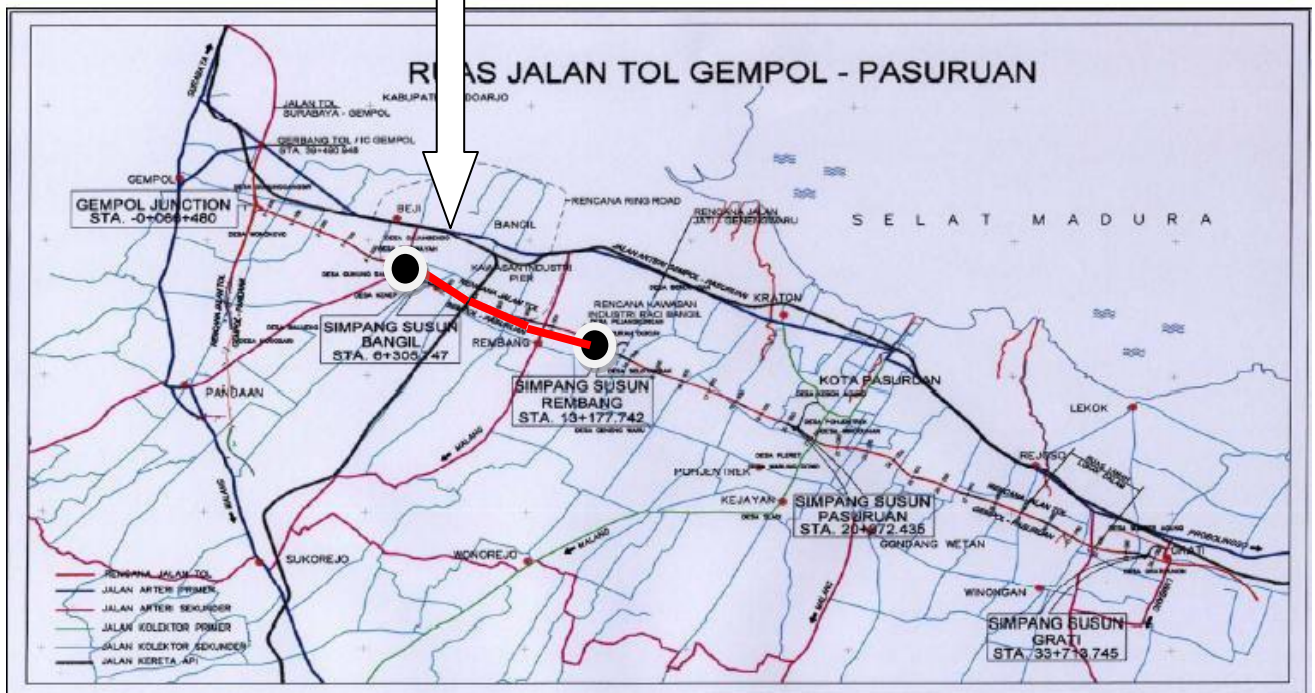
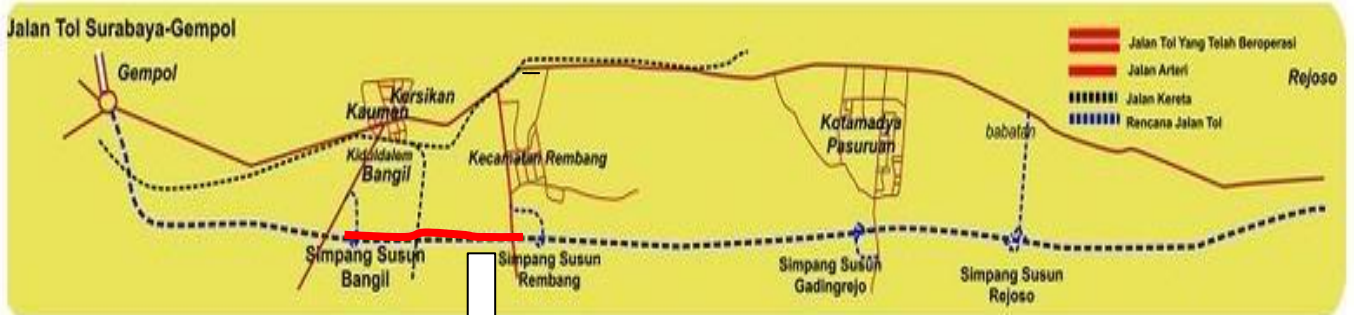
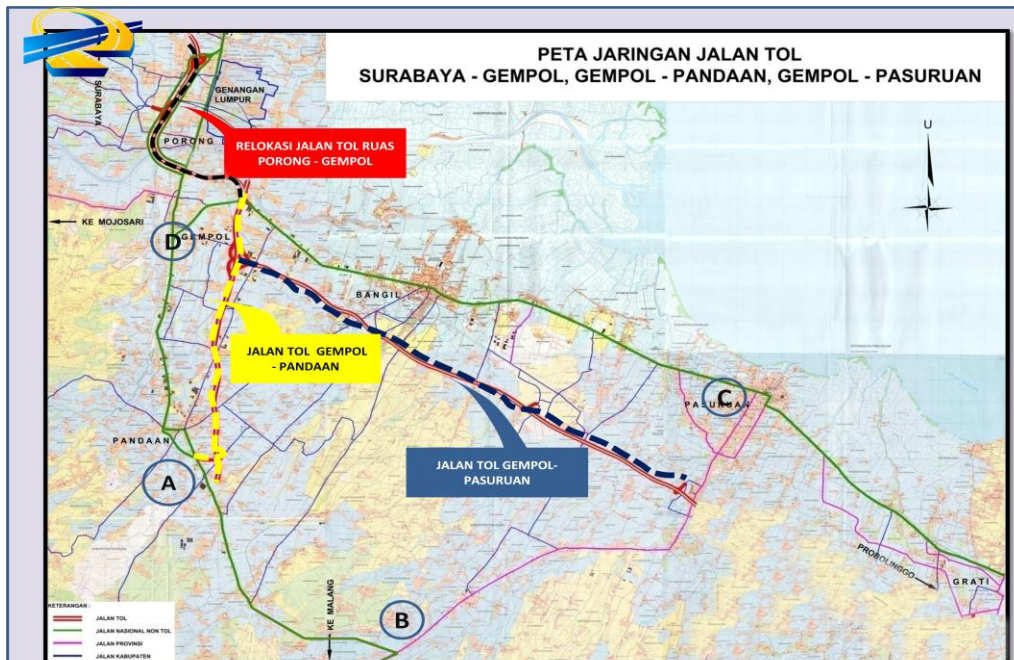
METODOLOGI STUDI

3.1 Lokasi Studi

Lokasi studi perencanaan perkerasan lentur ini terletak di daerah Bangil Kabupaten Pasuruan. Ruas jalan yang ditinjau masih merupakan jalan baru yang belum dilakukan perkerasan jalan. Untuk daerah tempat studi yang akan ditinjau termasuk dalam daerah perbukitan



Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi




Gambar 3.2 Sketsa rute jalan yang di rencanakan

Keterangan :

 : Rencana Jalan Tol Gempol-Pasuruan Sta 6+800 s/d 13+900

 : Jalan Tol Gempol-Pandaan

 : Jalan Tol Porong-Gempol


Titik B : Jl Raya Purwosari

Titik D : Jl Raya Gempol

Titik C : Jl KH Wachid Hasyim (Pasuruan)

Titik A : Jl Raya Pandaan

 : Titik pengamatan

 : Jalan Arteri

 : Titik STA 6+800 s/d STA 13+900 rencana Jalan tol Gempol-Pasuruan

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap untuk menentukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Data itu sendiri terbagi menjadi 2 jenis yaitu data sekunder dan data primer. Data-data untuk merencanakan tebal perkerasan lentur ini menggunakan data sekunder dan data primer.

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari suatu instansi tertentu . Data sekunder yang diperoleh dalam perencanaan perkerasan lentur ini diperoleh dari berbagai instansi yang berbeda. Data yang diperoleh melalui pengumpulan data secara sekunder adalah :

1. Data Prosentase Pertumbuhan Kendaraan

Sumber : Resort Kota Pasuruan

Data yang diperoleh : Data prosentase pertumbuhan kendaraan Kota Pasuruan 2012-2013

Tahun Data : Data ini diambil pada tahun 2012-2013

2. Data Analisa Harga Satuan

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kota Pasuruan

Data yang diperoleh : Data Analisa Harga Satuan

Keterangan : Spesifikasi tahun 2013

3. Data Curah hujan

Sumber : Dinas Pengairan Kota Pasuruan

Tahun Data : Data di ambil pada tahun 2003-2013

4. Data Peta Rute Jaringan Jalan Tol

Sumber : Kantor JASA MARGA

Data yang diperoleh : Peta Rute Jalan Tol Porong Gempol,
Gempol-Pandaan,, Gempol-Pasuruan

Keterangan : Mencangkup Jaringan Jalan tol yang sudah
beroperasi dan belum beroperasi.

5. Data Peta Topografi

Sumber : BAKOSURTANAL (Badan Kordinasi
Survey Dan Pemetaan Nasional)

Data yang diperoleh : Peta Topografi

Data primer adalah data yang diperoleh dari peninjauan dan pengamatan langsung di lapangan. Pengamatan langsung tersebut menghasilkan data-data antara lain :

1) Data Umum

Data umum meliputi penentuan segmen, dan data identifikasi segmen.

Yang dimaksud segmen ini adalah keadaan jalan yang mempunyai

karakteristik yang hampir sama dengan keadaan lokasi studi dalam menentukan lokasi survey kendaraan. Sedangkan yang dimaksud dengan data identifikasi segmen adalah data-data umum yang meliputi tanggal dilakukan pengamatan, propinsi, nama jalan, kota, dan tipe jalan.

2) Data Lalu Lintas

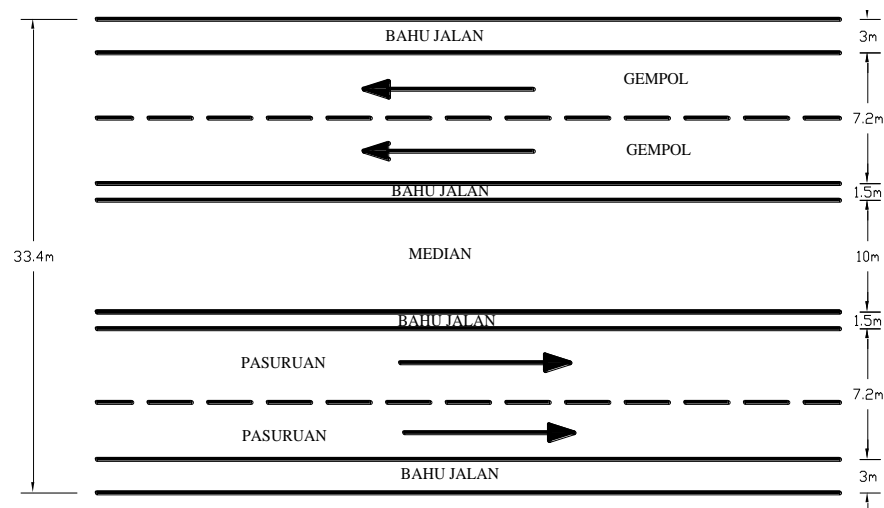
Data ini berupa data kendaraan dan volume kendaraan. Data lalu lintas diambil pada ruas jalan ruas jalan Jalan Lintas Timur arah Pandaan-Pasuruan, survey lalu lintas tersebut dilakukan hari Senin 17 Nopember, Kamis 20 Nopember, Sabtu 22 Nopember, dan Minggu 23 Nopember tahun 2014.

3) Data Dynamic Cone Penetration Test (DCP)

Data ini akan di konversi berupa data CBR tanah dasar pada ruas jalan Gempol-Pasuruan pada titik STA 6+800 sampai dengan STA 13+900. Pengetesan dengan menggunakan alat DCP dengan jarak per 100 titik STA. yang dilakukan selama 3 hari pada tanggal 3 Nopember sampai 5 Nopember 2014.

3.3 Gambar Rencana Jalur Jalan Tol Gempol-Pasuruan

Gambar dibawah ini adalah gambar rencana jalan tol Gempol-Pasuruan, dengan lebar jalan 7.2 m, bahu dalam 1.5 m, bahu luar 3 m.



Gambar 3.3 Sketsa lajur kendaraan

3.4 Studi Literatur

Kajian ini diambil dari publikasi hasil para pakar di dunia teknik sipil, peraturan-peraturan yang berlaku dan buku-buku pelajaran terutama yang berhubungan dengan judul.

3.5 Pengolahan Data

Analisa dan pengolahan data adalah proses identifikasi data yang dilakukan berdasarkan data sekunder yang sudah terkumpul dan pengamatan langsung jalan yang ada dilokasi perencanaan. Proses analisa dan pengolahan data ini dimaksudkan agar diperoleh analisa perencanaan masalah yang efektif dan terarah.

3.6 Metode Analisa Pekerjaan

3.6.1 Metode Analisa Perkerasan Jalan

Dalam perhitungan tebal perkerasan jalan menggunakan metode Bina Marga, perkerasan lentur, petunjuk perencanaan Tebal perkerasan Lentur jalan Dengan metode Analisa Komponen

3.6.2 Metode Analisa Dimensi Saluran drainase

Dalam perhitungan Dimensi saluran Drainase menggunakan, Pedoman perencanaan drainase jalan 2006 Departemen Pekerjaan Umum dan petunjuk desain drainase permukaan jalan ,Direktorat jendral Bina Marga.

3.6.3 Metode Analisa Biaya Konstruksi

Untuk perhitungan rencana anggaran biaya ini menggunakan spesifikasi umum pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan 2013. Spesifikasi umum pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan 2010 yang berlaku di Ditjen Bina Marga.

3.7 Langkah Kerja

Langkah kerja yang dilakukan dalam perencanaan tebal perkerasan jalan ini adalah :

1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan adalah kegiatan yang dilakukan secara langsung dilapangan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi lokasi yang menjadi objek studi sehingga akan mendapatkan gambaran yang lebih riil.

2. Permasalahan

Tahap permasalahan merupakan rangkaian kegiatan sebelum identifikasi masalah. Permasalahan tersebut timbul karena keadaan jalan yang masih baru yang masih belum dilakukan perkerasan jalan dimana keadaan topografi jaringan jalan merupakan daerah perbukitan.

3. Identifikasi Masalah

Dalam perencanaan jalan tentunya didasari permasalahan yang muncul pada lokasi perencanaan jalan tersebut. Pada tahap identifikasi ini merupakan tahap dimana seorang perencana jalan mendapatkan masukan permasalahan baik dari hasil pengamatan langsung maupun dari informasi pihak-pihak yang terkait. Dari permasalahan tersebut kemudian diidentifikasi faktor-faktor yang melatarbelakangi permasalahan dan kajian itu berdampak pada perencanaan sehingga akan memunculkan beberapa solusi.

4. Rumusan masalah

Merupakan kalimat tanya, fungsinya untuk menunjukkan masalah yang dibahas untuk memberikan batasan-batasan dalam penyusunan laporan sehingga laporan tetap fokus pada hal yang ingin dibahas agar tidak melebar ke hal-hal yang lain.

5. Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan tahap untuk menentukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Hal ini tentunya didasari dengan dasar teori dan peranan instansi yang terkait.

6. Pengolahan Data

Analisa dan pengolahan data adalah proses identifikasi data yang dilakukan berdasarkan data sekunder yang sudah terkumpul dan pengamatan langsung jalan yang ada di lokasi perencanaan. Proses analisa dan pengolahan data ini dimaksudkan agar diperoleh analisa perencanaan masalah yang efektif dan terarah.

7. Perencanaan tebal perkerasan Lentur

Yaitu merencanakan lapisan pondasi aspal sebagai lapisan Perkerasan yang efektif, sesuai dengan keadaan kondisi lokasi yang ditinjau dan data yang sudah diolah.

8. Perencanaan Dimensi Saluran Drainase

Yaitu merencanakan dimensi saluran Drainase yang digunakan sebagai saluran pembuangan air.

9. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perencanaan anggaran biaya berisikan tentang besaran volume pekerjaan, serta biaya pekerjaan. Besarnya volume pekerjaan dihitung dari volume tiap item pekerjaan, sedang biaya pekerjaan ditentukan dari harga upah pekerja. Sehingga nantinya didapat biaya yang dikeluarkan dalam pembangunan perkerasan komposit.

10. Penyajian Hasil

Menyajikan hasil perhitungan dan gambar perencanaan dalam bentuk laporan.

3.8 Diagram Alir Tugas Akhir

Diagram alir tugas akhir secara akademis di tunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.4 Diagram alir Tugas Akhir

BAB IV

PERENCANAAN PERKERASAN JALAN

4.1 Data Perencanaan Perkerasan Jalan

Data-data yang digunakan dalam perencanaan perkerasan Lentur (Flexibel Pavement) pada Jalan Tol Gempol-Pasuruan ini adalah :

- Kelas Fungsi Jalan : Jalan Tol
- Lalu Lintas (Traffic) : 2 Jalur 4 Lajur 2 Arah
- Lebar Jalan : 2 × 7.2 m
- Median : 10 m
- Lebar Bahu Dalam : 2 × 1.5 m (bukan beton)
- Lebar Bahu Luar : 2 × 3 m (bukan beton)
- Panjang Jalan Yang di Kaji : 7 km
- Umur Rencana : 5 ,10 ,20 tahun
- Rencana Pelaksanaan : 1 Tahun
- Pertumbuhan kendaraan selama pelaksanaan : 5% (Manual Desain Perkerasan Jalan 2012)

4.2 Lalu Lintas Rencana

4.2.1 Prediksi Potensi Kendaraan Melintasi Ruas Jalan Tol

Pengertian dari potensi kendaraan melintasi ruas jalan tol adalah prediksi jumlah volume lalu lintas kendaraan yang kemungkinan akan beralih fungsi menggunakan jalan tol sebelum jalan itu dibuka untuk umum. Sehingga untuk perencanaan Jalan tol Gempol-Pasuruan perlu di lakukan survey pencatatan nomor plat kemudian dicocokkan dengan nomor yang sama atau disebut metode

(*Plat Number Check*), metode ini digunakan untuk mengetahui prediksi pengguna jalan yang akan beralih ke ruas jalan Tol Gempol-Pasuruan.

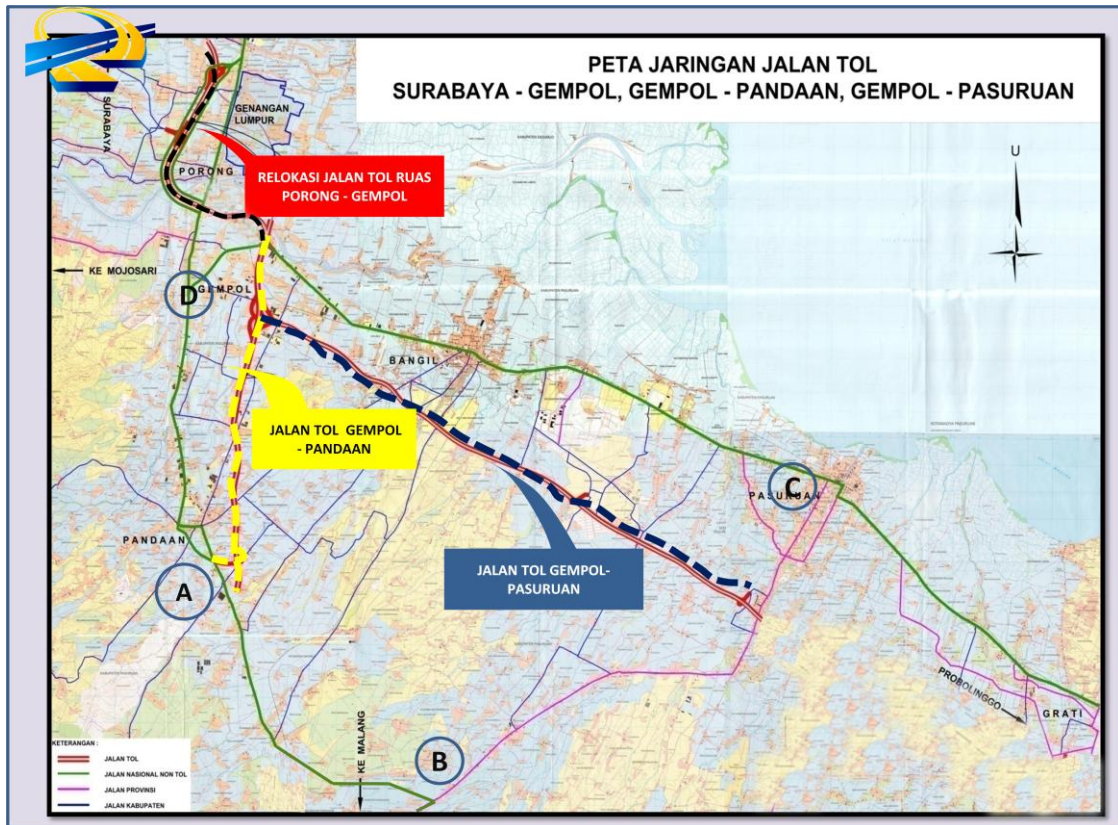
Pensurvean *Plat Number Check* dilakukan pada tanggal 17 Nopember, 20 Nopember, 22 Nopember, dan 23 Nopember pada tahun 2014, pensurvean dilakukan di 4 titik pengamatan, untuk pengamatan menggunakan kamera untuk memudahkan mencatat dan mencocokkan dengan nomor yang sama pada tiap-tiap pos pengamatan survey.

Dibawah ini adalah gambar beberapa titik pengamatan survey.

4.2.2 Titik Pengamatan Survey Potensi Lalu-Lintas Jalan Tol Gempol

Pasuruan

Gambar dibawah ini adalah gambar peta jaringan Jalan Tol Surabaya-Gempol, Gempol-Pandaan, Gempol-Pasuruan, dimana warna kuning adalah Jalan Tol Gempol-Pandaan, warna merah adalah Jalan Tol Surabaya-Gempol, warna biru adalah Jalan Tol Gempol-Pasuruan yang akan direncanakan, dalam pensurveannya dilakukan di 4 titik pengamatan. Titik (A) berada di Jl Raya Pandaan, titik (B) di Jl Raya Purwosari, titik (C) di Jl KH Wachid Hasyim (Pasuruan), dan titik (D) di Jl Raya Gempol.



Gambar 4.1 Peta Survey Plat Number Check

Dari beberapa titik pengamatan tersebut disurvei tiap jenis jenis kendaraan dalam waktu bersamaan, misalkan dari titik B tertangkap dengan angka plat N 234 AG yang menerus dengan jenis kendaraan Truk 2 as, jadi di titik pengamatan berikutnya (A) dan (D) di cocokkan apakah tertangkap, apabila tertangkap di kedua titik maka kendaraan tersebut kemungkinan diprediksi akan melewati Jalan Tol Gempol-Pasuruan. Setelah melakukan pensurvean data tersebut di olah dan dicocokkan menurut jenis kendaraannya.

Untuk menentukan jumlah kendaraan yang kemungkinan masuk jalur arah pasuruan dan arah gempol dengan cara menambahkan dari setiap titik pengamatan, kendaraan yang menerus arah Pasuruan : Jl Raya Purwosari ke Jl Raya Gempol dengan notasi (B ke D) ditambahkan dengan arah Jl KH Wachid Hasyim ke Jl

Raya Gempol (C ke D) dan untuk arah Gempol : Jl Raya Gempol ke Jl Raya Purwosari (D ke B) ditambahkan data dari Jl Raya Gempol ke Ke Jl KH Wachid Hasyim (D ke C).

Hasil pengolahan data survey asal tujuan pergerakan lalu lintas diperlihatkan pada tabel 4.2.3 :

Potensi jumlah kendaraan yang melintasi ruas jalan tol Gempol-Pasuruan berdasarkan hasil survey asal tujuan perjalanan diperlihatkan pada tabel 4.2

- Contoh: Perhitungan hari senin untuk kendaraan Mobil 2 ton.

$$= 127 + 123 = 250$$

Dengan cara yang sama perhitungan selanjutnya dapat dilihat dari Tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Perhitungan Total Kendaraan Per Hari Yang Melintasi Tol

POTENSI PERGERAKAN LALU LINTAS								
KENDARAAN	(B ke D) + (C ke D) Arah Pasuruan-Gempol				(D ke B) + (D ke C) Arah Gempol-Pasuruan			
	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu
Mobil 2 ton	250	264	232	230	310	143	232	222
Bis Sedang 8 ton	98	93	73	73	97	36	54	44
Bis Besar 12 ton	71	52	75	64	98	33	41	45
Truk Kecil 2as 8 ton	61	69	77	77	87	38	75	64
Truk Sedang 2as 18 ton	83	94	102	100	89	42	107	85
Truk Besar 3as 25 ton	56	51	51	83	62	34	29	53
Truk Gandeng 31 ton	21	18	28	22	25	11	15	19
Truk 3 as 26 ton	40	35	46	36	46	21	35	39
Truk 4 as 42 ton	44	43	40	38	42	25	47	33
Truk Besar 5 as	34	28	23	34	33	13	28	19

– Lalu lintas harian rata-rata (LHR) digunakan untuk :

- Desain struktur konstruksi perkerasan jalan dan jembatan
- Menentukan tingkat pertumbuhan lalu-lintas.

Maka dari itu untuk mengetahui jumlah LHR pada ruas jalan Tol Gempol-Pasuruan maka dapat dilihat perhitungan dibawah ini.

- Contoh: Perhitungan Lalu lintas harian rata-rata untuk kendaraan Mobil 2 ton

$$= (250+264+232+230)/4 = 244$$

Dengan cara yang sama perhitungan selanjutnya dapat dilihat dari Tabel dibawah ini :

Tabel 4.3 Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata

POTENSI LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA		
KENDARAAN	(B ke D) + (C ke D) Arah Pasuruan-Gempol	(D ke B) + (D ke C) Arah Gempol-Pasuruan
Mobil 2 ton	244	227
Bis Sedang 8 ton	84	58
Bis Besar 12 ton	66	54
Truk Kecil 2as 8 ton	71	66
Truk Sedang 2as 18 ton	95	81
Truk Besar 3as 25 ton	60	45
Truk Gandeng 31 ton	22	18
Truk 3 as 26 ton	39	35
Truk 4 as 42 ton	41	37
Truk Besar 5 as	30	23

Sehingga dapat diketahui LHR masing masing Jalur Dibawah ini :

Tabel 4.4 Lalu Lintas Harian Rata-rata Per Jalur

POTENSI LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA		
KENDARAAN	ARAH KE PASURUAN	ARAH KE GEMPOL
Mobil 2 ton	244	227
Bis Sedang 8 ton	84	58
Bis Besar 12 ton	66	54
Truk Kecil 2as 8 ton	71	66
Truk Sedang 2as 18 ton	95	81
Truk Besar 3as 25 ton	60	45
Truk Gandeng 31 ton	22	18
Truk 3 as 26 ton	39	35
Truk 4 as 42 ton	41	37
Truk Besar 5 as	30	23

Setelah memperoleh data lalu lintas harian rata-rata tiap jalur arah Gempol dan arah Pasuruan, maka dapat dihitung untuk mencari desain struktur konstruksi perkerasan jalan arah Gempol.

Tabel 4.4 Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (1 Arah)

Potensi Arah ke Gempol	
Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Mobil,pik up,sedan	227
Bis Sedang 9 ton	58
Bis Besar	54
Truk Kecil 2 as 8 ton	66
Truk Sedang 2 as 18 ton	81
Truk Besar 3 as 25 ton	45
Truk Gandeng	18
Truk 3 as 26 ton	35
Truk 4 as 42 ton	37
Truk Besar 5 as	23

Kemudian dilakukan konversi Kendaraan/Hari ke satuan SMP/Hari dengan cara dikalikan dengan nilai konversi. Nilai konversi merupakan koefisien yang digunakan untuk mengekivalensi berbagai jenis kendaraan kedalam satuan mobil penumpang (smp), dimana nilai konversi dari berbagai jenis kendaraan yang digunakan adalah :

Tabel 4.5 Ekivalen Mobil Penumpang

No	Jenis Kendaraan	emp
1	Mobil,pik up,sedan	1
2	Bis Sedang 9 ton	1.8
3	Bis Besar	1.9
4	Truk Kecil 2 as 8 ton	1.8
5	Truk Sedang 2 as 18 ton	1.9
6	Truk Besar 3 as 25 ton	3.5
7	Truk Gandeng	3.5
8	Truk 3 as 26 ton	3.5
9	Truk 4 as 42 ton	3.5
10	Truk Besar 5 as	3.5

Karena sepeda motor tidak memiliki susunan gandar dan juga tidak mempunyai ekivalen mobil penumpang (EMP), maka sepeda motor tidak dihitung.

Tabel 4.6 Ekivalen Mobil Penumpang

Tipe alinyemen	Arus total (kend/jam)		emp			
	Jalan terbagi per arah kend/jam	Jalan tak terbagi total kend/jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	> 2150	> 3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	> 1750	> 3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	> 1500	> 2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) No.036/TBM/1997.

4.2.4 Perhitungan konversi Kendaraan/Hari ke SMP/Hari :

Satuan mobil penumpang SMP adalah satuan kendaraan di dalam arus lalu lintas yang disetarakan dengan kendaraan ringan/mobil penumpang, dimana besaran SMP dipengaruhi oleh tipe/jenis kendaraan, dimensi kendaraan, dan kemampuan olah gerak.

- Contoh perhitungan untuk Mobil 2 ton.

$$\begin{aligned}
 \text{Jenis Kendaraan dalam satuan SMP/Hari} &= \text{Jumlah Kendaraan} \times \text{Angka Ekivalen} \\
 &= 227 \times 1 \\
 &= 227 \text{ SMP/Hari}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama hasil perhitungan dapat dilihat dalam tabel 4.7

Tabel 4.7 Perhitungan Konversi Kendaraan/Hari ke SMP/Hari

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Angka Ekvivalen	Jenis Kendaraan dalam satuan Smp/hari
Mobil,pik up,sedan	227	1	227
Bis Sedang 9 ton	58	1.8	104
Bis Besar	54	1.9	103
Truk Kecil 2 as 8 ton	66	1.8	119
Truk Sedang 2 as 18 ton	81	1.9	153
Truk Besar 3 as 25 ton	45	3.5	156
Truk Gandeng	18	3.5	61
Truk 3 as 26 ton	35	3.5	123
Truk 4 as 42 ton	37	3.5	129
Truk Besar 5 as	23	3.5	81
Total			1256

4.2.5 Perhitungan Lalu Lintas Rencana

Sesuai dengan Persyaratan Teknis Jalan Untuk Ruas Jalan Dalam Sistem Jaringan Jalan Tol ditetapkan untuk spesifikasi dengan medan Perbukitan dan fungsi jalan Tol jumlah kendaraan adalah ≤ 77000 SMP/Hari. Dalam Analisis ini digunakan jumlah kendaraan 77000 SMP/Hari.

Contoh perhitungan jumlah lalu lintas rencana untuk Mobil 2 ton :

- $$\begin{aligned} \text{Persentase Kendaraan} &= \frac{\text{Jumlah kendaraan mobil 2 ton}}{\Sigma \text{jumlah kendaraan}} \times 100\% \\ &= \frac{227}{1256} \times 100\% \\ &= 18\% \end{aligned}$$

- Persyaratan Teknis Jalan Medan Perbukitan dan Fungsi Jalan Bebas Hambatan = 77000 SMP/Hari

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Lalu Lintas Rencana} &= \text{Persentase Kendaraan} \times 77000 \\ &= 18\% \times 77000 = 13897 \text{ SMP/Hari} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama hasil perhitungan dapat dilihat dalam tabel 4.8

Tabel 4.8 Perhitungan Lalu Lintas Rencana

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Persentase kendaraan	Persaratan teknis jalan medan Perbukitan dan Fungsi jalan tol	Jumlah Lalu Lintas Rencana
Mobil,pik up, sedan	227	18 %	77000	13897 SMP/Hari
Bis Sedang 9 ton	104	8 %	77000	6371 SMP/Hari
Bis Besar	103	8 %	77000	6317 SMP/Hari
Truk Kecil 2 as 8 ton	119	9 %	77000	7281 SMP/Hari
Truk Sedang 2 as 18 ton	153	12 %	77000	9403 SMP/Hari
Truk Besar 3 as 25 ton	156	12 %	77000	9546 SMP/Hari
Truk Gandeng	61	5 %	77000	3754 SMP/Hari
Truk 3 as 26 ton	123	10 %	77000	7561 SMP/Hari
Truk 4 as 42 ton	129	10 %	77000	7883 SMP/Hari
Truk Besar 5 as	81	6 %	77000	4987 SMP/Hari
Jumlah	1256			77000 SMP/Hari

4.2.6 Perhitungan konversi SMP/Hari ke Kendaraan/Hari :

Setelah didapatkan Jumlah Lalu Lintas Rencana dengan satuan SMP/Hari maka di konversi kembali menjadi Kendaraan/Hari.

Contoh perhitungan untuk Mobil 2 ton.

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Lalu Lintas Rencana Kendaraan/ Hari} &= \frac{\text{Jumlah Kendaraan}}{\text{Angka Ekuivalen}} \\
 &= \frac{13896}{1} \\
 &= 13896.9 \text{ Kendaraan/Hari}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama hasil perhitungan dapat dilihat dalam tabel 4.9

Jenis Kendaraan	Jumlah Lalu lintas rencana SMP/Hari	Angka ekivalen (emp)	Jumlah lalu lintas rencana Kendaraan/Hari
Mobil,pik up, sedan	13896.9	1	13896.9
Bis Sedang 9 ton	6370.8	1.8	3539.3
Bis Besar	6317.2	1.9	3324.8
Truk Kecil 2 as 8 ton	7280.9	1.8	4045.0
Truk Sedang 2 as 18 ton	9403.0	1.9	4949.0
Truk Besar 3 as 25 ton	9545.5	3.5	2727.3
Truk Gandeng	3753.9	3.5	1072.5
Truk 3 as 26 ton	7561.3	3.5	2160.4
Truk 4 as 42 ton	7883.1	3.5	2252.3
Truk Besar 5 as	4987.3	3.5	1424.9
			39392.5

Tabel 4.9 Jumlah lalu lintas rencana Kendaraan/Hari

1. Data Material Bahan:

- Lapisan Permukaan = Laston (MS 744)
- Lapis Pondasi Atas = Batu Pecah (Agregat Klas A) CBR 100%
- Lapis Pondasi Bawah = Sirtu/Pirtun CBR 70%

4.2.7 Umur Rencana (UR)

Umur rencana (UR) adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru, untuk perkerasan lentur umur rencana adalah 20 tahun sesuai dengan Manual Desain Perkerasan Jalan kementerian Pekerjaan Umum Bina Marga tahun 2012.

- Perencanaan dan Pelaksanaan = Th. 2014 – 2015 (2 tahun)
- Jalan pertama kali dibuka awal = Th. 2016
- Umur rencana = Th. 2016 – 2021 (5 tahun)
= Th. 2016 – 2026 (10 tahun)
= Th. 2016 – 2036 (20 tahun)

4.2.8 Menentukan Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana, antara lain dipengaruhi atau berdasarkan atas analisa ekonomi dan social daerah tersebut yang menyebabkan kenaikan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Menurut data sekunder di dapat perkembangan kendaraan Kota Pasuruan, maka di dapat :

- Selama Masa Perencanaan = 5% (Manual Desain Perkerasan Jalan,2012)
- Selama Umur Rencana, tingkat pertumbuhan kendaraan seperti diperlihatkan pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Prosentase Pertumbuhan lalu lintas Kota Pasuruan

Porsentase Pertumbuhan Lalu-Lintas Kota Pasuruan	
Sepeda motor	14.66 %
Mobil 2 ton	8.70 %
Bis Sedang 8 ton	9.47 %
Bis Besar	7.15 %
Truk Kecil 2as 8 ton	6.49 %
Truk Sedang 2as 18 ton	7.90 %
Truk Besar 3as 25 ton	7.17 %
Truk Gandeng 31 ton	7.05 %
Truk 3 as 26 ton	5.32 %
Truk 4 as 42 ton	8.81 %
Truk Besar 5 as	6.54 %

Sumber : Resort kota Pasuruan. Laporan Data Regristasi Kendaraan Bermotor Tahun 2012 – 2013.

