

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN LENTUR
DENGAN METODE ANALISA KOMPONEN BINA MARGA PADA RUAS
JALAN BATAS PROVINSI SUMBAR BATAS KOTA MUARA BUNGO**



*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil*

*Fakultas Teknik
Universitas Batanghari Jambi*

Disusun Oleh:

USMIN BANJARNAHOR

NPM: 1700822201048

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR JALAN DENGAN
METODE ANALISA KOMPONEN BINA MARGA PADA RUAS JALAN BATAS
PROVINSI SUMBAR BATAS KOTA MUARA BUNGO



Disusun Oleh:

USMIN BANJARNAHOR

NPM : 1700822201048

Dengan ini Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana tersebut di atas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.

Jambi, Januari 2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. AMSORI M.DAS, M. ENG

Dosen Pembimbing II

EMELDA RAUDHATI, ST, M.Pd, MT






HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN LENTUR
DENGAN METODE ANALISA KOMPONEN BINA MARGA PADA RUAS
JALAN BATAS PROVINSI SUMBAR BATAS KOTA MUARA BUNGO

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir dan Komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : Usmin Banjarnahor
NPM : 1700822201048
Hari/Tanggal Ujian : Rabu / 8 Februari 2023
Jam : 10.00 WIB s/d selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

PANITIA PENGUJI


Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Elvira Handayani, ST, MT	: 
2. Sekretaris	: Emelda Raudhati, ST, MT	: 
3. Penguji I	: Suhendra, ST, MT	: 
4. Penguji II	: Ria Zulfiati, ST, MT	: 
5. Penguji III	: Dr. Ir. H. Amsori, M. Das, M. Eng	: 

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamall, ME


Elvira Handayani, ST, MT

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim ,

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT , yang telah melimpahkan rahmat dan karunia – Nya, sehingga Tugas Akhir dengan judul " **analisis perencanaan tebal perkerasan jalan lentur dengan metode analisa komponen bina marga pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo**" dapat penulis selesaikan . Karena penulis percaya , jika sesuatu pekerjaan itu terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari karunia tuhan , dan juga interaksi antara doa dan ikhtiar dengan ketentuan yang tinggi akan membuahkan hasil yang memuaskan , apapun pekerjaan yang dilakukan .

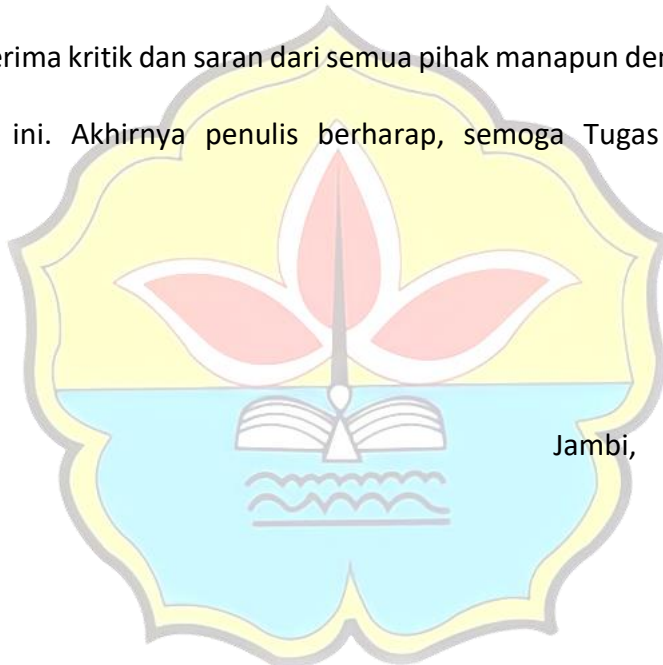
Tugas Akhir ini merupakan persyaratan akademis yang harus diselesaikan mahasiswa guna memenuhi persyaratan kurikulum pada program sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari .

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini , berbagai bentuk bantuan dan dukungan telah penulis terima , baik secara langsung maupun tidak langsung . Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir . H. Fakhrol Rozi Yamali , ME . Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari
2. Ibu Elvira Handayani ,ST ,MT . ketua program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
3. Bapak Dr. Ir. H. Amsori. M. Das, M. Eng . Selaku dosen pembimbing I yang banyak memberikan saran , petunjuk serta bimbingan.

4. Ibu Emelda Raudhati , ST , MT. Selaku dosen pembimbing II, Yang sudah menyempatkan waktu , serta memberi bimbingan.
5. Kepada keluarga terutama kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan serta doa sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada paman dan bibi saya yang banyak membantu dan memberikan dukungan serta doa sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak manapun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.



Jambi,

2023

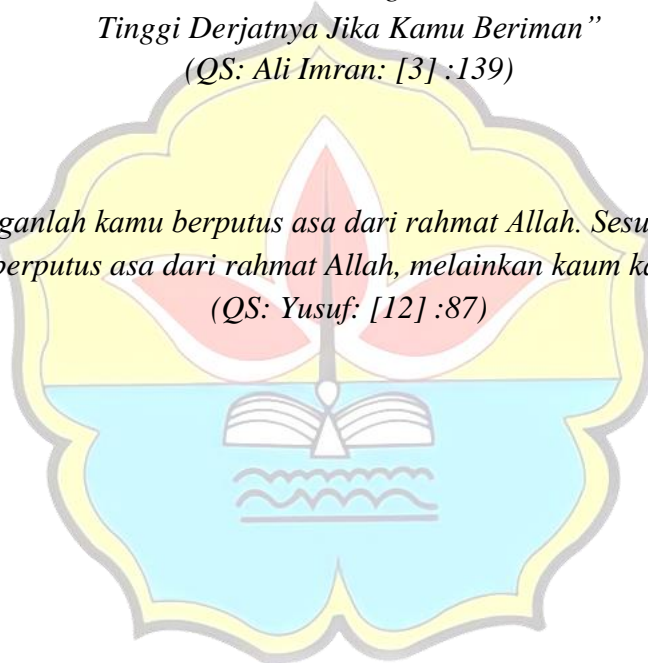
Penulis.

MOTTO

“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”
(QS: Al-Baqarah: [2] :216)

“Janganlah Kamu Merasa Lemah Dan Janganlah Bersedih, Sebab Kamu Paling Tinggi Derjatnya Jika Kamu Beriman”
(QS: Ali Imran: [3] :139)

“...Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum kafir”
(QS: Yusuf: [12] :87)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Sistem Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Jalan	6
2.2. Perkerasan Jalan	6
2.3 Struktur Perkerasan Jalan	7
2.4 Jenis Perkerasan Jalan.....	8
2.4.1 Struktur Lapis Perkerasan Lentur.....	8
2.4.2 Struktur Lapis Perkerasan Kaku.....	9

2.4.3	Struktur Lapis Perkerasan Gabungan	10
2.4.4	Struktur Lapis Perkerasan Semi Kaku	11
2.5	Susunan Lapis Perkerasan Jalan Jenis Perkerasan Lentur	11
2.5.1	Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>).....	12
2.5.2	Lapis Pondasi (<i>Base Course</i>).....	13
2.5.3	Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>).....	15
2.6	Parameter Perencanaan Tebal Lapis Konstruksi Jalan	17
2.6.1	Fungsi Jalan	17
2.6.2	Kinerja Perkerasan Jalan (<i>Pavement Performance</i>)	18
2.7	Perkerasan Lentur Metode Bina Marga	19
2.7.1	Lalu Lintas	19
2.7.2	Sifat Tanah Dasar	20
2.7.3	Kondisi Lingkungan	20
2.7.4	Sifat Material Lapisan Perkerasan	20
2.7.5	Bentuk Geometri Lapisan Perkerasan.....	21
2.7.6	Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur	21
2.8	Metode Analisis Komponen Bina Marga.....	22
2.8.1	Jumlah Jalur Dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).	23
2.8.2	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	24
2.8.3	Lalu Lintas Harian Rata Rata Dan Lintas Ekuivalen.....	26
2.8.4	Pertumbuhan Lalu Lintas.....	27
2.8.5	Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan (CBR)	27
2.8.6	Umur Rencana	28

2.8.7	Faktor Regional (FR)	29
2.8.8	Indeks Permukaan (IP)	29
2.8.9	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	31
2.8.10	Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	32
2.9.	Beban Lalu Lintas.....	35
2.9.1.	Konfigurasi sumbu dan roda kendaraan.....	36
2.10.	Kelebihan Analisa Komponen Bina Marga.....	37
2.11.	Lalu Lintas Harian Rata rata(LHR).....	38
2.11.1.	Survey Lalu Lintas	38
2.11.2.	Metode Pelaksanaan Survey.....	39
2.11.3.	Perhitungan LHR	40
2.12.	Kajian Terdahulu	41

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.	Tinjauan Umum.....	44
3.2.	Lokasi Kegiatan.....	44
3.3.	Metode Penelitian	45
3.3.1.	Tahap Persiapan	45
3.3.2.	Tahap Pengumpulan Data	46
3.3.3.	Tahap Pengolahan Data.....	47
3.3.4.	Tahap Analisis Data	50
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	50

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Penyajian Data.....	53
4.1.1. Data lalu lintas harian rata-rata (LHR).....	53
4.1.2. Data geometri jalan	55
4.1.3. Data California Bearing Ratio (CBR).....	55
4.1.4. Data Stripmap	56
4.2. Pengolahan Data	56
4.2.1. Perhitungan Volume lalu-lintas	56
4.3. Data Perhitungan Tebal Perkerasan.....	58
4.3.1. Data Rencana Jalan	58
4.3.2. Data lalu lintas	58
4.3.3. Menghitung CBR Segmen	59
4.4. Perhitungan Tebal Perkerasan Metode Analisa Bina Marga	60
BAB IV PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Susunan Lapis Perkerasan Jalan.....	7
Gambar 2.2.	Susunan Lapis Perkerasan lentur (<i>Flexibel Pavement</i>).....	9
Gambar 2.3.	Susunan Lapis perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	10
Gambar 2.4.	Susunan Lapis perkerasan Gabungan (<i>Composite Pavemnet</i>)..	10
Gambar 2.5.	Susunan Lapis perkerasan Semi Kaku (<i>Semi Rigid Pavemen</i>)..	11
Gambar 2.6.	Jenis Tanah Dasar ditinjau dari Muka Tanah Asli.....	12
Gambar 2.7.	Korelasi DDT dan CBR.....	28
Gambar 2.8.	Nomogram Tebal Perkerasan Lentur.....	33
Gambar 3.1.	Peta Lokasi Perencanaan.....	44
Gambar 3.2.	Denah lokasi Penelitian.....	45
Gambar 3.3.	Diagram Alur Penelitian.....	51
Gambar 4.1.	Grafik Tipe Kendaraan.....	57
Gambar 4.2.	Grafik Rekapitulasi lhr Smp/Jam.....	57
Gambar 4.3.	Nomogram korelasi DDT dab CBR.....	67
Gambar 4.4.	Nomogram Indeks Tebal Perkerasan (ITP).....	69
Gambar 4.5.	Susunan Lapis Perkerasan Lentur.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan.....	23
Tabel 2.2. Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	24
Tabel 2.3. Angka Ekvivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	25
Tabel 2.4. Faktor Regional (FR).....	29
Tabel 2.5. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt).....	30
Tabel 2.6. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo).....	31
Tabel 2.7. Koefisien Kekuatan Relatif (a).....	32
Tabel 2.8. Tebal Minimum Lapis Permukaan.....	34
Tabel 2.9. Tebal Minimum Lapis Pondasi.....	35
Tabel 2.10. Konfigurasi beban sumbu kendaraan.....	37
Tabel 2.11. Ekvivalen Mobil Penumpang.....	41
Tabel 2.12. Kajian Terdahulu.....	42
Tabel 4.1. Volume jam puncak lalu lintas harian rata-rata(Lhr).....	54
Tabel 4.2. Data geometri Jalan.....	55
Tabel 4.3. Nilai CBR Lapangan.....	56
Tabel 4.4. LHR Pada Jalan Batas Provinsi Sumbar Batas Kota Muara Bungo.	59
Tabel 4.5. Angka Ekvivalen jenis-jenis kendaraan.....	62

Tabel 4.6. LHR pada Awal dan Akhir Umur Rencana	64
Tabel 4.7. Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan/Akhir (LEP dan LEA).....	59
Tabel 4.8. Presentase Jumlah Kendaraan Berat.....	68
Tabel 4.9. Harga ITP	61
Tabel 4.10. Tebal lapisan perkerasan lentur	70



DAFTAR NOTASI

LEP : Lintas ekivalen permulaan

LHR : Lalu lintas harian rata-rata

C : Koefisien kendaraan ringan atau berat yang lewat

E : Angka ekivalen beban sumbu

j : Jenis Kendaraan

i : Angka pertumbuhan lalu lintas

UR : Umur Rencana

DDT : Daya dukung tanah (DDT) dan (CBR)

CBR : California Bearing Ratio

FR : Faktor Regional

IP : Indek Permukaan

(a) : Koefisien Kekuatan Relatif

ITP : Indeks tebal permukaan setelah dikorelasikan (cm)

a1 : Koefisien kekuatan relatif lapis perkerasan.