4.2.9 Lalu Lintas Pada Awal Rencana Dan Pada Akhir Rencana

Lalu lintas Harian Rata-Rata adalah komposisi lalu lintas terhadap berbagai kelompok jenis kendaraan. Lalu lintas harian rata-rata dapat dibagi menjadi dua yaitu lalu lintas pada awal rencana dan pada akhir rencana.

a) Contoh perhitungan LHR awal rencana :

$$\text{Rumus : LHR}_p = (\text{LHR}_s \times (1+i)^{n-1})$$

- Mobil,Sedan ,Jeep (1+1)

$$13896.93 \times (1 + 0,05)^{2-1} = 14591.77 \text{kendaraan}$$

b) Contoh perhitungan LHR akhir rencana :

$$\text{Rumus : LHR}_A = (\text{LHR}_s \times (1+i)^{n-1})$$

- Mobil,Sedan ,Jeep (1+1)

$$13896.93 \times (1 + 0,06)^{5-1} = 19398.2 \text{ kendaraan}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.12 Perhitungan LHRs, LHRp, LHRA Umur 5 th

Kendaraan	LHR_s (Kendaraan)	LHR_p (Kendaraan)	LHR_A (Kendaraan)
Mobil 2 ton	13896.93	14591.77	19398.2
Bis Sedang 8 ton	3539.35	3716.32	5082.5
Bis Besar	3324.84	3491.09	4383.5
Truk Kecil 2as 8 ton	4044.97	4247.22	5201.5
Truk Sedang 2as 18 ton	4948.96	5196.41	6709.2
Truk Besar 3as 25 ton	2727.29	2863.66	3597.1
Truk Gandeng 31 ton	1072.53	1126.16	1408.3
Truk 3 as 26 ton	2160.38	2268.40	2658.1
Truk 4 as 42 ton	2252.31	2364.93	3157.0
Truk Besar 5 as 34 ton	1424.93	1496.18	1835.9
Jumlah	39392	41362	53431

Tabel 4.13 Perhitungan LHRs, LHRp, LHRA Umur 10 th

Kendaraan	LHR_s (Kendaraan)	LHR_p (Kendaraan)	LHR_A (Kendaraan)
Mobil 2 ton	13896.93	14591.77	29431.6
Bis Sedang 8 ton	3539.35	3716.32	7989.4
Bis Besar	3324.84	3491.09	6192.6
Truk Kecil 2as 8 ton	4044.97	4247.22	7122.6
Truk Sedang 2as 18 ton	4948.96	5196.41	9814.4
Truk Besar 3as 25 ton	2727.29	2863.66	5084.3
Truk Gandeng 31 ton	1072.53	1126.16	1979.4

Truk 3 as 26 ton	2160.38	2268.40	3444.5
Truk 4 as 42 ton	2252.31	2364.93	4814.9
Truk Besar 5 as 34 ton	1424.93	1496.18	2520.1
Jumlah	39392	41362	78394

Tabel 4.14 Perhitungan LHRs, LHRp, LHRA Umur 20 th

Kendaraan	LHR _s (Kendaraan)	LHR _p (Kendaraan)	LHR _A (Kendaraan)
Mobil 2 ton	13896.93	14591.77	67751.8
Bis Sedang 8 ton	3539.35	3716.32	19741.8
Bis Besar	3324.84	3491.09	12359.2
Truk Kecil 2as 8 ton	4044.97	4247.22	13355.5
Truk Sedang 2as 18 ton	4948.96	5196.41	21001.8
Truk Besar 3as 25 ton	2727.29	2863.66	10157.6
Truk Gandeng 31 ton	1072.53	1126.16	3910.4
Truk 3 as 26 ton	2160.38	2268.40	5784.2
Truk 4 as 42 ton	2252.31	2364.93	11199.8
Truk Besar 5 as 34 ton	1424.93	1496.18	4748.3
Jumlah	39392	41362	170011

LHR_s = Lalu lintas harian rata – rata setiap jenis kendaraan

LHR_p = Lalu lintas harian rata – rata permulaan

LHR_A = Lalu lintas harian rata – rata akhir

4.3 Beban Sumbu Kendaraan

4.3.1 Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan

Angka ekuivalen (E) dari suatu beban kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb)

Angka ekuivalen (E) masing – masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) dapat ditentukan menurut rumus 2.1 :

$$\text{angka ekuivalen sumbu tunggal} = \left(\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right)^4$$

$$= \left(\frac{1000}{8160} \right)^4$$

$$= 0,0002$$

$$f \text{ sumbu} = 1 \text{ ton} = 1000 \text{ kg}$$

$$f \text{ sumbu} = 0.086 \text{ ton} = 86 \text{ kg}$$

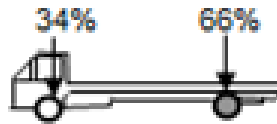
Beban standar sumbu tunggal = 8.16 ton

Contoh perhitungan untuk kendaraan Truk sedang 2 as 18 ton :

a. Hitung beban sumbu :

$$= 34 \% \times 18 = 6 \text{ ton}$$

$$= 66\% \times 18 = 12 \text{ ton}$$



b. Perhitungan angka ekivalen

$$= \left(\frac{6 \times 1}{8.16} \right)^4 = 0.293$$

$$= \left(\frac{12 \times 0.086}{8.16} \right)^4 = 0.0002$$

Hasil perhitungan beban ekivalen sumbu kendaraan dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Menghitung Angka Ekivalen (E) Tipe Kendaraan

Kendaraan	Beban Sumbu (ton)	Angka Ekivalen
Mobil 2 Ton	2 (1 + 1)	0.0002 + 0.0002 = 0.0005
Bis sedang 8 ton	9 (3 + 6)	0.0198 + 0.02510 = 0.0449
Bis Besar 12 ton	10 (3 + 7)	0.0016 + 0.0466 = 0.0482
Truk Kecil 2 as 8 ton	8 (3 + 5)	0.0016 + 0.1753 = 0.1769
Truk sedang 2 as 18 ton	18 (6 + 12)	0.293 + 0.0002 = 0.293
Truk besar 3 as 25 ton	25 (6 + 19)	0.0251 + 0.002 = 0.027
Truk gandeng 31 ton	31 (6 + 9 + 8 + 8)	0.0251 + 0.1273 + 0.0794 + 0.079 4 = 0.311
Truk 3 as 26 ton	26 (5 + 11 + 11)	0.108 + 0.2840 + 0.2840 = 0.676
Truk 4 as 42 ton	42 (8 + 12 + 23)	0.737 + 0.4022 + 0.003 = 1.142
Truk Besar 5 as	45 (5 + 20 + 20)	0.092 + 0.0021 + 0.0021 = 0.097

4.3.2 Menentukan LEP, LEA, LET, LER

Lintas ekivalen permulaan (LEP) adalah jumlah lintas ekivalen harian rata – rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana. LEP dihitung dengan menggunakan rumus 2.4:

$$\begin{aligned} LEP &= \sum_{j=1}^n LHJR.cj.E \\ &= 14591.77 \times 0,6 \times 0,0005 = 3.95 \end{aligned}$$

Lintas ekivalen akhir (LEA) adalah jumlah lintas ekivalen harian rata - rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana yang diduga terjadi pada akhir umur rencana. LEA dihitung dengan menggunakan rumus 2.5 :

$$\begin{aligned} LEA &= \sum_{j=1}^n LHRj.(1+i)^{VR} .cj.Ej \\ &= 14591.77 \times 0,6 \times 0,0005 = 5.25 \end{aligned}$$

Lintas ekivalen tengah (LET) adalah jumlah lintas ekivalen harian rata - rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana yang diduga terjadi pada pertengahan umur rencana. LET dihitung dengan menggunakan rumus 2.6 :

$$\begin{aligned} LET &= \frac{LEP + LEA}{2} \\ &= (5976 + 7570) / 2 = 6773 \end{aligned}$$

Lintas ekivalen rencana (LER) adalah suatu besaran yang dipakai dalam nomogram penetapan tebal perkerasan untuk menyatakan jumlah lintas ekivalen sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana. LER dihitung dengan menggunakan rumus 2.7 :

$$LER = LET \times \frac{UR}{10}$$

$$= 6773 \times (5 / 10) = 3387$$

Hasil perhitungan LEP, LEA, LET, LER ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.16 Perhitungan LEP, LEA, LET, LER 5 tahun

Kendaraan	LEP	LEA	LET	LER
Mobil 2 ton	3.95	5.25	6773	3387
Bis Sedang 8 ton	112.90	154.41		
Bis Besar	158.60	199.14		
Truk Kecil 2as 8 ton	90.38	110.69		
Truk Sedang 2as 18 ton	2525.14	3260.26		
Truk Besar 3as 25 ton	588.39	739.09		
Truk Gandeng 31 ton	455.72	569.88		
Truk 3 as 26 ton	1086.43	1273.08		
Truk 4 as 42 ton	802.67	1071.51		
Truk Besar 5 as 34 ton	152.02	186.53		
Jumlah	5976	7570		

Tabel 4.17: Perhitungan LEP, LEA, LET, LER 10 tahun

Kendaraan	LEP	LEA	LET	LER
Mobil 2 ton	3.95	7.97	5529	5529
Bis Sedang 8 ton	112.90	242.72		
Bis Besar	158.60	180.86		
Truk Kecil 2as 8 ton	90.38	97.44		
Truk Sedang 2as 18 ton	2525.14	3065.93		
Truk Besar 3as 25 ton	588.39	671.57		
Truk Gandeng 31 ton	62.59	514.93		
Truk 3 as 26 ton	450.96	1060.54		
Truk 4 as 42 ton	5.40	1050.56		
Truk Besar 5 as 34 ton	2.17	164.60		
Jumlah	4000	7057		

Tabel 4.18 Perhitungan LEP, LEA, LET, LER 20 tahun

Kendaraan	LEP	LEA	LET	LER
Mobil 2 ton	3.95	18.34	4674	9349
Bis Sedang 8 ton	112.90	599.76		
Bis Besar	101.96	360.95		
Truk Kecil 2as 8 ton	58.10	182.70		

Truk Sedang 2as 18 ton	1172.31	2560.74	
Truk Besar 3as 25 ton	378.25	641.68	
Truk Gandeng 31 ton	292.96	17.28	
Truk 3 as 26 ton	698.42	780.90	
Truk 4 as 42 ton	516.00	443.68	
Truk Besar 5 as 34 ton	97.73	310.15	
Jumlah	3433	5916	

4.4 Kekuatan Tanah Dasar

4.4.1 Daya Dukung Tanah Dasar

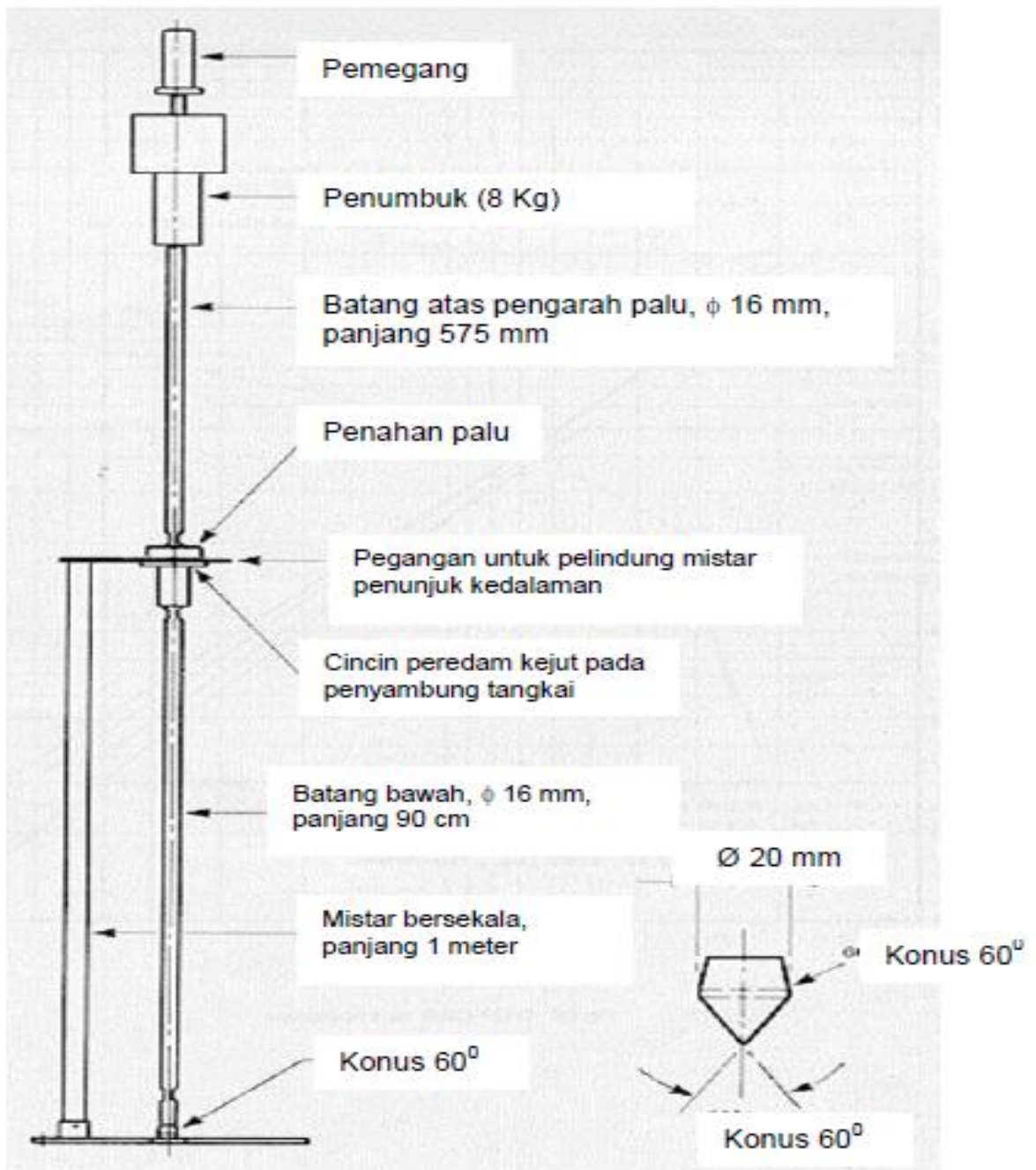
Lapisan tanah dasar merupakan lapisan tanah yang paling bawah dimana tanah dasar ini mempengaruhi ketahanan lapisan di atasnya. Di Indonesia umumnya daya dukung tanah dasar untuk kebutuhan perencanaan tebal perkerasan ditentukan dengan mempergunakan pemeriksaan CBR yang diperoleh dari uji DCP (Dynamic Cone Penetration)

Adapun Prosedur percobaan dengan menggunakan alat DCP adalah sebagai berikut:

1. Letakkan penetrometer yang telah ditarik di atas permukaan tanah / sirtu yang akan diperiksa.
2. Letakkan alat ini sedemikian rupa sehingga berada dalam posisi vertical,
3. Baca posisi awal penunjukan mistar ukur (X_0) dalam satuan mm yang terdekat
4. Angkat palu penumbuk sampai menyentuh pemegang lalu lepaskan sehingga menumbuk landasan penumbuk. Tumbukan ini menyebabkan konus menembus tanah / lapisan sirtu dibawahnya.

Baca posisi penunjukan mistar ukur (X_1) setelah terjadi penetrasi.

Gambar 4.3 Alat uji DCP (Wesley,1988)



Berikut ini diperlihatkan cara menghitung CBR dari data DCP di titik STA 7+000

Tabel 4.19 Pengolahan data hasil pengujian DCP pada STA 7+000

STA	L	7+000			
STRUCTURAL					
N	D	DD	SPP	P	CBR
0	-	-	-		
5	13.2	13	2.64	2.64	7.55
10	28.9	16	3.14	2.89	6.21
15	48.7	20	3.96	3.25	4.78
20	69	20	4.04	3.45	4.68
25	87.4	19	3.7	3.50	5.16
30	100	13	2.52	3.33	7.95
CBR		5.7 %			

- a. Menghitung Kedalaman Penetrasi (SPP) :

$$SPP = DD/N$$

Dimana : DD = Kedalaman Penetrasi ; yaitu pembacaan $D_n - D_{n-1}$ (cm)

D_n = Pembacaan Skala ke-n

N = Jumlah Pukulan

$$SPP = 13.2 / 5 = 2.64$$

- b. Menghitung CBR perlapisan (%)

$$\text{Log CBR} = 1,352 - 1,25 \log SPP$$

$$\text{Log CBR} = 1,352 - 1,25 \log 2.64$$

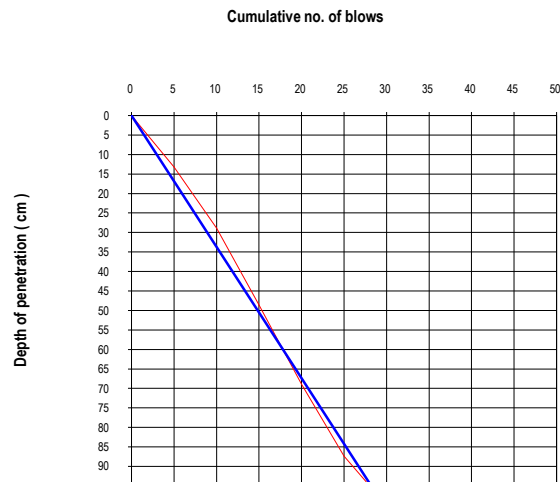
$$\text{CBR} = 7.55$$

- c. Menghitung Prosentase CBR (%)

$$\text{CBR} = ((\text{CBR}_1^{1/3} \times \text{DD}_1 + \text{CBR}_2^{1/3} \times \text{DD}_2 + \dots + \text{CBR}_n^{1/3} \times \text{DD}_n) / \text{kedalaman})^3$$

$$\begin{aligned}
 &= ((7.55^{1/3} \times 13) + (6.21^{1/3} \times 16) + (4.78^{1/3} \times 20) + (4.68^{1/3} \times 20) \\
 &+ (5.16^{1/3} \times 19) + (7.95^{1/3} \times 13)) / 100)^3 \\
 &= 5,7\%
 \end{aligned}$$

Gambar 4.4 grafik CBR dari hasil test DCP



4.4.2 Nilai CBR Tanah Dasar

Hasil Pengolahan data CBR keseluruhan di perlihatkan pada tabel 4.20

Tabel 4.20 Hasil test DCP JLT Jalan Tol Gempol-Pasuruan

NILAI CBR TEST DINAMIC CONE PENETRATION (%)								
STA	6+800	6+900	7+000	7+100	7+200	7+300	7+400	7+500
CBR	7.4	3.5	3.6	5.1	6.4	5.7	6.3	7.7
STA	7+600	7+800	7+900	8+000	8+100	8+200	8+300	8+400
CBR	6.8	6.7	6.2	6.1	4.5	7.1	7.4	6.3
STA	8+500	8+600	8+700	8+800	8+900	9+000	9+100	9+200
CBR	6.2	4.5	5.2	4	6.3	6.2	4.4	7.3
STA	9+300	9+400	9+500	9+600	9+700	9+800	9+900	10+000
CBR	7.7	3.4	3.6	5.4	6.5	3.6	5	6.3
STA	10+100	10+200	10+300	10+400	10+500	10+600	10+700	10+800
CBR	4.4	6.4	5.3	6.5	4.8	4.6	6	7.6
STA	10+900	11+000	11+100	11+200	11+300	11+400	11+500	11+600
CBR	6.5	5	4.6	5.1	5.2	6	5	4.6
STA	11+700	11+800	11+900	12+000	12+100	12+200	12+300	12+400
CBR	5.1	3.6	5.4	6.2	4.6	5.3	5.3	6.7

STA	12+500	12+600	12+700	12+800	12+900	13+000	13+100	13+200
CBR	4.5	5.4	6.1	6.6	6.3	6.7	5.1	6.1
STA	13+300	13+400	13+500	13+600	13+700	13+800	13+900	
CBR	5.6	6.2	5	4.5	5.5	5.6	3.6	

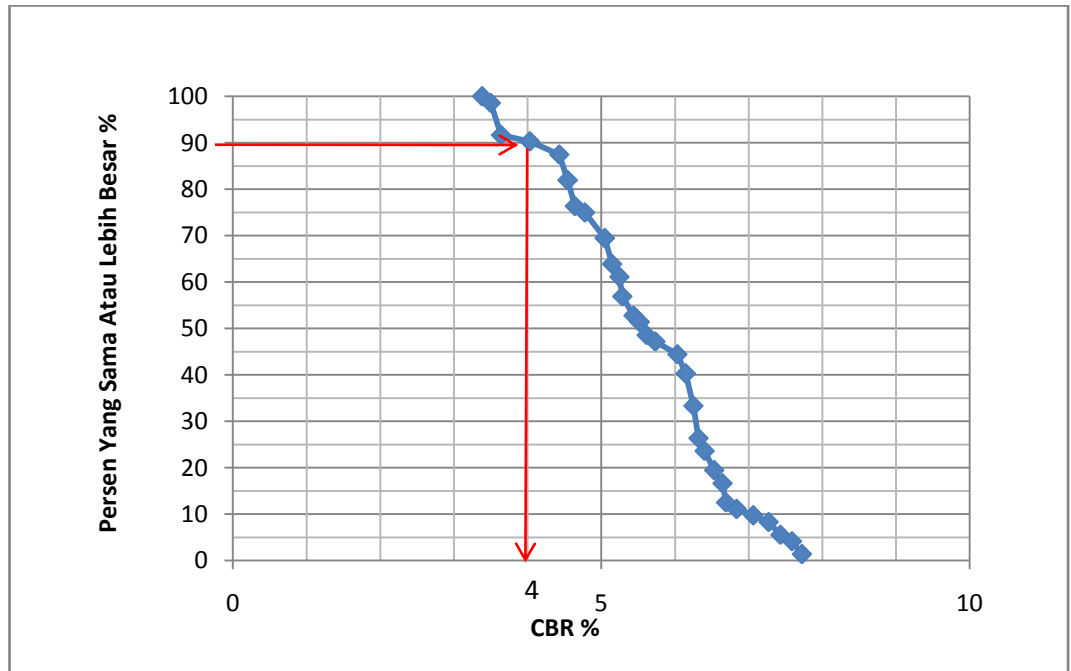
CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar. Dari data sekunder STA 6+800 sampai dengan STA 13+900 didapat nilai CBR sebagai berikut :

Tabel 4.21 hasil perhitungan CBR yang mewakili (90%)

Tabel Nilai CBR			
Nilai CBR	Jumlah	Jumlah yang Sama Atau Lebih Besar	Persen Yang Sama Atau Lebih Besar
3.38	1	72	100
3.50	1	71	99
3.64	5	66	92
4.03	1	65	90
4.43	2	63	88
4.54	4	59	82
4.68	4	55	76
4.78	1	54	75
5.05	4	50	69
5.14	4	46	64
5.25	2	44	61
5.29	3	41	57
5.44	3	38	53
5.52	1	37	51
5.61	2	35	49
5.74	1	34	47
6.03	2	32	44
6.15	3	29	40
6.25	5	24	33
6.32	5	19	26
6.40	2	17	24
6.53	3	14	19
6.64	2	12	17
6.69	3	9	13
6.84	1	8	11
7.06	1	7	10
7.27	1	6	8

7.43	2	4	6
7.59	1	3	4
7.72	2	1	1
	72		

a) Grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah



Gambar 4.5 grafik hubungan antara CBR dan Presentase Jumlah

Nilai CBR yang mewakili adalah yang didapat dari angka presentase 90%, dengan nilai CBR 4 %

4.5 Faktor Regional (FR)

Faktor Regional adalah factor setempat, menyangkut keadaan lapangan dan iklim yang dapat mempengaruhi keadaan daya dukung tanah dasar dan perkerasan. Sesuai dengan pedoman departemen Pekerjaan Umum seperti yang termuat pada Bab II Tinjauan Pustaka, tabel : 2.7, maka pada perencanaan tebal perkerasan ruas jalan ini dapat diambil Faktor Regional sebagai berikut :

- Iklim II > 900 mm/th, Kelandaian 4%, diambil FR = 2,5

TAHUN	Jumlah Curah Hujan mm/Tahun
2004	2663
2005	2926
2006	1469
2007	2318
2008	2368
2009	2343
2010	4493
2011	2441
2012	2484
2013	2464
Jumlah Rata-rata	2596.9

Tabel 4.22 Curah hujan tahunan

Karena Curah hujan 2596 mm/th > 900 mm/th maka menggunakan Iklim II (*Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Hal.10*)

Kelandaian 4% (*Rencana Geometrik Jalan Hal.36*)

4.6 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indeks Tebal Perkerasan adalah suatu angka yang berhubungan dengan penentuan tebal perkerasan. Sesuai pedoman Departement Pekerjaan Umum untuk perencanaan tebal perkerasan jalan baru adalah sebagai berikut :

- CBR tanah dasar = 4%
- LER = >1000, Klasifikasi jalan Arteri, diambil IPt = 2,5 (*SKBI hal 10*)
- Lapis perkerasan = Laston, IPo = > 4 (*SKBI hal 11*)
- $DDT = (4,3 \log CBR) + 1,7$
 $= (4,3 \log 4) + 1,7$
 $= 4,29$ (lampiran gambar korelasi DDT dan CBR)
- Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP (lampiran gambar nomogram 1)
- ITP = **13** (umur rencana 5 tahun)

- ITP = **14** (umur rencana 10 tahun)
- ITP = **15** (umur rencana 20 tahun)

4.6.1 Menetapkan Tebal Perkerasan

- Koefisien Kekuatan Relatif :
- Lapisan Permukaan
Laston (MS 744) = a1 = 0,40
- Lapis Pondasi Atas
Batu Pecah (Agregat Klas A) CBR 100% = a2 = 0,14
- Lapis Pondasi Bawah
Sirtu/Pirtun CBR 70% = a3 = 0,12
- Perhitungan Tebal Perkerasan :

$$\overline{\text{ITP}} = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$$

4.6.2. Umur Rencana = 5 tahun

Batas minimum tebal perkerasan untuk ITP = 13

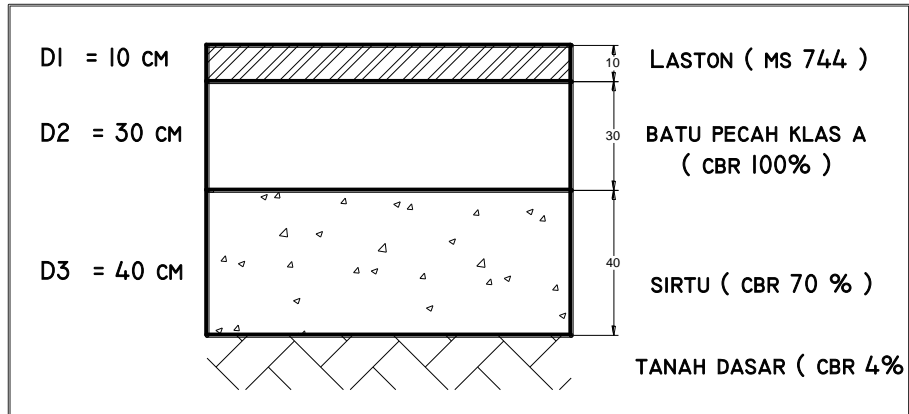
Batu pecah = 30 cm

Sirtu/pitrun = 40 cm

$$13 = 0,40 \times D1 + 0,14 \times 35 + 0,12 \times 40$$

$$13 = 0,40 \times D1 + 4$$

$$D1 = 10 \text{ cm } (\geq 10 \text{ cm syarat minimum })$$



Gambar 4.23 design perencanaan perkerasan umur rencana 5 tahun

4.6.3. Umur Rencana = 10 tahun

Batas minimum tebal perkerasan untuk ITP = 14

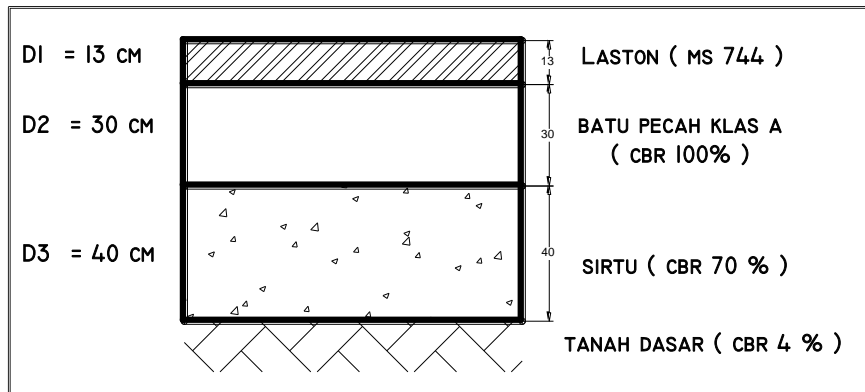
Batu pecah = 30 cm

Sirtu/pitrun = 40 cm

$$14 = 0,40 \times D1 + 0,14 \times 30 + 0,12 \times 40$$

$$14 = 0,40 \times D1 + 5$$

$$D1 = 13 \text{ cm } (\geq 10 \text{ cm syarat minimum})$$



Gambar 4.5: design perencanaan perkerasan umur rencana 10 tahun

4.6.4 Umur Rencana = 20 tahun

Batas minimum tebal perkerasan untuk ITP = 15

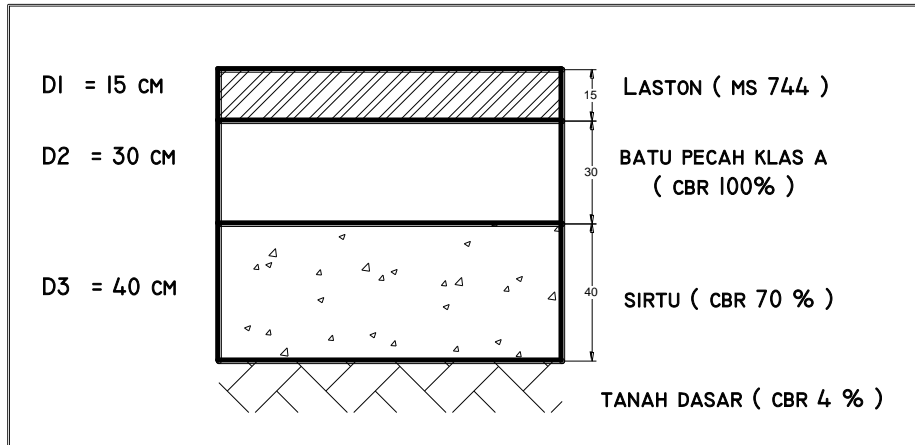
Batu pecah = 30 cm

Sirtu/pitrun = 40 cm

$$15 = 0,40 \times D1 + 0,14 \times 30 + 0,12 \times 40$$

$$15 = 0,40 \times D1 + 6$$

$$D1 = 15 \text{ cm } (\geq 10 \text{ cm syarat minimum})$$



Gambar 4.6: design perencanaan perkerasan umur rencana 20 tahun

4.7 Data Perencanaan Perkerasan Jalan (Arah Pasuruan)

Data-data yang digunakan dalam perencanaan perkerasan Lentur (Flexibel Pavement) pada Jalan Tol Gempol-Pasuruan ini adalah :

- Kelas Fungsi Jalan : Jalan Tol
- Lalu Lintas (Traffic) : 2 Jalur 4 Lajur 2 Arah
- Lebar Jalan : 2×7.2 m
- Median : 10 m
- Lebar Bahu Dalam : 2×1.5 m (bukan beton)
- Lebar Bahu Luar : 2×3 m (bukan beton)
- Panjang Jalan Yang di Kaji : 7 km
- Umur Rencana : 5 ,10 ,20 tahun
- Rencana Pelaksanaan : 1 Tahun
- I selama pelaksanaan : 5% (Manual Desain Perkerasan Jalan 2012)

4.8 Lalu Lintas Rencana

4.8.1 Prediksi Potensi Kendaraan Melintasi Ruas Jalan Tol

Pengertian dari potensi kendaraan melintasi ruas jalan tol adalah prediksi jumlah volume lalu lintas kendaraan yang kemungkinan akan beralih fungsi menggunakan jalan tol sebelum jalan itu dibuka untuk umum. Sehingga untuk perencanaan Jalan tol Gempol-Pasuruan perlu di lakukan survey pencatatan nomor plat kemudian dicocokkan dengan nomor yang sama atau disebut metode (*Plat Number Check*), metode ini digunakan untuk mengetahui prediksi pengguna jalan yang akan beralih ke ruas jalan Tol Gempol-Pasuruan.

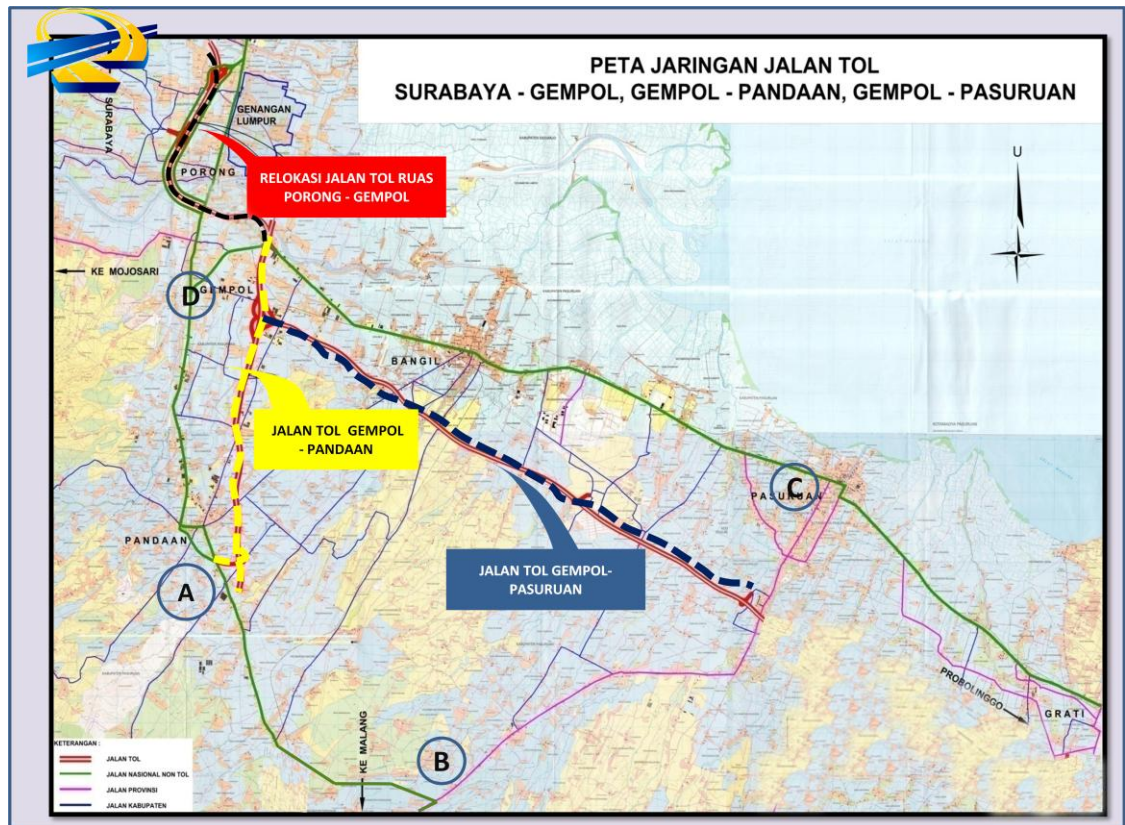
Pensurvean *Plat Number Check* dilakukan pada tanggal 17 Nopember, 20 Nopember, 22 Nopember, dan 23 Nopember pada tahun 2014, pensurvean dilakukan di 4 titik pengamatan, untuk pengamatan menggunakan kamera untuk memudahkan mencatat dan mencocokkan dengan nomor yang sama pada tiap-tiap pos pengamatan survey.

Dibawah ini adalah gambar beberapa titik pengamatan survey.

4.8.2 Titik pengamatan pensurvean potensi lalu-lintas jalan tol gempol-pasuruan

Gambar dibawah ini adalah gambar peta jaringan Jalan Tol Surabaya-Gempol, Gempol-Pandaan, Gempol-Pasuruan, dimana warna kuning adalah Jalan Tol Gempol-Pandaan, warna merah adalah Jalan Tol Surabaya-Gempol, warna biru adalah Jalan Tol Gempol-Pasuruan yang akan direncanakan, dalam pensurveannya dilakukan di 4 titik pengamatan. Titik (A) berada di Jl Raya Pandaan, titik (B) di Jl Raya Purwosari, titik (C) di Jl KH Wachid Hasyim (Pasuruan), dan titik (D) di Jl Raya Gempol.

Gambar 4.1 Peta Survey Plat number check



Dari beberapa titik pengamatan tersebut disurvei tiap jenis jenis kendaraan dalam waktu bersamaan, misalkan dari titik B tertangkap dengan angka plat N 234 AG yang menerus dengan jenis kendaraan Truk 2 as, jadi di titik pengamatan berikutnya (A) dan (D) di cocokkan apakah tertangkap, apabila tertangkap di kedua titik maka kendaraan tersebut kemungkinan diprediksi akan melewati Jalan Tol Gempol-Pasuruan. Setelah melakukan pensurvean data tersebut di olah dan dicocokkan menurut jenis kendaraannya.

Untuk menentukan jumlah kendaraan yang kemungkinan masuk jalur arah pasuruan dan arah gempol dengan cara menambahkan dari setiap titik pengamatan, kendaraan yang menerus arah Pasuruan : Jl Raya Purwosari ke Jl Raya Gempol dengan notasi (B ke D) ditambahkan dengan arah Jl KH Wachid Hasyim ke Jl Raya Gempol (C ke D) dan untuk arah Gempol : Jl Raya Gempol ke Jl Raya

Purwosari (D ke B) ditambahkan data dari Jl Raya Gempol ke Ke Jl KH Wachid Hasyim (D ke C).

Hasil pengolahan data survey asal tujuan pergerakan lalu lintas diperlihatkan pada Tabel 4.8.3

Potensi jumlah kendaraan yang melintasi ruas jalan tol Gempol-Pasuruan berdasarkan hasil survey asal tujuan perjalanan diperlihatkan pada tabel 4.2

- Contoh: Perhitungan hari senin untuk kendaraan Mobil 2 ton.

$$= 127 + 123 = 250$$

Dengan cara yang sama perhitungan selanjutnya dapat dilihat dari Tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Perhitungan total kendaraan per hari yg melintasi tol

POTENSI PERGERAKAN LALU LINTAS								
KENDARAAN	(B ke D) + (C ke D) Arah Pasuruan-Gempol				(D ke B) + (D ke C) Arah Gempol-Pasuruan			
	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu
Mobil 2 ton	250	264	232	230	310	143	232	222
Bis Sedang 8 ton	98	93	73	73	97	36	54	44
Bis Besar 12 ton	71	52	75	64	98	33	41	45
Truk Kecil 2as 8 ton	61	69	77	77	87	38	75	64
Truk Sedang 2as 18 ton	83	94	102	100	89	42	107	85
Truk Besar 3as 25 ton	56	51	51	83	62	34	29	53
Truk Gandeng 31 ton	21	18	28	22	25	11	15	19
Truk 3 as 26 ton	40	35	46	36	46	21	35	39
Truk 4 as 42 ton	44	43	40	38	42	25	47	33
Truk Besar 5 as	34	28	23	34	33	13	28	19

– Lalu lintas harian rata-rata (LHR) digunakan untuk :

- Desain struktur konstruksi perkerasan jalan dan jembatan
- Menentukan tingkat pertumbuhan lalu-lintas.

Maka dari itu untuk mengetahui jumlah LHR pada ruas jalan Tol Gempol-Pasuruan maka dapat dilihat perhitungan dibawah ini.

- Contoh: Perhitungan Lalu lintas harian rata-rata untuk kendaraan Mobil 2 ton

$$= (250+264+232+230)/4 = 244$$

Dengan cara yang sama perhitungan selanjutnya dapat dilihat dari Tabel dibawah ini :

Tabel 4.3 Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata

POTENSI LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA		
KENDARAAN	(B ke D) + (C ke D) Arah Pasuruan-Gempol	(D ke B) + (D ke C) Arah Gempol-Pasuruan
Mobil 2 ton	244	227
Bis Sedang 8 ton	84	58
Bis Besar 12 ton	66	54
Truk Kecil 2as 8 ton	71	66
Truk Sedang 2as 18 ton	95	81
Truk Besar 3as 25 ton	60	45
Truk Gandeng 31 ton	22	18
Truk 3 as 26 ton	39	35
Truk 4 as 42 ton	41	37
Truk Besar 5 as	30	23

Sehingga dapat diketahui LHR masing masing Jalur Dibawah ini :

Tabel 4.4 Lalu Lintas Harian Rata-rata per jalur

POTENSI LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA		
KENDARAAN	ARAH KE PASURUAN	ARAH KE GEMPOL
Mobil 2 ton	244	227
Bis Sedang 8 ton	84	58
Bis Besar 12 ton	66	54
Truk Kecil 2as 8 ton	71	66
Truk Sedang 2as 18 ton	95	81
Truk Besar 3as 25 ton	60	45
Truk Gandeng 31 ton	22	18
Truk 3 as 26 ton	39	35
Truk 4 as 42 ton	41	37
Truk Besar 5 as	30	23

Setelah memperoleh data lalu lintas harian rata-rata tiap jalur arah Gempol dan arah Pasuruan, maka dapat dihitung untuk mencari desain struktur konstruksi perkerasan jalan arah Pasuruan.

Tabel 4.26 Data lalu lintas harian rata - rata (1 Arah)

Potensi Arah ke Pasuruan	
Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Mobil,pik up, sedan	244
Bis Sedang 9 ton	84
Bis Besar	66
Truk Kecil 2 as 8 ton	71
Truk Sedang 2 as 18 ton	95
Truk Besar 3 as 25 ton	60
Truk Gandeng	22
Truk 3 as 26 ton	39
Truk 4 as 42 ton	41
Truk Besar 5 as	30

Kemudian dilakukan konversi Kendaraan/Hari ke satuan SMP/Hari dengan cara dikalikan dengan nilai konversi. Nilai konversi merupakan koefisien yang digunakan untuk mengekivalensi berbagai jenis kendaraan kedalam satuan mobil penumpang (smp), dimana nilai konversi dari berbagai jenis kendaraan yang digunakan adalah :

Tabel 4.27 Ekivalen Mobil Penumpang

No	Jenis Kendaraan	emp
1	Mobil,pik up, sedan	1
2	Bis Sedang 9 ton	1.8
3	Bis Besar	1.9
4	Truk Kecil 2 as 8 ton	1.8
5	Truk Sedang 2 as 18 ton	1.9
6	Truk Besar 3 as 25 ton	3.5
7	Truk Gandeng	3.5
8	Truk 3 as 26 ton	3.5
9	Truk 4 as 42 ton	3.5
10	Truk Besar 5 as	3.5

Karena sepeda motor tidak memiliki susunan gandar dan juga tidak mempunyai ekivalen mobil penumpang (EMP), maka sepeda motor tidak dihitung.

Tabel 4.28 Ekivalen Mobil Penumpang

Tipe alinyemen	Arus total (kend/jam)		emp			
	Jalan terbagi per arah kend/jam	Jalan tak terbagi total kend/jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	> 2150	> 3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	> 1750	> 3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	> 1500	> 2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) No.036/TBM/1997.

4.8.3 Perhitungan konversi Kendaraan/Hari ke SMP/Hari :

Satuan mobil penumpang SMP adalah satuan kendaraan di dalam arus lalu lintas yang disetarakan dengan kendaraan ringan/mobil penumpang, dimana besaran SMP dipengaruhi oleh tipe/jenis kendaraan, dimensi kendaraan, dan kemampuan olah gerak.

- Contoh perhitungan untuk Mobil 2 ton.

$$\begin{aligned}
 \text{Jenis Kendaraan dalam satuan SMP/Hari} &= \text{Jumlah Kendaraan} \times \text{Angka Ekivalen} \\
 &= 244 \times 1 \\
 &= 244 \text{ SMP/Hari}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama hasil perhitungan dapat dilihat dalam tabel 4.29

Tabel 4.29 Perhitungan Konversi Kendaraan/Hari ke SMP/Hari

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Angka Ekuivalen	Jenis Kendaraan dalam satuan Smp/hari
Mobil,pik up,sedan	244	1	244
Bis Sedang 9 ton	84	1.8	152
Bis Besar	66	1.9	124
Truk Kecil 2 as 8 ton	71	1.8	128
Truk Sedang 2 as 18 ton	95	1.9	180
Truk Besar 3 as 25 ton	60	3.5	211
Truk Gandeng	22	3.5	78
Truk 3 as 26 ton	39	3.5	137
Truk 4 as 42 ton	41	3.5	144
Truk Besar 5 as	30	3.5	104
Total			1503

4.8.4 Perhitungan Lalu Lintas Rencana

Sesuai dengan Persyaratan Teknis Jalan Untuk Ruas Jalan Dalam Sistem Jaringan Jalan Tol ditetapkan untuk spesifikasi dengan medan Perbukitan dan fungsi jalan Tol jumlah kendaraan adalah ≤ 77000 SMP/Hari. Dalam Analisis ini digunakan jumlah kendaraan 77000 SMP/Hari.

Contoh perhitungan jumlah lalu lintas rencana untuk Mobil 2 ton :

- $$\begin{aligned} \text{Persentase Kendaraan} &= \frac{\text{Jumlah kendaraan mobil 2 ton}}{\Sigma \text{jumlah kendaraan}} \times 100\% \\ &= \frac{244}{1503} \times 100\% \\ &= 16\% \end{aligned}$$

- Persyaratan Teknis Jalan Medan Perbukitan dan Fungsi Jalan Bebas Hambatan = 77000 SMP/Hari

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Lalu Lintas Rencana} &= \text{Persentase Kendaraan} \times 77000 \\ &= 16 \% \times 77000 = 12504 \text{ SMP/Hari} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama hasil perhitungan dapat dilihat dalam tabel 4.4

Tabel 4.30 Perhitungan Lalu Lintas Rencana

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Persentase kendaraan	Persaratan teknis jalan medan Perbukitan dan Fungsi jalan tol	Jumlah Lalu Lintas Rencana
Mobil,pik up,sedan	244	16 %	77000	12504 SMP/Hari
Bis Sedang 9 ton	152	10 %	77000	7771 SMP/Hari
Bis Besar	124	8 %	77000	6378 SMP/Hari
Truk Kecil 2 as 8 ton	128	9 %	77000	6549 SMP/Hari
Truk Sedang 2 as 18 ton	180	12 %	77000	9226 SMP/Hari
Truk Besar 3 as 25 ton	211	14 %	77000	10807 SMP/Hari
Truk Gandeng	78	5 %	77000	3991 SMP/Hari
Truk 3 as 26 ton	137	9 %	77000	7040 SMP/Hari
Truk 4 as 42 ton	144	10 %	77000	7399 SMP/Hari
Truk Besar 5 as	104	7 %	77000	5336 SMP/Hari
Jumlah	1503			77000 SMP/Hari

4.8.5 Perhitungan konversi SMP/Hari ke Kendaraan/Hari :

Setelah didapatkan Jumlah Lalu Lintas Rencana dengan satuan SMP/Hari maka di konversi kembali menjadi Kendaraan/Hari.