D1 : Tebal lapis permukaan (cm).

a2 : Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi.

D2 : Tebal lapis pondasi (cm).

a3 : Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bawah.

D3 : Tebal lapis pondasi bawah (cm).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Jalan merupakan prasarana utama untuk kelancaran roda perekonomian di suatu daerah. Perkembangan wilayah di suatu daerah sekarang ini masih banyak memerlukan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang kegiatan perekonomian, pemerintahan, pengembangan wilayah dan lain-lain sebagainya.

Akibat dari tuntutan jaman yang terus berkembang, maka jalan harus menyesuaikan tingkat kemampuan pelayanannya. Demikian halnya dengan jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo yang mengalami perkembangan kepadatan lalu lintas. Hal ini terlihat pada aktifitas perekonomian yang berjalan disetiap harinya.

Akibat dari padatnya lalu lintas yang melewati jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo itu mengalami kerusakan pada struktur lapis perkerasannya. Selain itu kendaraan berat yang lewat di daerah tersebut mengakibatkan kerusakan di jalan itu semakin parah. Banyaknya pelanggaran pada pemilik kendaraan berat yang tidak sesuai dengan bobot kendaraan maksimum juga ikut menjadi faktor pendukung rusaknya jalan di daerah tersebut. Pada umumnya perkerasan jalan disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi lalu lintas yang ada umumnya untuk perkerasan lentur didesain memiliki umur rencana sekitar 10 sampai 20 tahun, dengan harapan jalan tidak mengalami

kerusakan dalam 5 tahun pertama dan masih tetap melayani lalu lintas dengan tingkat pelayanan yang baik,

Pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo dikategorikan sebagai jalan nasional (Jalan arteri primer) Ruas jalan tersebut banyak dilalui kendaraan kecil hingga besar seperti, kendaraan angkutan sawit, bus, dan angkutan berat lainnya, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan. Jalan tersebut mengalami kerusakan yang cukup signifikan, baik kerusakan ringan, kerusakan sedang, maupun kerusakan berat pada beberapa ruas jalan tersebut sehingga mempengaruhi kelancaran lalu lintas dan kenyamanan bagi pengguna jalan

Oleh sebab itu maka perlu dilakukan penelitian lebih awal untuk mengetahui kondisi permukaan perkerasan jalan yaitu dengan cara melakukan survey secara visual langsung kelokasi penelitian untuk melihat dan menganalisis kerusakan tersebut, pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo peneliti mengambil pada titik Sta 1- Sta 2 untuk dijadikan penelitian dikarenakan pada titik ini kerusakan jalannya parah oleh sebab itu peneliti mengambil titik Sta 1 – Sta 2 untuk dijadikan penelitian untuk tugas akhir yang berjudul “ Analisis Perencanaan tebal perkerasan jalan lentur dengan metode analisa komponen bina marga pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka dalam penelitian ini didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana lalu lintas harian rata-rata pada jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo.?
2. Berapa tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan di ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga.?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis lalu lintas harian rata-rata pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo.
2. Menghitung tebal lapis perkerasan jalan lentur yang dibutuhkan di ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari melebarnya pembahasan, maka batasan masalah ini hanya pada perhitungan lalu lintas harian rata-rata dan perencanaan tebal lapis perkerasan yang datanya meliputi :

1. Ruas jalan yang diteliti, yaitu ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo. Pada KM 44 s/d KM 45 dengan panjang total jalan 53.60 KM dengan lebar jalan 7 meter, 1 jalur 2 lajur
2. Data lalu lintas meliputi :
Data lalu lintas harian rata-rata (LHR), Jenis kendaraan yang melewati yaitu :
Sepeda motor, Mobil penumpang : *sedan, jeep* dan *station wagon, pick up*.
Bus : bus kecil, bus besar, Truck 2 As, Truck 3 As, Trailler, Kendaraan tidak bermotor.
3. Daya dukung tanah yang diperoleh dari data CBR. Data CBR ini didapat dari pekerjaan preservasi jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo
4. Metode yang digunakan adalah Metode Analisa Komponen Bina Marga.
5. Umur Rencana 10 tahun
6. Data-data yang diperlukan didapat melalui hasil pengamatan secara visual dan langsung ke lokasi penelitian.

1.5. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari skripsi ini adalah :

1. Memberikan pemahaman bagi suatu perencana/instansi lain dalam merencanakan suatu konstruksi perkerasan jalan dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga.
2. Memberikan pemahaman bagi pihak-pihak lain khususnya mahasiswa teknik sipil Universitas Batanghari Jambi mengenai konstruksi perkerasan jalan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk mempermudah penulisan, maka sistematika penulisan dibagi menjadi lima bab, sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian , manfaat dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II : LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat tentang teori-teori yang mendasari pembahasan sesuai dengan perumusan masalah yang dicanangkan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang bagaimana langkah-langkah penyusunan skripsi, mulai dari survey lapangan, identifikasi permasalahan, pengumpulan data, proses pengolahan data, dan metode analisis data yang digunakan.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat tentang analisis data-data yang digunakan dalam mencari hasil dari permasalahan.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini merupakan penutup yang memuat tentang kesimpulan dari hasil pembahasan dan merupakan jawaban dari rumusan masalah serta saran-saran dari penulis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

Berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Sedangkan berdasarkan UU RI No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. (arsyad, 2014)

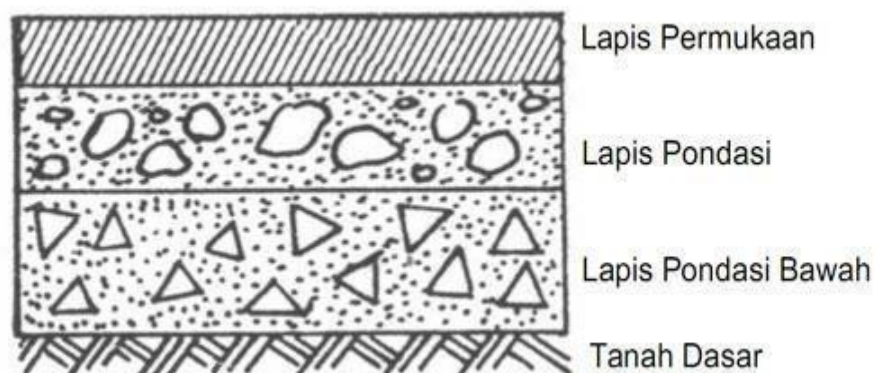
2.2. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah suatu lapisan yang terletak diatas tanah dasar yang telah mendapatkan pemadatan, yang berfungsi untuk memikul beban lalu lintas kemudian menyebarkan beban, baik ke arah horizontal maupun vertikal dan akhirnya meneruskan beban ketanah dasar (*Subgrade*) sehingga beban pada dasar tidak melampaui daya dukung tanah yang diijinkan. Lapis perkerasan suatu jalan

terdiri dari satu ataupun beberapa lapis material batuan dan bahan ikat. Bahan batuan dapat terdiri dari berbagai fraksi batuan yang direncanakan sedemikian sehingga memenuhi persyaratan yang dituntut. (Sukirman, 2003)

2.3. Struktur Perkerasan Jalan

Menurut Silvia Sukirman (2010), Tujuan utama pembuatan struktur jalan adalah untuk mengurangi tegangan atau tekanan akibat beban roda sehingga mencapai tingkat nilai yang dapat diterima oleh tanah yang menyokong struktur tersebut. Perkerasan umumnya terdiri dari empat lapis material konstruksi jalan di atas lapisan tanah dasar, Struktur lapis perkerasan jalan terdiri dari lapisan-lapisan yang berada di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima dan menyalurkan beban lalu lintas ke lapisan dibawahnya. bagian perkerasan jalan umumnya terdiri dari lapis pondasi bawah (Subbase course), lapis pondasi (Base course), dan lapis permukaan (Surface course). Susunan lapis perkerasan jalan dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini



Gambar 2.1 Susunan Struktur Lapis Perkerasan Jalan

Sumber : SNI-1732-1989

2.4. Jenis Perkerasan Jalan

Menurut Suprpto T.M (1999), Tanah saja tidak cukup kuat untuk dan tanah tanpa adanya deformasi yang berarti terhadap beban roda dan lalu lintas yang berulang-ulang pada jalan raya, untuk itu diperlukan lapis tambahan yang terletak antaranah dan roda kendaraan atau lapisan paling atas dari badan jalan. Lapisan tambahan ini dibuat dari bahan khusus terpilih yang lebih baik dan dibuat dalam beberapa lapis yang selanjutnya disebut lapisan keras atau lapisan perkerasan atau *pavement*

Menurut Arthur Wingnall, at all, (1999), Tujuan utama pembuatan struktur lapis perkerasan jalan adalah untuk mengurangi tegangan atau tekanan yang diakibatkan oleh beban roda lalu lintas sehingga mencapai tingkat nilai yang dapat diterima oleh tanah yang menyokong struktur perkerasan jalan tersebut.

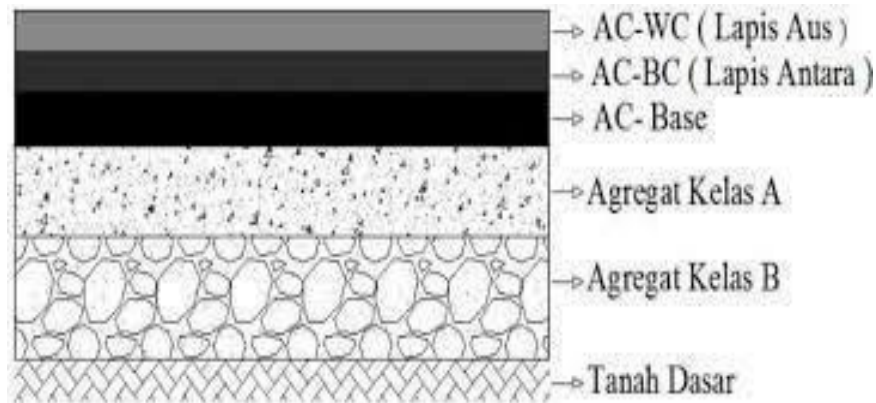
Ada 4 (empat) macam jenis perkerasan jalan antara lain :

1. Struktur Lapis perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)
2. Struktur Lapis perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)
3. Struktur Lapis perkerasan Gabungan Kaku dan Lentur (*Composite Pavement*)
4. Struktur Lapis perkerasan Semi Kaku. (Semi rigid pavement)

2.4.1. Struktur Lapis Perkerasan Lentur (*Flexibel Pavement*)

Menurut Suprpto T.M (1999) Struktur lapis perkerasan lentur adalah struktur lapis perkerasan jalan raya menggunakan aspal sebagai bahan pengikat

serta menggunakan bahan berbutir sebagai bahan lapis bawahnya. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Struktur lapis perkerasan lentur dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini,