Contoh perhitungan unutm Mobil 2 ton.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Lalu Lintas Rencana Kendaraan/ Hari} &= \frac{\text{Jumlah Kendaraan}}{\text{Angka Ekvivalen}} \\ &= \frac{12504}{1} \\ &= 12504.1 \text{ Kendaraan/Hari} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama hasil perhitungan dapat dilihat dalam tabel 4.9

Tabel 4.9 Jumlah lalu lintas rencana Kendaraan/Hari

Jenis Kendaraan	Jumlah Lalu lintas rencana SMP/Hari	Angka ekivalen (emp)	Jumlah lalu lintas rencana Kendaraan/Hari
Mobil,pik up, sedan	12504.1	1	12504.1
Bis Sedang 9 ton	7771.5	1.8	4317.5
Bis Besar	6377.6	1.9	3356.6
Truk Kecil 2 as 8 ton	6549.3	1.8	3638.5
Truk Sedang 2 as 18 ton	9225.6	1.9	4855.6
Truk Besar 3 as 25 ton	10806.5	3.5	3087.6
Truk Gandeng	3990.8	3.5	1140.2
Truk 3 as 26 ton	7039.9	3.5	2011.4
Truk 4 as 42 ton	7398.7	3.5	2113.9
Truk Besar 5 as	5336.0	3.5	1524.6
			38550.0

1. Data Material Bahan:

- Lapisan Permukaan = Laston (MS 744)
- Lapis Pondasi Atas = Batu Pecah (Agregat Klas A) CBR 100%
- Lapis Pondasi Bawah = Sirtu/Pirtun CBR 70%

4.8.6 Umur Rencana (UR)

Umur rencana (UR) adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru, untuk perkerasan lentur umur rencana adalah 20 tahun sesuai dengan Manual Desain Perkerasan Jalan kementerian Pekerjaan Umum Bina Marga tahun 2012.

- Perencanaan dan Pelaksanaan = Th. 2014 – 2015 (2 tahun)
- Jalan pertama kali dibuka awal = Th. 2016
- Umur rencana = Th. 2016 – 2021 (5 tahun)
= Th. 2016 – 2026 (10 tahun)
= Th. 2016 – 2036 (20 tahun)

4.8.7 Menentukan Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana, antara lain dipengaruhi atau berdasarkan atas analisa ekonomi dan social daerah tersebut yang menyebabkan kenaikan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Menurut data sekunder di dapat perkembangan kendaraan Kota Pasuruan, maka di dapat :

- Selama Masa Perencanaan = 5% (Manual Desain Perkerasan Jalan,2012)
- Selama Umur Rencana, tingkat pertumbuhan kendaraan seperti diperlihatkan pada tabel 4.32

Tabel 4.32 Prosentase Pertumbuhan lalu lintas Kota Pasuruan

Porsentase Pertumbuhan Lalu-Lintas Kota Pasuruan	
Sepeda motor	14.66 %
Mobil 2 ton	8.70 %
Bis Sedang 8 ton	9.47 %
Bis Besar	7.15 %
Truk Kecil 2as 8 ton	6.49 %
Truk Sedang 2as 18 ton	7.90 %
Truk Besar 3as 25 ton	7.17 %
Truk Gandeng 31 ton	7.05 %
Truk 3 as 26 ton	5.32 %
Truk 4 as 42 ton	8.81 %
Truk Besar 5 as	6.54 %

Sumber : Resort kota Pasuruan. Laporan Data Regristasi Kendaraan Bermotor Tahun 2012 – 2013.

4.8.8 Lalu Lintas Pada Awal Rencana Dan Pada Akhir Rencana

Lalu lintas Harian Rata-Rata adalah komposisi lalu lintas terhadap berbagai kelompok jenis kendaraan. Lalu lintas harian rata-rata dapat dibagi menjadi dua yaitu lalu lintas pada awal rencana dan pada akhir rencana.

a) Contoh perhitungan LHR awal rencana :

$$\text{Rumus : LHR}_p = (\text{LHR}_s \times (1+i)^{n-1})$$

- Mobil,Sedan ,Jeep (1+1)

$$12504.08 \times (1 + 0,05)^{2-1} = 13129.28 \text{ kendaraan}$$

b) Contoh perhitungan LHR akhir rencana :

$$\text{Rumus : LHR}_A = (\text{LHR}_s \times (1+i)^{n-1})$$

- Mobil,Sedan ,Jeep (1+1)

$$12504.08 \times (1 + 0,06)^{5-1} = 17454.0 \text{ kendaraan}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.33 Perhitungan LHRs, LHRp, LHRA Umur 5 th

Kendaraan	LHR _s (Kendaraan)	LHR _p (Kendaraan)	LHR _A (Kendaraan)
Mobil 2 ton	12504.08	13129.28	17454.0
Bis Sedang 8 ton	4317.49	4533.37	6199.9
Bis Besar	3356.63	3524.46	4425.4
Truk Kecil 2as 8 ton	3638.48	3820.41	4678.7
Truk Sedang 2as 18 ton	4855.58	5098.36	6582.6
Truk Besar 3as 25 ton	3087.58	3241.96	4072.3
Truk Gandeng 31 ton	1140.23	1197.24	1497.2
Truk 3 as 26 ton	2011.41	2111.98	2474.8
Truk 4 as 42 ton	2113.91	2219.60	2963.0
Truk Besar 5 as 34 ton	1524.57	1600.80	1964.3
Jumlah	38550	40477	52312

Tabel 4.34 Perhitungan LHRs, LHRp, LHRA Umur 10 th

Kendaraan	LHR _s (Kendaraan)	LHR _p (Kendaraan)	LHR _A (Kendaraan)
Mobil 2 ton	12504.08	13129.28	26481.8
Bis Sedang 8 ton	4317.49	4533.37	9745.9
Bis Besar	3356.63	3524.46	6251.8
Truk Kecil 2as 8 ton	3638.48	3820.41	6406.8
Truk Sedang 2as 18 ton	4855.58	5098.36	9629.3

Truk Besar 3as 25 ton	3087.58	3241.96	5756.0
Truk Gandeng 31 ton	1140.23	1197.24	2104.3
Truk 3 as 26 ton	2011.41	2111.98	3207.0
Truk 4 as 42 ton	2113.91	2219.60	4519.0
Truk Besar 5 as 34 ton	1524.57	1600.80	2696.3
Jumlah	38550	40477	76798

Tabel 4.35 Perhitungan LHRs, LHRp, LHRA Umur 20 th

Kendaraan	LHR _S (Kendaraan)	LHR _P (Kendaraan)	LHR _A (Kendaraan)
Mobil 2 ton	12504.08	13129.28	60961.2
Bis Sedang 8 ton	4317.49	4533.37	24082.2
Bis Besar	3356.63	3524.46	12477.4
Truk Kecil 2as 8 ton	3638.48	3820.41	12013.4
Truk Sedang 2as 18 ton	4855.58	5098.36	20605.5
Truk Besar 3as 25 ton	3087.58	3241.96	11499.5
Truk Gandeng 31 ton	1140.23	1197.24	4157.2
Truk 3 as 26 ton	2011.41	2111.98	5385.4
Truk 4 as 42 ton	2113.91	2219.60	10511.6
Truk Besar 5 as 34 ton	1524.57	1600.80	5080.4
Jumlah	38550	40477	166774

LHR_S = Lalu lintas harian rata – rata setiap jenis kendaraan

LHR_p = Lalu lintas harian rata – rata permulaan

LHR_A = Lalu lintas harian rata – rata akhir

4.9 Beban Sumbu Kendaraan

4.9.1 Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan

Angka ekuivalen (E) dari suatu beban kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb)

Angka ekuivalen (E) masing – masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) dapat ditentukan menurut rumus 2.1 :

$$\begin{aligned} \text{angka ekivalen sumbu tunggal} &= \left(\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right)^4 \\ &= \left(\frac{1000}{8160} \right)^4 \\ &= 0,0002 \end{aligned}$$

$$f \text{ sumbu} = 1 \text{ ton} = 1000 \text{ kg}$$

$$f \text{ sumbu} = 0.086 \text{ ton} = 86 \text{ kg}$$

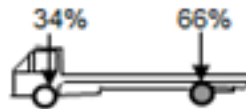
Beban standar sumbu tunggal = 8.16 ton

Contoh perhitungan untuk kendaraan Truk sedang 2 as 18 ton :

a. Hitung beban sumbu :

$$= 34 \% \times 18 = 6 \text{ ton}$$

$$= 66\% \times 18 = 12 \text{ ton}$$



b. Perhitungan angka ekivalen

$$= \left(\frac{6 \times 1}{8.16} \right)^4 = 0.293$$

$$= \left(\frac{12 \times 0.086}{8.16} \right)^4 = 0.0002$$

Hasil perhitungan beban ekivalen sumbu kendaraan dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Menghitung Angka Ekivalen (E) Tipe Kendaraan

Kendaraan	Beban Sumbu (ton)	Angka Ekivalen
Mobil 2 Ton	2 (1 + 1)	0.0002 + 0.0002 = 0.0005
Bis sedang 8 ton	9 (3 + 6)	0.0198 + 0.02510 = 0.0449
Bis Besar 12 ton	10 (3 + 7)	0.0016 + 0.0466 = 0.0482
Truk Kecil 2 as 8 ton	8 (3 + 5)	0.0016 + 0.1753 = 0.1769
Truk sedang 2 as 18 ton	18 (6 + 12)	0.293 + 0.0002 = 0.293
Truk besar 3 as 25 ton	25 (6 + 19)	0.0251 + 0.002 = 0.027
Truk gandeng 31 ton	31 (6 + 9 + 8 + 8)	0.0251 + 0.1273 + 0.0794 + 0.0794 = 0.311
Truk 3 as 26 ton	26 (5 + 11 + 11)	0.108 + 0.2840 + 0.2840 = 0.676
Truk 4 as 42 ton	42 (8 + 12 + 23)	0.737 + 0.4022 + 0.003 = 1.142
Truk Besar 5 as	45 (5 + 20 + 20)	0.092 + 0.0021 + 0.0021 = 0.097

4.9.2 Menentukan LEP, LEA, LET, LER

Lintas ekuivalen permulaan (LEP) adalah jumlah lintas ekuivalen harian rata – rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana. LEP dihitung dengan menggunakan rumus 2.4:

$$\begin{aligned} LEP &= \sum_{j=1}^n LHJR.cj.E \\ &= 13129.28 \times 0,6 \times 0,0005 = 3.55 \end{aligned}$$

Lintas ekuivalen akhir (LEA) adalah jumlah lintas ekuivalen harian rata – rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana yang diduga terjadi pada akhir umur rencana. LEA dihitung dengan menggunakan rumus 2.5 :

$$\begin{aligned} LEA &= \sum_{j=1}^n LHRj.(1+i)^{VR}.cj.Ej \\ &= 13129.28 \times 0,6 \times 0,0005 = 4.72 \end{aligned}$$

Lintas ekuivalen tengah (LET) adalah jumlah lintas ekuivalen harian rata – rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana yang diduga terjadi pada pertengahan umur rencana. LET dihitung dengan menggunakan rumus 2.6 :

$$\begin{aligned} LET &= \frac{LEP + LEA}{2} \\ &= (3868 + 4907) / 2 = 4387 \end{aligned}$$

Lintas ekuivalen rencana (LER) adalah suatu besaran yang dipakai dalam nomogram penetapan tebal perkerasan untuk menyatakan jumlah lintas ekuivalen

sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada jalur rencana. LER dihitung dengan menggunakan rumus 2.7 :

$$LER = LET \times \frac{UR}{10}$$

$$= 4387 \times (5 / 10) = 2194$$

Tabel 4.37 Perhitungan LEP, LEA, LET, LER 5 tahun

Kendaraan	LEP	LEA	LET	LER
Mobil 2 ton	3.55	4.72	4387	2194
Bis Sedang 8 ton	137.72	188.35		
Bis Besar	102.93	129.24		
Truk Kecil 2as 8 ton	52.26	64.01		
Truk Sedang 2as 18 ton	1592.68	2056.34		
Truk Besar 3as 25 ton	428.22	537.90		
Truk Gandeng 31 ton	311.46	389.48		
Truk 3 as 26 ton	650.26	761.98		
Truk 4 as 42 ton	484.29	646.50		
Truk Besar 5 as 34 ton	104.56	128.30		
Jumlah	3868	4907		

Tabel 4.38 Perhitungan LEP, LEA, LET, LER 10 tahun

Kendaraan	LEP	LEA	LET	LER
Mobil 2 ton	3.55	7.17	5376	5376
Bis Sedang 8 ton	88.54	190.34		
Bis Besar	102.93	182.58		
Truk Kecil 2as 8 ton	52.26	87.65		
Truk Sedang 2as 18 ton	1592.68	3008.08		
Truk Besar 3as 25 ton	428.22	760.29		
Truk Gandeng 31 ton	311.46	547.43		
Truk 3 as 26 ton	650.26	987.41		
Truk 4 as 42 ton	484.29	986.00		
Truk Besar 5 as 34 ton	104.56	176.11		
Jumlah	3819	6933		

Tabel 4.39 Perhitungan LEP, LEA, LET, LER 20 tahun

Kendaraan	LEP	LEA	LET	LER
Mobil 2 ton	3.55	16.50	4502	9004
Bis Sedang 8 ton	88.54	470.32		
Bis Besar	102.93	364.40		
Truk Kecil 2as 8 ton	52.26	164.34		
Truk Sedang 2as 18 ton	1141.68	2436.95		
Truk Besar 3as 25 ton	428.22	818.92		
Truk Gandeng 31 ton	311.46	81.49		
Truk 3 as 26 ton	650.26	658.10		
Truk 4 as 42 ton	484.29	293.51		
Truk Besar 5 as 34 ton	104.56	331.83		
Jumlah	3368	5636		

4.10 Kekuatan Tanah Dasar

4.10.1 Daya Dukung Tanah Dasar

Lapisan tanah dasar merupakan lapisan tanah yang paling bawah dimana tanah dasar ini mempengaruhi ketahanan lapisan di atasnya. Di Indonesia umumnya daya dukung tanah dasar untuk kebutuhan perencanaan tebal perkerasan ditentukan dengan mempergunakan pemeriksaan CBR yang diperoleh dari uji DCP (Dynamic Cone Penetration)

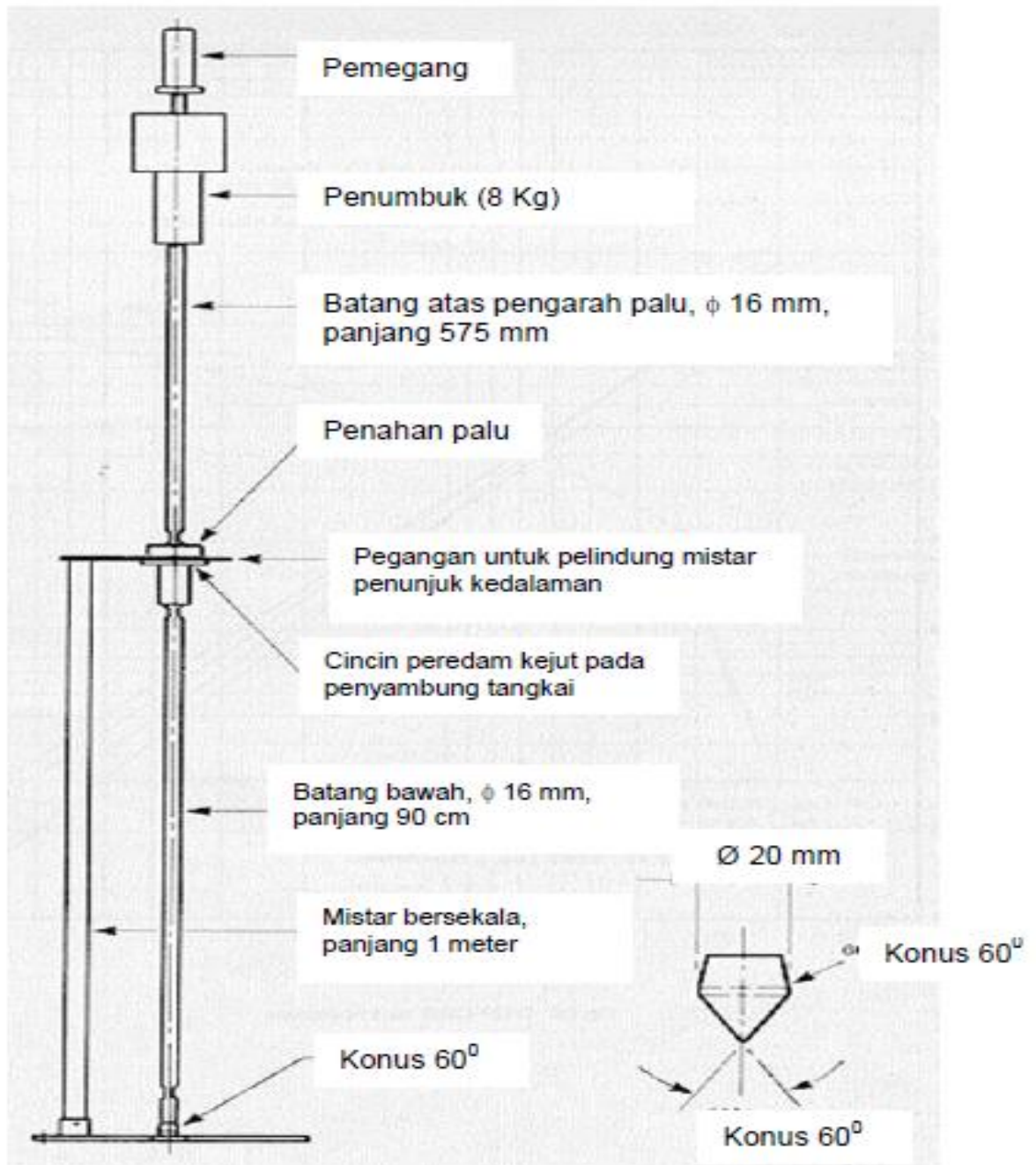
Adapun Prosedur percobaan dengan menggunakan alat DCP adalah sebagai berikut :

1. Letakkan penetrometer yang telah ditarik di atas permukaan tanah / sirtu yang akan diperiksa.
2. Letakkan alat ini sedemikian rupa sehingga berada dalam posisi vertical,
3. Baca posisi awal penunjukan mistar ukur (X_0) dalam satuan mm yang terdekat

4. Angkat palu penumbuk sampai menyentuh pemegang lalu lepaskan sehingga menumbuk landasan penumbuk. Tumbukan ini menyebabkan konus menembus tanah / lapisan sirtu dibawahnya.

Baca posisi penunjukan mistar ukur (X1) setelah terjadi penetrasi.

Gambar 4.6: Alat uji DCP (Wesley,1988)



Berikut ini diperlihatkan cara menghitung CBR dari data DCP di titik STA 7+000

Tabel 4.40 Tabel perhitungan nilai CBR

STA	L	7+000			
STRUCTURAL					
N	D	DD	SPP	P	CBR
0	-	-	-		
5	13.2	13	2.64	2.64	7.55
10	28.9	16	3.14	2.89	6.21
15	48.7	20	3.96	3.25	4.78
20	69	20	4.04	3.45	4.68
25	87.4	19	3.7	3.50	5.16
30	100	13	2.52	3.33	7.95
CBR		5.7 %			

a) Contoh analisis pengukuran DCP menjadi satuan CBR :

a. Menghitung Kedalaman Penetrasi (SPP) :

$$SPP = DD/N$$

Dimana : DD = Kedalaman Penetrasi ; yaitu pembacaan $D_n - D_{n-1}$ (cm)

D_n = Pembacaan Skala ke-n

N = Jumlah Pukulan

$$SPP = 13.2 / 5 = 2.64$$

b. Menghitung CBR perlapisan (%)

$$\text{Log CBR} = 1,352 - 1,25 \log SPP$$

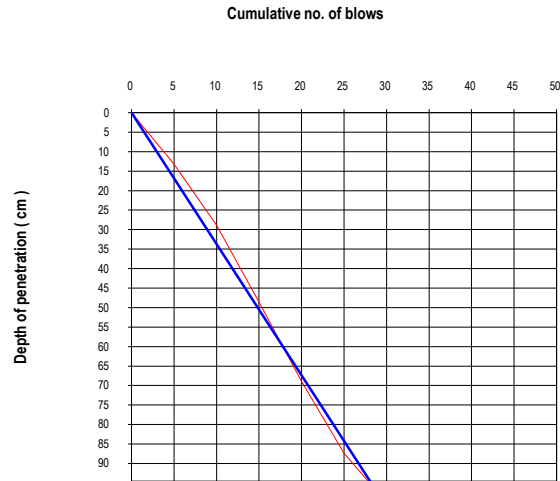
$$\text{Log CBR} = 1,352 - 1,25 \log 2.64$$

$$CBR = 7.55$$

c. Menghitung Prosentase CBR (%)

$$CBR = ((CBR_1^{1/3} \times DD_1 + CBR_2^{1/3} \times DD_2 + \dots + CBR_n^{1/3} \times DD_n) / \text{kedalaman})^3$$

$$\begin{aligned}
&= ((7.55^{1/3} \times 13) + (6.21^{1/3} \times 16) + (4.78^{1/3} \times 20) + (4.68^{1/3} \times 20) \\
&+ (5.16^{1/3} \times 19) + (7.95^{1/3} \times 13)) / 100)^3 \\
&= 5,7\%
\end{aligned}$$



Gambar 4.7: grafik CBR dari hasil test DCP

4.10.2 Nilai CBR Tanah Dasar

Hasil Pengolahan data CBR keseluruhan di perlihatkan pada tabel 4.41:

Tabel 4.41 : hasil test DCP JLT Jalan Tol Gempol-Pasuruan

NILAI CBR TEST DINAMIC CONE PENETRATION (%)								
STA	6+800	6+900	7+000	7+100	7+200	7+300	7+400	7+500
CBR	7.4	3.5	3.6	5.1	6.4	5.7	6.3	7.7
STA	7+600	7+800	7+900	8+000	8+100	8+200	8+300	8+400
CBR	6.8	6.7	6.2	6.1	4.5	7.1	7.4	6.3
STA	8+500	8+600	8+700	8+800	8+900	9+000	9+100	9+200
CBR	6.2	4.5	5.2	4	6.3	6.2	4.4	7.3
STA	9+300	9+400	9+500	9+600	9+700	9+800	9+900	10+000
CBR	7.7	3.4	3.6	5.4	6.5	3.6	5	6.3
STA	10+100	10+200	10+300	10+400	10+500	10+600	10+700	10+800
CBR	4.4	6.4	5.3	6.5	4.8	4.6	6	7.6
STA	10+900	11+000	11+100	11+200	11+300	11+400	11+500	11+600
CBR	6.5	5	4.6	5.1	5.2	6	5	4.6
STA	11+700	11+800	11+900	12+000	12+100	12+200	12+300	12+400
CBR	5.1	3.6	5.4	6.2	4.6	5.3	5.3	6.7

STA	12+500	12+600	12+700	12+800	12+900	13+000	13+100	13+200
CBR	4.5	5.4	6.1	6.6	6.3	6.7	5.1	6.1
STA	13+300	13+400	13+500	13+600	13+700	13+800	13+900	
CBR	5.6	6.2	5	4.5	5.5	5.6	3.6	

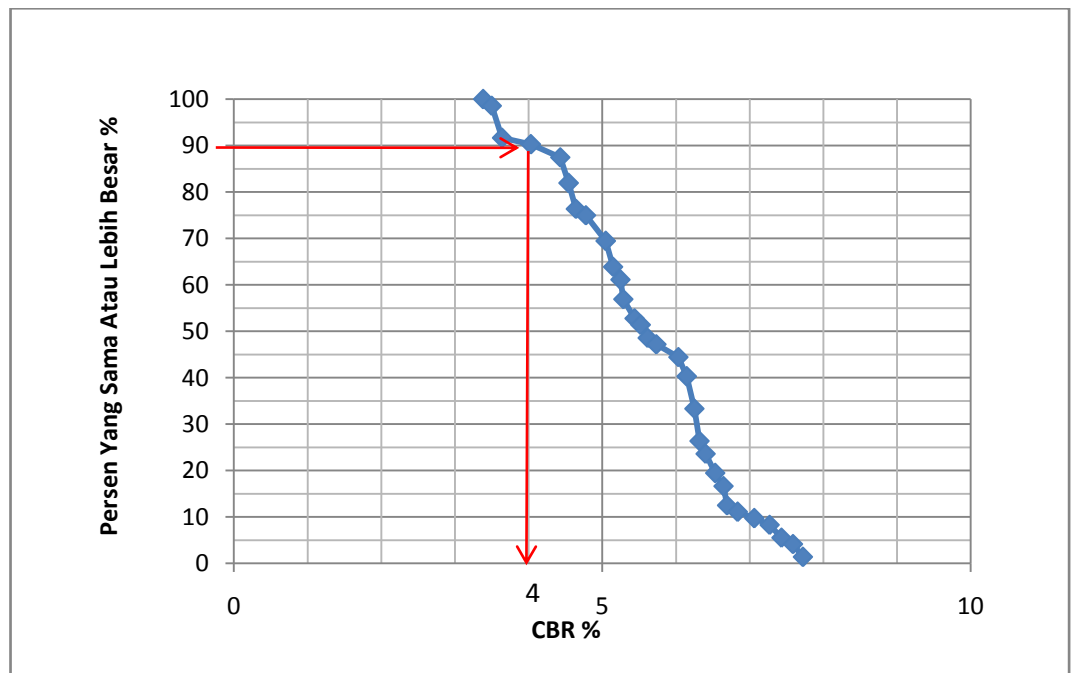
CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar. Dari data sekunder STA 6+800 sampai dengan STA 13+900 didapat nilai CBR sebagai berikut :

Tabel 4.42 hasil perhitungan CBR yang mewakili (90%)

Tabel Nilai CBR			
Nilai CBR	Jumlah	Jumlah yang Sama Atau Lebih Besar	Persen Yang Sama Atau Lebih Besar
3.38	1	72	100
3.50	1	71	99
3.64	5	66	92
4.03	1	65	90
4.43	2	63	88
4.54	4	59	82
4.68	4	55	76
4.78	1	54	75
5.05	4	50	69
5.14	4	46	64
5.25	2	44	61
5.29	3	41	57
5.44	3	38	53
5.52	1	37	51
5.61	2	35	49
5.74	1	34	47
6.03	2	32	44
6.15	3	29	40
6.25	5	24	33
6.32	5	19	26
6.40	2	17	24
6.53	3	14	19
6.64	2	12	17
6.69	3	9	13
6.84	1	8	11
7.06	1	7	10
7.27	1	6	8

7.43	2	4	6
7.59	1	3	4
7.72	2	1	1
	72		

a) Grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah



Gambar 4.8: grafik hubungan antara CBR dan Presentase Jumlah

Nilai CBR yang mewakili adalah yang didapat dari angka presentase 90%, dengan nilai CBR 4 %

4.11 Faktor Regional (FR)

Faktor Regional adalah factor setempat, menyangkut keadaan lapangan dan iklim yang dapat mempengaruhi keadaan daya dukung tanah dasar dan perkerasan. Sesuai dengan pedoman departemen Pekerjaan Umum seperti yang termuat pada Bab II Tinjauan Pustaka, tabel :2.7 , maka pada perencanaan tebal perkerasan ruas jalan ini dapat diambil Faktor Regional sebagai berikut :

- Iklim II > 900 mm/th , Kelandaian 4%, diambil FR = 2,5

TAHUN	Jumlah Curah Hujan mm/Tahun
2004	2663
2005	2926
2006	1469
2007	2318
2008	2368
2009	2343
2010	4493
2011	2441
2012	2484
2013	2464
Jumlah Rata-rata	2596.9

Tabel 4.43 Data Curah Hujan Tahunan

Karena Curah hujan 2596 mm/th > 900 mm/th maka menggunakan Iklim II (*Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Hal.10*)

Kelandaian 4% (*Rencana Geometrik Jalan Hal.36*)

4.12 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indeks Tebal Perkerasan adalah suatu angka yang berhubungan dengan penentuan tebal perkerasan. Sesuai pedoman Departement Pekerjaan Umum untuk perencanaan tebal perkerasan jalan baru adalah sebagai berikut :

- CBR tanah dasar = 4%
- LER = >1000 , Klasifikasi jalan Arteri, diambil IPT = 2,5 (*SKBI hal 10*)
- Lapis perkerasan = Laston, IPo = > 4 (*SKBI hal 11*)
- $DDT = (4,3 \log CBR) + 1,7$
 $= (4,3 \log 4) + 1,7$
 $= 4,29$ (lampiran gambar korelasi DDT dan CBR)
- Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP (lampiran gambar nomogram 1)
- ITP = **11.8** (umur rencana 5 tahun)

- ITP = **14** (umur rencana 10 tahun)
- ITP = **14.5** (umur rencana 20 tahun)

4.12.1 Menetapkan Tebal Perkerasan

- Koefisien Kekuatan Relatif :
- Lapisan Permukaan
Laston (MS 744) = a1 = 0,40
- Lapis Pondasi Atas
Batu Pecah (Agregat Klas A) CBR 100% = a2 = 0,14
- Lapis Pondasi Bawah
Sirtu/Pirtun CBR 70% = a3 = 0,12
- Perhitungan Tebal Perkerasan :

$$\overline{ITP} = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$$

4.12.2 Umur Rencana = 5 tahun

Batas minimum tebal perkerasan untuk ITP = 11.8

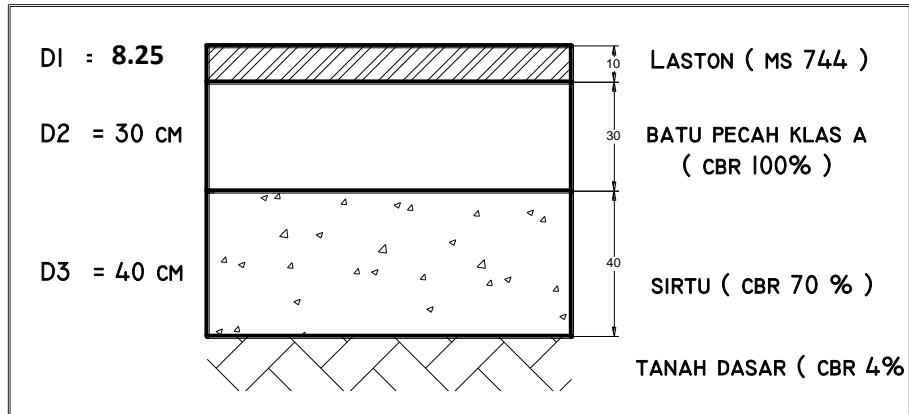
Batu pecah = 30 cm

Sirtu/pitrun = 40 cm

$$11.8 = 0,40 \times D1 + 0,14 \times 35 + 0,12 \times 40$$

$$11.8 = 0,40 \times D1 + 9$$

$$D1 = 8.25 \text{ cm } (\geq 10 \text{ cm syarat minimum })$$



Gambar 4.9 design perencanaan perkerasan umur rencana 5 tahun

4.12.3 Umur Rencana = 10 tahun

Batas minimum tebal perkerasan untuk ITP = 14

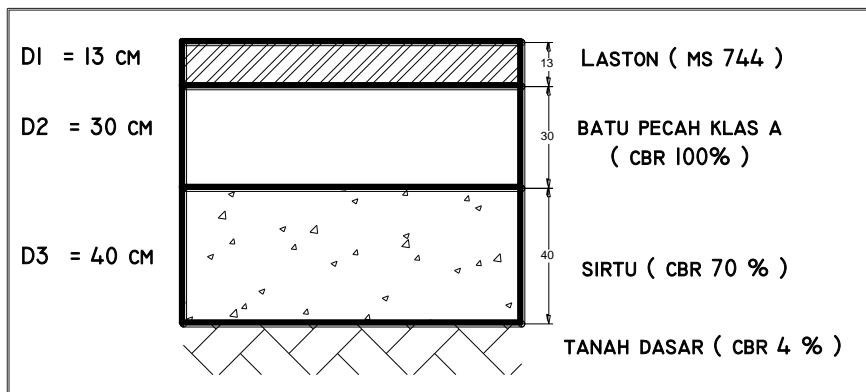
Batu pecah = 30 cm

Sirtu/pitrun = 40 cm

$$14 = 0,40 \times D1 + 0,14 \times 30 + 0,12 \times 40$$

$$14 = 0,40 \times D1 + 9$$

$$D1 = 13 \text{ cm } (\geq 10 \text{ cm syarat minimum})$$



Gambar 4.10: design perencanaan perkerasan umur rencana 10 tahun

4.12.4 Umur Rencana = 20 tahun

Batas minimum tebal perkerasan untuk ITP = 14.5

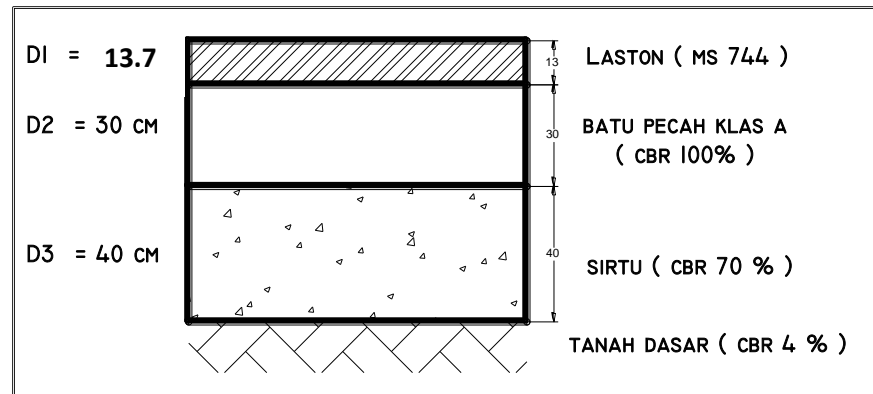
Batu pecah = 30 cm

Sirtu/pitrun = 40 cm

$$14.5 = 0,40 \times D1 + 0,14 \times 30 + 0,12 \times 40$$

$$14.5 = 0,40 \times D1 + 9$$

$$D1 = 13.75 \text{ cm } (\geq 10 \text{ cm syarat minimum })$$



Gambar 4.11 design perencanaan perkerasan umur rencana 20 tahun

4.7 Perencanaan Saluran Drainase

4.7.1 Daerah Pengaliran Saluran Samping

Daerah yang akan terkena aliran air hujan yaitu, badan jalan, bahu jalan, dan rural area yang nanti air akan mengalir ke saluran drainase. Dibawah ini adalah cara perhitungan berapa persen air akan mengalir ke saluran.

a. Kondisi Eksisting Permukaan Jalan

$$\text{Panjang saluran drainase} = 100 \text{ m}$$

$$L1 = \text{Perkerasan jalan (Aspal)} = 7.2 \text{ m}$$

$$L2 = \text{Bahu jalan} = 3 \text{ m}$$

$$L3 = \text{Taman dan Kebun} = 50 \text{ m}$$

b. Koefisien (C)

$$\text{Aspal} : L1, \text{ Koefisien } C1 = 0.70$$

$$\text{Bahu Jalan} : L2, \text{ Koefisien } C2 = 0.65$$

$$\text{Taman dan Kebun} : L3, \text{ Koefisien } C3 = 0.4$$

c. Luas daerah pengaliran diambil per meter panjang

$$\text{Aspal} \quad A1 = 7.2 \times 100 = 720 \text{ m}^2$$

$$\text{Bahu Jalan} \quad A2 = 3 \times 100 = 300 \text{ m}^2$$

$$\text{Taman dan Kebun} \quad A3 = 50 \times 100 = 5000 \text{ m}^2$$

d. Koefisien pengaliran rata-rata

Koefisien aliran adalah suatu angka yang memberikan pengertian berapa persen air yang mengalir dari bermacam-macam permukaan akibat terjadinya hujan pada suatu wilayah, atau perbandingan antara jumlah limpasan yang terjadi dengan jumlah curah hujan yang ada.

$$C = \frac{C_1 . A_1 + C_2 . A_2 + C_3 . A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{0.7 \times 720 + 0.65 \times 300 + 0.40 \times 5000}{720 + 300 + 5000} = 0.448$$

4.7.2 Perhitungan Waktu Konsentrasi

Waktu yang diperlukan oleh titik air hujan yang jatuh pada permukaan tanah dan mengalir sampai di satu titik di saluran drainase yang terdekat.

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$t_2 = \frac{L}{60 \times V}$$

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times l_0 \times \frac{nd}{\sqrt{1s}} \right)^{0.167}$$

Ket : l_0 : Jarak titik terjauh ke fasilitas drainase (m)

nd : Koefisien hambatan

is : Kemiringan daerah pengairan

V : Kecepatan air rata-rata pada saluran (m/dtk)

T_c : Waktu konsentrasi

L : Panjang saluran (m)

Sumber : Pedoman perencanaan system drainase jalan

$$t_{aspal} = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times 7.2 \times \frac{0.013}{\sqrt{0.02}} \right)^{0.167} = 1.07 \text{ menit}$$

$$t_{bahu} = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times 3 \times \frac{0.013}{\sqrt{0.02}} \right)^{0.167} = 0.93 \text{ menit}$$

$$t_{Perkebunan} = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times 50 \times \frac{0.013}{\sqrt{0.02}} \right)^{0.167} = 1.48 \text{ menit}$$

$$t_1 \text{ dari badan jalan} = 1.07 + 0.93 = 2 \text{ menit}$$

$$t_1 \text{ dari perkebunan} = 1.48$$

$$t_2 = \frac{100}{60 \times 1.5} = 1.111 \text{ menit}$$

$$t_c = t_1 + t_2 = 2 + 1.11 = 3.1 \text{ menit} = 0.052 \text{ jam}$$

4.7.3 Data Curah Hujan

Data curah hujan dari pos pengamatan dari tahun 2004 sampai 2013 diperlihatkan pada tabel 4.44

Tabel 4.44 Data Curah Hujan

Curah hujan max Rata rata per Tahun (mm)			
Tahun	Tunglur	Klodan	Banaran
2004	1449	2086	1688
2005	1454	2360	1433
2006	1047	2041	1536
2007	1275	2261	1414
2008	1523	2470	1310
2009	1081	1796	1593
2010	2560	3563	2682
2011	1756	1145	1900
2012	1670	1206	1818
2013	1654	1742	1796

a. Menentukan Intensitas curah hujan maksimum

Intensitas curah hujan adalah Jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu, yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan terkonsentrasi (Wesli, 2008). Besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya.

Tabel 4.45 Intensitas curah hujan maksimum

Tahun	Curah Hujan	Waktu Konsentrasi	Periode n	Debit Aliran
	(R)	(Tc)	(It)	(Q)
(n)	(mm)	(jam)	(mm/jam)	(m ³ /det)
5	76.78952	0.052	191.90719	0.02269248
20	82.14777	0.052	205.29818	0.02241697
50	83.15739	0.052	207.82135	0.02269248
200	84.26625	0.052	210.59254	0.02299506
1000	85.79268	0.052	214.40729	0.02341161

Dengan $T_c = 3.1$ menit, Maka Intensitas hujan rencana pada periode ulang 20 tahun di dapat : $I = 205.29818$ mm/jam

b. Hitung besar Debit

$$Q = \frac{1}{3.6} C.I.A$$

Dimana : Q = Debit (m^3/det), I = Intensitas Hujan (mm/jam)

C = Koefisien Pengaliran, A = Luas daerah pengaliran km^2

- Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien pengaliran adalah koefisien yang besarnya tergantung pada kondisi permukaan tanah, kemiringan medan, jenis tanah, lamanya hujan di daerah pengaliran

- Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (I_t)

Diketahui :

$R = 24$: Curah hujan harian periode n tahun

$m = 2/3$

$$I_t = \frac{R1}{24} - \left(\frac{24}{T_c} \right)^m$$

$$I_t = \frac{82.14777}{24} - \left(\frac{24}{0.052} \right)^{0.666667} = 204.8574 \text{ mm/jam} = 0.00006 \text{ m/dt}$$

- Besar Debit rencana

$$A = 720 + 300 + 5000 = 6020 \text{ m}^2$$

$$C = 0.448$$

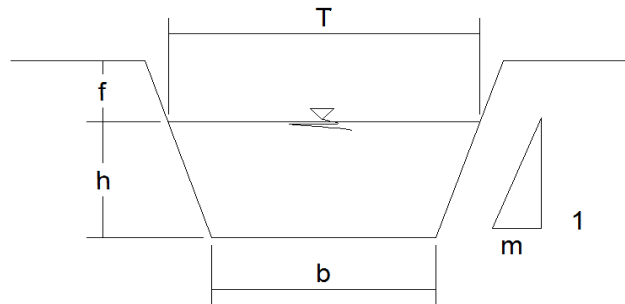
$$I = 205.29818 \text{ mm/jam} = 0.00006 \text{ m/dt}$$

$$Q = \frac{1}{3.6} \times C \times I \times A$$

$$= 0.26 \times 0.448 \times 0.00006 \times 6020 = 0.0427 \text{ m}^3/dtk$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh debit rencana (Q) sebesar $0.0427 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Oleh karena itu di perlukan desain saluran drainase yang bisa menampung debit banjir puncak sebesar $0.0427 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

c. Penentuan dimensi Saluran



Gambar 4.12 Desain drainase menggunakan saluran trapezium

- Saluran direncanakan dibuat dari beton dengan kecepatan aliran yang diijinkan 1.5 m/dtk (*Petunjuk desain drainase hal.4*)
- Kemiringan saluran yang diijinkan sampai dengan $Is = 7.5 \%$ (*SKBI Hal.15*)
- Angka kekasaran permukaan saluran Manning (n) = 0.015 (*SKBI Hal.20*)
(Saluran beton halus dan rata)

4.8 Perhitungan Penampang Saluran

Perhitungan penampang saluran drainase ditunjukkan pada perhitungan dibawah ini:

Dimensi Saluran

$$h = 0.5 \text{ m} \quad f = 0.5 \text{ m}$$

$$b = 0.5 \text{ m} \quad m = 1$$

– Perhitungan Luas Basah (A)

$$A = (b + z) \times h = (0.5 + 0.5) \times 0.5 = 0.5 \text{ m}^2$$

- Perhitungan Keliling Basah (P)

$$P = b + (2 \times h \sqrt{1 + m^2}$$

$$= 0.5 + (2 \times 0.5 \sqrt{1 + 1^2} = 1.914 \text{ m}$$

- Perhitungan Jari-jari hidrolis (R)

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.5}{1.914} = 0.261 \text{ m}$$

- Perhitungan lebar atas saluran (T)

$$T = (2 \times m \times h) + b$$

$$= (2 \times 1 \times 0.5) + 0.5 = 1.5 \text{ m}$$

- Perhitungan Kecepatan aliran (V) (Persamaan Manning)

Diketahui :

$$n = 0.015 \text{ (Koefisien kekasaran manning pada saluran beton)}$$

$$i = 0.021 \text{ Kemiringan saluran}$$

$$I = \frac{\text{Elevasi 1 (STA 6+800) - Elevasi 2 (STA 6+900)}}{L}$$

$$= \frac{27.572 - 24.763}{100} \times 100\% = 0.0281$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{1}{0.015} \times 0.261^{\frac{2}{3}} \times 0.0281^{\frac{1}{2}} = 0.845 \text{ m/dtk}$$

- Perhitunagn Kapasitan saluran atau debit saluran (Q saluran)

$$Q_{\text{saluran}} = A \times V$$

$$= 0.5 \times 0.845$$

$$= 0.4226 \text{ m}^3 \text{ dtk}$$

– Kesimpulan

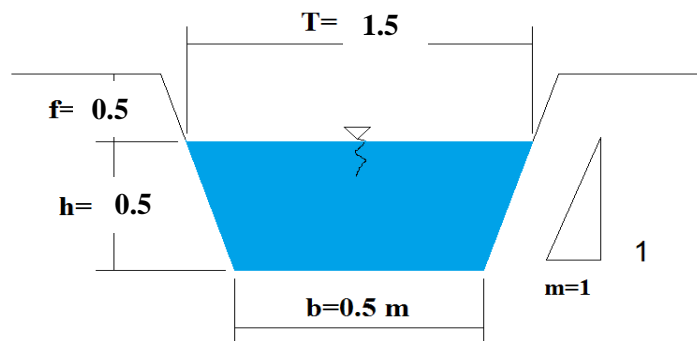
➤ $Q_{rencana} = 0.0427 \text{ m}^3/\text{dtk}$

➤ $Q_{saluran} = 0.4226 \text{ m}^3/\text{dtk}$

(Syarat : $Q_{rencana} < Q_{saluran}$)

Berdasarkan hasil perhitungan dimensi saluran drainase dengan luas penampang basah 0.5 m^2 sehingga debit maksimum yang bisa ditampung oleh saluran drainase adalah $0.4226 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Sedangkan debit puncak banjir 20 tahun adalah $0.0427 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Dengan demikian dimensi ini bisa digunakan untuk saluran drainase.

Dimensi Desain Sal. Drainase (m)			
b	h	f	T
0.5	0.5	0.5	1.5



Gambar 4.13 Dimensi Penampang saluran Drainase

4.9 Perencanaan Gorong-gorong STA 7+200

4.9.1 Data Perencanaan

- Direncanakan gorong-gorong dari jenis Portland Cement (PC)
- Gorong-gorong menampung aliran debit dari segmen sebelum dan sesudah
- Gorong-gorong dianggap saluran terbuka
- Digunakan PC dengan $D = 0.5 \text{ m}$

$$n = 0.012 \text{ (Angka Kekasaran Manning)}$$

Saluran beton halus dan kasar *PPDJ Hal.20*

- Debit Segmen STA 6+950 = $1.0161 \text{ m}^3/\text{dtk}$
- Debit Segmen STA 7+300 = $0.5136 \text{ m}^3/\text{dtk}$

4.9.2 Menghitung Penampang Gorong-Gorong

Perhitungan penampang gorong-gorong diperlihatkan pada perhitungan dibawah ini:

- Menghitung Tinggi Jagaan

$$h = 0.8D = 0.4 \text{ m}$$

$$Q_{\text{gorong-gorong}} = 1.0161 + 0.5136 = 1.530 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

- Hitung sudut dengan rumus

$$\begin{aligned}\theta &= \cos^{-1} \times \frac{h-0.5 D}{0.5 D} = \cos^{-1} \frac{0.4-0.5 \times 0.5}{0.5 \times 0.5} \\ &= 3.955\end{aligned}$$

- Luas Penampang Basah

$$\begin{aligned}A &= \frac{\pi D^2}{4} \times \left(1 - \frac{\theta}{180} \right) + (h - 0.5D)^2 \times \tan \theta \\ &= \frac{\pi \times 0.5^2}{4} \times \left(1 - \frac{3.9551}{180} \right) + (0.4 - 0.5 \times 0.5)^2 \times \tan 3.955\end{aligned}$$

$$= 0.604 \text{ m}^2$$

– Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= \pi \times D \left(1 - \frac{\theta}{180} \right) \\ &= 3.14 \times 0.5 \left(1 - \frac{3.9551}{180} \right) \\ &= 2.497 \text{ m} \end{aligned}$$

– Jari-jari Hidrolis

$$R = \frac{F}{P} = \frac{0.1681}{1.5355} = 0.242$$

– Kecepatan aliran pada gorong-gorong

$$\begin{aligned} V &= \frac{Q_{\text{gorong-gorong}}}{A} \\ &= \frac{0.623}{0.207} = 2.533 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

$$Q_{\text{saluran gorong-gorong}} = \frac{A}{V} = \frac{0.207}{3.01} = 1.5297 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$\begin{aligned} - \text{Is} &= \left(\frac{V \times n}{R^{2/3}} \right)^2 \\ &= \left(\frac{1.5 \times 0.012}{0.109} \right)^2 \\ &= 0.082 \% \end{aligned}$$

BAB V

RENCANA ANGGARAN BIAYA

5.1 Rencana Anggaran Biaya

5.1.1 Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Perkiraan biaya adalah estimasi besarnya biaya yang diperlukan untuk membangun satu ruas jalan sesuai dengan hasil perencanaan teknik dengan ketentuan spesifikasi yang telah disusun. Dalam pembuatan estimasi biaya pada umumnya dibutuhkan :

1. Gambar rencana ,Gambar rencana dibutuhkan untuk menentukan berapa banyak volume pekerjaan pada pembangunan jalan
2. Spesifikasi Umum dan Teknik, Uraian mengenai ketentuan yang harus dilaksanakan pada pelaksanaan pembangunan jalan
3. Daftar Kwantitas per Satuan Pekerjaan
4. Daftar Harga Satuan Pekerjaan
5. Perkiraan Biaya Proyek

Sesuai dengan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) menggunakan spesifikasi tahun 2013 yang dapat dilihat pada lampiran, di dapat hasil biaya pembangunan sebagai berikut :

- a) Biaya pembangunan Untuk umur rencana 5 tahun, sebesar :
Rp. 58.186.446.150 (Lima puluh delapan milyar seratus delapan puluh enam juta empat ratus empat puluh enam ribu seratus lima puluh rupiah)
- b) Biaya pembangunan Untuk umur rencana 10 tahun, sebesar :

Rp. 60.012.805.550 (Enam puluh milyar dua belas juta delapan ratus lima ribu lima ratus lima puluh rupiah)

c) Biaya pembangunan Untuk umur rencana 20 tahun, sebesar :

Rp. 61.030.728.017 (Enam puluh satu milyar tiga puluh juta tujuh ratus dua puluh delapan ribu tujuh belas rupiah)

5.1.2 Perhitungan biaya Pembangunan Jalan Tol Gempol - Pasuruan /m²

Diketahui :

Lebar badan jalan = 11.7×2 Jalur

Panjang Jalan 7 km = 7000 m

- Umur Rencana 10 Tahun dengan total biaya pembangunan

Rp.60.012.805.550 di dapatkan biaya /m² seperti pada perhitungan dibawah ini:

$$= 11.7 \times 2 \times 7000 = 163.800$$

$$\text{Biaya per m}^2 = \frac{60.012.805.550}{163.800}$$

$$= 366.379 / \text{m}^2$$

Maka di dapatkan biaya jalan tol /m² dengan panjang 7 km Rp. 366.379

- Biaya /Km

Panjang jalan tol 7 km = 7 km

$$= \frac{60.012.805.550}{7}$$

$$= 8.573.257.936 / \text{km}$$

Maka di dapatkan biaya jalan tol /km dengan panjang 7 km

Rp. 8.573.257.936

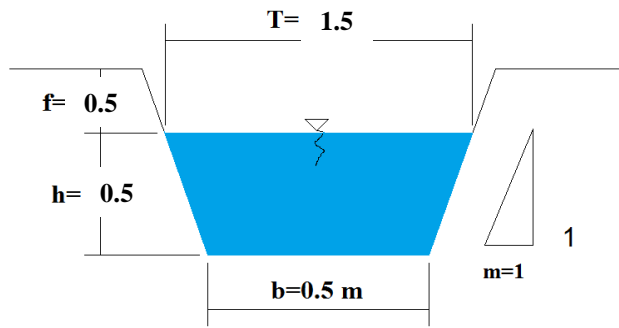
BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa data sampai pada analisa hasil dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Potensi jumlah kendaraan arah Pasuruan ke Gempol per hari adalah kendaraan ringan 244 kend/hari, kendaraan berat 437 kend/hari, Sedangkan untuk Potensi jumlah kendaraan arah Gempol ke Pasuruan, Kendaraan ringan 263 kend/hari, kendaraan berat, 508 kend/hari periode tahun 2014.
2. Tebal perkerasan untuk umur rencana 5 tahun didapatkan lapis permukaan dengan menggunakan bahan Laston setebal 10 cm, lapis pondasi atas dengan menggunakan bahan Agregat klas A setebal 30 cm, lapis pondasi bawah menggunakan bahan Agregat klas B setebal 40 cm. untuk umur rencana 10 tahun lapis permukaan menggunakan bahan Laston setebal 13cm, lapis pondasi atas dengan menggunakan bahan Agregat klas A setebal 30 cm, lapis pondasi bawah menggunakan bahan Agregat klas B setebal 40 cm. Sedangkan umur rencana 20 tahun diperoleh lapis permukaan dengan menggunakan bahan Laston setebal 15cm, lapis pondasi atas dengan menggunakan Agregat klas A setebal 30 cm, dan lapis pondasi bawah dengan menggunakan bahan Agregat klas B setebal 40 cm.
3. Dimensi untuk periode ulang 20 tahun didapatkan, Lebar penampang atas 1.5 m, tinggi 1 m, lebar penampang bawah = 0.5 m



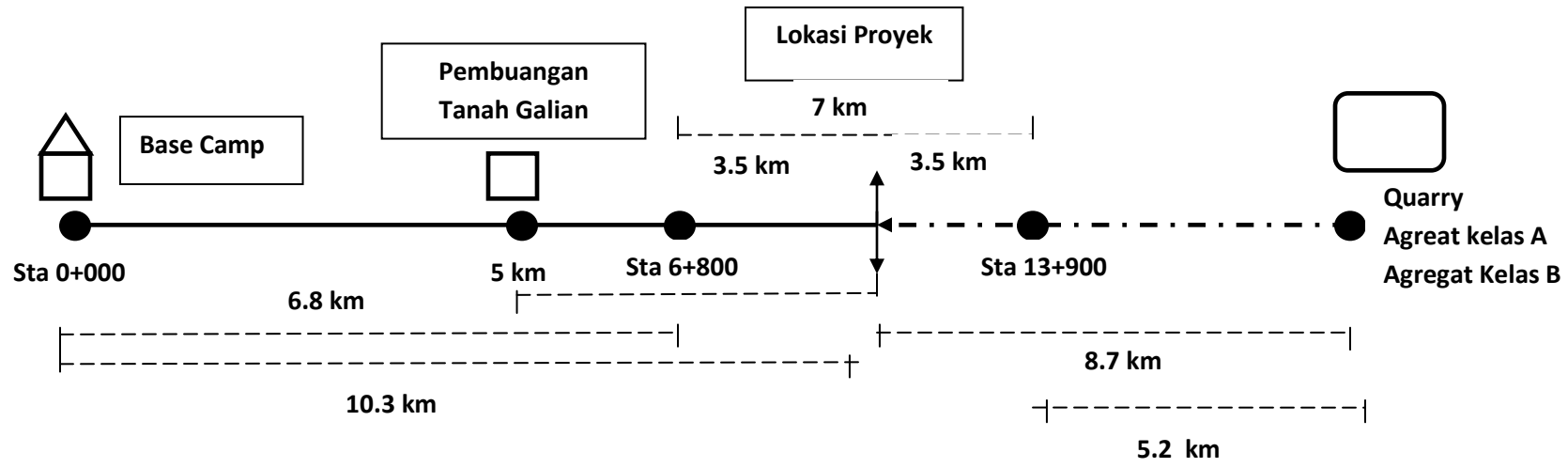
4. Hasil perhitungan biaya pembangunan jalan tol Gempol – Pasuruan sepanjang 7 untuk umur rencana 5 tahun sebesar Rp 58.186.446.150, Untuk umur rencana 10 tahun Rp 60.012.805.550, Sedangkan umur rencana 20 tahun Rp 61.030.728.017.
5. Biaya Jalan Tol Gempol-Pasuruan per m^2 dengan panjang jalan 7000 m, lebar jalan 11,7, untuk 2 jalur, biaya umur rencana 10 tahun Rp. 60.012.805.550, adalah Rp 366.379 / m^2 . Biaya Jalan Tol Gempol-Pasuruan per Km dengan panjang jalan 7 km 2 jalur, untuk biaya umur rencana 10 tahun Rp 60.012.805.550, adalah Rp 4.286.628.968 /km.

6.2 Saran

1. Untuk perencanaan perkerasan jalan sebaiknya diperlukan gambar Cross Section .

DAFTAR PUSTAKA

- Ansyori Alamsyah, Alik. 2003. *Rekayasa Jalan Raya*. Malang : UMM PRESS.
- Departemen Perkiraan dan Prasarana Wilayah. *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen*. 2002.
- Sukirman, Silvia, 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung : Nova.
- Onglesby, H.Clarkson dan R. Gary Hicks. 1996, *Teknik Jalan Raya*, Jakarta : Erlangga.
- BRE, Dalimin. 1986 ,*Pelaksanaan Pembangunan Jalan*, Palembang : Lestari.
- Soedarsono, Djoko Untung. 1985. *Konstruksi Jalan Raya*. Jakarta selatan: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum, *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. 1987.
- Departemen Pekerjaan Umum, *Perencanaan System Drainase Jalan*, 2006.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38. *Tentang Jalan* .2004
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34. *Tentang Jalan*. 2006
- Direktorat Jendral Bina Marga. *Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan*.1990



**REKAPITULASI
PERKIRAAN HARGA PEKERJAAN**

Proyek / Bagpro :
 No. Paket Kontrak :
 Nama Paket : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 Prop / Kab / Kodya : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)	%
1	Umum	49,014,034	0.09266
2	Drainase	2,101,040,433	3.971964
3	Pekerjaan Tanah	8,540,960,543	16.14647
4	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan	3,083,472,357	5.829226
5	Pekerasan Berbutir	35,347,077,132	66.82275
6	Perkerasan Aspal	3,676,609,171	6.950536
7	Struktur	0	
8	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor	98,595,556	0.186392
9	Pekerjaan Harian	0	
10	Pekerjaan Pemeliharaan Rutin	0	
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)		52,896,769,227	
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)		5,289,676,923	
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)		58,186,446,150	

Terbilang :

**DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
SPESIFIKASI 2013**

Proyek / Bagpro :
 No. Paket Kontrak :
 Nama Paket : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 Prop / Kab / Kodya : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah) f = (d x e)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi	LS	1.0	49,014,034	49,014,034
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1.0		
1.18.(1)	Relokasi Tiang Telpon yang ada	LS	1.0		
1.18.(2)	Relokasi Tiang Listrik yang ada, Tegangan rendah	LS	1.0		
1.18.(3)	Relokasi Tiang Listrik yang ada, Tegangan menengah	LS	1.0		
1.18.(4)	Relokasi Pipa Utilitas Gas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(5)	Relokasi Utilitas Pesawat Lalu Lintas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(6)	Relokasi Tiang Pesawat Lalu Lintas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(7)	Relokasi Panel Listrik yang ada	LS	1.0		
1.18.(8)	Relokasi Tiang Lampu Penerangan Jalan	LS	1.0		
1.20.1	Pengeboran, termasuk SPT dan Laporan	M ¹	1.0		
1.20.2	Sondir termasuk Laporan	M ¹	1.0		
1.21	Manajemen Mutu	LS	1.0		
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					49,014,034
DIVISI 2. DRAINASE					
2.1	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M ³	17,500.0	116,814.87	2,044,260,166.36
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M ³	1.0		0.00
2.3.1	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 35 - 45 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.2	Gorong2 Pipa Beton Bertulang, diameter 55 - 65 cm	M ¹	100.2	566,669.33	56,780,266.89
2.3.3	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 75 - 85 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.4	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 95 - 105 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.5	Gorong ² Pipa Baja Bergelombang	Ton	1.0		0
2.3.6	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm	M ¹	1.0		0
2.3.7	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 25 cm	M ¹	1.0		0
2.3.8	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 30 cm	M ¹	1.0		0
2.3.9	Saluran berbentuk U Tipe DS 1	M ¹	1.0		0
2.3.10	Saluran berbentuk U Tipe DS 2	M ¹	1.0		0
2.3.11	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	M ¹	1.0		0
2.3.12	Beton K250 (fc' 20) untuk struktur drainase beton minor	M ³	1.0		0
2.3.13	Baja Tulangan untuk struktur drainase beton minor	Kg	1.0		0
2.3.14	Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)	M ³	1.0		0
2.4.1	Bahan Porous untuk Bahan Penyaring (Filter)	M ³	1.0		0
2.4.2	Anyaman Filter Plastik	M ²	1.0		0
2.4.3	Pipa Berlubang Banyak (Perforated Pipe) untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					2,101,040,433
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
3.1.1	Galian Biasa	M ³	63,224.0	77,931.27	4,927,126,536
3.1.2	Galian Batu	M ³	1.0		0
3.1.3	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M ³	1.0		0
3.1.4	Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter	M ³	1.0		0
3.1.5	Galian Struktur dengan kedalaman 4 - 6 meter	M ³	1.0		0
3.1.6	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	M ³	1.0		0
3.1.7	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M ³	1.0		0
3.1.8	Galian Perkerasan berbutir	M ³	1.0		0
3.1.9.	Galian Perkerasan Beton	M ³	1.0		0
3.2.1	Timbunan Biasa	M ³	1.0		0
3.2.2	Timbunan Pilihan	M ³	24,978.3	142,191.60	3,551,704,442
3.2.3	Timbunan Pilihan berbutir	M ³	1.0		0
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M ²	233,800.0	265.7381	62,129,565
3.4.1	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	M ²	1.0		0
3.4.2	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 – 30 cm	Pohon	1.0		0
3.4.3	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm	Pohon	1.0		0
3.4.4	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 50 – 75 cm	Pohon	1.0		0
3.4.5	Pemotongan Pohon Pilihan diameter > 75 cm	Pohon	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					8,540,960,543

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN					
4.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	1.0		0
4.2.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	6,300.0	489,440.06	3,083,472,357
4.2.3	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.0		0
4.2.4	Lapis Pondasi Semen Tanah	M ³	1.0		0
4.2.5	Agregat Penutup BURTU	M ²	1.0		0
4.2.6	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
4.2.7	Lapis Resap Pengikat	Liter	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					3,083,472,357
DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR					
5.1.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	30,240.0	516,298.10	15,612,854,473
5.1.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	40,320.0	489,440.05	19,734,222,659
5.1.3	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M ³	1.0		0
5.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas C	M ³	1.0		0
5.3.1	Perkerasan Beton Semen	M ³	1.0		0
5.3.2	Lapis Pondasi Sirtu	M ³	1.0		0
5.3.2	Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal	M ³	1.0		0
5.3.3	Lapis Pondasi bawah Beton Kurus	M ³	1.0		0
5.4.1	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.0		0
5.4.2	Lapis Pondasi Tanah Semen	M ³	1.0		0
5.5.(1)	Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Sub Base (CTSB))	M ³	1.0		0
5.5.(2)	Lapis Pondasi Agregat Dengan Cement Treated Base (CTB)	M ³	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 5 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					35,347,077,132
DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL					
6.1 (1)(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	70,560.0	12,859.30	907,351,913
6.1 (1)(b)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	Liter	1.0		0
6.1 (2)(a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter	50,400.0	13,002.88	655,345,364
6.1 (2)(b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Liter	1.0		0
6.1 (2)(c)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi Modifikasi	Liter	1.0		0
6.2 (1)	Agregat Penutup BURTU	M ²	1.0		0
6.2 (2)	Agregat Penutup BURDA	M ²	1.0		0
6.2 (3)(a)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan yang diencerkan	Liter	1.0		0
6.2 (3)(b)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
6.2 (4)(a)	Bahan Aspal Modifikasi untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
6.2 (4)(b)	Aspal Cair Emulsi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(c)	Aspal Emulsi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(d)	Aspal Emulsi Modifikasi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(e)	Bahan anti pengelupasan	Liter	1.0		0
6.3 (1)	Latasir Kelas A (SS-A)	M ²	1.0		0
6.3 (2)	Latasir Kelas B (SS-B)	M ²	1.0		0
6.3(3a)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) 3.0 cm (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3(3b)	Lataston Lapis Aus Perata (HRS-WC(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3.4a	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3.4b	Lataston Lapis Pondasi Perata (HRS-Base(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)	Ton	1,737.9	487,374.99	847,024,114
6.3(5b)	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(5c)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(5d)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	Ton	2,606.9	485,975.47	1,266,887,780
6.3(6b)	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod)(gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6d)	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-BC(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7a)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7b)	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-Base(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7d)	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-Base(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3.8.a	Aspal Minyak	Ton	1.0		0
6.3.8.b	Aspal Modifikasi :	Ton	1.0		0
6.3.8.b1	Asbuton yang diproses	Ton	1.0		0
6.3.8.b2	Elastomer Alam	Ton	1.0		0
6.3.8.b3	Elastomer Sintesis	Ton	1.0		0
6.3.9	Aditif anti pengelupasan	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Kapur)	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Semen)	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan Asbuton	Kg	1.0		0
6.4 (1)	Lasbutag	M ²	1.0		0
6.4 (2)	Latasbusir Kelas A	M ²	1.0		0
6.4 (3)	Latasbusir Kelas B	M ²	1.0		0
6.4 (4)	Bitumen Asbuton	Ton	1.0		0
6.4 (5)	Bitumen Bahan Peremaja	Ton	1.0		0
6.4 (6)	Bahan Anti Pengelupasan (anti stripping agent)	Liter	1.0		0
6.5	Campuran Aspal Dingin untuk Pelapisan	M ³	1.0		0
6.6.1	Lapis Permukaan Penetrasi Macadam	M ³	1.0		0
6.6.2	Lapis Pondasi atau Perata Penetrasi Macadam	M ³	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					3,676,609,171

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
	DIVISI 7. STRUKTUR				
7.1 (1)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=50$ MPa (K-600)	M ³	1.0		0
7.1 (2)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=45$ MPa (K-500)	M ³	1.0		0
7.1 (3)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=40$ MPa (K-450)	M ³	1.0		0
7.1 (4)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=35$ MPa (K-400)	M ³	1.0		0
7.1 (5)	Beton mutu sedang dengan $f_c=30$ MPa (K-350)	M ³	1.0		0
7.1 (6)	Beton mutu sedang dengan $f_c= 25$ MPa (K-300)	M ³	1.0		0
7.1 (7)	Beton mutu sedang dengan $f_c= 20$ MPa (K-250)	M ³	1.0		0
7.1 (8)	Beton mutu rendah dengan $f_c= 15$ MPa (K-175)	M ³	1.0		0
7.1 (9)	Beton Siklop $f_c=15$ MPa (K-175)	M ³	1.0		0
7.1 (10)	Beton mutu rendah dengan $f_c= 10$ MPa (K-125)	M ³	1.0		0
7.2 (1)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I				
7.2 (1)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)	Unit Pracetak Gelagar Tipe U				
7.2 (2)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)	Unit Pracetak Gelagar Tipe V				
7.2 (3)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (4)	Baja Prategang	Kg	1.0		0
7.2 (5)	Pelat Berongga (Hollow Slab) Pracetak bentang 21 meter	Buah	1.0		0
7.2 (6)	Beton Diafragma K350 (f_c' 30 MPa) termasuk pekerjaan penegangan setelah pengecoran (post-tension)	m3	1.0		0
7.3 (1)	Baja Tulangan BJ 24 Polos	Kg	1.0		0
7.3 (2)	Baja Tulangan BJ 32 Polos	Kg	1.0		0
7.3 (3)	Baja Tulangan BJ 32 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (4)	Baja Tulangan BJ 39 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (5)	Baja Tulangan BJ 48 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (6)	Anyaman Kawat Yang Dilas (Welded Wire Mesh)	Kg	1.0		0
7.4 (a)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 34 (Titik Leleh 210 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (b)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 37 (Titik Leleh 240 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (c)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 41 (Titik Leleh 250 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (d)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 50 (Titik Leleh 290 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (e)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 55 (Titik Leleh 360 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (f)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ (Titik Leleh MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (2)	Pengadaan Struktur Jembatan Rangka Baja		1.0		0
7.4 (2)a	Panjang 40 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)b	Panjang 45 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)c	Panjang 50 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)d	Panjang 60 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)e	Panjang m, Lebar 9m	Kg	1.0		0
7.4 (3)	Pemasangan jembatan baja fabrikasi	Buah	1.0		0
7.4 (4)	Pengangkutan Bahan Jembatan Rangka Baja	Buah	1.0		0
7.5 (1)	Pemasangan jembatan rangka baja	Buah	1.0		0
7.5 (2)	Pengangkutan Bahan Jembatan	Buah	1.0		0
7.6 (1)	Pengadaan dan Pemancangan Cerucuk	M ¹	1.0		0
7.6 (2)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Kayu Tanpa Pengawetan. ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (3)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Kayu Dengan Pengawetan. ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (4)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Baja ukuran:				
7.6 (4)a	Diameter 400 mm tebal 10 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)b	Diameter 600 mm tebal 12 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)c	Diameter 1000 mm tebal 16 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)d	Diameter tebal	Kg	1.0		0
7.6 (5)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran/diameter:				
7.6 (5)a	350 x 350mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)b	400 x 400mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)c	450 x 450mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)d	Diameter tebal	M ¹	1.0		0
7.6 (6)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Beton Prategang Pracetak ukuran / diameter				
7.6 (6)a	Diameter 350 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)b	Diameter 400 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)c	Diameter 450 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)d	Diameter mm	M ¹	1.0		0
7.6 (11)	Tiang Bor Beton ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (12)	Tambahan Biaya untuk no. Mata Pembayaran 7.6.9.1.c bila tiang pancang dikerjakan di air	M ¹	1.0		0
7.6 (13)	Tambahan Biaya untuk no. Mata Pembayaran 7.6.9.1.e bila tiang pancang	M ¹	1.0		0
7.6 (14)	Tiang Uji ukuran jenis	M ¹	1.0		0
7.6 (15)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran/ diameter				
7.6 (15)a	Cara Beban Siklik	Buah	1.0		0
7.6 (15)b	Cara Beban Bertahap	Buah	1.0		0
7.6 (15)c	Cara Beban Sekaligus	Buah	1.0		0
7.6 (16)	Pengujian Pembebanan Dinamis Cara PDA (Pile Driving Analysis)/PDLT (Pile Dynamic Load Test)	Buah	1.0		0
7.6 (17)	Pengujian Keutuhan Tiang dengan cara Pile Integrated Test	Buah	1.0		0
7.7 (1)	Pengadaan dan Penurunan Dinding Sumuran Silinder, diameter	M ¹	1.0		0
7.9	Pasangan Batu	M ³	1.0		0
7.10 (1)	Pasangan Batu Kosong yang Disisi Adukan	M ³	1.0		0
7.10 (2)	Pasangan Batu Kosong	M ³	1.0		0
7.10 (3)	Bronjong	M ³	1.0		0
7.11 (1)	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	M ¹	1.0		0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
7.11 (2)	Expansion Joint Tipe Rubber 1 (celah 21 mm - 41 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (3)	Expansion Joint Tipe Rubber 2 (celah 32 mm - 62 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (4)	Expansion Joint Tipe Rubber 3 (celah 42 mm - 82 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (5)	Join Filler untuk sambungan konstruksi	M ¹	1.0		0
7.11 (6)	Expansion Joint Tipe baja bersudut	M ¹	1.0		0
7.12 (1)	Perletakan Logam	Buah	1.0		0
7.12 (2)	Perletakan Elastomer jenis 1 (300 x 350 x 36)	Buah	1.0		0
7.12 (3)	Perletakan Elastomer jenis 2 (350 x 400 x 39)	Buah	1.0		0
7.12 (4)	Perletakan Elastomer jenis 3 (400 x 450 x 45)	Buah	1.0		0
7.12 (5)	Perletakan Strip	M ¹	1.0		0
7.13.	Sandaran (<i>Railing</i>)	M ¹	1.0		0
7.14	Papan Nama Jembatan	Buah	1.0		0
7.15 (1)	Pembongkaran Pasangan Batu	M ³	1.0		0
7.15 (2)	Pembongkaran Beton	M ³	1.0		0
7.15 (3)	Pembongkaran Beton Pratekan	M ³	1.0		0
7.15 (4)	Pembongkaran Bangunan Gedung	M ²	1.0		0
7.15 (5)	Pembongkaran Rangka Baja	M ²	1.0		0
7.15 (6)	Pembongkaran Balok Baja (<i>Steel Stringers</i>)	M ¹	1.0		0
7.15 (7)	Pembongkaran Lantai Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
7.15 (8)	Pembongkaran Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
7.15.(9)	Pengangkutan Hasil Bongkaran yang melebihi 5 km	M3 / Km	1.0		0
7.16	Pipa Cucuran Baja	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
DIVISI 8. PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR					
8.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A utk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B utk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (3)	Agregat untuk Perkerasan Tanpa Penutup Aspal untuk Pekerjaan Minor	M ³ (vol. gembur)	1.0		0
8.1 (4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (9)	Residu Bitumen untuk Pekerjaan Minor	Liter	1.0		0
8.2(1)	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor Lainnya	M ³	1.0		0
8.3.(1)	Stabilisasi dengan Tanaman	M ²	1.0		0
8.3.(2)	Semak / Perdu	M ²	1.0		0
8.3.(3)	Pohon	Buah	1.0		0
8.4.(1)	Marka Jalan Temoplastik	M ²	630.0	156,500.88	98,595,556
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Temoplastik	M ²	1.0		0
8.4.(3) .(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul Engineer Grade	Buah	1.0		0
8.4.(3) .(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul Engineer Grade	Buah	1.0		0
8.4.(4) .(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Pemantul High Intensity Grade	Buah	1.0		0
8.4.(4) .(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Pemantul High Intensity Grade	Buah	1.0		0
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah	1.0		0
8.4.(6) .(a)	Patok Kilometer	Buah	1.0		0
8.4.(6) .(b)	Patok Hektometer	Buah	1.0		0
8.4.(7)	Rel Pengaman	M ¹	1.0		0
8.4.(8)	Paku Jalan	Buah	1.0		0
8.4.(9)	Mata Kucing	Buah	1.0		0
8.4.(10)(a)	Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/Mountable)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(b)	Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/Barrier)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(c)	Kerb Pracetak Jenis 3 (Kerb Berparit/Gutter)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(d)	Kerb Pracetak Jenis 4 (Penghalang Berparit / Barrier Gutter) t = 20 cm	Buah	1.0		0
8.4.(10)(e)	Kerb Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit / Barrier Gutter) t = 30 cm	Buah	1.0		0
8.4.(10)(f)	Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaannya)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(g)	Kerb Pracetak Jenis 7a (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(h)	Kerb Pracetak Jenis 7b (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(i)	Kerb Pracetak Jenis 7c (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(11)	Kerb yang digunakan kembali	M ¹	1.0		0
8.4.(12)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	M ²	1.0		0
8.5(1)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Beton	M ²	1.0		0
8.5(2)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
8.5(3)	Pengembalian Kondisi Pelapisan Permukaan Baja Struktur	M ²	1.0		0
8.6(1)	Kerb Pracetak Pemisah Jalan (Concrete Barrier)	M ¹	1.0		0
8.7(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(2)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Sodium 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(3)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(4)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(5)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah	1.0		0
8.7(6)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah	1.0		0
8.8(1)	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	M ¹	1.0		0
8.8(2)	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanized	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 8 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					98,595,556
DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN					
9.1	Mandor	Jam	1.0		0
9.2	Pekerja Biasa	Jam	1.0		0
9.3	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	Jam	1.0		0
9.4	Dump Truck, kapasitas 3-4 m ³	Jam	1.0		0
9.5	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	Jam	1.0		0
9.6	Truk Tangki 3000 - 4500 Liter	Jam	1.0		0
9.7	Bulldozer 100 - 150 PK	Jam	1.0		0
9.8	Motor Grader min 100 PK	Jam	1.0		0
9.9	Loader Roda Karet 1.0 - 1.6 M ³	Jam	1.0		0
9.10	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	Jam	1.0		0
9.11	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	Jam	1.0		0
9.12	Crane 10 - 15 Ton	Jam	1.0		0
9.13	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	Jam	1.0		0
9.14	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	Jam	1.0		0
9.15	Pemadat Bervibrasi 1.5 - 3.0 PK	Jam	1.0		0
9.16	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	Jam	1.0		0
9.17	Kompresor 4000 - 6500 Ltr/mnt	Jam	1.0		0
9.18	Beton Pengaduk (Molen) 0.3 - 0.6 M ³	Jam	1.0		0
9.19	Pompa Air 70 - 100 mm	Jam	1.0		0
9.20	Jack Hammer	Jam	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 9 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0
DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN					
10.1 (1)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	LS	1.0		0
10.1 (2)	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	LS	1.0		0
10.1 (3)	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	LS	1.0		0
10.1 (4)	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	LS	1.0		0
10.1 (5)	Pemeliharaan Rutin Jembatan	LS	1.0		0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 10 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0

**REKAPITULASI
PERKIRAAN HARGA PEKERJAAN**

Proyek / Bagpro :
 No. Paket Kontrak :
 Nama Paket : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 Prop / Kab / Kodya : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)	%
1	Umum	49,014,034	0.0898399
2	Drainase	2,201,665,433	40.355253
3	Pekerjaan Tanah	8,540,960,543	14.231897
4	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan	4,008,514,064	7.3473743
5	Pekerasan Berbutir	35,347,077,132	64.789147
6	Perkerasan Aspal	4,311,269,192	7.902307
7	Struktur	0	
8	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor	98,595,556	0.1807199
9	Pekerjaan Harian	0	
10	Pekerjaan Pemeliharaan Rutin	0	
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)		54,557,095,955	
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)		5,455,709,595	
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)		60,012,805,550	

Terbilang :

**DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
SPESIFIKASI 2013**

Proyek / Bagpro :
 No. Paket Kontrak :
 Nama Paket : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 Prop / Kab / Kodya : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah) f = (d x e)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi	LS	1.0	49,014,034	49,014,034
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1.0		
1.18.(1)	Relokasi Tiang Telpon yang ada	LS	1.0		
1.18.(2)	Relokasi Tiang Listrik yang ada, Tegangan rendah	LS	1.0		
1.18.(3)	Relokasi Tiang Listrik yang ada, Tegangan menengah	LS	1.0		
1.18.(4)	Relokasi Pipa Utilitas Gas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(5)	Relokasi Utilitas Pesawat Lalu Lintas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(6)	Relokasi Tiang Pesawat Lalu Lintas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(7)	Relokasi Panel Listrik yang ada	LS	1.0		
1.18.(8)	Relokasi Tiang Lampu Penerangan Jalan	LS	1.0		
1.20.1	Pengeboran, termasuk SPT dan Laporan	M ¹	1.0		
1.20.2	Sondir termasuk Laporan	M ¹	1.0		
1.21	Manajemen Mutu	LS	1.0		
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					49,014,034
DIVISI 2. DRAINASE					
2.1	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M ³	17,500.0	122,564.87	2,144,885,166.36
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M ³	1.0		0.00
2.3.1	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 35 - 45 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.2	Gorong2 Pipa Beton Bertulang, diameter 55 - 65 cm	M ¹	100.2	566,669.33	56,780,266.89
2.3.3	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 75 - 85 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.4	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 95 - 105 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.5	Gorong ² Pipa Baja Bergelombang	Ton	1.0		0
2.3.6	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm	M ¹	1.0		0
2.3.7	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 25 cm	M ¹	1.0		0
2.3.8	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 30 cm	M ¹	1.0		0
2.3.9	Saluran berbentuk U Tipe DS 1	M ¹	1.0		0
2.3.10	Saluran berbentuk U Tipe DS 2	M ¹	1.0		0
2.3.11	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	M ¹	1.0		0
2.3.12	Beton K250 (fc' 20) untuk struktur drainase beton minor	M ³	1.0		0
2.3.13	Baja Tulangan untuk struktur drainase beton minor	Kg	1.0		0
2.3.14	Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)	M ³	1.0		0
2.4.1	Bahan Porous untuk Bahan Penyaring (Filter)	M ³	1.0		0
2.4.2	Anyaman Filter Plastik	M ²	1.0		0
2.4.3	Pipa Berlubang Banyak (Perforated Pipe) untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					2,201,665,433
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
3.1.1	Galian Biasa	M ³	63,224.0	77,931.27	4,927,126,536
3.1.2	Galian Batu	M ³	1.0		0
3.1.3	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M ³	1.0		0
3.1.4	Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter	M ³	1.0		0
3.1.5	Galian Struktur dengan kedalaman 4 - 6 meter	M ³	1.0		0
3.1.6	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	M ³	1.0		0
3.1.7	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M ³	1.0		0
3.1.8	Galian Perkerasan berbutir	M ³	1.0		0
3.1.9.	Galian Perkerasan Beton	M ³	1.0		0
3.2.1	Timbunan Biasa	M ³	1.0		0
3.2.2	Timbunan Pilihan	M ³	24,978.3	142,191.60	3,551,704,442
3.2.3	Timbunan Pilihan berbutir	M ³	1.0		0
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M ²	233,800.0	265.7	62,129,565
3.4.1	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	M ²	1.0		0
3.4.2	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 – 30 cm	Pohon	1.0		0
3.4.3	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm	Pohon	1.0		0
3.4.4	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 50 – 75 cm	Pohon	1.0		0
3.4.5	Pemotongan Pohon Pilihan diameter > 75 cm	Pohon	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					8,540,960,543

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN					
4.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	1.0		0
4.2.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	8,190.0	489,440.06	4,008,514.064
4.2.3	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.0		0
4.2.4	Lapis Pondasi Semen Tanah	M ³	1.0		0
4.2.5	Agregat Penutup BURTU	M ²	1.0		0
4.2.6	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
4.2.7	Lapis Resap Pengikat	Liter	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					4,008,514,064
DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR					
5.1.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	30,240.0	516,298.10	15,612,854.473
5.1.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	40,320.0	489,440.05	19,734,222.659
5.1.3	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M ³	1.0		0
5.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas C	M ³	1.0		0
5.3.1	Perkerasan Beton Semen	M ³	1.0		0
5.3.2	Lapis Pondasi Sirtu	M ³	1.0		0
5.3.2	Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal	M ³	1.0		0
5.3.3	Lapis Pondasi bawah Beton Kurus	M ³	1.0		0
5.4.1	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.0		0
5.4.2	Lapis Pondasi Tanah Semen	M ³	1.0		0
5.5.(1)	Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Sub Base (CTSB))	M ³	1.0		0
5.5.(2)	Lapis Pondasi Agregat Dengan Cement Treated Base (CTB)	M ³	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 5 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					35,347,077,132
DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL					
6.1 (1)(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	70,560.0	12,859.30	907,351,913
6.1 (1)(b)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	Liter	1.0		0
6.1 (2)(a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter	50,400.0	13,002.88	655,345,364
6.1 (2)(b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Liter	1.0		0
6.1 (2)(c)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi Modifikasi	Liter	1.0		0
6.2 (1)	Agregat Penutup BURTU	M ²	1.0		0
6.2 (2)	Agregat Penutup BURDA	M ²	1.0		0
6.2 (3)(a)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan yang diencerkan	Liter	1.0		0
6.2 (3)(b)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
6.2 (4)(a)	Bahan Aspal Modifikasi untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
6.2 (4)(b)	Aspal Cair Emulsi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(c)	Aspal Emulsi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(d)	Aspal Emulsi Modifikasi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(e)	Bahan anti pengelupasan	Liter	1.0		0
6.3 (1)	Latasir Kelas A (SS-A)	M ²	1.0		0
6.3 (2)	Latasir Kelas B (SS-B)	M ²	1.0		0
6.3(3a)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) 3.0 cm (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3(3b)	Lataston Lapis Aus Perata (HRS-WC(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3.4a	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3.4b	Lataston Lapis Pondasi Perata (HRS-Base(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)	Ton	2,606.9	487,374.99	1,270,536,171
6.3(5b)	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(5c)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(5d)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	Ton	3,041.4	485,975.47	1,478,035,744
6.3(6b)	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod)(gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6d)	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-BC(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7a)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7b)	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-Base(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7d)	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-Base(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3.8.a	Aspal Minyak	Ton	1.0		0
6.3.8.b	Aspal Modifikasi :	Ton	1.0		0
6.3.8.b1	Asbuton yang diproses	Ton	1.0		0
6.3.8.b2	Elastomer Alam	Ton	1.0		0
6.3.8.b3	Elastomer Sintesis	Ton	1.0		0
6.3.9	Aditif anti pengelupasan	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Kapur)	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Semen)	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan Asbuton	Kg	1.0		0
6.4 (1)	Lasbutag	M ²	1.0		0
6.4 (2)	Latasbusir Kelas A	M ²	1.0		0
6.4 (3)	Latasbusir Kelas B	M ²	1.0		0
6.4 (4)	Bitumen Asbuton	Ton	1.0		0
6.4 (5)	Bitumen Bahan Peremaja	Ton	1.0		0
6.4 (6)	Bahan Anti Pengelupasan (anti stripping agent)	Liter	1.0		0
6.5	Campuran Aspal Dingin untuk Pelapisan	M ³	1.0		0
6.6.1	Lapis Permukaan Penetrasi Macadam	M ³	1.0		0
6.6.2	Lapis Pondasi atau Perata Penetrasi Macadam	M ³	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					4,311,269,192