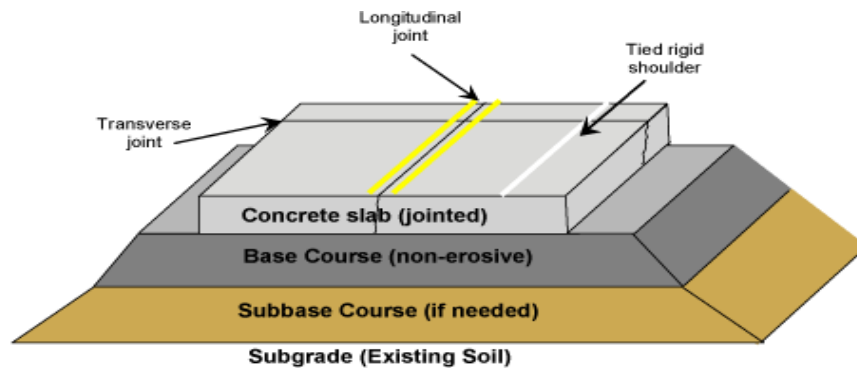


Gambar 2.2 Susunan Lapis Perkerasan Lentur

Sumber : SNI-1732-1989

2.4.2. Struktur Lapis Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Menurut Silvia Sukirman (2010), Struktur lapis perkerasan kaku adalah struktur lapis perkerasan yang menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya. Struktur lapis perkerasan kaku terdiri dari pelat beton sebagai lapis permukaan, lapis pondasi bawah sebagai bantalan yang homogen dan lapis tanah dasar sebagai tempat struktur perkerasan diletakkan, plat beton sebagai lapis permukaan dapat berupa beton bertulang ataupun tapan tulangan yang mempunyai sambungan arah memanjang dan arah melintang jalan. Susunan lapis perkerasan kaku dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini

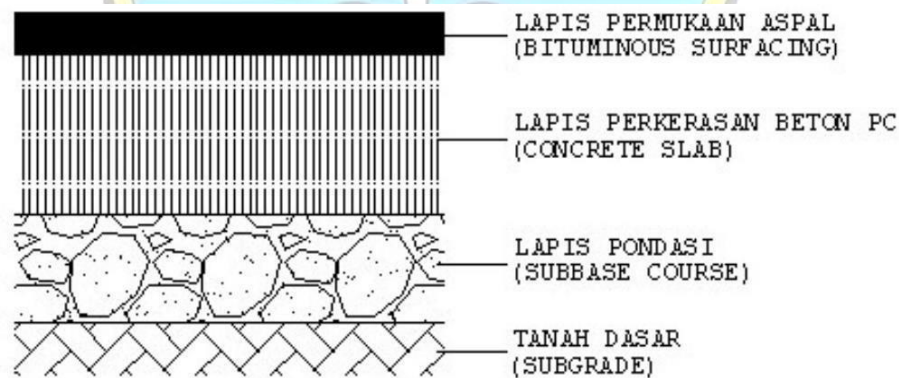


Gambar 2.3 Susunan Lapis Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*)

Sumber : Silvia Sukirman, 2010

2.4.3. Struktur Lapis Perkerasan Gabungan (*Composite Pavement*)

Menurut Silvia Sukirman (2010), Struktur lapis perkerasan gabungan adalah gabungan antara lapis perkerasan lentur dan lapis perkerasan kaku, dimana dapat dibuat kombinasi perkerasan lentur dibagian bawah dan perkerasan kaku dibagian atas ataupun sebaliknya. Susunan lapis perkerasan gabungan dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini.



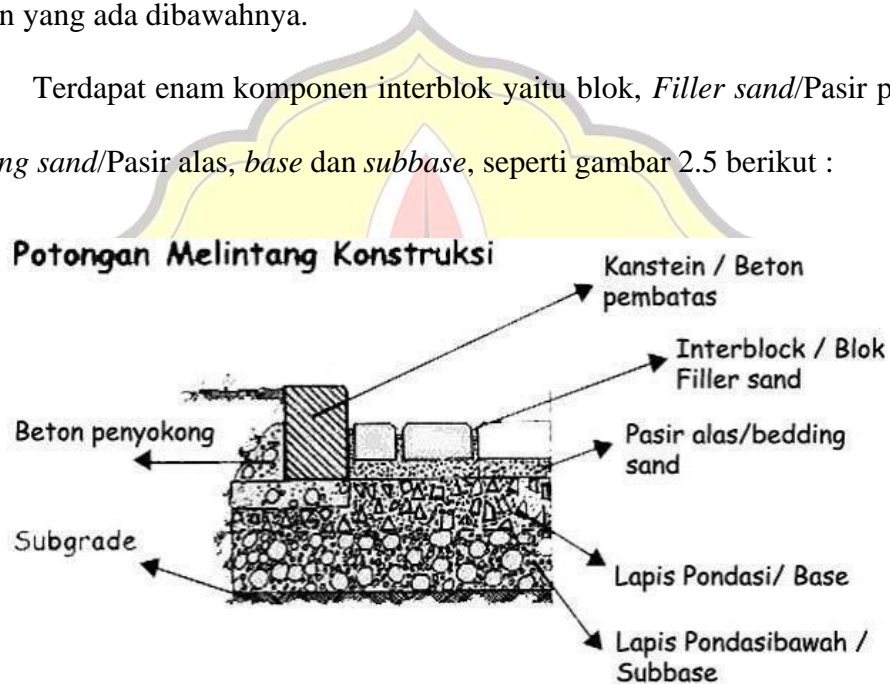
Gambar 2.4 Susunan Lapis perkerasan Gabungan Kaku dan Lentur

Sumber : Silvia Sukirman, 2010

2.4.4. Struktur Lapis Perkerasan Semi Kaku (*Semi Rigid Pavement*)

Menurut Mohamad Anas Aly (2001) yang dimaksud dengan konstruksi (perkerasan) semi kaku adalah konstruksi perkerasan yang menggunakan interblok sebagai lapis permukaan. Pada umumnya para pakar dibidang interblok mengategorikan perkerasan interblok sebagai konstruksi perkerasan fleksibel atau lentur dengan interblok sebagai lapis permukaan atau *surface*, Dengan demikian, konstruksi perkerasan interblok pada umumnya akan terdiri dari interblok sebagai lapis permukaan dan lapis pondasi (*base*) serta pondasi bawah (*subbase*) sebagai lapisan yang ada dibawahnya.

Terdapat enam komponen interblok yaitu blok, *Filler sand*/Pasir pengisi, *bedding sand*/Pasir alas, *base* dan *subbase*, seperti gambar 2.5 berikut :



Gambar 2.5 Susunan Lapis perkerasan Semi Kaku (Interblok)

Sumber : Muhamad Anas Aly, 2001

2.5. Susunan Lapis Perkerasan Jalan Jenis Perkerasan Lentur

Susunan struktur lapis permukaan jalan untuk jenis perkerasan lentur terdiri dari lapis permukaan, lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah. Semua

lapis tersebut berada di atas tanah dasar yang telah dipadatkan sesuai syarat dan ketentuan.