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
	DIVISI 7. STRUKTUR				
7.1 (1)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=50$ MPa (K-600)	M ³	1.0		0
7.1 (2)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=45$ MPa (K-500)	M ³	1.0		0
7.1 (3)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=40$ MPa (K-450)	M ³	1.0		0
7.1 (4)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=35$ MPa (K-400)	M ³	1.0		0
7.1 (5)	Beton mutu sedang dengan $f_c=30$ MPa (K-350)	M ³	1.0		0
7.1 (6)	Beton mutu sedang dengan $f_c=25$ MPa (K-300)	M ³	1.0		0
7.1 (7)	Beton mutu sedang dengan $f_c=20$ MPa (K-250)	M ³	1.0		0
7.1 (8)	Beton mutu rendah dengan $f_c=15$ MPa (K-175)	M ³	1.0		0
7.1 (9)	Beton Siklop $f_c=15$ MPa (K-175)	M ³	1.0		0
7.1 (10)	Beton mutu rendah dengan $f_c=10$ MPa (K-125)	M ³	1.0		0
7.2 (1)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I				
7.2 (1)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)	Unit Pracetak Gelagar Tipe U				
7.2 (2)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)	Unit Pracetak Gelagar Tipe V				
7.2 (3)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (4)	Baja Prategang	Kg	1.0		0
7.2 (5)	Pelat Berongga (Hollow Slab) Pracetak bentang 21 meter	Buah	1.0		0
7.2 (6)	Beton Diafragma K350 (f_c 30 MPa) termasuk pekerjaan penegangan setelah pengecoran (post-tension)	m3	1.0		0
7.3 (1)	Baja Tulangan BJ 24 Polos	Kg	1.0		0
7.3 (2)	Baja Tulangan BJ 32 Polos	Kg	1.0		0
7.3 (3)	Baja Tulangan BJ 32 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (4)	Baja Tulangan BJ 39 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (5)	Baja Tulangan BJ 48 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (6)	Anyaman Kawat Yang Dilas (Welded Wire Mesh)	Kg	1.0		0
7.4 (a)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 34 (Titik Leleh 210 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (b)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 37 (Titik Leleh 240 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (c)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 41 (Titik Leleh 250 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (d)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 50 (Titik Leleh 290 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (e)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 55 (Titik Leleh 360 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (f)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ (Titik Leleh MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (2)	Pengadaan Struktur Jembatan Rangka Baja		1.0		0
7.4 (2)a	Panjang 40 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)b	Panjang 45 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)c	Panjang 50 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)d	Panjang 60 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)e	Panjang m, Lebar 9m	Kg	1.0		0
7.4 (3)	Pemasangan jembatan baja fabrikasi	Buah	1.0		0
7.4 (4)	Pengangkutan Bahan Jembatan Rangka Baja	Buah	1.0		0
7.5 (1)	Pemasangan jembatan rangka baja	Buah	1.0		0
7.5 (2)	Pengangkutan Bahan Jembatan	Buah	1.0		0
7.6 (1)	Pengadaan dan Pemancangan Cerucuk	M ¹	1.0		0
7.6 (2)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Kayu Tanpa Pengawetan. ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (3)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Kayu Dengan Pengawetan. ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (4)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Baja ukuran:				
7.6 (4)a	Diameter 400 mm tebal 10 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)b	Diameter 600 mm tebal 12 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)c	Diameter 1000 mm tebal 16 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)d	Diameter tebal	Kg	1.0		0
7.6 (5)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran/diameter:				
7.6 (5)a	350 x 350mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)b	400 x 400mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)c	450 x 450mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)d	Diameter tebal	M ¹	1.0		0
7.6 (6)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Beton Prategang Pracetak ukuran / diameter				
7.6 (6)a	Diameter 350 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)b	Diameter 400 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)c	Diameter 450 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)d	Diameter mm	M ¹	1.0		0
7.6 (11)	Tiang Bor Beton ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (12)	Tambahan Biaya untuk no. Mata Pembayaran 7.6.9.1.c bila tiang pancang dikerjakan di air	M ¹	1.0		0
7.6 (13)	Tambahan Biaya untuk no. Mata Pembayaran 7.6.9.1.e bila tiang pancang	M ¹	1.0		0
7.6 (14)	Tiang Uji ukuran jenis	M ¹	1.0		0
7.6 (15)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran/ diameter				
7.6 (15)a	Cara Beban Siklik	Buah	1.0		0
7.6 (15)b	Cara Beban Bertahap	Buah	1.0		0
7.6 (15)c	Cara Beban Sekaligus	Buah	1.0		0
7.6 (16)	Pengujian Pembebanan Dinamis Cara PDA (Pile Driving Analysis)/PDLT (Pile Dynamic Load Test)	Buah	1.0		0
7.6 (17)	Pengujian Keutuhan Tiang dengan cara Pile Integrated Test	Buah	1.0		0
7.7 (1)	Pengadaan dan Penurunan Dinding Sumuran Silinder, diameter	M ¹	1.0		0
7.9	Pasangan Batu	M ³	1.0		0
7.10 (1)	Pasangan Batu Kosong yang Disisi Adukan	M ³	1.0		0
7.10 (2)	Pasangan Batu Kosong	M ³	1.0		0
7.10 (3)	Bronjong	M ³	1.0		0
7.11 (1)	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	M ¹	1.0		0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
7.11 (2)	Expansion Joint Tipe Rubber 1 (celah 21 mm - 41 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (3)	Expansion Joint Tipe Rubber 2 (celah 32 mm - 62 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (4)	Expansion Joint Tipe Rubber 3 (celah 42 mm - 82 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (5)	Join Filler untuk sambungan konstruksi	M ¹	1.0		0
7.11 (6)	Expansion Joint Tipe baja bersudut	M ¹	1.0		0
7.12 (1)	Perletakan Logam	Buah	1.0		0
7.12 (2)	Perletakan Elastomer jenis 1 (300 x 350 x 36)	Buah	1.0		0
7.12 (3)	Perletakan Elastomer jenis 2 (350 x 400 x 39)	Buah	1.0		0
7.12 (4)	Perletakan Elastomer jenis 3 (400 x 450 x 45)	Buah	1.0		0
7.12 (5)	Perletakan Strip	M ¹	1.0		0
7.13.	Sandaran (<i>Railing</i>)	M ¹	1.0		0
7.14	Papan Nama Jembatan	Buah	1.0		0
7.15 (1)	Pembongkaran Pasangan Batu	M ³	1.0		0
7.15 (2)	Pembongkaran Beton	M ³	1.0		0
7.15 (3)	Pembongkaran Beton Pratekan	M ³	1.0		0
7.15 (4)	Pembongkaran Bangunan Gedung	M ²	1.0		0
7.15 (5)	Pembongkaran Rangka Baja	M ²	1.0		0
7.15 (6)	Pembongkaran Balok Baja (<i>Steel Stringers</i>)	M ¹	1.0		0
7.15 (7)	Pembongkaran Lantai Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
7.15 (8)	Pembongkaran Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
7.15.(9)	Pengangkutan Hasil Bongkaran yang melebihi 5 km	M3 / Km	1.0		0
7.16	Pipa Cucuran Baja	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
DIVISI 8. PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR					
8.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A utk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B utk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (3)	Agregat untuk Perkerasan Tanpa Penutup Aspal untuk Pekerjaan Minor	M ³ (vol. gembur)	1.0		0
8.1 (4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (9)	Residu Bitumen untuk Pekerjaan Minor	Liter	1.0		0
8.2(1)	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor Lainnya	M ³	1.0		0
8.3.(1)	Stabilisasi dengan Tanaman	M ²	1.0		0
8.3.(2)	Semak / Perdu	M ²	1.0		0
8.3.(3)	Pohon	Buah	1.0		0
8.4.(1)	Marka Jalan Temoplastik	M ²	630.0	156,500.88	98,595,556
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Temoplastik	M ²	1.0		0
8.4.(3) .(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul Engineer Grade	Buah	1.0		0
8.4.(3) .(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul Engineer Grade	Buah	1.0		0
8.4.(4) .(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Pemantul High Intensity Grade	Buah	1.0		0
8.4.(4) .(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Pemantul High Intensity Grade	Buah	1.0		0
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah	1.0		0
8.4.(6) .(a)	Patok Kilometer	Buah	1.0		0
8.4.(6) .(b)	Patok Hektometer	Buah	1.0		0
8.4.(7)	Rel Pengaman	M ¹	1.0		0
8.4.(8)	Paku Jalan	Buah	1.0		0
8.4.(9)	Mata Kucing	Buah	1.0		0
8.4.(10)(a)	Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/Mountable)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(b)	Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/Barrier)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(c)	Kerb Pracetak Jenis 3 (Kerb Berparit/Gutter)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(d)	Kerb Pracetak Jenis 4 (Penghalang Berparit / Barrier Gutter) t = 20 cm	Buah	1.0		0
8.4.(10)(e)	Kerb Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit / Barrier Gutter) t = 30 cm	Buah	1.0		0
8.4.(10)(f)	Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaannya)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(g)	Kerb Pracetak Jenis 7a (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(h)	Kerb Pracetak Jenis 7b (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(i)	Kerb Pracetak Jenis 7c (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(11)	Kerb yang digunakan kembali	M ¹	1.0		0
8.4.(12)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	M ²	1.0		0
8.5(1)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Beton	M ²	1.0		0
8.5(2)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
8.5(3)	Pengembalian Kondisi Pelapisan Permukaan Baja Struktur	M ²	1.0		0
8.6(1)	Kerb Pracetak Pemisah Jalan (Concrete Barrier)	M ¹	1.0		0
8.7(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(2)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Sodium 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(3)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(4)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(5)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah	1.0		0
8.7(6)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah	1.0		0
8.8(1)	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	M ¹	1.0		0
8.8(2)	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanized	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 8 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					98,595,556
DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN					
9.1	Mandor	Jam	1.0		0
9.2	Pekerja Biasa	Jam	1.0		0
9.3	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	Jam	1.0		0
9.4	Dump Truck, kapasitas 3-4 m ³	Jam	1.0		0
9.5	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	Jam	1.0		0
9.6	Truk Tangki 3000 - 4500 Liter	Jam	1.0		0
9.7	Bulldozer 100 - 150 PK	Jam	1.0		0
9.8	Motor Grader min 100 PK	Jam	1.0		0
9.9	Loader Roda Karet 1.0 - 1.6 M ³	Jam	1.0		0
9.10	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	Jam	1.0		0
9.11	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	Jam	1.0		0
9.12	Crane 10 - 15 Ton	Jam	1.0		0
9.13	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	Jam	1.0		0
9.14	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	Jam	1.0		0
9.15	Pemadat Bervibrasi 1.5 - 3.0 PK	Jam	1.0		0
9.16	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	Jam	1.0		0
9.17	Kompresor 4000 - 6500 Ltr/mnt	Jam	1.0		0
9.18	Beton Pengaduk (Molen) 0.3 - 0.6 M ³	Jam	1.0		0
9.19	Pompa Air 70 - 100 mm	Jam	1.0		0
9.20	Jack Hammer	Jam	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 9 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0
DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN					
10.1 (1)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	LS	1.0		0
10.1 (2)	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	LS	1.0		0
10.1 (3)	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	LS	1.0		0
10.1 (4)	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	LS	1.0		0
10.1 (5)	Pemeliharaan Rutin Jembatan	LS	1.0		0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 10 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0

**REKAPITULASI
PERKIRAAN HARGA PEKERJAAN**

Proyek / Bagpro :
 No. Paket Kontrak :
 Nama Paket : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 Prop / Kab / Kodya : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)	%
1	Umum	49,014,034	0.0888217
2	Drainase	2,101,040,433	38.074411
3	Pekerjaan Tanah	8,540,960,543	14.070606
4	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan	4,625,208,536	8.3816612
5	Pekerasan Berbutir	35,033,487,729	63.486613
6	Perkerasan Aspal	4,734,173,184	8.5791236
7	Struktur	0	
8	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor	98,595,556	0.0888217
9	Pekerjaan Harian	0	
10	Pekerjaan Pemeliharaan Rutin	0	
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)		55,182,480,015	
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)		5,518,248,002	
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)		60,700,728,017	

Terbilang :

**DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
SPESIFIKASI 2013**

Proyek / Bagpro :
 No. Paket Kontrak :
 Nama Paket : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 Prop / Kab / Kodya : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah) f = (d x e)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi	LS	1.0	49,014,034	49,014,034
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1.0		
1.18.(1)	Relokasi Tiang Telpon yang ada	LS	1.0		
1.18.(2)	Relokasi Tiang Listrik yang ada, Tegangan rendah	LS	1.0		
1.18.(3)	Relokasi Tiang Listrik yang ada, Tegangan menengah	LS	1.0		
1.18.(4)	Relokasi Pipa Utilitas Gas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(5)	Relokasi Utilitas Pesawat Lalu Lintas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(6)	Relokasi Tiang Pesawat Lalu Lintas yang Ada	LS	1.0		
1.18.(7)	Relokasi Panel Listrik yang ada	LS	1.0		
1.18.(8)	Relokasi Tiang Lampu Penerangan Jalan	LS	1.0		
1.20.1	Pengeboran, termasuk SPT dan Laporan	M ¹	1.0		
1.20.2	Sondir termasuk Laporan	M ¹	1.0		
1.21	Manajemen Mutu	LS	1.0		
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					49,014,034
DIVISI 2. DRAINASE					
2.1	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M ³	17,500.0	116,814.87	2,044,260,166.36
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M ³	1.0		0.00
2.3.1	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 35 - 45 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.2	Gorong2 Pipa Beton Bertulang, diameter 55 - 65 cm	M ¹	100.2	566,669.33	56,780,266.89
2.3.3	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 75 - 85 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.4	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 95 - 105 cm	M ¹	1.0		0.00
2.3.5	Gorong ² Pipa Baja Bergelombang	Ton	1.0		0
2.3.6	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm	M ¹	1.0		0
2.3.7	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 25 cm	M ¹	1.0		0
2.3.8	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 30 cm	M ¹	1.0		0
2.3.9	Saluran berbentuk U Tipe DS 1	M ¹	1.0		0
2.3.10	Saluran berbentuk U Tipe DS 2	M ¹	1.0		0
2.3.11	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	M ¹	1.0		0
2.3.12	Beton K250 (fc' 20) untuk struktur drainase beton minor	M ³	1.0		0
2.3.13	Baja Tulangan untuk struktur drainase beton minor	Kg	1.0		0
2.3.14	Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)	M ³	1.0		0
2.4.1	Bahan Porous untuk Bahan Penyaring (Filter)	M ³	1.0		0
2.4.2	Anyaman Filter Plastik	M ²	1.0		0
2.4.3	Pipa Berlubang Banyak (Perforated Pipe) untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					2,101,040,433
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
3.1.1	Galian Biasa	M ³	63,224.0	77,931.27	4,927,126,536
3.1.2	Galian Batu	M ³	1.0		0
3.1.3	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M ³	1.0		0
3.1.4	Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter	M ³	1.0		0
3.1.5	Galian Struktur dengan kedalaman 4 - 6 meter	M ³	1.0		0
3.1.6	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	M ³	1.0		0
3.1.7	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M ³	1.0		0
3.1.8	Galian Perkerasan berbutir	M ³	1.0		0
3.1.9.	Galian Perkerasan Beton	M ³	1.0		0
3.2.1	Timbunan Biasa	M ³	1.0		0
3.2.2	Timbunan Pilihan	M ³	24,978.3	142,191.60	3,551,704,442
3.2.3	Timbunan Pilihan berbutir	M ³	1.0		0
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M ²	233,800.0	265,7381	62,129,565
3.4.1	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	M ²	1.0		0
3.4.2	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 – 30 cm	Pohon	1.0		0
3.4.3	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm	Pohon	1.0		0
3.4.4	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 50 – 75 cm	Pohon	1.0		0
3.4.5	Pemotongan Pohon Pilihan diameter > 75 cm	Pohon	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					8,540,960,543

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN					
4.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	1.0		0
4.2.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	9,450.0	489,440.06	4,625,208.536
4.2.3	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.0		0
4.2.4	Lapis Pondasi Semen Tanah	M ³	1.0		0
4.2.5	Agregat Penutup BURTU	M ²	1.0		0
4.2.6	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
4.2.7	Lapis Resap Pengikat	Liter	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					4,625,208,536
DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR					
5.1.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	30,240.0	505,928.08	15,299,265,071
5.1.2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	40,320.0	489,440.05	19,734,222,659
5.1.3	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M ³	1.0		0
5.2.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas C	M ³	1.0		0
5.3.1	Perkerasan Beton Semen	M ³	1.0		0
5.3.2	Lapis Pondasi Sirtu	M ³	1.0		0
5.3.2	Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal	M ³	1.0		0
5.3.3	Lapis Pondasi bawah Beton Kurus	M ³	1.0		0
5.4.1	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.0		0
5.4.2	Lapis Pondasi Tanah Semen	M ³	1.0		0
5.5.(1)	Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Sub Base (CTSB))	M ³	1.0		0
5.5.(2)	Lapis Pondasi Agregat Dengan Cement Treated Base (CTB)	M ³	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 5 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					35,033,487,729
DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL					
6.1 (1)(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	70,560.0	12,859.30	907,351,913
6.1 (1)(b)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	Liter	1.0		0
6.1 (2)(a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter	50,400.0	13,002.88	655,345,364
6.1 (2)(b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Liter	1.0		0
6.1 (2)(c)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi Modifikasi	Liter	1.0		0
6.2 (1)	Agregat Penutup BURTU	M ²	1.0		0
6.2 (2)	Agregat Penutup BURDA	M ²	1.0		0
6.2 (3)(a)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan yang diencerkan	Liter	1.0		0
6.2 (3)(b)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
6.2 (4)(a)	Bahan Aspal Modifikasi untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	1.0		0
6.2 (4)(b)	Aspal Cair Emulsi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(c)	Aspal Emulsi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(d)	Aspal Emulsi Modifikasi untuk Precoated	Liter	1.0		0
6.2 (4)(e)	Bahan anti pengelupasan	Liter	1.0		0
6.3 (1)	Latasir Kelas A (SS-A)	M ²	1.0		0
6.3 (2)	Latasir Kelas B (SS-B)	M ²	1.0		0
6.3(3a)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) 3.0 cm (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3(3b)	Lataston Lapis Aus Perata (HRS-WC(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3.4a	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3.4b	Lataston Lapis Pondasi Perata (HRS-Base(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.0		0
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)	Ton	3,041.4	487,374.99	1,482,292,200
6.3(5b)	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(5c)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(5d)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	Ton	3,475.9	485,975.47	1,689,183,707
6.3(6b)	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod)(gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(6d)	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-BC(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7a)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7b)	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-Base(L)) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3(7d)	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-Base(L)Mod) (gradasi halus/kasar)	Ton	1.0		0
6.3.8.a	Aspal Minyak	Ton	1.0		0
6.3.8.b	Aspal Modifikasi :	Ton	1.0		0
6.3.8.b1	Asbuton yang diproses	Ton	1.0		0
6.3.8.b2	Elastomer Alam	Ton	1.0		0
6.3.8.b3	Elastomer Sintesis	Ton	1.0		0
6.3.9	Aditif anti pengelupasan	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Kapur)	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan (Semen)	Kg	1.0		0
6.3.10a	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan Asbuton	Kg	1.0		0
6.4 (1)	Lasbutag	M ²	1.0		0
6.4 (2)	Latasbusir Kelas A	M ²	1.0		0
6.4 (3)	Latasbusir Kelas B	M ²	1.0		0
6.4 (4)	Bitumen Asbuton	Ton	1.0		0
6.4 (5)	Bitumen Bahan Peremaja	Ton	1.0		0
6.4 (6)	Bahan Anti Pengelupasan (anti stripping agent)	Liter	1.0		0
6.5	Campuran Aspal Dingin untuk Pelapisan	M ³	1.0		0
6.6.1	Lapis Permukaan Penetrasi Macadam	M ³	1.0		0
6.6.2	Lapis Pondasi atau Perata Penetrasi Macadam	M ³	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					4,734,173,184

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
	DIVISI 7. STRUKTUR				
7.1 (1)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=50$ MPa (K-600)	M ³	1.0		0
7.1 (2)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=45$ MPa (K-500)	M ³	1.0		0
7.1 (3)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=40$ MPa (K-450)	M ³	1.0		0
7.1 (4)	Beton mutu tinggi dengan $f_c=35$ MPa (K-400)	M ³	1.0		0
7.1 (5)	Beton mutu sedang dengan $f_c=30$ MPa (K-350)	M ³	1.0		0
7.1 (6)	Beton mutu sedang dengan $f_c=25$ MPa (K-300)	M ³	1.0		0
7.1 (7)	Beton mutu sedang dengan $f_c=20$ MPa (K-250)	M ³	1.0		0
7.1 (8)	Beton mutu rendah dengan $f_c=15$ MPa (K-175)	M ³	1.0		0
7.1 (9)	Beton Siklop $f_c=15$ MPa (K-175)	M ³	1.0		0
7.1 (10)	Beton mutu rendah dengan $f_c=10$ MPa (K-125)	M ³	1.0		0
7.2 (1)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I				
7.2 (1)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (1)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)	Unit Pracetak Gelagar Tipe U				
7.2 (2)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (2)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)	Unit Pracetak Gelagar Tipe V				
7.2 (3)a	Bentang 16 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)b	Bentang 25 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)c	Bentang 35 meter	Buah	1.0		0
7.2 (3)d	Bentang meter	Buah	1.0		0
7.2 (4)	Baja Prategang	Kg	1.0		0
7.2 (5)	Pelat Berongga (Hollow Slab) Pracetak bentang 21 meter	Buah	1.0		0
7.2 (6)	Beton Diafragma K350 (f_c 30 MPa) termasuk pekerjaan penegangan setelah pengecoran (post-tension)	m ³	1.0		0
7.3 (1)	Baja Tulangan BJ 24 Polos	Kg	1.0		0
7.3 (2)	Baja Tulangan BJ 32 Polos	Kg	1.0		0
7.3 (3)	Baja Tulangan BJ 32 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (4)	Baja Tulangan BJ 39 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (5)	Baja Tulangan BJ 48 Ulir	Kg	1.0		0
7.3 (6)	Anyaman Kawat Yang Dilas (Welded Wire Mesh)	Kg	1.0		0
7.4 (a)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 34 (Titik Leleh 210 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (b)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 37 (Titik Leleh 240 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (c)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 41 (Titik Leleh 250 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (d)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 50 (Titik Leleh 290 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (e)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 55 (Titik Leleh 360 MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (f)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ (Titik Leleh MPa).	Kg	1.0		0
7.4 (2)	Pengadaan Struktur Jembatan Rangka Baja		1.0		0
7.4 (2)a	Panjang 40 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)b	Panjang 45 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)c	Panjang 50 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)d	Panjang 60 m, Lebar 9 m	Kg	1.0		0
7.4 (2)e	Panjang m, Lebar 9m	Kg	1.0		0
7.4 (3)	Pemasangan jembatan baja fabrikasi	Buah	1.0		0
7.4 (4)	Pengangkutan Bahan Jembatan Rangka Baja	Buah	1.0		0
7.5 (1)	Pemasangan jembatan rangka baja	Buah	1.0		0
7.5 (2)	Pengangkutan Bahan Jembatan	Buah	1.0		0
7.6 (1)	Pengadaan dan Pemancangan Cerucuk	M ¹	1.0		0
7.6 (2)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Kayu Tanpa Pengawetan. ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (3)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Kayu Dengan Pengawetan. ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (4)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Baja ukuran:				
7.6 (4)a	Diameter 400 mm tebal 10 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)b	Diameter 600 mm tebal 12 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)c	Diameter 1000 mm tebal 16 mm	Kg	1.0		0
7.6 (4)d	Diameter tebal	Kg	1.0		0
7.6 (5)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran/diameter:				
7.6 (5)a	350 x 350mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)b	400 x 400mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)c	450 x 450mm	M ¹	1.0		0
7.6 (5)d	Diameter tebal	M ¹	1.0		0
7.6 (6)	Pengadaan dan Pemancangan Tiang Pancang Beton Prategang Pracetak ukuran / diameter				
7.6 (6)a	Diameter 350 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)b	Diameter 400 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)c	Diameter 450 mm	M ¹	1.0		0
7.6 (6)d	Diameter mm	M ¹	1.0		0
7.6 (11)	Tiang Bor Beton ukuran	M ¹	1.0		0
7.6 (12)	Tambahan Biaya untuk no. Mata Pembayaran 7.6.9.1.c bila tiang pancang dikerjakan di air	M ¹	1.0		0
7.6 (13)	Tambahan Biaya untuk no. Mata Pembayaran 7.6.9.1.e bila tiang pancang	M ¹	1.0		0
7.6 (14)	Tiang Uji ukuran jenis	M ¹	1.0		0
7.6 (15)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran/ diameter				
7.6 (15)a	Cara Beban Siklik	Buah	1.0		0
7.6 (15)b	Cara Beban Bertahap	Buah	1.0		0
7.6 (15)c	Cara Beban Sekaligus	Buah	1.0		0
7.6 (16)	Pengujian Pembebanan Dinamis Cara PDA (Pile Driving Analysis)/PDLT (Pile Dynamic Load Test)	Buah	1.0		0
7.6 (17)	Pengujian Keutuhan Tiang dengan cara Pile Integrated Test	Buah	1.0		0
7.7 (1)	Pengadaan dan Penurunan Dinding Sumuran Silinder, diameter	M ¹	1.0		0
7.9	Pasangan Batu	M ³	1.0		0
7.10 (1)	Pasangan Batu Kosong yang Disisi Adukan	M ³	1.0		0
7.10 (2)	Pasangan Batu Kosong	M ³	1.0		0
7.10 (3)	Bronjong	M ³	1.0		0
7.11 (1)	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	M ¹	1.0		0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
7.11 (2)	Expansion Joint Tipe Rubber 1 (celah 21 mm - 41 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (3)	Expansion Joint Tipe Rubber 2 (celah 32 mm - 62 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (4)	Expansion Joint Tipe Rubber 3 (celah 42 mm - 82 mm)	M ¹	1.0		0
7.11 (5)	Join Filler untuk sambungan konstruksi	M ¹	1.0		0
7.11 (6)	Expansion Joint Tipe baja bersudut	M ¹	1.0		0
7.12 (1)	Perletakan Logam	Buah	1.0		0
7.12 (2)	Perletakan Elastomer jenis 1 (300 x 350 x 36)	Buah	1.0		0
7.12 (3)	Perletakan Elastomer jenis 2 (350 x 400 x 39)	Buah	1.0		0
7.12 (4)	Perletakan Elastomer jenis 3 (400 x 450 x 45)	Buah	1.0		0
7.12 (5)	Perletakan Strip	M ¹	1.0		0
7.13.	Sandaran (<i>Railing</i>)	M ¹	1.0		0
7.14	Papan Nama Jembatan	Buah	1.0		0
7.15 (1)	Pembongkaran Pasangan Batu	M ³	1.0		0
7.15 (2)	Pembongkaran Beton	M ³	1.0		0
7.15 (3)	Pembongkaran Beton Pratekan	M ³	1.0		0
7.15 (4)	Pembongkaran Bangunan Gedung	M ²	1.0		0
7.15 (5)	Pembongkaran Rangka Baja	M ²	1.0		0
7.15 (6)	Pembongkaran Balok Baja (<i>Steel Stringers</i>)	M ¹	1.0		0
7.15 (7)	Pembongkaran Lantai Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
7.15 (8)	Pembongkaran Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
7.15.(9)	Pengangkutan Hasil Bongkaran yang melebihi 5 km	M3 / Km	1.0		0
7.16	Pipa Cucuran Baja	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
DIVISI 8. PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR					
8.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A utk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B utk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (3)	Agregat untuk Perkerasan Tanpa Penutup Aspal untuk Pekerjaan Minor	M ³ (vol. gembur)	1.0		0
8.1 (4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	M ³	1.0		0
8.1 (9)	Residu Bitumen untuk Pekerjaan Minor	Liter	1.0		0
8.2(1)	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor Lainnya	M ³	1.0		0
8.3.(1)	Stabilisasi dengan Tanaman	M ²	1.0		0
8.3.(2)	Semak / Perdu	M ²	1.0		0
8.3.(3)	Pohon	Buah	1.0		0
8.4.(1)	Marka Jalan Temoplastik	M ²	630.0	156,500.88	98,595,556
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Temoplastik	M ²	1.0		0
8.4.(3) .(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul Engineer Grade	Buah	1.0		0
8.4.(3) .(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul Engineer Grade	Buah	1.0		0
8.4.(4) .(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Pemantul High Intensity Grade	Buah	1.0		0
8.4.(4) .(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Pemantul High Intensity Grade	Buah	1.0		0
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah	1.0		0
8.4.(6) .(a)	Patok Kilometer	Buah	1.0		0
8.4.(6) .(b)	Patok Hektometer	Buah	1.0		0
8.4.(7)	Rel Pengaman	M ¹	1.0		0
8.4.(8)	Paku Jalan	Buah	1.0		0
8.4.(9)	Mata Kucing	Buah	1.0		0
8.4.(10)(a)	Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/Mountable)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(b)	Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/Barrier)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(c)	Kerb Pracetak Jenis 3 (Kerb Berparit/Gutter)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(d)	Kerb Pracetak Jenis 4 (Penghalang Berparit / Barrier Gutter) t = 20 cm	Buah	1.0		0
8.4.(10)(e)	Kerb Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit / Barrier Gutter) t = 30 cm	Buah	1.0		0
8.4.(10)(f)	Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaannya)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(g)	Kerb Pracetak Jenis 7a (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(h)	Kerb Pracetak Jenis 7b (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(10)(i)	Kerb Pracetak Jenis 7c (Kerb pada Pelandaian Trotoar)	Buah	1.0		0
8.4.(11)	Kerb yang digunakan kembali	M ¹	1.0		0
8.4.(12)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	M ²	1.0		0
8.5(1)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Beton	M ²	1.0		0
8.5(2)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Kayu	M ²	1.0		0
8.5(3)	Pengembalian Kondisi Pelapisan Permukaan Baja Struktur	M ²	1.0		0
8.6(1)	Kerb Pracetak Pemisah Jalan (Concrete Barrier)	M ¹	1.0		0
8.7(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(2)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Sodium 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(3)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(4)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah	1.0		0
8.7(5)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah	1.0		0
8.7(6)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah	1.0		0
8.8(1)	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	M ¹	1.0		0
8.8(2)	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanized	M ¹	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 8 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					98,595,556
DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN					
9.1	Mandor	Jam	1.0		0
9.2	Pekerja Biasa	Jam	1.0		0
9.3	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	Jam	1.0		0
9.4	Dump Truck, kapasitas 3-4 m ³	Jam	1.0		0
9.5	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	Jam	1.0		0
9.6	Truk Tangki 3000 - 4500 Liter	Jam	1.0		0
9.7	Bulldozer 100 - 150 PK	Jam	1.0		0
9.8	Motor Grader min 100 PK	Jam	1.0		0
9.9	Loader Roda Karet 1.0 - 1.6 M ³	Jam	1.0		0
9.10	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	Jam	1.0		0
9.11	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	Jam	1.0		0
9.12	Crane 10 - 15 Ton	Jam	1.0		0
9.13	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	Jam	1.0		0
9.14	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	Jam	1.0		0
9.15	Pemadat Bervibrasi 1.5 - 3.0 PK	Jam	1.0		0
9.16	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	Jam	1.0		0
9.17	Kompresor 4000 - 6500 Ltr/mnt	Jam	1.0		0
9.18	Beton Pengaduk (Molen) 0.3 - 0.6 M ³	Jam	1.0		0
9.19	Pompa Air 70 - 100 mm	Jam	1.0		0
9.20	Jack Hammer	Jam	1.0		0
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 9 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					0
DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN					
10.1 (1)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	LS	1.0		0
10.1 (2)	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	LS	1.0		0
10.1 (3)	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	LS	1.0		0
10.1 (4)	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	LS	1.0		0
10.1 (5)	Pemeliharaan Rutin Jembatan	LS	1.0		0

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 10 <i>(masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</i>					0

KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
 DAERAH JAWA TIMUR
 RESORT PASURUAN KOTA

DATA REKAPITULASI JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR
 PERIODE TAHUN 2009 S.D 2013

Tahun	Jenis Kendaraan													
	Sepeda motor	Mobil Penumpang	Bis Soding 8 ton	Bis Besar	Bis Kecil 2ax 8 ton	Truk sdang 2ax 18 ton	Truk Besar 3ax 25 ton	truk gandeng	Truk 3 ax 26 ton	Truk 4ax 42 ton	Truk berat 5 ax			
2009	9417241	5928173	1836354	7528365	4293272	5381261	5410282	52714	482012	157415	157192			
2010	9913614	6283756	1936127	8252515	4610228	5826321	5719264	57153	491821	162419	169281			
2011	11826141	6846194	2236339	8926182	4928171	6279127	5928352	61538	519273	182562	170283			
2012	14182614	7529251	2409272	9264518	5291017	6618262	6293715	66816	551824	201925	192034			
2013	16192374	8271531	2630936	9917356	5519162	7291619	7120263	69163	592632	220192	201836			

Togok Muiswanto
 Kepala Resort Kota Pasuruan

HARGA DASAR SATUAN UPAH

No.	URAIAN	KODE	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KETERANGAN
1	Pekerja	L01	jam	6,428.57	45,000.00 / hari
2	Tukang	L02	jam	8,571.43	60,000.00 / hari
3	Mandor	L03	jam	9,857.14	69,000.00 / hari
4	Operator	L04	jam	8,071.43	56,500.00 / hari
5	Pembantu Operator	L05	jam	7,428.57	52,000.00 / hari
6	Sopir / Driver	L06	jam	7,571.43	53,000.00 / hari
7	Pembantu Sopir / Driver	L07	jam	6,928.57	48,500.00 / hari
8	Mekanik	L08	jam	8,071.43	56,500.00 / hari
9	Pembantu Mekanik	L09	jam	7,428.57	52,000.00 / hari
10	Kepala Tukang	L10	jam	9,142.86	64,000.00 / hari

Panitia Peneliti Pelaksanaan Kontrak



Hj. TATI HIDAYAH, ST, MT
Sekretaris

DAFTAR BIAYA SEWA PERALATAN PER JAM KERJA

No.	URAIAN	KODE	KAPASITAS	HARGA ALAT (Rp.)	BIAYA SEWA ALAT /Jam	Ket
1	ASPHALT MIXING PLANT	E01	60.00 T/jam	3,925,578,900	7,457,761.33	Alat Baru
2	ASPHALT FINISHER	E02	10.00 Ton	1,311,590,000	580,731.59	Alat Baru
3	ASPHALT SPRAYER	E03	850.00 Liter	105,329,000	56,757.59	Alat Baru
4	BULLDOZER 100-150 HP	E04		1,092,035,000	636,931.06	Alat Baru
5	COMPRESSOR 4000-8500 LHM	E05	5,000.00 CPM(L/m)	132,307,000	186,361.26	Alat Baru
6	CONCRETE MIXER 0.3-0.6 M3	E06	500.00 Liter	187,267,500	171,706.29	Alat Baru
7	CRANE 10-15 TON	E07	15.00 Ton	1,227,212,000	629,937.67	Alat Baru
8	DUMP TRUCK 3.5 TON	E08	3.50 Ton	182,245,000	291,121.72	Alat Baru
9	DUMP TRUCK 10 TON	E09	10.00 Ton	265,044,500	519,695.84	Alat Baru
10	EXCAVATOR 80-140 HP	E10	0.93 M3	939,925,000	549,420.92	Alat Baru
11	FLAT BED TRUCK 3-4 M3	E11	10.00 M3	570,899,500	593,024.40	Alat Baru
12	GENERATOR SET	E12	135.00 KVA	282,982,000	506,809.16	Alat Baru
13	MOTOR GRADER >100 HP	E13	10,800.00 -	808,978,400	522,644.00	Alat Baru
14	TRACK LOADER 75-100 HP	E14	0.80 M3	648,618,700	333,437.70	Alat Baru
15	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3	E15	1.50 M3	506,209,800	359,566.91	Alat Baru
16	THREE WHEEL ROLLER 6-8 T	E16	8.00 Ton	326,702,800	221,423.09	Alat Baru
17	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	8-10 Ton	653,405,600	362,414.11	Alat Baru
18	TIRE ROLLER 8-10 T.	E18	9.00 Ton	641,737,600	402,516.38	Alat Baru
19	VIBRATORY ROLLER 5-8 T.	E19	7.05 Ton	826,091,400	403,842.52	Alat Baru
20	CONCRETE VIBRATOR	E20	25.00 -	4,592,000	33,023.00	Alat Baru
21	STONE CRUSHER	E21	50.00 T/jam	302,785,000	605,748.00	Alat Baru
22	WATER PUMP 70-100 mm	E22		5,883,500	31,194.98	Alat Baru
23	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	4,000.00 Liter	121,831,500	276,628.14	Alat Baru
24	PEDESTRIAN ROLLER	E24	635.00 Ton	173,922,000	88,564.67	Alat Baru
25	TAMPER	E25	121.00 Ton	20,344,200	39,530.82	Alat Baru
26	JACK HAMMER	E26	1,330.00 -	16,512,400	19,221.52	Alat Baru
27	FULVI MIXER	E27	2,005.00 -	223,635,900	1,079,145.22	Alat Baru
28	CONCRETE PUMP	E28	8.00 M3	129,652,300	276,514.66	Alat Baru
29	TRAILER 20 TON	E29	20.00 Ton	718,028,100	582,565.07	Alat Baru
30	PILE DRIVER + HAMMER	E30	2.50 Ton	1,047,124,300	324,686.70	Alat Baru
31	CRANE ON TRACK 35 TON	E31	35.00 Ton	990,150,000	527,722.65	Alat Baru
32	WELDING SET	E32	250.00 Amp	20,542,500	113,284.24	Alat Baru
33	BORE PILE MACHINE	E33	2,000.00 Meter	2,692,605,300	968,000.26	Alat Baru
34	ASPHALT LIQUID MIXER	E34	1,000.00 Liter	17,960,800	31,821.05	Alat Baru
35	TRONTON	E35	15.00 Ton	538,521,100	597,299.79	Alat Baru
36	ROCK DRILL BREAKER	E36		1,077,042,200	362,986.93	Alat Baru
37	COLD MILLING MACHINE	E37	1,000.00 m	5,917,748,100	1,976,674.11	Alat Baru
38	COLD RECYCLER	E38	2,200.00 M	23,335,912,600	7,547,139.28	Alat Baru
39	HOT RECYCLER	E39	3.00 M	35,003,868,900	9,280,605.35	Alat Baru
40	AGGREGAT (CHIP) SPREADER	E40	3.50 M	472,701,900	536,201.20	Alat Baru
41	ASPHALT DISTRIBUTOR	E41	4,000.00 Liter	543,607,100	405,894.40	Alat Baru
42	SLIP FORM PAVER	E42	2.50 M	1,600,176,900	613,499.66	Alat Baru
43	CONCRETE PAN MIXER	E43	1,500.00 Jam	1,795,070,200	843,036.92	Alat Baru
44	CONCRETE BREAKER	E44	20.00 m3/jam	1,077,042,200	906,881.34	Alat Baru
45	ASPAHL TANKER	E45	4,000.00 liter	617,050,000	600,049.48	Alat Baru
46	CEMENT TANKER	E46	4,000.00 liter	588,350,000	552,604.62	Alat Baru
47	CONCRETE MIXER (350)	E47	350.00 liter	40,610,500	73,695.00	Alat Baru
48	VIBRATING RAMMER	E48	80.00 KG	23,934,300	37,653.41	Alat Baru
49	TRUK MIXER (AGITATOR)	E49	5.00 M3	432,006,900	588,071.17	Alat Baru
50	BORE PILE MACHINE	E50	60.00 CM	1,400,154,800	693,043.36	Alat Baru
51	CRANE ON TRACK 75-100 TON	E51	75.00 Ton	1,077,042,200	790,189.19	Alat Baru
52	BLENDING EQUIPMENT	E52	30.00 Ton	688,360,000	294,823.14	Alat Baru