2.5.1. Lapis pondasi bawah (Subbase course)

Lapisan tanah dasar 50-100 cm diatas mana akan diletakan lapisan pondasi bawah dinamakan lapisan tanah dasar. sebelum diletakan lapisan-lapisan lainnya, tanah dasar dipadatkan terlebih dahulu sehingga tercapai kestabilan yang tinggi terhadap perubahan volume dan mempunyai nilai CBR 3,4%

Ditinjau dari muka tanah asli, lapisan tanah dasar dapat dibedakan menjadi :

- a. Lapisan tanah dasar, tanah galian
- b. Lapisan tanah dasar, tanah timbunan
- c.. Lapisan tanah dasar, tanah asli

.Lapisan pondasi bawah dapat dilihat pada gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.6 Jenis Tanah Dasar ditinjau dari Muka Tanah Asli

Sumber : Silvia Sukirman, 1999

Lapisan perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar.

Lapisan pondasi bawah ini berfungsi :

- a. Bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda.
- b. Efisiensi penggunaan material yang relatif murah, sehingga bisa mengurangi tebal lapisan di atasnya (penghematan biaya konstruksi)
- c. Untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar masuk ke dalam lapisan pondasi.
- d. Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar. Hal ini sehubungan dengan lemahnya daya dukung pada tanah dasar terhadap beban roda atau alat-alat besar sehingga kondisi ini memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca. (Silvia Sukirman, 1999)

2.5.2. Lapis pondasi (Base course)

Menurut Silvia Sukirman, 1999 Lapis perkerasan yang terletak diantara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan dinamakan lapis pondasi atas (Base Course). Fungsi lapisan pondasi atas ini antara lain sebagai :

1. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya.
2. Lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
3. Bantalan terhadap lapisan permukaan.

Material yang digunakan untuk lapisan pondasi atas adalah material yang cukup kuat. Bahan untuk lapisan pondasi atas umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan

dan dipertimbangkan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik untuk lapisan pondasi atas tanpa bahan pengikat umumnya menggunakan material dengan $CBR > 50\%$ dan Plastisitas Indeks (PI) $< 4\%$. Bahan-bahan alam seperti batu pecah, krikil pecah, stabilitas tanah dengan semen dan kapur dapat digunakan sebagai lapis pondasi atas yang umumnya dipergunakan di Indonesia antara lain :

a. Agregat bergradasi baik dapat dibagi atas :

1. Batu pecah kelas A (kekuatan bahan CBR 100%)
2. Batu pecah kelas B (kekuatan bahan CBR 80%)
3. Bahan pecah kelas C (kekuatan bahan CBR 60%)

Batu pecah kelas A mempunyai gradasi yang lebih kasar dari batu pecah kelas B, batu pecah kelas B lebih kasar dari pada batu pecah kelas C. Kriteria dari masing-masing jenis lapisan diatas dapat diperoleh pada spesifikasi yang diberikan.

b. Pondasi madacam

c. Pondasi Telford

d. Penetrasi madacam (lapen)

e. Aspal beton pondasi (Asphalt Concrete Base / Asphalt Treated Base)

f. Stabilitas yang terdiri dari :

- Stabilitas agregat dengan semen (Cemen Treated Base)
- Stabilitas agregat dengan kapur (Lime Treated Base)
- Stabilitas agregat dengan aspal (Asphalt Treated Base)

2.5.3. Lapis permukaan (Surface course)

Menurut Silvia Sukirman,1999 Lapisan permukaan adalah bagian perkerasan yang paling atas fungsi lapis permukaan antara lain :

- a. Lapis perkerasan penahan beban roda,
- b. Sebagai lapisan rapat air, sehingga air yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
- c. Lapis aus (wearing course), merupakan bagian dari lapis permukaan yang terletak di atas lapis antara (binder course). Fungsi dari lapis aus adalah :
 1. Mengamankan perkerasan dari pengaruh air.
 2. Menyediakan permukaan yang halus.
 3. Menyediakan permukaan yang kesat.
- d. Lapis yang menyebarkan beban kelapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang mempunyai daya dukung yang lebih jelek.

Guna dapat memenuhi fungsi tersebut diatas, pada umumnya lapisan permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas yang tinggi dan daya tahan yang lama. Pemilihan bahan untuk lapisan permukaan perlu dipertimbangkan kegunaan, umur rencana serta pentahapan konstruksi, agar dicapai manfaat yang sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan.

Jenis lapisan permukaan yang umum dipergunakan di Indonesia antara lain :

- a. Lapisan bersifat nonstructural berfungsi sebagai lapis aus dan kedap air antara lain :

- Burtu (laburan aspal satu lapis), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2 cm.
- Burda (laburan aspal pasir), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berurutan dengan tebal padat maksimum 3,5 cm
- Latasir (lapisan tipis alpal pasir), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menenus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1-2 cm.
- Buras (laburan aspal), merupakan lapis penutup terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maksimum 3/8 inch. Latasbum (lapis tipis asbuton murni), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampuran secara dingin dengan tebal padat maksimum 1 cm.
- Lataston (lapis tipis aspal beton), dikenal dengan nama Hot Roll Sheet (HRS), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, mineral pengisi (filter) dan aspal keras dengan pertimbangan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal padat 2,5-3 cm.

Jenis lapisan permukaan tersebut diatas walaupun bersifat nonstructural, dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap penurunan mutu, sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanana dari

kontruksi perkerasan. Jenis perkerasn ini terutama digunakan untuk pemeliharaan jalan.

- b. Lapisan bersifat structural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda.
 - Penetrasi macadam (lapen), merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara dicampurkan diatasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Diatasnya ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. tebal lapisan satu lapis dapat bervariasi dari 4-10 cm.
 - lasbug merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antara agregat, asbuton dan bahan pelunak yang diaduk, dihampar dan dipadatkan secara dingin. Tebal padat tiap lapisan antara 3-5 cm.
 - Laston (lapis aspal beton), merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agragat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihamparkan dan dipadatkan pada suhu tertentu.