**DAFTAR
HARGA DASAR SATUAN BAHAN**

No.	URAIAN	KODE	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KETERANGAN
1	Pasir Pasang (Sedang)	M01b	M3	127,500.00	Base Camp
2	Pasir Beton (Kasar)	M01a	M3	137,000.00	Base Camp
3	Pasir Halus (untuk HRS)	M01c	M3	127,500.00	Base Camp
4	Pasir Ung (ada unsur lempung)	M01d	M3	95,000.00	Base Camp
5	Batu Kali	M02	M3	125,000.00	Lokasi Pekerjaan
6	Agregat Kasar	M03	M3	188,086.63	Base Camp
7	Agregat Halus	M04	M3	188,086.63	Base Camp
8	Filter	M05	Kg	1,325.00	Proses/Base Camp
9	Batu Belah / Karakal	M06	M3	127,500.00	Lokasi Pekerjaan
10	Gravel	M07	M3	120,000.00	Base Camp
11	Bahan Tanah Timbunan	M08	M3	16,000.00	Borrow Pit/quarry
12	Bahan Pilihan	M09	M3	34,000.00	Quarry
13	Aspal	M10	KG	10,750.00	Base Camp
14	Aspal Curah	M10a	KG	9,832.61	Base Camp
15	Kerosen / Minyak Tanah	M11	LITER	10,092.00	Base Camp
16	Semen / PC (50kg)	M12	Zak	53,000.00	Base Camp
17	Semen / PC (kg)	M12	Kg	1,325.00	Base Camp
18	Besi Beton	M13	Kg	10,000.00	Lokasi Pekerjaan
19	Kawat Beton	M14	Kg	15,000.00	Lokasi Pekerjaan
20	Kawat Bronjong	M15	Kg	14,500.00	Lokasi Pekerjaan
21	Sirtu	M16	M3	120,000.00	Lokasi Pekerjaan
22	Cat Marka (Non Thermoplas)	M17a	Kg	30,000.00	Lokasi Pekerjaan
23	Cat Marka (Thermoplastic)	M17b	Kg	32,500.00	Lokasi Pekerjaan
24	Paku	M18	Kg	14,000.00	Lokasi Pekerjaan
25	Kayu Perancah	M19	M3	3,500,000.00	Lokasi Pekerjaan
26	Bensin	M20	LITER	8,837.00	Pertamina
27	Solar	M21	LITER	9,782.00	Pertamina
28	Bensin (non industri)	M20a	LITER	4,500.00	Pertamina
29	Solar (non industri)	M21a	LITER	4,500.00	
30	Minyak Pelumas / Olie	M22	LITER	35,000.00	Pertamina
31	Plastik Filter	M23	M2	17,000.00	Lokasi Pekerjaan
32	Pipa Galvanis Dia. 1.6"	M24	Batang	250,000.00	Lokasi Pekerjaan
33	Pipa Porus	M25	M	45,000.00	Lokasi Pekerjaan
34	Bahan Agr Base Kelas A	M26	M3	213,184.92	Base Camp
35	Bahan Agr Base Kelas B	M27	M3	194,345.77	Base Camp
36	Bahan Agr Base Kelas C	M28	M3	174,043.51	Base Camp
37	Bahan Agr Base Kelas C2	M29	M3	0.00	Tidak tersedia
38	Geotextile	M30	M2	32,500.00	Lokasi Pekerjaan
39	Aspal Emulsi	M31	Kg	5,500.00	Base Camp
40	Gebalan Rumpul	M32	M2	16,000.00	Lokasi Pekerjaan
41	Thinner	M33	LITER	15,000.00	Lokasi Pekerjaan
42	Glass Bead	M34	Kg	32,500.00	Lokasi Pekerjaan
43	Pelat Rambu (Eng. Grade)	M35a	BH	195,000.00	Lokasi Pekerjaan
44	Pelat Rambu (High I. Grade)	M35b	BH	240,000.00	Lokasi Pekerjaan
45	Rel Pengaman	M36	M'	460,000.00	Lokasi Pekerjaan
46	Beton K-250	M37	M3	1,062,802.11	Lokasi Pekerjaan
47	Baja Tulangan (Polos) U24	M39a	Kg	11,500.00	Lokasi Pekerjaan
48	Baja Tulangan (Ulin) D32	M39b	Kg	13,000.00	Lokasi Pekerjaan
49	Kapur	M40	M3	1,150,000.00	Hasil Proses
50	Chipping	M41	M3	188,086.63	Base Camp
51	Chipping (kg)	M41kg	Kg	134.35	Base Camp
52	Cat	M42	Kg	60,000.00	Base Camp
53	Pemantul Cahaya (Reflector)	M43	Bh	15,000.00	Base Camp
54	Pasir Urug	M44	M3	95,000.00	Base Camp
55	Arboeell	M45	Kg	35,200.00	Base Camp
56	Baja Bergelombang	M46	Kg	14,000.00	Lokasi Pekerjaan
57	Beton K-125	M47	M3	696,116.77	Lokasi Pekerjaan
58	Baja Struktur	M48	Kg	25,000.00	Pelabuhan terdekat
59	Tiang Pancang Baja	M49	M'	38,000.00	Lokasi Pekerjaan
60	Tiang Pancang Beton Pratekan	M50	M3	480,000.00	Pelabuhan terdekat
61	Kawat Las	M51	Dos	17,200.00	Lokasi Pekerjaan
62	Pipa Baja	M52	Kg	16,200.00	Pelabuhan terdekat
63	Minyak Fluks	M53	Liter	7,000.00	Base Camp
64	Bunker Oil	M54	Liter	4,000.00	Base Camp
65	Asbuton Halus	M55	Ton	350,000.00	Base Camp
66	Baja Prategang	M56	Kg	11,000.00	Base Camp
67	Baja Tulangan (Polos) U32	M57a	Kg	12,000.00	Lokasi Pekerjaan

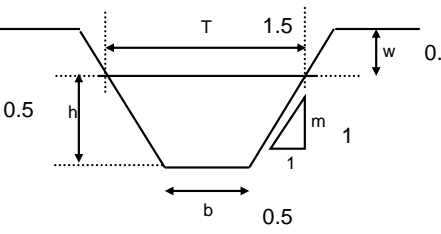
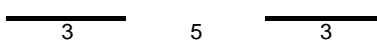


68	Baja Tulangan (Ulir) D39	M39c	Kg	13,500.00	Lokasi Pekerjaan
69	Baja Tulangan (Ulir) D48	M39d	Kg	14,000.00	Lokasi Pekerjaan
70	PCI Girder L=17m	M58a	Buah	86,500.000	Pelabuhan terdekat
71	PCI Girder L=21m	M58b	Buah	97,500.000	Pelabuhan terdekat
72	PCI Girder L=26m	M58c	Buah	124,500.000	Pelabuhan terdekat
73	PCI Girder L=32m	M58d	Buah	157,500.000	Pelabuhan terdekat
74	PCI Girder L=36m	M58e	Buah	168,500.000	Pelabuhan terdekat
75	PCI Girder L=41m	M58f	Buah	192,500.000	Pelabuhan terdekat
76	Beton K-300	M59	M3	1,024,662.39	Lokasi Pekerjaan
77	Beton K-175	M60	M3	716,740.28	Lokasi Pekerjaan
78	Cerucuk	M61	M	17,500.00	
79	Elastomer	M62	buah	350,000.00	
80	Bahan pengawet kreosot	M63	liter	6,000.00	
81	Mata Kucing	M64	buah	85,500.00	
82	Anchorage	M65	buah	660,000.00	
83	Anti stripping agent	M66	liter	32,500.00	
84	Bahan Modifikasi	M67	Kg	1,500.00	
85	Beton K-500	M68	M3	1,181,775.36	
86	Beton K-400	M69	M3	1,054,466.10	
87	Ducting (Kabel prestress)	M70	M'	170,000.00	
88	Ducting (Strand prestress)	M71	M'	60,000.00	
89	Beton K-350	M72	M3	1,037,926.15	
90	Multipleks 12 mm	M73	Lbr	200,000.00	
91	Elastomer jenis 1	M74a	buah	430,000.00	Base Camp
92	Elastomer jenis 2	M74b	buah	725,000.00	Base Camp
93	Elastomer jenis 3	M74c	buah	925,000.00	Base Camp
94	Expansion Tipe Joint Asphaltic Plug	M75d	M	1,150,000.00	Base Camp
95	Expansion Joint Tipe Rubber	M75e	M	1,350,000.00	Base Camp
96	Expansion Joint Baja Siku	M75f	M	305,000.00	Base Camp
97	Manner	M76	Buah	445,000.00	Base Camp
98	Kerb Type A	M77	Buah	50,000.00	Base Camp
99	Paving Block	M78	Buah	50,000.00	Lokasi Pekerjaan
100	Mini Timber Pile	M79	Buah	30,000.00	Lokasi Pekerjaan
101	Expansion Joint Tipe Torma	M80	M1	1,325,000.00	Lokasi Pekerjaan
102	Strip Bearing	M81	Buah	255,000.00	Lokasi Pekerjaan
103	Joint Socket Pile 35x35	M82	Set	670,000.00	Lokasi Pekerjaan
104	Joint Socket Pile 16x16x16	M83	Set	75,000.00	Lokasi Pekerjaan
105	Mikro Pile 16x16x16	M84	M1	68,000.00	Lokasi Pekerjaan
106	Matras Concrete	M85	Buah	450,000.00	Lokasi Pekerjaan
107	Assebilline	M86	Botol	260,000.00	Lokasi Pekerjaan
108	Oxygen	M87	Botol	130,000.00	Lokasi Pekerjaan
109	Batu Bara	M88	Kg	700.00	Lokasi Pekerjaan
110	Pipa Galvanis Dia 3"	M24a	M	125,000.00	
111	Pipa Galvanis Dia 1,5"	M24b	M	62,500.00	
112	Agregat Pecah Mesin 0-5 mm	M91	M3	188,086.63	Base Camp
113	Agregat Pecah Mesin 5-10 & 10-20 mm	M92	M3	188,086.63	Base Camp
114	Agregat Pecah Mesin 20-30 mm	M93	M3	188,086.63	Base Camp
115	Joint Sealent	M94	#REF!	40,000.00	
116	Cat Anti Karat	M95	#REF!	42,500.00	
117	Expansion Cap	M96	#REF!	6,700.00	
118	Polytene 125 mikron	M97	#REF!	25,000.00	
119	Curing Compound	M98	#REF!	45,000.00	
120	Kayu Acuan	M99	#REF!	200,000.00	
121	Additive	M67a	#REF!	45,000.00	
122	Casing	M100	M2	10,500.00	
123	Pasir Tailing	M101	M3	259,000.00	Base Camp
124	Polimer	M102		45,000.00	Base Camp
125	Batubara	M103	kg	500.00	Base Camp
126	Kerb jenis 1	M104	Buah	45,000.00	
127	Kerb jenis 2	M105	Buah	50,000.00	
128	Kerb jenis 3	M106	Buah	55,000.00	
129	Bahan Modifikasi	M107	Kg	75,000.00	
130	Aditif anti pengelupasan	M108	Kg	30,000.00	
131	Bahan Pengisi (Filler) Tambahan	M109	Kg	53,000.00	
132	Asbuton yang diproses	M110	Kg	30,000.00	
133	Elastomer Alam	M111	Kg	30,000.00	
134	Elastomer Sintesis	M112	Kg	30,000.00	
135	Agregat Kelas S	M113	M3	35,000.00	



Volume Pekerjaan Umur Rencana 5 tahun

No	keterangan	Perhitungan Volume
1.)	<p>Penyiapan badan jalan Panjang jalan = 7000 m lebar jalan = 33.4 m</p>	$V = P \times l$ $= 7000 \times 33.4$ $= 233,800.00 \text{ m}^3$
2.)	<p>Pekerjaan Perkerasan Berbutir urugan bahu jalan Agregat klas B</p> <p>Panjang = 7000 m Tinggi = 0.10 Alas Kiri = 1.5 m Alas Kanan = 3 m</p> <p>Lapis pondasi bawah Agregat B</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin: 5px 0;"></div> <p>tebal = 0.40 m lebar = 7.20 m Panjang = 7000 m</p> <p>Lapis pondasi bawah Agregat A</p> <p>Panjang = 7000 m Tebal = 0.30 m Lebar = 7.20 m</p>	$V = 7000 \times 0.10 \times 1.5 \times 2 \text{ sisi}$ $= 2100 \text{ m}^3$ $V = 7000 \times 0.10 \times 3 \times 2 \text{ sisi}$ $= 4200 \text{ m}^3$ $V_{\text{total}} = 2100 + 4200$ $= 6300 \text{ m}^3$ $V = P \times l \times t \times 2 \text{ sisi}$ $= 7000 \times 7.20 \times 0.40 \times 2 \text{ sisi}$ $= 40320 \text{ m}^3$ $V = 7000 \times 7.20 \times 0.30 \times 2 \text{ sisi}$ $= 30240 \text{ m}^3$
3.)	<p>Pekerjaan Aspal Lapisan Permukaan Laston Lapis Aus AC-WC</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin: 5px 0;"></div> <p>tebal = 0.04 m lebar = 7.20 m Panjang = 7000 m</p> <p>Laston Lapis Aus AC-BC</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin: 5px 0;"></div> <p>tebal = 0.06 m lebar = 7.20 m Panjang = 7000 m</p>	$V = P \times l \times t \times 2 \text{ sisi}$ $= 7000 \times 7.20 \times 0.04 \times 2 \text{ sisi}$ $= 4,032$ <p>1 ton aspal dapat digunakan untuk = 2.32 m³ maka kebutuhan volume Laston AC - WC = 4032 / 2.32 = 1738 ton</p> $V = P \times l \times t \times 2 \text{ sisi}$ $= 7000 \times 7.20 \times 0.06 \times 2$ $= 6048 \text{ m}^3$ <p>1 ton aspal dapat digunakan untuk = 2.32 m³ maka kebutuhan volume Laston AC - BC = 6048 / 2.32 = 2607 ton</p>

	<p>Lapisan Perekat (tackcoat) metoda dan spesifikasi pekerjaan aspal (hotmix) tingkat pemakaian tackcoat adalah = 0.5 l/ m^2 lebar = 7.20 m Panjang = 7000 m</p> <p>Lapisan Resap Pengikat (primecoat) metoda dan spesifikasi pekerjaan aspal (hotmix) tingkat pemakaian Primecoat adalah = $1 \text{ m}^2 = 1.4 \text{ Liter}$ lebar = 7.20 m Panjang = 7000 m</p>	<p>kebutuhan lapisan perekat tackcoat = $P \times l \times 0.50 \times 2 \text{ sisi}$ = $7000 \times 7.20 \times 0.50 \times 2 \text{ sisi}$ = 50400 liter</p> <p>kebutuhan lapisan perekat tackcoat = $P \times l \times 1.4 \times 2 \text{ sisi}$ = $7000 \times 7.20 \times 1.40 \times 2 \text{ sisi}$ = 70560 liter</p>
4	<p>Pekerjaan Drainase</p>  <p>Panjang Jalan = 7000 m</p>	$V = \left[\frac{0.5 + 1.5}{2} \right] \times 1.0 \times 7000 \times 2 \text{ Sal}$ $= 17500 \text{ m}^3$
5	<p>Pekerjaan Gorong-Gorong</p> <p>P = 33.4 D = 0.8 m</p>	<p>= 33.4 x 3 Buah = 100.2 m</p>
6	<p>Urugan pilihan di bawah bahu jalan</p> <p>Panjang = 7000 m Tinggi = 0.7 m Lebar = 3 m</p> <p>Urugan tanah biasa pada median</p> <p>Panjang = 7000 m Tinggi = 0.7 m Lebar = 10 m</p>	<p>$V = 7000 \times 0.7 \times 3 \times 2 \text{ sisi}$ = 29400 m^3</p> <p>$V = 7000 \times 0.7 \times 10$ = 49000 m^3</p>
7	<p>Timbunan STA 6+800 sd 13+900</p> <p>Panjang = 7000 m Lebar = 8.5 m Tinggi = 0.45 m</p>	<p>$V = 7000 \times 8.5 \times 0.45$ = 26775 m^3</p>
8	<p>Marka Jalan</p> <p>P jalan = 7000 m L marka jalan = 0.12 m P marka = 3 m Jarak tidak dikasih marka = 5 m</p> 	<p>$V = \frac{3}{8} \times 7000 \times 2 \times 0.12$ = 630 m^2</p>

PROGRAM PEMBANGUNAN JALAN TOL GEMPOL – PASURUAN SEKSI A2 : BANGIL –
REMBANG (STA 6+800 s/d STA 13+900)

REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN TANAH

Devisi : 3. Pekerjaan Tanah
 Item Pekerjaan No. : 3.2.1
 Jenis pekerjaan : Pekerjaan Galian Biasa
 Lokasi : STA 6+800 s/d STA 13+900
 Periode :

STA	Jarak m	Tinggi Galian	Lebar Galian m (L1)	Lebar Galian m (L2)	Volume m ³	Keterangan
6+800		0.4	29.4	35.4	1296	
	100					
6+900		0.5	29.4	35.4	810	
	50					
6+950		0.25	29.4	35.4	405	
	50					
7+000		0.4	29.4	35.4	3888	
	300					
7+300		0.5	29.4	35.4	9720	
	600					
7+900		0.5	29.4	35.4	4860	
	300					
8+400		0.25	29.4	35.4	3240	
	400					
8+800		0.45	29.4	35.4	5103	
	350					
9+150		0.5	29.4	35.4	810	
	50					
9+200		0.5	29.4	35.4	4860	
	300					
9+500		0.3	29.4	35.4	4374	
	450					
9+950		0.6	29.4	35.4	3276	
	400					
10+350		0.25	29.4	35.4	1053	
	130					
10+480		0.5	29.4	35.4	1620	
	100					
10+700		0.7	29.4	35.4	3870	
	550					
11+250		0.3	29.4	35.4	486	
	50					
11+300		0.5	29.4	35.4	1892	
	600					

11+900		0.4	29.4	35.4	6480
	500				
12+400		0.4	29.4	35.4	321
	1200				
13+600		0.5	29.4	35.4	4860
	300				
13+900					
			Total	Galian biasa	63224

Dibuat oleh
Kontraktor Pelaksana
Cipta Strada

MUH. KHADAFI HERCULES

STAFF ENGINEER

PROGRAM PEMBANGUNAN JALAN TOL GEMPOL – PASURUAN SEKSI A2 : BANGIL –
REMBANG (STA 6+800 s/d STA 13+900)

REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN TANAH

Devisi : 3. Pekerjaan Tanah
 Item Pekerjaan No. : 3.2.1
 Jenis pekerjaan : Pekerjaan Timbunan Pilihan
 Lokasi : STA 6+800 s/d STA 13+900
 Periode :

STA	Jarak m	Tinggi Timbunan	Lebar Timbunan m (L1)	Volume	KIRI
6+800		0.7	3	210	
	100				
6+900		0.7	3	105	
	50				
6+950		0.6	3	90	
	50				
7+000		0.6	3	540	
	300				
7+300		0.6	3	1080	
	600				
7+900		0.65	3	585	
	300				
8+400		0.65	3	780	
	400				
8+800		0.7	3	735	
	350				
9+150		0.7	3	105	
	50				
9+200		0.67	3	603	
	300				
9+500		0.67	3	904.5	
	450				
9+950		0.67	3	804	
	400				
10+350		0.67	3	261.3	
	130				
10+480		0.71	3	213	
	100				
10+700		0.71	3	1171.5	
	550				

11+250		0.71	3	106.5
	50			
11+300		0.7	3	1260
	600			
11+900		0.7	3	1050
	500			
12+400		0.7	3	2520
	1200			
13+600		0.6	3	540
	300			
13+900				
			Total	13664

Dibuat oleh
Kontraktor Pelaksana
Cipta Strada

MUH. KHADAFI HERCULES
STAFF ENGINEER

PROGRAM PEMBANGUNAN JALAN TOL GEMPOL – PASURUAN SEKSI A2 : BANGIL –
REMBANG (STA 6+800 s/d STA 13+900)

REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN TANAH

Devisi : 3. Pekerjaan Tanah
 Item Pekerjaan No. : 3.2.1
 Jenis pekerjaan : Pekerjaan Timbunan Pilihan
 Lokasi : STA 6+800 s/d STA 13+900
 Periode :

STA	Jarak m	Tinggi Timbunan	Lebar Timbunan m (L1)	Volume	KANAN
6+800		0.6	3	180	
	100				
6+900		0.6	3	90	
	50				
6+950		0.5	3	75	
	50				
7+000		0.55	3	495	
	300				
7+300		0.54	3	972	
	600				
7+900		0.5	3	450	
	300				
8+400		0.5	3	600	
	400				
8+800		0.6	3	630	
	350				
9+150		0.6	3	90	
	50				
9+200		0.46	3	414	
	300				
9+500		0.55	3	742.5	
	450				
9+950		0.55	3	660	
	400				
10+350		0.55	3	214.5	
	130				
10+480		0.6	3	180	
	100				
10+700		0.6	3	990	
	550				
11+250		0.61	3	91.5	
	50				

11+300		0.6	3	1080
	600			
11+900		0.5	3	750
	500			
12+400		0.6	3	2160
	1200			
13+600		0.5	3	450
	300			
13+900				
			Total	11315

Dibuat oleh
Kontraktor Pelaksana
Cipta Strada

MUH. KHADAFI HERCULES
STAFF ENGINEER

Tahun	Jenis kendaraan											TOTAL KENDARAAN
	Sepeda motor	Mobil Penumpang	Bis Sedang 8 ton	Bis Besar	Bis Kecil 2as 8 ton	Truk sdang 2as 18 ton	Truk Besar 3as 25 ton	truk gandeng	Truk 3 as 26 ton	Truk 4as 42 ton	Truk besar 5 as	
2009	9417241	5928373	1836354	7528365	4293272	5381261	5410282	52714	482012	157415	157192	40644481
2010	9913614	6283756	1936127	8252515	4610228	5826321	5719264	57153	491821	162419	169281	43422499
2011	11826141	6846194	2236359	8926182	4928171	6279127	5928352	61538	519273	182562	170283	47904182
2012	14182614	7529251	2409272	9264518	5291017	6618262	6293715	66816	551824	201925	192034	52601248
2013	16192374	8271531	2630936	9917356	5519162	7291619	7120263	69163	592632	220192	201836	58027064
TOTAL	61531984	34859105	11049048	43888936	24641850	31396590	30471876	307384	2637562	924513	890626	#####

Porsentase Pertumbuhan Lalu-Lintas Kota Pasuruan	Tahun	Sepeda motor	Penumpang	Sedang 8 ton	Bis Besar	Bis Kecil 2as 8 ton	Truk sdang 2as 18 ton	Truk Besar 3as 25 ton	truk gandeng
		2009 -2010	5.271	5.995	5.433	9.619	7.383	8.271	5.711	8.421
Sepeda motor	2010 -2011	19.292	8.951	15.507	8.163	6.896	7.772	3.656	7.672
Mobil 2 ton	2011 -2012	19.926	9.977	7.732	3.790	7.363	5.401	6.163	8.577
Bis Sedang 8 ton	2012 -2013	14.171	9.859	9.200	7.047	4.312	10.174	13.133	3.513
Bis Besar									
Truk Kecil 2as 8 ton	rata-rata %	14.66	8.70	9.47	7.15	6.49	7.90	7.17	7.05
Truk Sedang 2as 18 ton									
Truk Besar 3as 25 ton									
Truk Gandeng 31 ton									
Truk 3 as 26 ton									
Truk 4 as 42 ton									
Truk Besar 5 as									

Truk 3 as 26 ton	Truk 4as 42 ton	Truk besar 5 as
2.0350	3.1789	7.6906
5.5817	12.4019	0.5919
6.2686	10.6063	12.7734
7.3951	9.0464	5.1043

rata-rata %	5.32	8.81	6.54

Contoh

$$\text{Sepeda Motor} = \frac{9913614 - 9417241}{9417241} \times 10000\%$$

$$= 5.271$$

ITEM PEMBAYARAN NO. : 1.2
 JENIS PEKERJAAN : MOBILISASI

% TERHADAP TOTAL BIAYA PROYEK = 0,9609 %

Lembar 1.2-1

No.	U R A I A N	SATUAN	VOL.	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	Sewa Tanah	M2	500	20	10.000
B.	PERALATAN Periksa lembar 1.2-2				11.787.718
C.	FASILITAS KONTRAKTOR				
1	Base Camp	M2	150	50.000	7.500.000
2	Kantor	M2	60	75.000	4.500.000
3	Barak	M2	60	45.000	2.700.000
4	Bengkel	M2	100	25.000	2.500.000
5	Gudang, dan lain-lain	M2	100	25.000	2.500.000
6	.....	.....	0	0	0
D.	FASILITAS LABORATORIUM				
1	Ruang Laboratorium (sesuai Gambar)	M2	50	55.000	2.750.000
2	Soil & Aggregate Testing				
	Compaction Test	Set	1	150.000	150.000
	CBR Test	Set	1	600.000	600.000
	Specific Gravity	Set	1	300.000	300.000
	Atterberg Limits	Set	1	200.000	200.000
	Grain Size Analysis	Set	1	200.000	200.000
	Field Density Test by Sand Cone Methode	Set	2	200.000	400.000
	Moisture Content	Set	2	200.000	400.000
	Abrasion of Aggregate by Los Angeles Machine	Bln	2	250.000	500.000
3	Bituminous Testing				
	Marshall Asphalt Test	Set	1	300.000	300.000
	Extraction Test, Centrifuge/Reflux Method	Set	1	200.000	200.000
	Specific Gravity for Coarse Aggregate	Set	1	200.000	200.000
	Specific Gravity for Fine Aggregate	Set	1	200.000	200.000
	Mix Air Viod Content (Accurate Method)	Set	1	100.000	100.000
	Core Drill	Set	1	100.000	100.000
	Metal Thermometer	Set	1	10.000	10.000
	Accessories and Tolls	Set	1	10.000	10.000
	Penetration Test	Bln	2	300.000	600.000
	Softening Point	Set	1	200.000	200.000
	Refusal Density Compactor	Set	1	100.000	100.000
4	Concrete Testing				
	Slump Cone	Set	1	500.000	500.000
	Cylinder/Cube Mould for Compressive Strength	Set	1	200.000	200.000
	Beam Mould for Flexural Strength (RIGID)	Set	1	200.000	200.000
	Crushing Machine	Set	1	200.000	200.000
5	Pendukung (Periksa Fasilitas Laboratorium)				1.360.000
6	Operasional (Periksa Fasilitas Laboratorium)				4.000.000
E.	MOBILISASI LAINNYA				
E.I.	PEKERJAAN DARURAT				
1	Perkuatan Jembatan Lama	LS	1	0	0
2	Pemeliharaan Jalan Kerja / Samping	LS	1	0	0
3	.....	.....			0
4	.....	.....			0
5	.....	.....			0
6	.....	.....			0
E.II.	LAIN-LAIN				
1	Komunikasi Lapangan Lengkap	Set	1	0	0
2	.....	.....	0	0	0
3	.....	.....	0	0	0
4	.....	.....	0	0	0
5	.....	.....	0	0	0
6	.....	.....	0	0	0
F.	DEMOBILISASI	LS	1	3.536.315	3.536.315
Total Biaya Mobilisasi					49.014.034

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	ASPHALT MIXING PLANT	E01	Unit	1	6.319.226	6.319.226
2	ASPHALT FINISHER	E02	Unit	1	514.878	514.878
3	ASPHALT SPRAYER	E03	Unit	1		0
4	BULLDOZER 100-150 HP	E04	Unit	1		0
5	COMPRESSOR 4000-6500 L/M	E05	Unit	1	118.405	118.405
6	CONCRETE MIXER 0.3-0.6 M3	E06	Unit	1		0
7	CRANE 10-15 TON	E07	Unit	1		0
8	DUMP TRUCK 3.5 TON	E08	Unit	15	172.864	2.592.961
9	DUMP TRUCK 10 TON	E09	Unit	5		0
10	EXCAVATOR 80-140 HP	E10	Unit	3		0
11	FLAT BED TRUCK 3-4 M3	E11	Unit	1		0
12	GENERATOR SET	E12	Unit	1	284.042	284.042
13	MOTOR GRADER >100 HP	E13	Unit	1	413.315	413.315
14	TRACK LOADER 75-100 HP	E14	Unit	1		0
15	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3	E15	Unit	1	267.970	267.970
16	THREE WHEEL ROLLER 6-8 T	E16	Unit	2		0
17	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	Unit	1	201.345	201.345
18	TIRE ROLLER 8-10 T.	E18	Unit	1	308.550	308.550
19	VIBRATORY ROLLER 5-8 T.	E19	Unit	1	329.867	329.867
20	CONCRETE VIBRATOR	E20	Unit	5		0
21	STONE CRUSHER	E21	Unit	1		0
22	WATER PUMP 70-100 mm	E22	Unit	2		0
23	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	Unit	1	169.475	169.475
24	PEDESTRIAN ROLLER	E24	Unit	1		0
25	TAMPER	E25	Unit	1		0
26	JACK HAMMER	E26	Unit	2		0
27	FULVI MIXER	E27	Unit	1		0
28	CONCRETE PUMP	E28	Unit	2		0
29	TRAILER 20 TON	E29	Unit	2		0
30	PILE DRIVER + HAMMER	E30	Unit	2		0
31	CRANE ON TRACK 35 TON	E31	Unit	2		0
32	WELDING SET	E32	Unit	2		0
33	BORE PILE MACHINE	E33	Unit	1		0
34	ASPHALT LIQUID MIXER	E34	Unit	1		0
35	TRONTON	E35	Unit	1		0
36	COLD MILLING MACHINE	E37	Unit	1		0
37	ROCK DRILL BREAKER	E36	Unit	1		0
38	COLD RECYCLER	E38	Unit	1		0
39	HOT RECYCLER	E39	Unit	1		0
40	AGGREGAT (CHIP) SPREADER	E40	Unit	1		0
41	ASPHALT DISTRIBUTOR	E41	Unit	1	267.685	267.685
42	SLIP FORM PAVER	E42	Unit	1		0
43	CONCRETE PAN MIXER	E43	Unit	1		0
44	CONCRETE BREAKER	E44	Unit	1		0
45	ASPAHLT TANKER	E45	Unit	1		0
46	CEMENT TANKER	E46	Unit	1		0
47	CONDRETE MIXER (350)	E47	Unit	1		0
48	VIBRATING RAMMER	E48	Unit	1		0
49	TRUK MIXER (AGITATOR)	E49	Unit	1		0
50	BORE PILE MACHINE	E50	Unit	1		0
51	CRANE ON TRACK 75-100 TON	E51	Unit	1		0
52						
53						
Total untuk Item B pada Lembar 1						11.787.718

FASILITAS LABORATORIUM

SATUAN PENGUKURAN :
HARGA SATUAN :

Lump sum
Rp. 11.730.000,00

NO.	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	TOTAL	KETERANGAN
I. Laboratory Building						
1.	Laboratory Building	m2	50,00	10.000,00	500.000,00	
				SUB TOTAL	500.000,00	
II. Soil & Aggregate Testing						
1.	Compaction Test	Set	1,00	150.000,00	150.000,00	Sewa
2.	CBR Test	Set	1,00	600.000,00	600.000,00	Sewa
3.	Specific Gravity	Set	1,00	300.000,00	300.000,00	Sewa
4.	Atterberg Limits	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
5.	Grain Size Analysis	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
6.	Field Density Test by Sand Cone Methode	Set	2,00	200.000,00	400.000,00	Sewa
7.	Moisture Content	Set	2,00	200.000,00	400.000,00	Sewa
8.	Abrasion of Aggregate by Los Angeles Machine	Bln	2,00	250.000,00	500.000,00	Sewa
				SUB TOTAL	2.750.000,00	
III. Bituminous Testing						
1.	Marshall Asphalt Test	Set	1,00	300.000,00	300.000,00	Sewa
2.	Extraction Test, Centrifuge/Reflux Method	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
3.	Specific Gravity of Coarse Aggregate	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
4.	Specific Gravity of Fine Aggregate	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
5.	Mix Air Void Content (Accurate Method)	Set	1,00	100.000,00	100.000,00	Sewa
6.	Core Drill	Set	1,00	100.000,00	100.000,00	Sewa
7.	Metal Thermometer	Set	1,00	10.000,00	10.000,00	Sewa
8.	Accessories and Tolls	Set	1,00	10.000,00	10.000,00	Sewa
9.	Penetration Test	Bln	2,00	300.000,00	600.000,00	Sewa
10.	Softening Point	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
11.	Refusal Density Compactor	Set	1,00	100.000,00	100.000,00	Sewa
				SUB TOTAL	2.020.000,00	
IV. Concrete Testing						
1.	Slump Cone	Set	1,00	500.000,00	500.000,00	Beli
2.	Cylinder/Cube Mould for Compressive Strength	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
3.	Beam Mould for Flexural Strength	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
4.	Crushing Machine	Set	1,00	200.000,00	200.000,00	Sewa
				SUB TOTAL	1.100.000,00	
V. Peralatan pendukung						
1.	Mobil Pick Up	Unit	2,00	180.000,00	360.000,00	Sewa
2.	Komputer + Printer	Set	1,00	500.000,00	500.000,00	Sewa
3.	Furniture	Set	1,00	500.000,00	500.000,00	Sewa
				SUB TOTAL	1.360.000,00	
VI. Operasional						
	Teknisi Laboratorium	Bln	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00	
	Tenaga Kerja Terampil	Bln	3,00	1.000.000,00	3.000.000,00	
				SUB TOTAL	4.000.000,00	
VII. Test Luar						
	Test Luar, sesuai kebutuhan atau atas perintah Direksi	Ls	1,00	0,00	0,00	
				SUB TOTAL	0,00	
TOTAL HARGA (I - VII)				Rp	11.730.000,00	

Catatan :

1. Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar kontrak) dan biaya lain-lainnya.
2. Test luar adalah test ke lembaga pengujian yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 2.1
 JENIS PEKERJAAN : Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-21

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1.20	-	
6	Berat volume bahan	D	1.60	Ton/M3	
II.	URUTAN KERJA				
1	Penggalian dilakukan dengan menggunakan Excavator				
2	Selanjutnya Excavator menuangkan material hasil galian kedalam Dump Truck				
3	Dump Truck membuang material hasil galian keluar lokasi jalan sejauh	L	5.50	Km	
4	Sekelompok pekerja akan merapikan hasil galian				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Tidak ada bahan yang diperlukan				
2.	ALAT				
2.a.	<u>EXCAVATOR</u>	(E10)			
	Kapasitas Bucket	V	0.93	M3	
	Faktor Bucket	Fb	1.00	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Waktu siklus = T1 + T2	Ts1	0.42	menit	Faktor Konversi masuk dalam waktu siklus disesuaikan dgn lapangan
	- Menggali, memuat dan berputar	T1	0.32	menit	
	- Lain lain	T2	0.10	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Fk}$	Q1	91.89	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	-	0.0109	Jam	
2.b.	<u>DUMP TRUCK</u>	(E08)			
	Kapasitas bak	V	3.50	ton	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20.00	Km/Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30.00	Km/Jam	
	Waktu siklus :	Ts2			
	- Muat = $\frac{(V \times 60)}{D \times Q1 \times Fk}$	T1	1.19	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$	T2	16.50	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$	T3	11.00	menit	
	- Lain-lain	T4	1.00	menit	
			29.69	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times Ts2}$	Q2	3.06	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2	-	0.3271	Jam	

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 2.1
 JENIS PEKERJAAN : Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-21

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.d.	<u>ALAT BANTU</u>				

	<p>Diperlukan alat-alat bantu kecil - Sekop - Keranjang + Sapu</p> <p>3. TENAGA Produksi menentukan : EXCAVATOR Produksi Galian / hari = Tk x Q1 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor</p> <p>Koefisien tenaga / M3 : - Pekerja = (Tk x P) : Qt - Mandor = (Tk x M) : Qt</p> <p>4. 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; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="text-align: center;">Rp. 116,814.87 / M3</p> </div> <p>6. WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan</p> <p>7. VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 17,500.00 M3</p>		<p>Q1 91.89 Qt 643.25</p> <p>P 4.00 M 1.00</p> <p>(L01) 0.0435 (L03) 0.0109</p>	<p>M3/Jam M3</p> <p>orang orang</p> <p>Jam Jam</p>	
--	--	--	--	---	--

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : **Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan**
 PROP / KAB / KODYA : **Jawa timur / Kabupaten Pasuruan**
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 2.1 PERKIRAAN VOL. PEK. : 17,500.00
 JENIS PEKERJAAN : Galian untuk Selokan Drainase dan Sal TOTAL HARGA (Rp.) : 2,044,260,166
 SATUAN PEMBAYARAN : M3 0 % THD. BIAYA PROYEK : 3.51

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	jam	0.0435	6,428.57	279.829
2.	Mandor (L03)	jam	0.0109	9,857.14	107.268
JUMLAH HARGA TENAGA					387.097
B.	BAHAN				
JUMLAH HARGA BAHAN					0.00
C.	PERALATAN				
1.	Excavator 80-140 HP (E10)	jam	0.0109	549,421	5,978.93
2.	Dump Truck 3.5 ton (E08)	jam	0.3271	291,121.72	95,212.12
3.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					101,191.05
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				101,578.14
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				15,236.72
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				116,814.87

- 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. : 3.3
 JENIS PEKERJAAN : Penyiapan Badan Jalan
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

Analisa EI-33

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
1	Pekerjaan dilaksanakan hanya pada tanah galian				
2	Pekerjaan dilakukan secara mekanis				
3	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
4	Kondisi Jalan : jelek / belum padat				
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
II.	URUTAN KERJA				
1	Motor Grader meratakan permukaan hasil galian				
2	Vibro Roller memadatkan permukaan yang telah dipotong/diratakan oleh Motor Grader				
3	Sekelompok pekerja akan membantu meratakan badan jalan dengan alat bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Tidak diperlukan bahan / material				
2.	ALAT				
2.a.	MOTOR GRADER	(E13)			
	Panjang operasi grader sekali jalan	Lh	50.00	M	
	Lebar Efektif kerja Blade	b	2.60	M	
	Lebae overlap	bo	0.30		
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.80	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	Km / Jam	
	Jumlah lintasan	n	2.00	lintasan	
	Jumlah lajur lintasan	N	4.00	lajur	
	Waktu siklus	Ts1			
	- Perataan 1 kali lintasan = $Lh : (v \times 1000) \times 60$	T1	0.75	menit	
	- Lain-lain	T2	1.00	menit	
		Ts1	1.75	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times Fa \times 60}{n \times Ts1}$	Q1	6,514.29	M2	
	Koefisien Alat / m2 = 1 : Q1	(E13)	0.0002	Jam	
2.b.	VIBRATOR ROLLER	(E19)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	Km / jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1.48	M	
	Jumlah lintasan	n	6.00	lintasan	
	Lajur lintasan	N	4.00		
	Lebar Overlap	bo	0.30	M	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times Fa}{n}$	Q2	2,777.73	M2	
	Koefisien Alat / m2 = 1 : Q2	(E19)	0.0004	Jam	
2.d.	ALAT BANTU				
	Diperlukan alat-alat bantu kecil				
	- Sekop = 3 buah				Lump Sum
3.	TENAGA				
	Produksi menentukan : MOTOR GRADER	Q1	6,514.29	M2/Jam	
	Produksi Pekerjaan / hari = $Tk \times Q1$	Qt	45,600.00	M2	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	4.00	orang	
	- Mandor	M	1.00	orang	
	Koefisien tenaga / M2				
	- Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$	(L01)	0.0006	Jam	
	- Mandor = $(Tk \times M) : Qt$	(L02)	0.0002	Jam	

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.3
 JENIS PEKERJAAN : Penyiapan Badan Jalan
 SATUAN PEMBAYARAN : M2

Analisa EI-33

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

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 : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Rp. 265.74 / M2 </div>				
6.	WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan				
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 233,800.00 M2				

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.3 PERKIRAAN VOL. PEK. : 233,800.00
 JENIS PEKERJAAN : Penyiapan Badan Jalan TOTAL HARGA (Rp.) : 62,129,564.63
 SATUAN PEMBAYARAN : M2 0 % THD. BIAYA PROYEK : 0.11

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	jam	0.0006	6,428.57	3.95
2.	Mandor (L02)	jam	0.0002	9,857.14	1.51
JUMLAH HARGA TENAGA					5.46
B.	BAHAN				
JUMLAH HARGA BAHAN					0.00
C.	PERALATAN				
1.	Motor Grader (E13)	jam	0.0002	522,644.00	80.23
2.	Vibro Roller (E19)	jam	0.0004	403,842.52	145.39
3.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					225.62
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				231.08
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				34.66
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				265.74

- 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/Deskalisasi) 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.	: 3.1.1	Analisa EI-311
JENIS PEKERJAAN	: Galian Biasa	
SATUAN PEMBAYARAN	: M3	URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I. ASUMSI					
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1.20	-	
6	Berat Volume Tanah (lepas)	D	1.60	ton/m ³	1.4 - 1.8
II. URUTAN KERJA					
1	Tanah yang dipotong umumnya berada disisi jalan				
2	Penggalian dilakukan dengan menggunakan Excavator				
3	Selanjutnya Excavator menuangkan material hasil galian kedalam Dump Truck				
4	Dump Truck membuang material hasil galian keluar lokasi jalan sejauh	L	5.00	Km	
III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA					
1. BAHAN	Tidak ada bahan yang diperlukan				
2. ALAT					
2.a.	EXCAVATOR	(E10)			
	Kapasitas Bucket	V	0.93	M3	
	Faktor Bucket	Fb	1.00	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Faktor Konversi , kedalaman < 40 %	Fv	0.90		
	Waktu siklus	Ts1		menit	
	- Menggali / memuat (standard)	T1	0.320	menit	
	- Lain-Lain	T2	0.10	menit	
	-Waktu Siklus = T1 x Fv	Ts1	0.42	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Fk}$	Q1	91.89	M3/Jam	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	(E10)	0.0109	Jam	
2.b.	DUMP TRUCK	(E08)			
	Kapasitas bak	V	3.50	ton	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	30	KM/Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	50	KM/Jam	
	Waktu siklus	Ts2		menit	
	- Muat = $(V \times 60)/(D \times Q1 \times Fk)$	T1	1.19	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$	T2	10.00	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$	T3	6.00	menit	
	- Lain-lain	T4	2.00	menit	
		Ts2	19.19	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times Ts2}$	Q2	4.73	M3/Jam	

Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2	(E08)	0.2114	Jam
------------------------------	-------	--------	-----

Bersambung

ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.1.1	Analisa EI-311
JENIS PEKERJAAN : Galian Biasa	
SATUAN PEMBAYARAN : M3	URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
	Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.d.	ALAT BANTU Diperlukan alat-alat bantu kecil - Sekop - Keranjang				Lump Sump
3.	TENAGA Produksi menentukan : EXCAVATOR Produksi Galian / hari = Tk x Q1 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor	Q1 Qt P M	91.89 643.25 2.00 1.00	M3/Jam M3 orang orang	
	Koefisien tenaga / M3 : - Pekerja = (Tk x P) : Qt - Mandor = (Tk x M) : Qt	(L01) (L03)	0.0218 0.0109	Jam 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. 77,931.27 / M3				
6.	WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan				
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 63,224.00 M3				

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. 3.1.1 PERKIRAAN VOL. PEK. : 63,224.00
 JENIS PEKERJAAN Galian Biasa TOTAL HARGA (Rp.) : 4,927,126.536
 SATUAN PEMBAYARAN M3 0 % THD. BIAYA PROYEK : 8.47

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	jam	0.0218	6,428.57	139.91
2.	Mandor (L02)	jam	0.0109	9,857.14	107.27
JUMLAH HARGA TENAGA					247.18
B.	<u>BAHAN</u>				
JUMLAH HARGA BAHAN					0.00
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	EXCAVATOR 80-140 HP (E10)	jam	0.0109	549,420.92	5,978.93
2.	DUMP TRUCK 3.5 TON (E08)	jam	0.2114	291,121.72	61,540.21
3.	Alat Bantu	Ls			0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					67,519.14
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				67,766.32
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				10,164.95
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				77,931.27

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. : 3.2.2
 JENIS PEKERJAAN : Timbunan Pilihan
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-322

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I. ASUMSI					
1	Pekerjaan dilakukan secara mekanis				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1.20	-	
6	Tebal hamparan padat	t	0.15	M	
7	Berat volume bahan (lepas)	D	1.60	Ton/M3	
II. URUTAN KERJA					
1	Whell Loader memuat ke dalam Dump Truck				
2	Dump Truck mengangkat ke lapangan dengan jarak quari ke lapangan	L	8.70	Km	
3	Material dihampar dengan menggunakan Motor Grader				
4	Hamparan material disiram air dengan Watertank Truck (sebelum pelaksanaan pemadatan) dan dipadatkan dengan menggunakan Tandem Roller				
5	Selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu				
III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA					
1. BAHAN					
1.a.	Bahan pilihan = 1 x Fk	(M09)	1.20	M3	
2. ALAT					
2.a.	<u>WHELL LOADER</u>	(E15)			
	Kapasitas Bucket	V	1.50	M3	
	Faktor Bucket	Fb	0.85	-	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.83	-	
	Waktu sklus	Ts1			
	- Muat	T1	0.45	menit	
		Ts1	0.45	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Fk \times Ts1}$	Q1	117.58	M3	
	Koefisienalat / M3 = 1 : Q1	(E15)	0.0085	Jam	
2.b.	<u>DUMP TRUCK</u>	(E08)			
	Kapasitas bak	V	3.50	M3	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	30	Km / Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	50	Km / Jam	
	Waktusiklus :	Ts2			
	- Waktu muat = $(V \times 60) / (D \times Fk \times Q1)$	T1	0.93	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$	T2	17.40	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$	T3	10.44	menit	
	- Lain-lain	T4	2.00	menit	
		Ts2	30.77	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{D \times FK \times Ts2}$	Q2	2.95	M3	
	Koefisien Alat / m3 = 1 : Q2	(E08)	0.3389	Jam	

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.2.2
 JENIS PEKERJAAN : Timbunan Pilihan
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-322

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.c.	<u>MOTOR GRADER</u>	(E13)			

	Panjang hamparan Lebar Efektif kerja Blade Lebar overlap Faktor Efisiensi Alat Kecepatan rata-rata alat Jumlah lintasan Jumlah lajur lintasan Waktu siklus - Perataan 1 kali lintasan = $Lh : (v \times 1000) \times 60$ - Lain-lain	Lh b bo Fa v n N Ts3 T1 T2	50.00 2.60 0.30 0.80 4.00 4.00 2.00	m m m - Km / Jam lintasan	Panduan
	Kapasitas Produksi/Jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{Ts3 \times n}$	Q3	252.00	M3	
	Koefisien Alat / m3 = 1 : Q3	(E13)	0.0040	Jam	
2.d.	<u>TANDEM</u> Kecepatan rata-rata alat Lebar efektif pepadatan Jumlah lintasan Jumlah lajur lintasan Lebar overlap Faktor efisiensi alat Kapasitas Prod./Jam $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	(E17) v b n N bo Ts3 Fa Q4	1.50 1.48 8.00 2.00 0.30 - 0.83 62.09	Km / jam M lintasan - M3	
	Koefisien Alat / m3 = 1 : Q4	(E17)	0.0161	Jam	
2.e.	<u>WATER TANK TRUCK</u> Volume tangki air Kebutuhan air / M3 material padat Kapasitas pompa air Faktor efisiensi alat Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	(E23) V Wc pa Fa Q5	4.00 0.07 200.00 0.83 142.29	M3 M3 liter/menit -	
	Koefisien Alat / m3 = 1 : Q5	(E23)	0.0070	Jam	
2.f.	<u>ALAT BANTU</u> Diperlukan alat-alat bantu kecil - Sekop = 3 buah				Lump Sump
3.	TENAGA Produksi menentukan : DUMP TRUCK Produksi Timbunan / hari = $Tk \times Q1$ Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor	Q1 Qt P M	2.95 20.65 4.00 1.00	M3/Jam M3 orang orang	
	Koefisien tenaga / M3 : - Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$ - Mandor = $(Tk \times M) : Qt$	(L01) (L03)	1.3558 0.3389	Jam Jam	
4.	HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT Lihat lampiran.				