2.6. Parameter Perencanaan Tebal Lapisan Konstruksi Jalan

2.6.1. Fungsi Jalan

Sesuai Undang-Undang tentang jalan No. 13 tahun 1980 dan Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985, sistim jaringan jalan di Indonesia dapat dibedakan atas sistim jaringan jalan primer dan sistim jaringan jalan sekunder.

- 1) Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan yg bersifat menerus yang memberikan pelayanan lalu lintas tidak terputus walaupun masuk ke dalam kawasan perkotaan. Pusat-pusat kegiatan kawasan perkotaan yang mempunyai jangkauan pelayanan nasional, Wilayah, dan lokal.
- 2) Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota.

Menurut Silvia Sukirman, 1999 Klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas :

- 1) Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- 2) Jalan kolektor adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal, atau angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- 3) Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.6.2. Kinerja Perkerasan Jalan (*Pavement performance*)

Menurut Silvia Sukirman, 1999 Kinerja perkerasan jalan meliputi tiga 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 dan cuaca dls.

- 2) ujud perkerasan (*structural perkerasan*), meliputi kondisi fisik dari jalan tersebut seperti adanya retak-retak, amblas, alur, gelombang dan lain sebagainya.
3. Fungsi pelayanan (*functional performance*), yaitu bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan. Wujud perkerasan dan fungsi pelayanan umumnya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kenyamanan pengemudi.

2.7. Perkerasan Lentur Metode Komponen Bina Marga

Metode Komponen Bina Marga merupakan metode yang paling sering digunakan di Indonesia karena sesuai dengan kondisi lingkungannya. Untuk dapat melakukan perhitungan perkerasan lentur metode Bina Marga ditentukan dahulu besaran besaran diperlukan antara lain.

2.7.1. Lalu Lintas

Tebal lapis perkerasan jalan ditentukan dari beban yang akan dipikul, berarti besarnya arus lalu lintas sangat dibutuhkan dalam perencanaan tersebut.

Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dari :

- 1) Analisa lalu lintas saat ini, sehingga diperoleh data mengenai jumlah kendaraan, jenis kendaraan, konfigurasi sumbu. Pada perencanaan jalan baru perkiraan volume lalu lintas ditentukan dengan menggunakan hasil survey volume lalu lintas didekat jalan tersebut.

- 2) Perkiraan faktor pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana, antara lain berdasarkan atas analisa ekonomi dan social daerah tersebut.

2.7.2. Sifat Tanah Dasar

Lapisan tanah dasar (Subgrade) adalah lapisan tanah paling bawah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya dan mutu jalan secara keseluruhan.

2.7.3. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan dimana lokasi jalan tersebut berada mempengaruhi lapisan perkerasan jalan dan tanah dasar antara lain :

- 1) Berpengaruh terhadap sifat teknis konstruksi perkerasan dan sifat komponen material lapisan perkerasan.
- 2) Mempengaruhi penurunan tingkat kenyamanan dari perkerasan jalan.
- 3) Pelapukan bahan material.

Faktor utama yang mempengaruhi konstruksi perkerasan jalan adalah air yang berasal dari hujan dan pengaruh perubahan temperatur akibat perubahan cuaca.

2.7.4. Sifat Material Lapisan Perkerasan

Perencanaan tebal lapisan perkerasan ditentukan juga dari jenis lapisan perkerasan. Hal ini ditentukan dari tersedianya material di lokasi dan mutu material tersebut.

2.7.5. Bentuk Geometrik Lapisan Perkerasan

Bentuk geometrik lapisan perkerasan jalan mempengaruhi cepat atau lambatnya aliran air meninggalkan lapisan perkerasan jalan.

Pada umumnya dapat dibedakan atas :

- 1) Konstruksi berbentuk kotak (*Boxed construction*). Lapisan perkerasan diletakkan di dalam lapisan tanah dasar. Kerugian dari jenis ini ialah air yang jatuh di atas permukaan perkerasan dan masuk melalui lubang-lubang pada perkerasan, sehingga dapat memperlambat air yang masuk untuk keluar karena tertahan oleh material dasar.
- 2) Konstruksi penuh sebadan jalan (*Full width construction*). Lapisan perkerasan diletakkan di atas tanah dasar pada seluruh badan jalan, sehingga air yang jatuh dapat segera dialirkan keluar lapisan perkerasan.

2.7.6. Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur

Syarat-syarat yang harus dipenuhi ketika akan merencanakan suatu perkerasan yaitu :

1. Syarat-syarat lalu lintas, umumnya mengacu pada keamanan dan kenyamanan penggunaannya. Syarat-syarat tersebut diantaranya :
 - 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 kesat, sehingga tidak mudah selip.

- d. Permukaan tidak mengkilap, tidak menyilaukan saat terkena sinar matahari.
2. Syarat-syarat struktural, dilihat dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban. Syarat-syarat tersebut diantaranya :
 - a. Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban ke tanah dasar.
 - b. Kedap terhadap air, sehingga air tidak bisa masuk ke lapisan di bawahnya.
 - c. Permukaan harus mudah mengalirkan air.

2.8. Metode Analisa Komponen Bina Marga

Metode ini merupakan metode yang digunakan di Indonesia dalam perencanaan tebal perkerasan jalan. Metode ini diadopsi dari metode AASHTO (1972) Amerika Serikat kemudian dimodifikasi mengikuti kondisi lingkungan yang ada di Indonesia. Parameter yang dibutuhkan dalam metode Analisa komponen Bina Marga antara lain :

1. Lalu lintas
2. Pertumbuhan lalu lintas
3. Daya dukung tanah (DDT) dan (CBR)
4. Faktor Regional (FR)
5. Indek Permukaan (IP)
6. Koefisien Kekuatan Relatif (a)
7. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Tebal minimum lapis perkerasan (D) perencanaan metode ini dapat dibaca pada “Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga”

2.8.1. Jumlah Jalur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

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 jalur ditentukan dari lebar perkerasan menurut tabel 2.1 di bawah ini :

Tabel 2.1 Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Jalur (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

Sumber : SNI-1732-1989

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2.2 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	1,00
2 Lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 Lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Lajur	-	0,30	-	0,45
5 Lajur	-	0,25	-	0,425
6 Lajur	-	0,20	-	0,40

Sumber : SNI-1732-1989

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

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

2.8.2. Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Beban lalu lintas dihitung terhadap semua gardan kendaraan yang kemudian dikorelasikan dengan menggunakan ekuivalen (E) dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini, dan untuk masing-masing golongan beban sumbu dengan menggunakan rumus :