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.2.2
JENIS PEKERJAAN : Timbunan Pilihan
SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-322

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
5.	ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan : Rp. 142,191.60 / M3.				

6.	WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan				
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 24,978.30 M3				

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.2.2 PERKIRAAN VOL. PEK. : 24,978.30
 JENIS PEKERJAAN : Timbunan Pilihan TOTAL HARGA (Rp.) : 62,129,564.63
 SATUAN PEMBAYARAN : M3 0 % THD. BIAYA PROYEK : 0.11

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	jam	1.3558	6,428.57	8,715.82
2.	Mandor (L02)	jam	0.3389	9,857.14	3,341.07
JUMLAH HARGA TENAGA					12,056.89
B.	BAHAN				
1	bahan pilihan (M09)	M3	1.20	34,000	
JUMLAH HARGA BAHAN					0.00
C.	PERALATAN				
1.	WHEEL LOADER 1-1.6 (E15)	jam	0.0085	359,566.91	3,057.98
2.	DUMP TRUCK 3.5 TON (E08)	jam	0.3389	291,121.72	98,675.34
3	Motor Grader (E13)	jam	0.0040	522,644.00	2,073.98
4	TANDEM ROLLER (E17)	jam	0.0161	362,414.11	5,836.50
5	WATER TANKER (E23)	jam	0.0070	276,628.14	1,944.17
JUMLAH HARGA PERALATAN					111,587.98
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				123,644.87
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				18,546.73
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				142,191.60

- 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/Deskalisasi) 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. : 4.2.2
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-422

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
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	10.30	KM	
5	Tebal lapis Agregat padat	t	0.10	M	
6	Berat isi padat	Bip	1.81		
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
8	Lebar bahu jalan	Lb	1.50	M	
9	Proporsi Campuran : - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm	20-30	15.00	%	Gradasi harus memenuhi Spesifikasi
	- Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm	5-10&10-20	25.00	%	
	- Sirtu	St	60.00	%	
10	Berat volume agregat (lepas)	Bil	1.51	ton/m3	
	- Agregat B	Fh	1.05		
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader mencampur & memuat Agregat ke dalam Dump Truck di Base Camp				
2	Dump Truck mengangkut Agregat ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
3	Hamparan Agregat dibasahi dengan Water Tank Truck sebelum dipadatkan dengan Tandem Roller				
4	Selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Agregat B = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M27)	1.2586	M3	
2.	ALAT				
2.a.	<u>WHEEL LOADER</u>	E15			
	Kapasitas bucket	V	1.50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0.85	-	Pemuatan lepas sedang
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.80	-	
	Waktu siklus	Ts1			panduan
	- Memuat dan lain-lain	T1	0.45	menit	
		Ts1	0.45	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	136.00	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	(E15)	0.0074	Jam	
2.b.	<u>DUMP TRUCK</u>	E08			
	Kapasitas bak	V	3.50	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.80	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20.00	KM / Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30.00	KM / Jam	
	Waktu Siklus : - Waktu memuat = $(V \times 60)/(Q1 \times Bil)$	T1	1.02	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	30.90	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit	T3	20.60	menit	
	- Lain-lain termasuk menurunkan Agregat	T4	2.00	menit	
		Ts2	54.52	menit	

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.2
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-422

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
	Kap. Prod. / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Bip}$	Q2	1.702	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2	(E08)	0.5874	Jam	
2.c.	<u>MOTOR GRADER</u>	(E13)			
	Panjang hamparaan	Lh	50.00	M	
	Lebar efektif kerja blade	b	1.00	M	
	Lebar overlap	bo	0.30	M	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	KM / Jam	
	Jumlah lintasan	n	2.00	lintasan	1 x pp
	Jumlah lajur	N	1.00	lajur	
	Waktu Siklus	Ts3			
	- Perataan 1 lintasan = (Lh x 60) : (v x 1000)	T1	0.75	menit	
	- Lain-lain	T2	1.00	menit	
		Ts3	1.75	menit	
	Kap.Prod. / jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	284.57	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3	(E13)	0.0035	Jam	
2.d.	<u>TANDEM ROLLER</u>	(E17)			
	Kecepatan rata-rata	v	1.50	KM / Jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1.20	M	
	Jumlah lintasan	n	2.00	lintasan	
	Jumlah lajur lintasan	N	5.00		
	Lebar overlap	bo	0.30	m	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kap.Prod./jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	298.80	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4	(E17)	0.0033	Jam	
2.e.	<u>WATER TANKER</u>	E23			
	Volume Tangki air	V	4.00	M3	Lump Sum
	Kebutuhan air / M3 agregat padat	Wc	0.07	M3	
	Kapasitas pompa air	pa	100.00	liter/menit	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kap. Prod. / Jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	Q5	71.14	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q5	(E23)	0.0141	Jam	
	<u>ALAT BANTU</u>				
	diperlukan :				
	- Kereta dorong = 2 buah				
	- Sekop = 3 buah				
	- Garpu = 2 buah				

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.2
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-422

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN

3.	<p>TENAGA</p> <p>Produksi menentukan : WHEEL LOADER</p> <p>Produksi Agregat / hari = Tk x Q1</p> <p>Kebutuhan tenaga :</p> <p style="padding-left: 40px;">- Pekerja</p> <p style="padding-left: 40px;">- Mandor</p> <p>Koefisien tenaga / M3 :</p> <p style="padding-left: 40px;">- Pekerja = (Tk x P) : Qt</p> <p style="padding-left: 40px;">- Mandor = (Tk x M) : Qt</p>	<p>Q1</p> <p>Qt</p> <p>P</p> <p>M</p> <p>(L01)</p> <p>(L03)</p>	<p>136.00</p> <p>952.00</p> <p>7.00</p> <p>1.00</p> <p>0.0515</p> <p>0.0074</p>	<p>M3/Jam</p> <p>M3</p> <p>orang</p> <p>orang</p> <p>Jam</p> <p>Jam</p>
4.	<p>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</p> <p>Lihat lampiran.</p>			
5.	<p>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</p> <p>Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN.</p> <p>Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">Rp. 489,440.06 / M3.</p> </div>			
6.	<p>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Masa Pelaksanaan : bulan</p>			
7.	<p>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Volume pekerjaan : 6,300.00 M3</p>			

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. 4.2.2 PERKIRAAN VOL. PEK. : 6,300.00
 JENIS PEKERJAAN Lapis Pondasi Agregat Kelas B TOTAL HARGA (Rp.) : 489,440.06
 SATUAN PEMBAYARAN M3 % THD. BIAYA PROYEK : 0.00084

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.0515	6,428.57	330.88
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0074	9,857.14	72.48
JUMLAH HARGA TENAGA					403.36
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Agregat B M27	M3	1.2586	194,345.77	244,605.39
JUMLAH HARGA BAHAN					244,605.39
C.	<u>PERALATAN</u>				
1	Wheel Loader E15	Jam	0.0074	359,566.91	2,643.87
2	Dump Truck E08	Jam	0.5874	291,121.72	171,009.57
3	Motor Grader E13	Jam	0.0035	522,644.00	1,836.61
4	Tandem Roller E17	Jam	0.0033	362,414.11	1,212.90
5	Water Tanker E23	Jam	0.0141	276,628.14	3,888.35
6	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					180,591.30
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				425,600.05
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				63,840.01
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				489,440.06

- 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/Deskalisasi) 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. : 5.1.3
 JENIS PEKERJAAN Lapis Pondasi Agregat Kelas B
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-512

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
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	10.30	KM	
5	Tebal lapis agregat padat	t	0.40	M	
6	Berat isi padat	Bip	1.81	m3	
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	jam	
8	Proporsi Campuran : - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm	20-30	15.00	%	berdasarkan JMF dari LAB Spesifikasi
	- Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm	5-10&10-20	25.00	%	
	- Sirtu	St	60.00	%	
9	Berat volume agregat (lepas) isi kali bj	Bil	1.51	ton/m3	
	Faktor kehilangan - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm	Fh1	1.05		
	Faktor kehilangan - Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm	Fh2	1.05		
	Faktor kehilangan - Sirtu	Fh3	1.05		
				0.05	
				batu 1.2	
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader mencampur dan memuat Agregat ke dalam Dump Truck di Base Camp				
2	Dump Truck mengangkut Agregat ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
3	Hamparan Agregat dibasahi dengan Water Tank Truck sebelum dipadatkan dengan Tandem Roller				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan Alat Bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Agregat B = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M27)	1.2586	M3	
2.	ALAT				
2.a.	WHEEL LOADER	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1.50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0.85	-	lepas
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.80	-	kondisi sedang
	Waktu Siklus :	Ts1			
	- Memuat dan lain-lain	T1	0.45	menit	panduan
		Ts1	0.45	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	136.00	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	(E15)	0.0074	jam	
2.b.	DUMP TRUCK	(E08)			
	Kapasitas bak	V	3.50	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.80	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20.00	KM/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30.00	KM/jam	
	Waktu Siklus :				
	- Waktu memuat = $V \times 60 / Q1 \times Bil$	T1	1.02	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	30.90	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit	T3	20.60	menit	
	- dan lain-lain	T4	2.00	menit	
		Ts2	54.52	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Bip}$	Q2	1.702	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2	-	0.5874	jam	

Berlanjut ke hal. berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.3
 JENIS PEKERJAAN Lapis Pondasi Agregat Kelas B
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-512

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN		
2.c.	MOTOR GRADER	(E13)			1 x pp		
	Panjang hamparan	Lh	50.00	M			
	Lebar efektif kerja blade	b	1.00	M			
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-			
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	KM/jam			
	Jumlah lintasan	n	2.00	lintasan			
	Lajur lintasan	N	1.00				
	Lebar Overlap	bo	0.30	M			
	Waktu Siklus :	Ts3					
	- Perataan 1 lintasan = Lh : (v x 1000) x 60	T1	0.75	menit			
- Lain-lain	T2	1.00	menit				
	Ts3	1.75	menit				
	Kap. Prod. / jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	284.57	M3			
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3	(E13)	0.0035	jam			
2.d.	TANDEM ROLLER	(E17)					
	Kecepatan rata-rata alat	v	1.50	KM/jam			
	Lebar efektif pemadatan	b	1.20	M			
	Jumlah lintasan	n	2.00	lintasan			
	Jumlah lajur lintasan	N	1.00				
	Lebar overlap	bo	0.30	m			
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-			
		Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	298.80		M3	
		Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4	(E17)	0.0033		jam	
2.e.	WATER TANK TRUCK	(E23)					
	Volume tanki air	V	4.00	M3			
	Kebutuhan air / M3 agregat padat	Wc	0.07	M3			
	Kapasitas pompa air	pa	100.00	liter/menit			
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-			
	Kap. Prod. / jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{Wc \times 1000}$	Q6	71.14	M3			
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q6	(E23)	0.0141	jam			
2.g.	ALAT BANTU				Lump Sum		
	Diperlukan :						
	- Kereta dorong = 2 buah.						
	- Sekop = 3 buah.						
- Garpu = 2 buah.							
3.	TENAGA						
	Produksi menentukan : WHEEL LOADER	Q1	136.00	M3/jam			
	Produksi agregat / hari = Tk x Q1	Qt	952.00	M3			
	Kebutuhan tenaga :						
	- Pekerja	P	7.00	orang			
	- Mandor	M	1.00	orang			
	Koefisien tenaga / M3 :						
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	-	0.0515	jam			
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	-	0.0074	jam			
4.	HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT						
	Lihat lampiran.						

Berlanjut ke hal. berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.3
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-512

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

--	--	--	--	--	--

No.	URAIAN	KODE	KOEf.	SATUAN	KETERANGAN
5.	<p>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div data-bbox="412 323 987 394" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Rp. 489,440.05 / M3.</p> </div>				
6.	<p>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan</p>				
7.	<p>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 40,320.00 M3</p>				

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.3 PERKIRAAN VOL. PEK. : 40,320.00
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B TOTAL HARGA : 19,734,222,658.77
 SATUAN PEMBAYARAN : M3 % THD. BIAYA PROYEK : 33.92

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	jam	0.0515	6,428.57	330.88
2.	Mandor (L03)	jam	0.0074	9,857.14	72.48
JUMLAH HARGA TENAGA					403.36
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Agregat B M27	M3	1.2586	194,345.77	244,605.39
JUMLAH HARGA BAHAN					244,605.39
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Wheel Loader (E15)	jam	0.0074	359,566.91	2,643.87
2.	Dump Truck (E08)	jam	0.5874	291,121.72	171,009.57
3.	Motor Grader (E13)	jam	0.0035	522,644.00	1,836.60
4.	Tandem Roller (E17)	jam	0.0033	362,414.11	1,212.90
5.	Water Tanker (E23)	jam	0.0141	276,628.14	3,888.35
6.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					180,591.29
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				425,600.04
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				63,840.01
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				489,440.05

- 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/Deskalisasi) 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.	: 5.1.1	Analisa EI-511
JENIS PEKERJAAN	: Lapis Pondasi Agregat Kelas A	
SATUAN PEMBAYARAN	: M3	URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
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	10.30	KM	
5	Tebal lapis agregat padat	t	0.15	M	
6	Berat isi padat	Bip	1.81	-	
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	jam	
8	Proporsi Campuran : - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm - Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm - Pasir Urug	20-30 5-10&10-20 PU	28.00 42.00 30.00	% % %	Gradasi harus memenuhi Spec.
9	Berat Isi Agregat (lepas) Faktor kehilangan - Agregat A	Bil Fh1	1.51 1.05	ton/m3	
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader memuat Agregat campuran ke dalam Dump Truck di Base Camp				
2	Dump Truck mengangkut Agregat kelas A ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
3	Hamparan Agregat dibasahi dengan Water Tank Truck sebelum dipadatkan dengan Tandem Roller				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan Alat Bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	- Agregat A = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M26)	1.2586	M3	
2.	ALAT				
2.a.	<u>WHEEL LOADER</u>	E15			
	Kapasitas bucket	V	1.50	M3	(lepas)
	Faktor bucket	Fb	0.85	-	kondisi sedang
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Waktu Siklus : - Memuat dan lain-lain	Ts1	0.45	menit	panduan
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	141.10	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	(E15)	0.0071	jam	
2.b.	<u>DUMP TRUCK</u>	E08			
	Kapasitas bak	V	3.50	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.8	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20	KM/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30	KM/jam	
	Waktu Siklus : - Waktu memuat = $V \times 60 / Q1 \times Bil$	T1	0.99	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	30.90	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit	T3	20.60	menit	

	- Dump dan lain-lain	T4	2.00	menit	
		Ts2	54.49	menit	

Berlanjut ke hal. berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.1
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas A
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-511

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.c.	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Bip}$	Q2	1.70	M3	1 x pp
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2	(E08)	0.5870	jam	
	<u>MOTOR GRADER</u>	(E13)			
	Panjang hamparan	Lh	50.00	M	
	Lebar efektif kerja blade	b	2.40	M	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	KM/jam	
	Jumlah lintasan	n	6.00	lintasan	
	Lajur lintasan	N	3.00		
	Lebar Overlap	bo	0.30	M	
Waktu Siklus :	Ts3				
- Perataan 1 lintasan = Lh : (v x 1000) x 60	T1	0.75	menit		
- Lain-lain	T2	1.00	menit		
2.d.	Kap. Prod. / jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	234.771	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3	(E13)	0.0043	jam	
	<u>TANDEM ROLLER</u>	(E17)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	1.5	KM/jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1.2	M	
	Jumlah lintasan	n	6	lintasan	
	Lebar overlap	bo	3.00	m	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.30	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	522.9	M3	
Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4	(E17)	0.0019	jam		
2.e.	<u>WATER TANK TRUCK</u>	E23			
	Volume tanki air	V	4.00	M3	
	Kebutuhan air / M3 agregat padat	Wc	0.07	M3	
	Kapasitas pompa air	pa	100.00	liter/menit	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	Q5	71.14	M3	
Koefisien Alat / M3 = 1 : Q5	(E23)	0.0141	jam		

Berlanjut ke hal. berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.1
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas A
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-511

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.g.	<u>ALAT BANTU</u> Diperlukan : - Kereta dorong = 2 buah. - Sekop = 3 buah. - Garpu = 2 buah.				Lump Sum
3.	TENAGA Produksi menentukan : WHEEL LOADER Produksi agregat / hari = Tk x Q1 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor Koefisien tenaga / M3 : - Pekerja = (Tk x P) : Qt - Mandor = (Tk x M) : Qt	Q1 Qt P M (L01) (L03)	141.10 987.70 7.00 1.00 0.0496 0.0071	M3/jam M3 orang orang jam 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 : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Rp. 516,298.10 / M3.</div>				
6.	WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : 516,298.10 bulan				
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 30240 M3				

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. 5.1.1 PERKIRAAN VOL. PEK. : 30,240.00
 JENIS PEKERJAAN Lapis Pondasi Agregat Kelas A TOTAL HARGA : 15,612,854,473.18
 SATUAN PEMBAYARAN M3 % THD. BIAYA PROYEK : 26.83

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	jam	0.0496	6,428.57	318.92
2.	Mandor (L03)	jam	0.0071	9,857.14	69.86
JUMLAH HARGA TENAGA					388.78
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	AGREGAT A M26	M3	1.2586	213,184.92	268,316.52
JUMLAH HARGA BAHAN					268,316.52
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Wheel Loader (E15)	jam	0.0071	359,566.91	2,548.31
2.	Dump Truck (E08)	jam	0.5870	291,121.72	170,893.64
3.	Motor Grader (E13)	jam	0.0043	522,644.00	2,226.18
4.	Tandem Roller (E17)	jam	0.0019	362,414.11	693.08
5.	Water Tanker (E23)	jam	0.0141	276,628.14	3,888.35
6.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					180,249.57
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				448,954.87
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				67,343.23
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				516,298.10

- 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/Deskalisasi) 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. : 6.1 (1)(a)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Resap Pengikat (Primecoat)
 SATUAN PEMBAYARAN : Liter

Analisa EI-611a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I. ASUMSI					
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	10.30	KM	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
5	Faktor kehilangan bahan	Fh	1.03	-	
6	Komposisi campuran :				
	- Aspal Pen 60 atau Pen 80	As	64	%	terhadap volume
	- Kerosene	K	36	%	terhadap volume
7	Berat isi bahan :				
	- Aspal Pen 60 atau Pen 80	D1	1.03	Kg / liter	
	- Kerosene	D2	0.80	Kg / liter	
8	Bahan dasar (aspal & minyak pencair) semuanya diterima di lokasi pekerjaan				
II. URUTAN KERJA					
1	Aspal dan Minyak Flux dicampur dan dipanaskan sehingga menjadi campuran aspal cair				
2	Permukaan yang akan dilapis dibersihkan dari debu dan kotoran dengan Air Compressor				
3	Campuran aspal cair disemprotkan dengan Asphalt Distributor ke atas permukaan yang akan dilapis.				
III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA					
1. BAHAN					
	Untuk mendapatkan 1 liter Lapis Resap Pengikat diperlukan : (1 liter x Fh)	PC	1.03	liter	
1.a.	Aspal = As x PC x D1	(M10)	0.6790	Kg.	
1.b.	Kerosene = K x PC	(M11)	0.3708	Liter	
2. ALAT					
2.a.	<u>ASPHALT DISTRIBUTOR</u>	(E41)			
	Lebar penyemprotan	b	3.00	M	
	Kecepatan penyemprotan	V	30.00	m/menit	Asumsi
	Kapasitas pompa aspal	pas	100	liter/menit	Panduan
	Faktor efisiensi kerja	Fa	0.80		Sedang
	Kap. Prod. / jam = pas x Fa x 60	Q1	4,800.00	liter	
	Koefisien Alat / Ltr = 1 : Q1	(E41)	0.0002	Jam	
2.b.	<u>AIR COMPRESSOR</u>	(E05)			
	Kap. Prod. / jam = Asphalt Distributor	Q2	4,800.00	liter	
	Koefisien Alat / Ltr = 1 : Q2	(E05)	0.0002	Jam	
3. TENAGA					
	Produksi menentukan : ASPHALT DISTRIBUTOR	Q4	4,800.00	liter	
	Produksi Lapis Resap Pengikat / hari = Tk x Q4	Qt	33,600.00	liter	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	10.00	orang	
	- Mandor	M	2.00	orang	

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.1 (1)(a)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Resap Pengikat (Primecoat)
 SATUAN PEMBAYARAN : Liter

Analisa EI-611a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
	Koefisien tenaga / liter :				
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	0.0021	Jam	
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	0.0004	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. 12,859.30 / liter.

6. **WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN**
Masa Pelaksanaan : bulan

7. **VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN**
Volume pekerjaan : 70,560.00 Liter

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.1 (1)(a) PERKIRAAN VOL. PEK. : 70,560.00
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Resap Pengikat (Primecoat) TOTAL HARGA (Rp.) : 907,351,912.84
 SATUAN PEMBAYARAN : Liter % THD. BIAYA PROYEK : 1.56

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.0021	6,428.57	13.39285
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0004	9,857.14	4.107142
JUMLAH HARGA TENAGA					17.5000
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Aspal (M10)	Kg	0.6790	10,750.00	7,298.99
2.	Kerosene (M11)	liter	0.3708	10,092.00	3,742.11
JUMLAH HARGA BAHAN					11,041.11
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Asp. Distributor E41	Jam	0.0002	405,894.40	84.56
2.	Compressor E05	Jam	0.0002	186,381.28	38.83
JUMLAH HARGA PERALATAN					123.39
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				11,182.00
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				1,677.30
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				12,859.30

- 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/Deskalisasi) 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. : 6.1 (2)(a)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Perekat (Tackout)
 SATUAN PEMBAYARAN : Liter

Analisa EI-612a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	10.30	KM	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
5	Faktor kehilangan bahan	Fh	1.03	-	
6	Komposisi campuran (Spesifikasi) :				
	- Aspal Pen 60 atau Pen 80	As	80	%	terhadap volume
	- Kerosene	K	20	%	terhadap volume
7	Berat isi bahan :				
	- Aspal Pen 60 atau Pen 80	D1	1.03	Kg / liter	
	- Kerosene	D2	0.80	Kg / liter	
8	Bahan dasar (aspal & minyak pencair) semuanya diterima di lokasi pekerjaan				
II.	URUTAN KERJA				
1	Aspal dan Minyak Flux dicampur dan dipanaskan sehingga menjadi campuran aspal cair				
2	Permukaan yang akan dilapis dibersihkan dari debu dan kotoran dengan Air Compressor				
3	Campuran aspal cair disemprotkan dengan Asphalt Distributor ke atas permukaan yang akan dilapis.				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Untuk mendapatkan 1 liter Lapis Resap Pengikat diperlukan : (1 liter x Fh)	PC	1.03	liter	
1.a.	Aspal = As x PC x D1	(M10)	0.8487	Kg	
1.b.	Kerosene = K x PC	(M11)	0.2060	liter	
2.	ALAT				
2.a.	<u>ASPHALT DISTRIBUTOR</u>	(E41)			
	Lebar penyemprotan	b	3.00	M	
	Kecepatan penyemprotan	v	30.00	M/menit	asumsi
	Kapasitas pompa aspal	pas	100	liter/menit	Panduan
	Faktor efisiensi kerja	Fa	0.80		sedang
	Kap. Prod. / jam = pas x Fa x 60	Q1	4,800.00	liter	
	Koefisien Alat / Ltr = 1 : Q1	(E41)	0.0002	Jam	
2.b.	<u>AIR COMPRESSOR</u>	(E05)			
	Kap. Prod. / jam = Asphalt Distributor	Q1	4,800.00	liter	
	Koefisien Alat / Ltr = 1 : Q2	(E05)	0.0002	Jam	
3.	TENAGA				
	Produksi menentukan : ASPHALT SPRAYER	Q4	4,800.00	liter	
	Produksi Lapis Resap Pengikat / hari = Tk x Q4	Qt	33,600.00	liter	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	10.00	orang	
	- Mandor	M	2.00	orang	
	Koefisien tenaga / liter :				
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	0.0021	Jam	
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	0.0004	Jam	

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.1 (2)(a)
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Perekat (Tackout)
 SATUAN PEMBAYARAN : Liter

Analisa EI-612a

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. 13,002.88 / liter.

6. WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN
Masa Pelaksanaan : bulan

7. VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN
Volume pekerjaan : 50,400.00 Liter

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.1 (2)(a) PERKIRAAN VOL. PEK. : 50,400.00
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Perekat (Tackout) TOTAL HARGA (Rp.) : 655,345,363.86
 SATUAN PEMBAYARAN : Liter % THD. BIAYA PROYEK : 1.13

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.0021	6,428.57	13.39
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0004	9,857.14	4.11
JUMLAH HARGA TENAGA					17.50
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Aspal (M10)	Kg	0.8487	10,750.00	9,123.74
2.	Kerosene (M11)	liter	0.2060	10,092.00	2,078.95
JUMLAH HARGA BAHAN					11,202.69
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Asp. Distributor E41	Jam	0.0002	405,894.40	84.56
2.	Compressor E05	Jam	0.0002	10,092.00	2.10
JUMLAH HARGA PERALATAN					86.66
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				11,306.86
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				1,696.03
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				13,002.88

- 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/Deskalisasi) 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. : 6.3(5a)
 JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)
 SATUAN PEMBAYARAN : Ton

Analisa EI-635a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
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	10.30	KM	
5	Tebal Lapis (AC-WC L) padat	t	0.04	M	
6	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
7	Faktor kehilangan material : - Agregat - Aspal	Fh1 Fh2	1.05 1.03	- -	
8	Berat isi Agregat (padat)	Bip	1.81	ton/m3	
9	Berat Isi Agregat (lepas)	Bil	1.51	ton/m3	
10	Komposisi campuran AC-WC : - Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm - Agregat Pecah Mesin 0 - 5 mm - Semen - Asphalt - Anti Stripping Agent	5-10&10-15 0-5 FF As Asa	44.70 48.00 1.90 5.40 0.30	% % % % %As	Gradasi harus - memenuhi - Spesifikasi
11	Berat isi bahan : - AC-WC - Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm - Agr Pch Mesin 0 - 5 mm	D1 D2 D3	2.32 1.42 1.57	ton / M3 ton / M3 ton / M3	
12	Jarak Stock pile ke Cold Bin	I	0.05	km	
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader memuat Agregat 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 Finisher dan dipadatkan dengan Tandem & Pneumatic Tire Roller.				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dengan menggunakan Alat Bantu.				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
1.a.	Agr 5-10 & 10-15 = ("5-10&10-15" x Fh1) : D2	(M92)	0.3305	M3	
1.b.	Agr 0-5 = ("0-5" x Fh1) : D3	(M91)	0.3210	M3	
2.	ALAT				
2.a.	WHEEL LOADER	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1.50	M3	panduan
	Faktor bucket	Fb	0.85	-	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Waktu Siklus T1 + T2 + T3	Ts1			
	- Kecepatan maju rata rata	Vf	15.00	km/jam	panduan
	- Kecepatan kembali rata rata	Vr	20.00	km/jam	panduan
	- Muat ke Bin = (l x 60) / Vf	T1	0.20	menit	
	- Kembali ke Stock pile = (l x 60) / Vr	T2	0.15	menit	
	- Lain - lain (waktu pasti)	T3	0.75	menit	
		Ts1	1.10	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Bip}{Ts1}$	Q1	104.48	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q1	(E15)	0.0096	Jam	

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.3(5a)
 JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)
 SATUAN PEMBAYARAN : Ton

Analisa EI-635a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.b.	ASPHALT MIXING PLANT (AMP)	(E01)			
	Kapasitas produksi	V	60.00	ton / Jam	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kap. Prod. / jam = V x Fa	Q2	49.80	ton	

	Koefisien Alat/ton = 1 : Q2	(E01)	0.0201	Jam	
2.c.	GENERATORSET (GENSET) Kap.Prod. / Jam = SAMA DENGAN AMP Koefisien Alat/ton = 1 : Q3	(E12) Q3 (E12)	 49.80 0.0201	 ton Jam	
2.d.	DUMP TRUCK (DT) Kapasitas bak Faktor Efisiensi alat Kecepatan rata-rata bermuatan Kecepatan rata-rata kosong Kapasitas AMP / batch Waktu menyiapkan 1 batch AC-BC Waktu Siklus - Mengisi Bak = (V : Q2b) x Tb - Angkut = (L : v1) x 60 menit - Tunggu + dump + Putar - Kembali = (L : v2) x 60 menit Kap.Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2}$ Koefisien Alat/ton = 1 : Q4	(E08) V Fa v1 v2 Q2b Tb Ts2 T1 T2 T3 T4 Ts2 Q4 (E08)	 3.50 0.80 20.00 30.00 1.00 1.00 3.50 30.90 15.00 20.60 70.00 2.40 0.4167	 Ton - KM / Jam KM / Jam ton menit menit menit menit menit menit ton Jam	
2.e.	ASPHALT FINISHER Kecepatan menghampar Faktor efisiensi alat <u>Lebar hamparan</u> Kap.Prod. / jam = $V \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1$ Koefisien Alat/ton = 1 : Q5	(E02) V Fa b Q5 (E02)	 5.00 0.83 3.15 72.79 0.0137	 m/menit - meter ton Jam	
2.f.	TANDEM ROLLER Kecepatan rata-rata alat Lebar efektif pemadatan Jumlah lintasan Lajur lintasan Faktor Efisiensi alat Lebar Overlap Apabila N <= 1 Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times b \times t \times Fa \times D1}{n}$ Apabila N > 1 Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$ Koefisien Alat/ton = 1 : Q6	(E17) v b n N Fa bo Q6 (E17)	 1.50 1.48 6.00 3.00 0.83 0.30 0.0000 73.94 0.0135	 Km / Jam M lintasan - M ton Jam	2 Awal & 4 Akhir
2.g.	PNEUMATIC TIRE ROLLER Kecepatan rata-rata Lebar efektif pemadatan Jumlah lintasan Lajur lintasan Lebar Overlap Faktor Efisiensi alat Kap.Prod./jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$ Koefisien Alat/ton = 1 : Q7	(E18) v b n N bo Fa Q7 (E18)	 2.50 1.99 6.00 3.00 0.30 0.83 172.34 0.0058	 KM / jam M lintasan M - ton Jam	

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.3(5a)
JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi halus/kasar)
SATUAN PEMBAYARAN : Ton

Analisa EI-635a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN
Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.h.	ALAT BANTU - Rambu = 2 buah - Kereta dorong = 2 buah - Sekop = 3 buah - Garpu = 2 buah - Tongkat Kontrol ketebalan hanparan				Lump Sum
3.	TENAGA Produksi menentukan : A M P Produksi AC-WC / hari = Tk x Q2 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor	Q2 Qt P M	 49.80 348.60 10.00 1.00	 M2 / Jam M2 orang orang	

	<p>Koefisien Tenaga / ton :</p> <p>- Pekerja = $(Tk \times P) / Qt$</p> <p>- Mandor = $(Tk \times M) / Qt$</p> <p>4. 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> <table border="1" data-bbox="358 401 995 468"> <tr> <td data-bbox="358 401 553 468">Rp.</td> <td data-bbox="553 401 995 468">487,374.99 / ton</td> </tr> </table> <p>6. WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan</p> <p>7. VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 1,737.93 ton</p>	Rp.	487,374.99 / ton	(L01) (L03)	0.2008 0.0201	Jam Jam	
Rp.	487,374.99 / ton						

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.3(5a) PERKIRAAN VOL. PEK. : 1,737.93
 JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Aus (AC-WC) (gradasi ha TOTAL HARGA (Rp.) : 847,024,114.27
 SATUAN PEMBAYARAN : Ton % THD. BIAYA PROYEK : 1.46

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.2008	6,428.57	1,290.88
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0201	9,857.14	197.93
JUMLAH HARGA TENAGA					1,488.81
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Agr 5-10 & 10-20 (M92)	M3	0.3305	188,086.63	62,167.93
2.	Agr 0-5 (M91)	M3	0.3210	188,086.63	60,379.40
JUMLAH HARGA BAHAN					122,547.33
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Wheel Loader E15	Jam	0.0096	359,566.91	3,441.55
2.	AMP E01	Jam	0.0201	7,457,761.33	149,754.24
3.	Genset E12	Jam	0.0201	500,809.16	10,056.41
4.	Dump Truck E08	Jam	0.4167	291,121.72	121,300.72
5.	Asp. Finisher E02	Jam	0.0137	580,731.59	7978.432476
6.	Tandem Roller E17	Jam	0.0135	362,414.11	4,901.26
7.	P. Tyre Roller E18	Jam	0.0058	402,516.38	2,335.58
8.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					299,768.19
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				423,804.34
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				63,570.65
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				487,374.99

- 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/Deskalisasi) 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. : 6.3(6a)
 JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)
 SATUAN PEMBAYARAN : Ton

Analisa EI-636a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	ASUMSI				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi existing jalan : rusak				
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	10.30	KM	
5	Tebal Lapis (AC) padat	t	0.05	M	
6	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
7	Faktor kehilangan material : - Agregat - Aspal	Fh1 Fh2	1.05 1.03	-	
8	Berat isi Agregat (padat)	Bip	1.81	ton/m3	
9	Berat Isi Agregat (lepas)	Bil	1.51	ton/m3	
10	Komposisi campuran AC-BC : - Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm - Agregat Pecah Mesin 0 - 5 mm - Semen - Asphalt - Anti Stripping Agent	5-10&10-20 0-5 FF As Asa	52.20 40.80 1.90 5.10 0.30	% % % % %As	Gradasi harus - memenuhi - Spesifikasi
11	Berat Isi bahan : - AC-BC - Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm - Agr Pch Mesin 0 - 5 mm	D1 D2 D3	2.32 1.41 1.57	ton / M3 ton / M3 ton / M3	
12	Jarak Stock file ke cold bin	I	0.05	km	
II.	URUTAN KERJA / METODE PELAKSANAAN				
1	Wheel Loader memuat Agregat dan Asphalt ke dalam Cold Bin AMP				
2	Agregat dan aspal dicampur dan dipanaskan dengan dengan AMP untuk dimuat langsung ke dalam Dump Truck dan diangkut ke lokasi pekerjaan				
3	Campuran panas AC dihampar dengan Finisher dan dipadatkan dengan Tandem & Pneumatic Tire Roller				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparaan dengan menggunakan Alat Bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
1.a.	Agr 5-10 & 10-20 = ("5-10&10-20" x Fh1) : D2	(M92)	0.3887	M3	
1.b.	Agr 0-5 = ("0-5" x Fh1) : D3	(M91)	0.2729	M3	
2.	ALAT				
2.a.	<u>WHEEL LOADER</u> Kapasitas bucket Faktor bucket Faktor efisiensi alat Waktu Siklus T1 + T2 + T3 - Kecepatan maju rata rata - Kecepatan kembali rata rata - Muat ke Bin = $(l \times 60) / Vf$ - Kembali ke Stock pile = $(l \times 60) / Vr$ - Lain - lain (waktu pasti)	(E15) V Fb Fa Ts1 Vf Vr T1 T2 T3 Ts1	1.50 0.85 0.83 1.10 15.00 20.00 0.20 0.15 0.75 1.10	M3 - - menit km/jam km/jam menit menit menit menit	panduan panduan
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Bip}{Ts1}$	Q1	104.48	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q1	(E15)	0.0096	Jam	

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.3(6a)
 JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)
 SATUAN PEMBAYARAN : Ton

Analisa EI-636a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.b.	<u>ASPHALT MIXING PLANT (AMP)</u> Kapasitas produksi Faktor Efisiensi alat	(E01) V Fa	60.00 0.83	ton / Jam -	
	Kap.Prod. / jam = $V \times Fa$	Q2	49.80	ton	

	Koefisien Alat / ton = 1 : Q2	(E01)	0.0201	Jam	
2.c.	GENERATORSET (GENSET) Kap.Prod. / Jam = SAMA DENGAN AMP Koefisien Alat / ton = 1 : Q3	(E12) Q3 (E12)	 49.80 0.0201	 ton Jam	
2.d.	DUMP TRUCK (DT) Kapasitas bak Faktor Efisiensi alat Kecepatan rata-rata bermuatan Kecepatan rata-rata kosong Kapasitas AMP / batch Waktu menyiapkan 1 batch AC-BC Waktu Siklus - Mengisi Bak = (V : Q2b) x Tb - Angkut = (L : v1) x 60 menit - Tunggu + dump + Putar - Kembali = (L : v2) x 60 menit Kap.Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2}$ Koefisien Alat / ton = 1 : Q4	(E08) V Fa v1 v2 Q2b Tb Ts2 T1 T2 T3 T4 Ts2 Q4 (E08)	 3.50 0.80 20.00 30.00 1.00 1.00 3.50 30.90 15.00 20.60 70.00 2.40 0.4167	 ton - Km / Jam Km / Jam ton menit menit menit menit menit menit ton Jam	
2.e.	ASPHALT FINISHER Kecepatan menghampar Faktor efisiensi alat Lebar hamparan Kap.Prod. / jam = $V \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1$ Koefisien Alat / ton = 1 : Q5	(E02) V Fa b Q5 (E02)	 5.00 0.83 3.15 90.98 0.0110	 m/menit - meter ton Jam	Normal
2.f.	TANDEM ROLLER Kecepatan rata-rata alat Lebar efektif pemadatan Jumlah lintasan Jumlah lajur lintasan Lebar overlap Faktor Efisiensi alat Kap. Prod./jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$ Koefisien Alat / ton = 1 : Q6	(E17) v b n N bo Fa Q6 (E17)	 1.50 1.48 6.00 3.00 0.30 0.83 92.43 0.0108	 Km / Jam M lintasan m - ton Jam	2 awal & 4 Akhir Normal
2.g.	PNEUMATIC TIRE ROLLER Kecepatan rata-rata Lebar efektif pemadatan Jumlah lintasan Lajur lintasan Lebar Overlap Faktor Efisiensi alat Kap.Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$ Koefisien Alat / ton = 1 : Q7	(E18) v b n N bo Fa Q7 (E18)	 2.50 1.99 6.00 3.00 0.30 0.83 215.43 0.0046	 KM / Jam M lintasan M - ton Jam	

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.3(6a)
JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi halus/kasar)
SATUAN PEMBAYARAN : Ton

Analisa EI-636c

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.h.	ALAT BANTU diperlukan : - Kereta dorong = 2 buah - Sekop = 3 buah - Garpu = 2 buah - Tongkat Kontrol ketebalan hanparan				Lump Sum
3.	TENAGA Produksi menentukan : AMP Produksi AC-BC / hari = Tk x Q5 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor Koefisien Tenaga / ton : - Pekerja = (Tk x P) / Qt - Mandor = (Tk x M) / Qt	Q2 Qt P M (L01) (L03)	 49.80 348.60 10.00 1.00 0.2008 0.0201	 ton ton orang orang Jam 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. 485,975.47 / TON

6. **WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN**
Masa Pelaksanaan : bulan

7. **VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN**
Volume pekerjaan : 2,606.90 ton

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.3(6a) PERKIRAAN VOL. PEK. : 2,606.90
 JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Antara (AC-BC) (gradasi 1) TOTAL HARGA (Rp.) : 1,266,887,780.44
 SATUAN PEMBAYARAN : Ton % THD. BIAYA PROYEK : 2.18

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.2008	6,125.00	1,229.92
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0201	9,767.86	196.14
JUMLAH HARGA TENAGA					1,426.06
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Agr 5-10 & 10-20 (M92)	M3	0.3887	188,086.63	73,113.68
2.	Agr 0-5 (M91)	M3	0.2729	188,086.63	51,322.49
JUMLAH HARGA BAHAN					124,436.17
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Wheel Loader E15	Jam	0.0096	359,566.91	3,441.55
2.	AMP E01	Jam	0.0201	7,457,761.33	149,754.24
3.	Genset E12	Jam	0.0201	500,809.16	10,056.41
4.	Dump Truck E08	Jam	0.4167	291,121.72	121,300.72
5.	Asphalt Finisher E02	Jam	0.0110	580,731.59	6,382.75
6.	Tandem Roller E17	Jam	0.0108	362,414.11	3,921.01
7.	P. Tyre Roller E18	Jam	0.0046	402,516.38	1,868.46
8.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					296,725.14
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				422,587.37
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				63,388.10
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				485,975.47

- 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/Deskalisasi) 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	10.3	KM	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	jam	
6	Faktor Kehilangan Material	Fh	1.05	-	
7	Tebal lapisan cat secara manual	t	0.015	M	Spec.10.4.3(2)(d)
8	Berat Jenis Bahan Cat	BJ.Cat	1.00	Kg/Liter	
9	Perbandingan pemakaian bahan : - Cat - Thinner	C T	65 35	% %	
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 Bit diberikan 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)	1.9500	Kg	
1.b.	Minyak Pencair (Thinner) = T x R	(M33)	1.0500	Liter	
1.c.	Blass Bead	(M34)	0.4500	Kg	Spec.10.4.3(2)(e)
2.	ALAT				
2.a.	COMPRESSOR	(E05)			
	Kapasitas penyemprotan	V	40.00	Ltr/Jam	
	Jumlah cat cair = (1 M x 1 M) x t x 1000	R	3.00	Ltr/M2	
	Kap. Prod. / Jam = V : R	Q1	13.333	M2/Jam	
	Koef. Alat / M2 = 1 : Q1	(E05)	0.0750	Jam	
2.b.	DUMP TRUCK	(E08)			
	Pada dasarnya alat ini digunakan bersama-sama dengan Compressor	Q3	13.333	M2/Jam	
	Koef. Alat / M2 = 1 : Q3	(E08)	0.0750	Jam	
2.c.	ALAT BANTU			Ls	
	Diperlukan :				
	- Sapu Lidi = 3 buah				
	- Sikat Ijuk = 3 buah				
	- Rambu-rambu pengaman = 2 buah				
	- Maal Tripleks = 4 lembar				
3.	TENAGA				
	Produksi pekerjaan per hari = Q1 x Tk	Qt	93.33	M2	
	dibutuhkan tenaga :	M	1.00	orang	
	- Mandor	Tb	3.00	orang	
	- Tukang Cat	P	8.00	orang	
	- Pekerja				
	Koefisien Tenaga / M2 :				
	- Mandor = (M x Tk) : Qt	(L03)	0.0750	jam	
	- Tukang = (Tb x Tk) : Qt	(L02)	0.2250	jam	
	- Pekerja = (P x Tk) : Qt	(L01)	0.6000	jam	

Berlanjut ke hal. berikut.

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.	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 : <table border="1" data-bbox="418 516 997 590"><tr><td>Rp. 156,500.88 / M2</td></tr></table>	Rp. 156,500.88 / M2				
Rp. 156,500.88 / M2						
6.	MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan					
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 630.00 M2					

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

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : Pembangunan Jalan Tol gempol-pasuruan
 PROP / KAB / KODYA : Jawa timur / Kabupaten Pasuruan
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 8.4.(1) PERKIRAAN VOL. PEK. : 630.00
 JENIS PEKERJAAN : Marka Jalan Termoplastik TOTAL HARGA (Rp.) : 98,595,556.22
 SATUAN PEMBAYARAN : M2 % THD. BIAYA PROYEK : 0.17

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<u>TENAGA</u>				
1.	Pekerja Biasa (L01)	jam	0.6000	6,428.57	3,857.14
2.	Tukang (L02)	jam	0.2250	8,571.43	1,928.57
3.	Mandor (L03)	jam	0.0750	9,857.14	739.29
JUMLAH HARGA TENAGA					6,525.00
B.	<u>BAHAN</u>				
1.	Cat Marka M17b	Kg	1.9500	32,500.00	63,375.00
2.	Thinner M33	Liter	1.0500	15,000.00	15,750.00
3.	Blass Bit M34	Kg	0.4500	32,500.00	14,625.00
JUMLAH HARGA BAHAN					93,750.00
C.	<u>PERALATAN</u>				
1.	Compressor E05	Jam	0.0750	186,381.28	13,978.60
2.	Dump Truck E08	Jam	0.0750	291,121.72	21,834.13
3.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					35,812.73
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				136,087.72
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D				20,413.16
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				156,500.88

- 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.

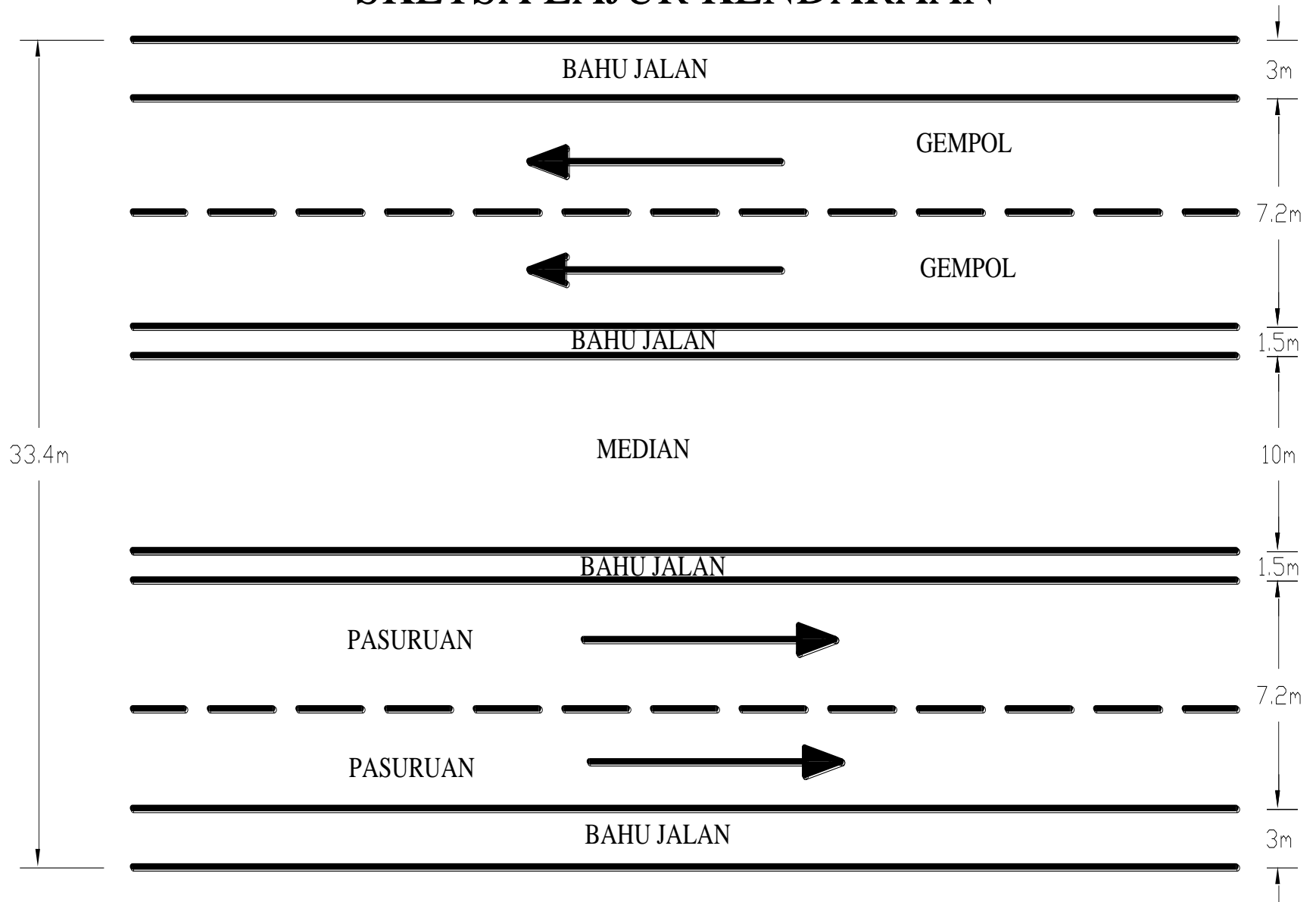
4.2.3 Jumlah kendaraan yang kemungkinan melewati Jalan Tol Gempol-Pasuruan

Data di atas adalah hasil pensurvean Plat Number Check selama 4 hari, senin, kamis, sabtu, dan minggu, kendaraan diklasifikasikan menurut jenis kendaran mobil 2 ton, bis sedang 8 ton, bis besar 12 ton, truk kecil 2 as 8 ton, truk sedang 2as 18 ton, truk besar 3 as 25 ton, truk gandeng 31 ton, truk 3 as 26 ton, truk 4 as 42 ton, dan truk besar 5 as.

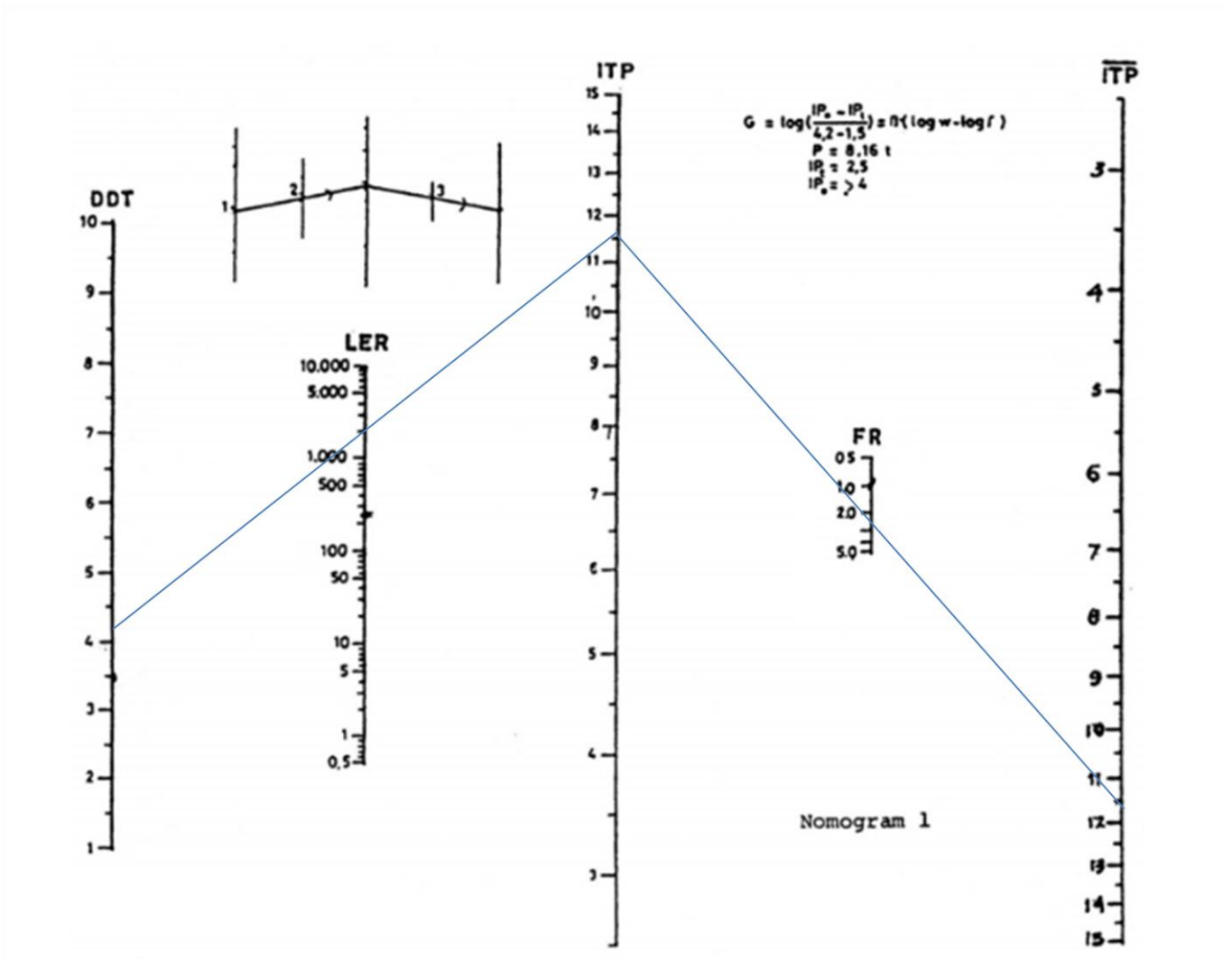
POTENSI PERGERAKAN LALU LINTAS JALAN TOL GEMPOL-PASURUAN																
KENDARAAN	Jl Raya Purwosari Ke Jl Raya Gempol (Dari B ke D)				Jl Raya Gempol Ke Jl Raya Purwosari (dari D ke B)				Jl Raya Gempol Ke Jl KH Wachid Hasyim (Dari D ke C)				Jl KH Wachid Hasyim Ke Jl Raya Gempol (Dari C ke D)			
	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu	Senin	Kamis	Sabtu	Minggu
Mobil 2 ton	127	132	100	101	128	143	120	132	182	143	112	90	123	132	132	129
Bis Sedang 8 ton	43	48	37	29	51	43	31	28	46	36	23	16	55	45	36	44
Bis Besar 12 ton	29	31	30	26	41	39	19	14	57	33	22	31	42	21	45	38
Truk Kecil 2as 8 ton	39	41	38	41	39	36	41	32	48	38	34	32	22	28	39	36
Truk Sedang 2as 18 ton	42	55	46	53	45	49	59	42	44	42	48	43	41	39	56	47
Truk Besar 3as 25 ton	37	40	30	27	39	29	16	19	23	34	13	34	19	11	21	56
Truk Gandeng 31 ton	9	11	12	9	10	12	7	8	15	11	8	11	12	7	16	13
Truk 3 as 26 ton	21	20	26	21	23	14	15	10	23	21	20	29	19	15	20	15
Truk 4 as 42 ton	19	22	17	15	21	16	13	12	21	25	34	21	25	21	23	23
Truk Besar 5 as	15	16	12	16	18	11	9	8	15	13	19	11	19	12	11	18
TOTAL	381	416	348	338	415	392	330	305	474	396	333	318	377	331	399	419

Tabel 4.2 Jumlah Kendaraan Yang melintasi Jalan Tol Gempol-Pasuruan

SKETSA LAJUR KENDARAAN



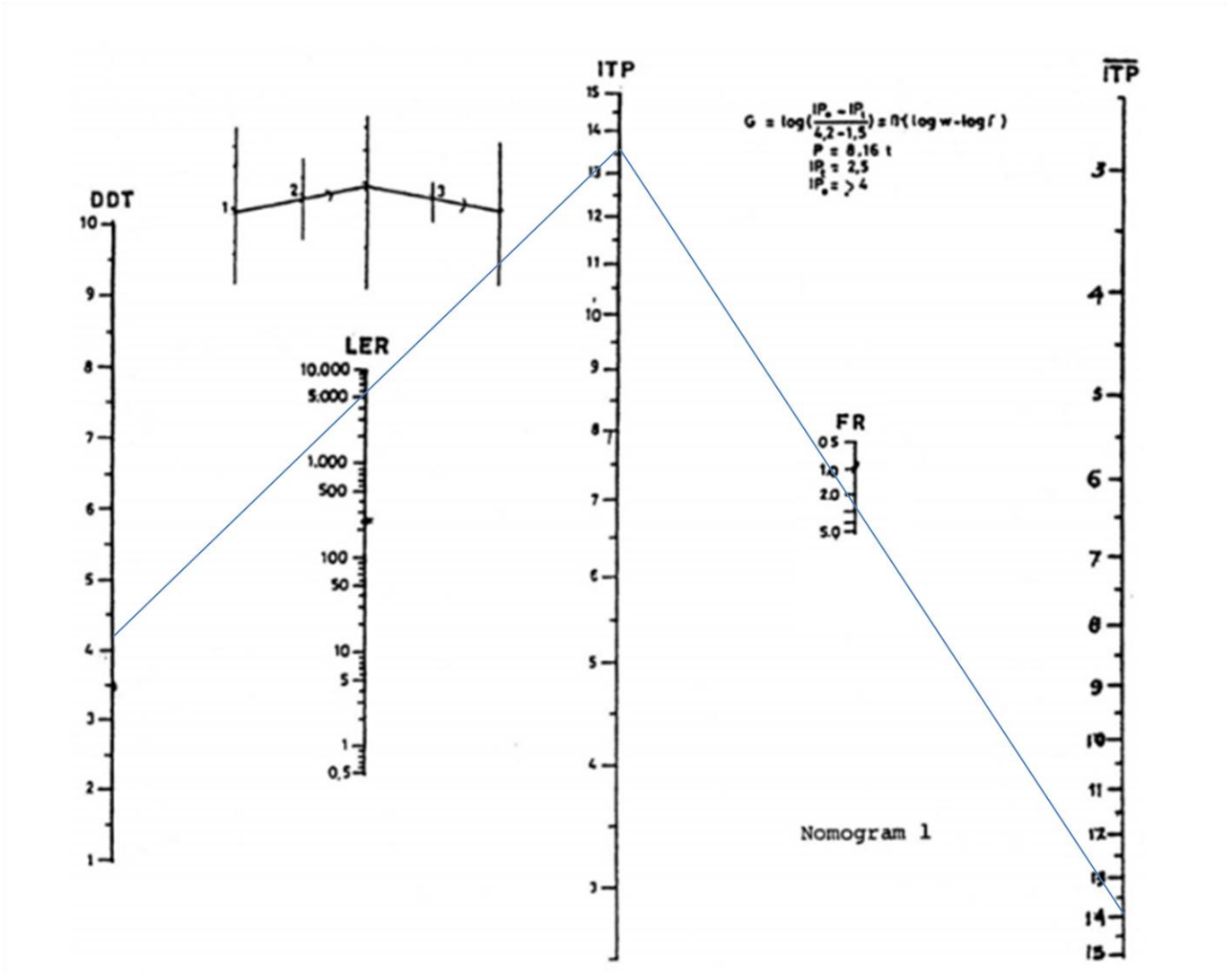
NOMOGRAM UMUR 5 TAHUN



Tabel 4.29 nomogram 1 Umur rencana 5 Tahun Arah Pasuruan

Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP = **11.8**

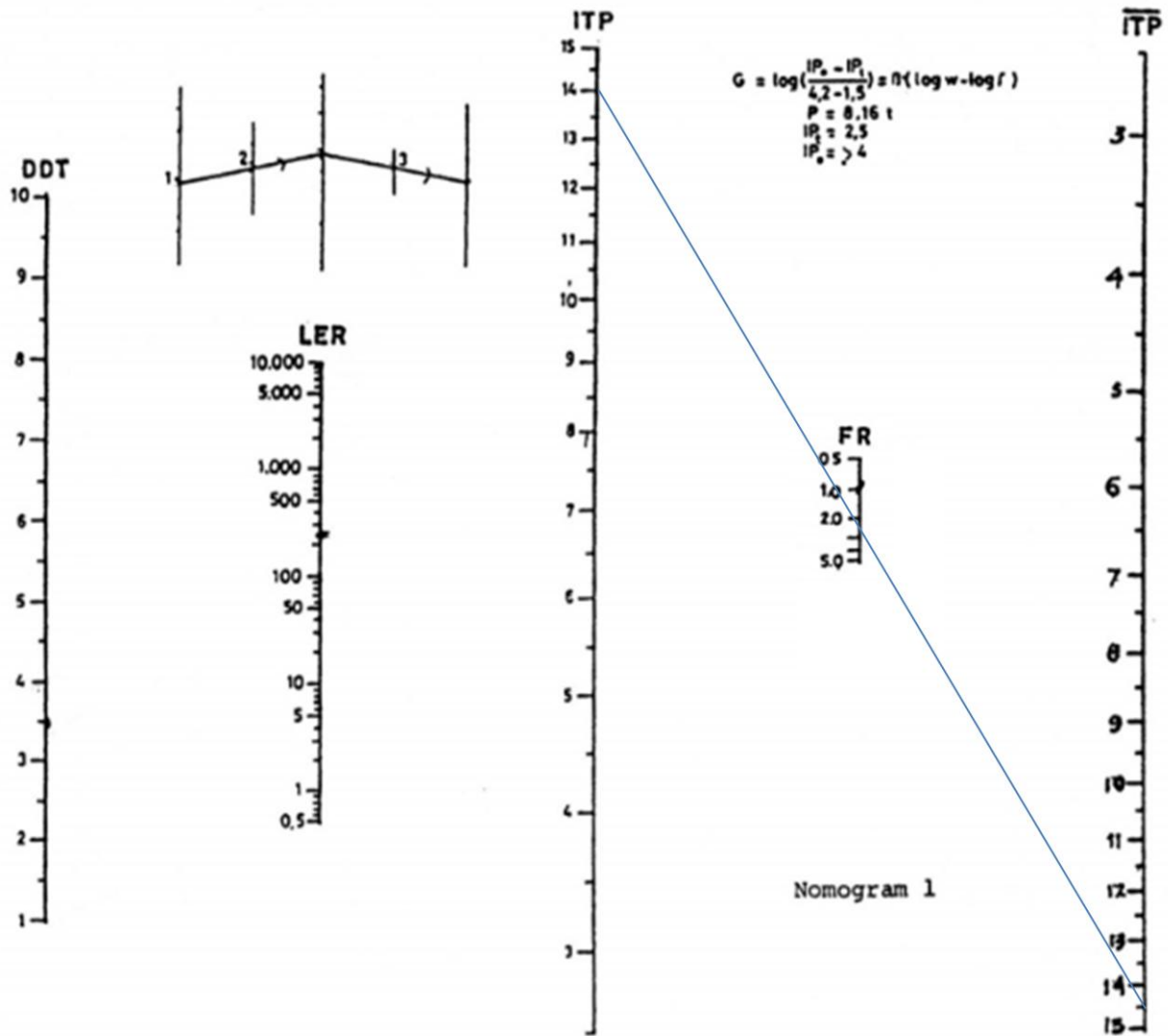
NOMOGRAM UMUR 10 TAHUN



Tabel 4.30 nomogram 1 Umur rencana 10 Tahun Arah Pasuruan

Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP = **14**

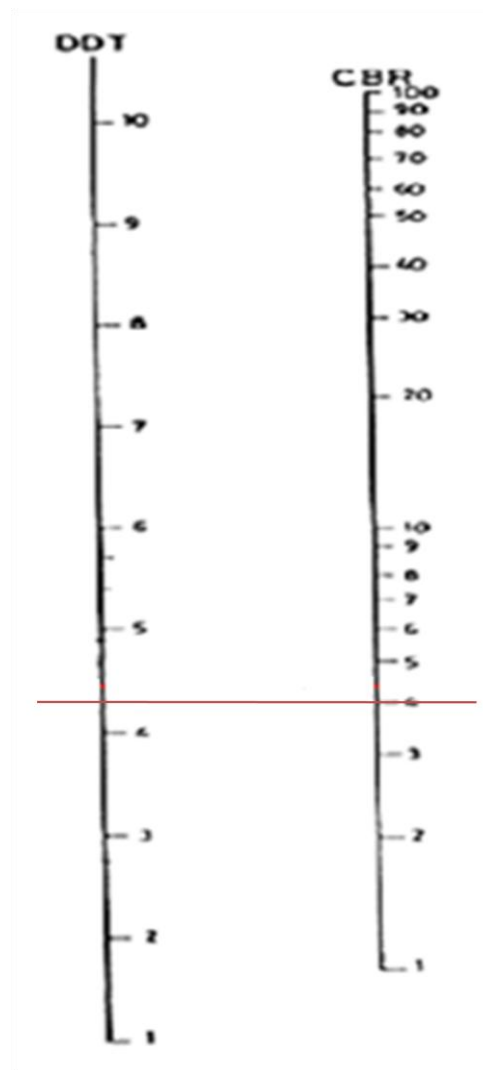
NOMOGRAM UMUR 20 TAHUN



Tabel 4.31 nomogram 1 Umur rencana 20 Tahun Arah Pasuruan

Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP = **14.5**

Korelasi Antara DDT dan CBR

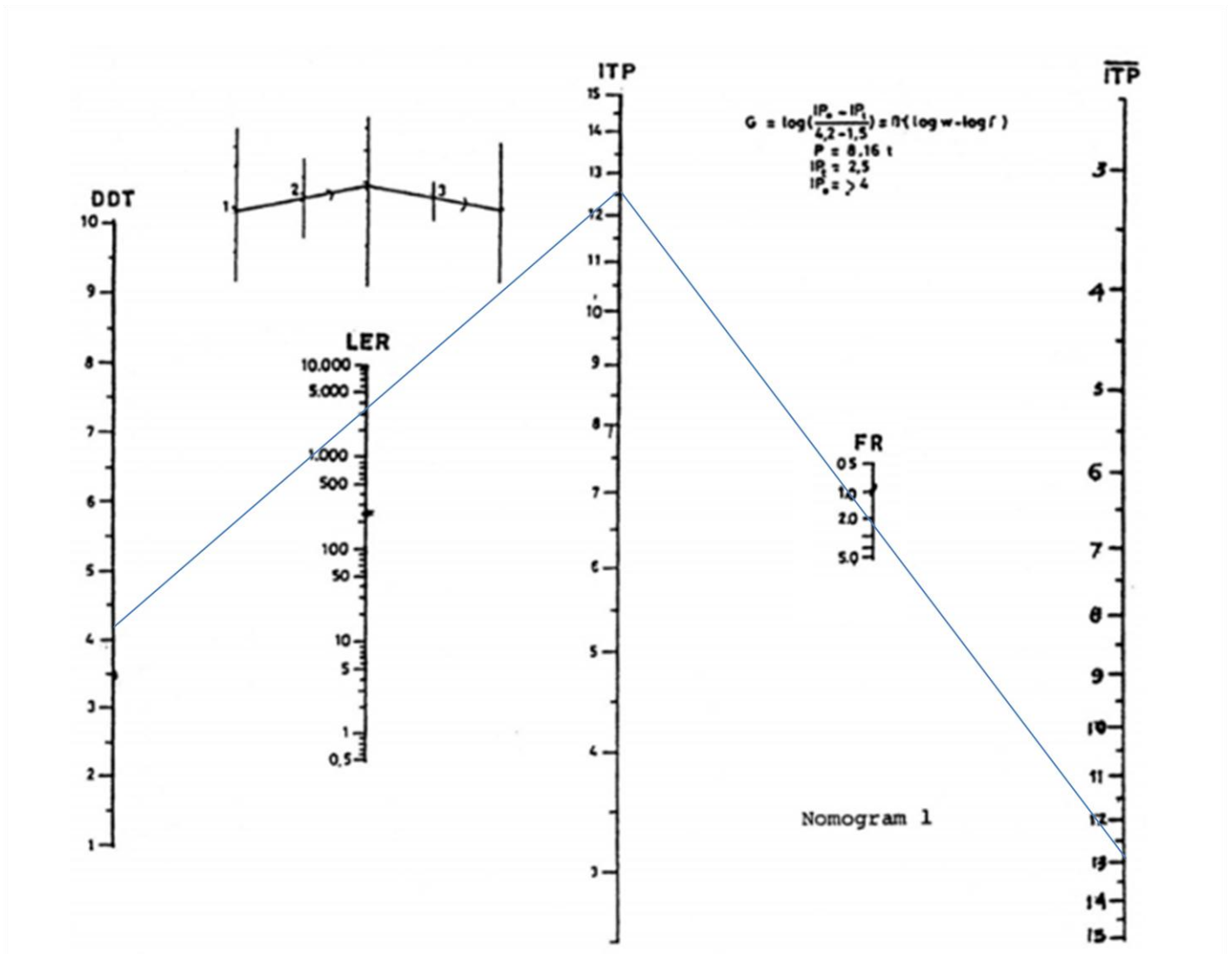


Gambar 4.14 Korelasi Antara DDT dan CBR

Dari gambar Korelasi Antara DDT dan CBR

Diperoleh nilai DDT 4,29 untuk CBR 4%

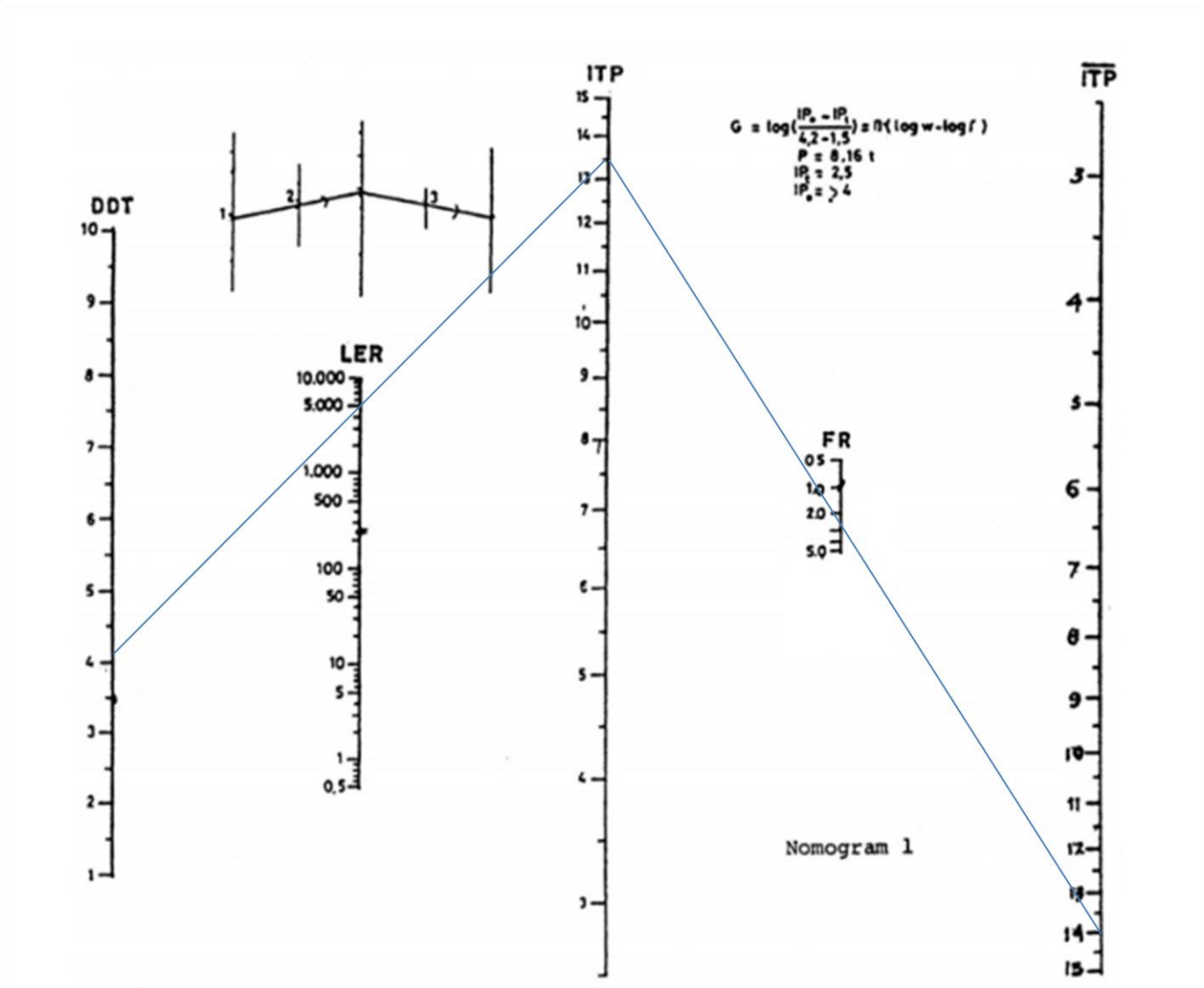
Nomogram Umur 5 Tahun



Tabel 4.26 nomogram 1 Umur rencana 5 Tahun Arah Gempol

Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP = **13**

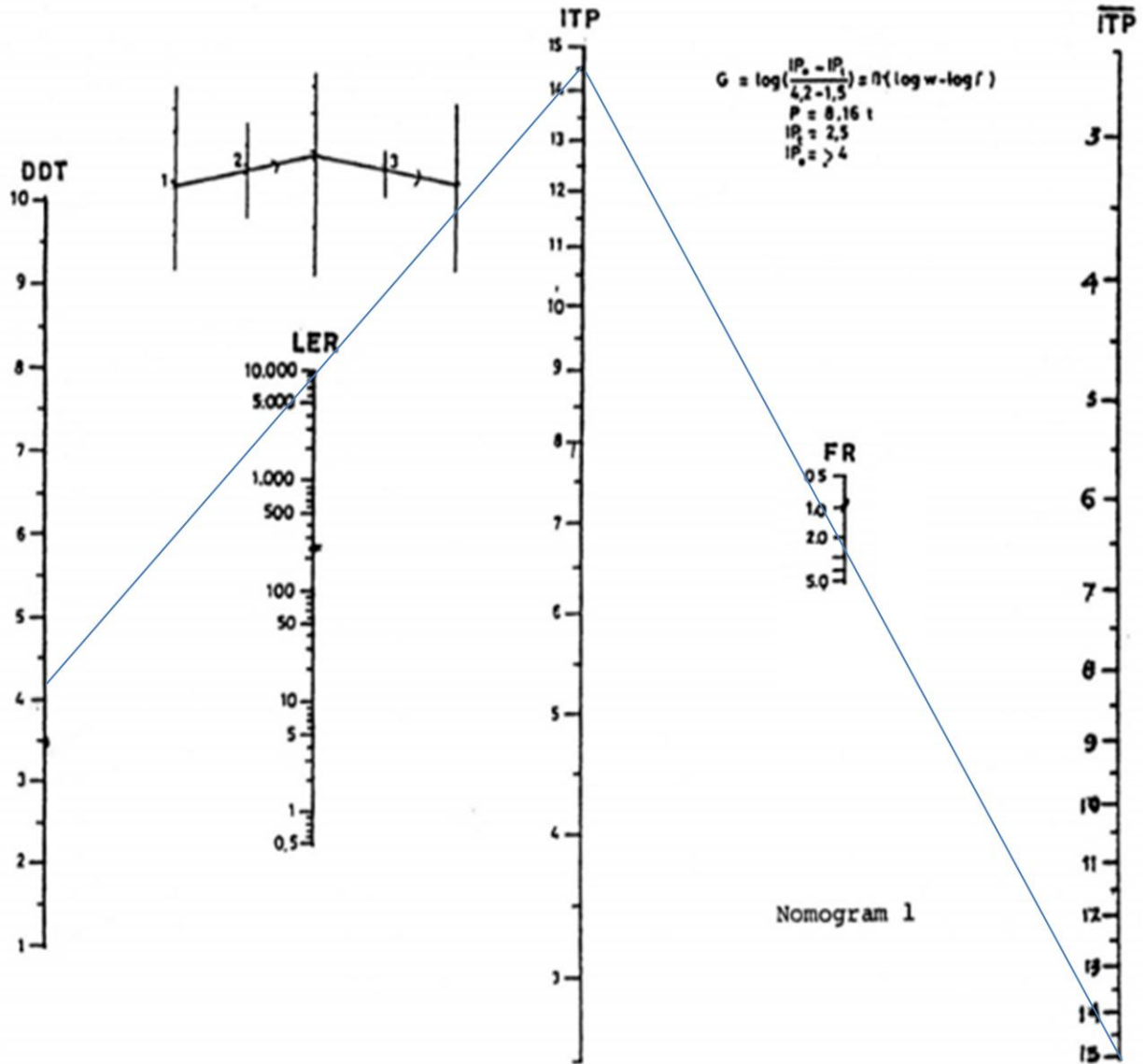
Nomogram Umur 10 Tahun



Tabel 4.27 nomogram 1 Umur rencana 10 Tahun Arah Gempol

Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP = 14

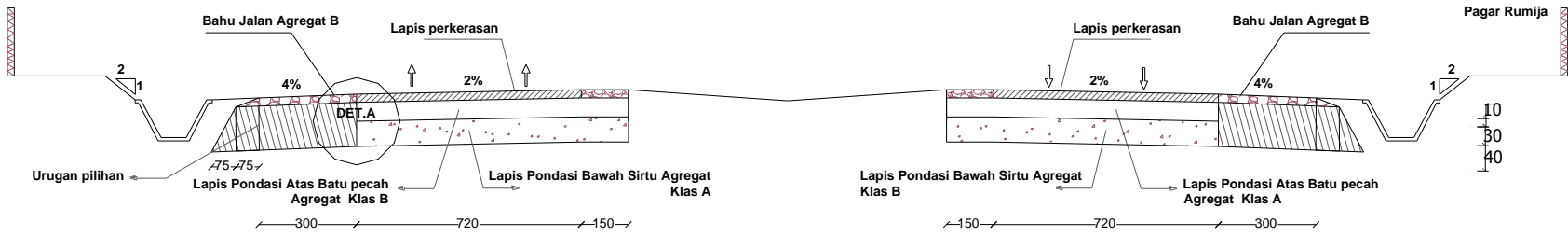
Nomogram Umur 20 Tahun



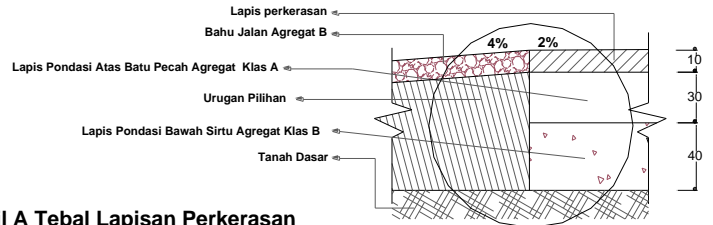
Tabel 4.28 nomogram 1 Umur rencana 20 Tahun Arah Gempol

Dari nomogram 1 diperoleh nilai ITP = **15**

Perkerasan Lentur umur rencana 5 tahun

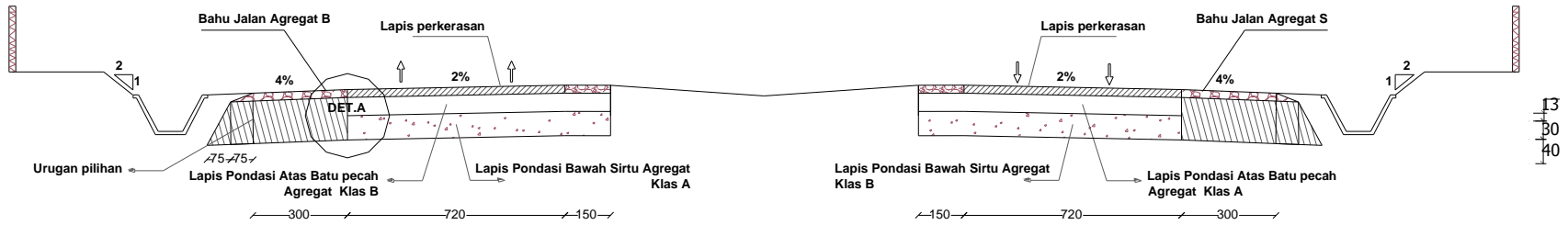



Potongan melintang
Skala 1:100

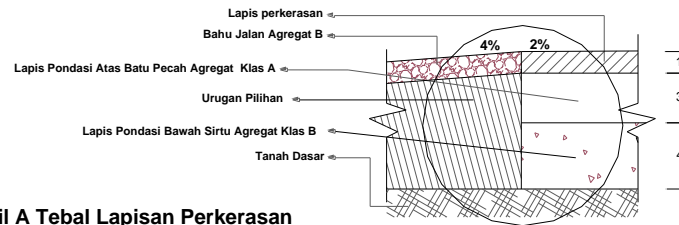



Detail A Tebal Lapisan Perkerasan
Skala 1:100

Perkerasan Lentur umur rencana 10 tahun

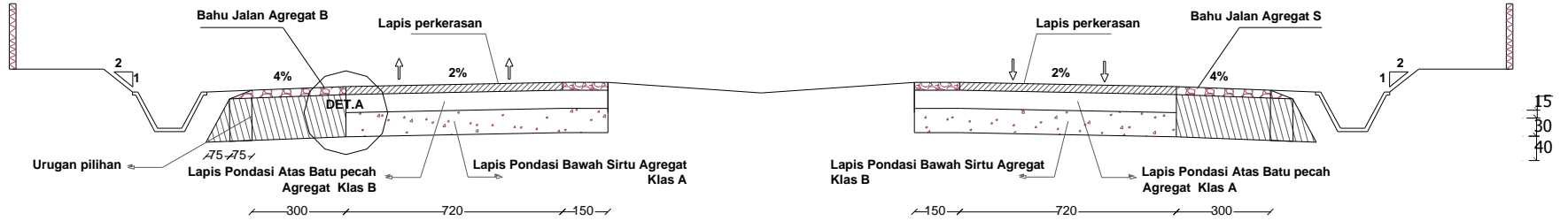



Potongan melintang
Skala 1:100

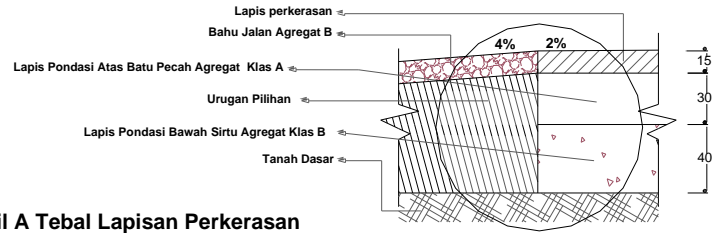



Detail A Tebal Lapisan Perkerasan
Skala 1:100

Perkerasan Lentur umur rencana 20 tahun



Potongan melintang
Skala 1:100



Detail A Tebal Lapisan Perkerasan
Skala 1:100