Angka ekuivalen sumbu tunggal :

$$\frac{\text{Beban satu sumbu Tunggal dalam kg}}{8160} \quad (2.1)$$

Angka ekivalen sumbu tunggal :

$$\frac{\text{Beban satu sumbu ganda dalam kg}}{8160} \quad (2.2)$$

Tabel 2.3 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

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan

Metode Analisa Komponen,

2.8.3. Lalu Lintas Harian Rata-rata dan Lintas Ekuivalen

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median. Lintas ekuivalen permulaan (LEP) dihitung dengan rumus berikut:

$$LEP = \sum LHR \times C_j \times E_j \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan :

LEP : Lintas ekuivalen permulaan

LHR : Lalu lintas harian rata-rata

C : Koefisien kendaraan ringan atau berat yang lewat

E : Angka ekuivalen beban sumbu

j : Jenis Kendaraan

Lintas ekuivalen akhir (LEA) dihitung dengan rumus berikut :

$$LEA = \sum LHR \times C_j \times E_j \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan :

LEA : Lintas ekuivalen akhir

LHR : Lalu lintas harian rata-rata

i : Angka pertumbuhan lalu lintas

C : Koefisien kendaraan ringan atau berat yang lewat

E : Angka ekuivalen beban sumbu

j : Jenis kendaraan

Lintas ekivalen tengah (LET) dihitung dengan rumus :

$$LET = (LEP + LEA) \times \frac{1}{2} \dots\dots\dots(2.5)$$

Lintas ekivalen rencana (LER) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$LER = LET \times FP \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\text{Dengan } FP = UR/10 \dots\dots\dots(2.7)$$

2.8.4. Pertumbuhan lalu lintas

Jumlah kendaraan yang memakai jalan bertambah dari tahun ke tahun. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas adalah perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, naiknya kemampuan membeli kendaraan dan sebagainya. Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen (%) (Silvia Sukirman, 1994)

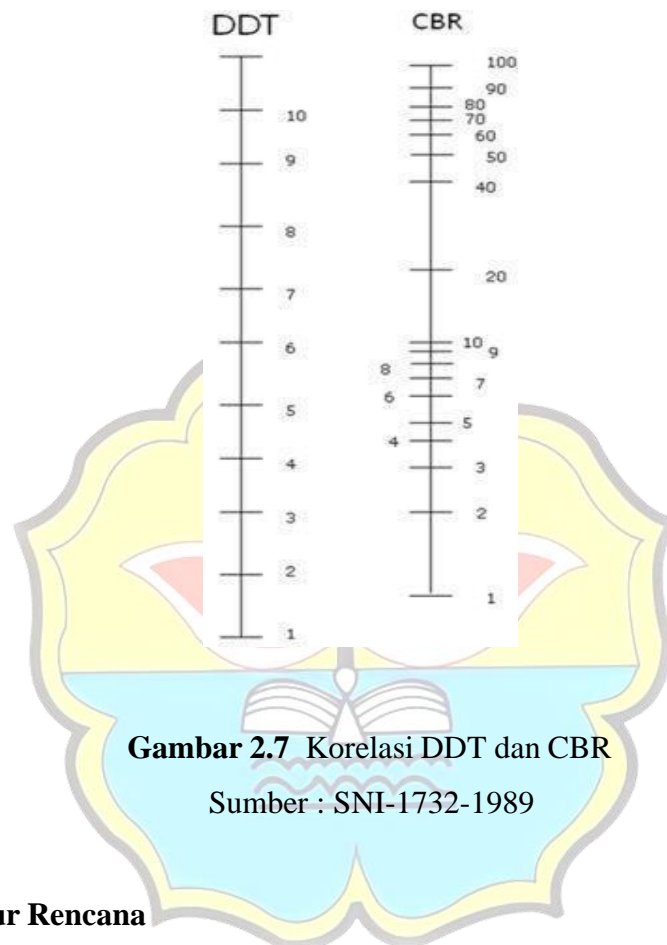
Rumus perhitungan pertumbuhan lalu lintas sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Jumlah Kendaraan Hari Pertama} + \text{Jumlah Kendaraan Hari Kedua}}{\text{Jumlah Kendaraan Hari kedua}} \times 100 \%$$

2.8.5. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR

Daya dukung tanah dasar sangat mempengaruhi kekuatan dan ketahanan lapisan di atasnya dan mutu jalan secara keseluruhan. Tanah dasar bisa berupa tanah asli tanpa perbaikan, tanah asli dengan perbaikan atau tanah timbunan. Sebelum menentukan nilai daya dukung tanah ditentukan terlebih dahulu nilai CBR (California Bearing Ratio). Maka dari itu daya dukung tanah dasar ditetapkan berdasarkan grafik korelasi (**Gambar 2.7**) DDT dan CBR. CBR disini

adalah harga CBR lapangan atau CBR laboratorium. Jika digunakan CBR lapangan maka pengambilan contoh tanah dasar dilakukan dengan tabung (undisturb), kemudian direndam dan diperiksa nilai CBR-nya. Grafik korelasi DDT dan CBR dapat dilihat pada gambar 2.7 di bawah ini.



2.8.6. Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan adalah waktu yang ditentukan dari jalan mulai dibuka (mulai digunakan) sampai jalan perlu dilakukan perbaikan (*overlay*). Selama umur rencana tersebut pemeliharaan perkerasan jalan tetap harus dilakukan, seperti pelapisan nonstruktural yang berfungsi sebagai lapis aus, guna mempertahankan fungsinya dengan baik sebagaimana yang telah direncanakan.

Umur rencana ini ditentukan berdasarkan pola perkembangan wilayah, pola lalu lintas dan klasifikasi fungsi jalan, Umur rencana untuk perkerasan lentur jalan baru umumnya sampai 20 tahun sedangkan untuk peningkatan jalan sampai 10 tahun.

2.8.7. Faktor Regional (FR)

Faktor regional adalah setempat, menyangkut keadaan lapangan dan iklim, curah hujan, presentase kendaraan berat dan kondisi lapangan secara umum. yang dapat mempengaruhi keadaan pembebanan, daya dukung tanah dasar dan perkerasan. Adapun besarnya faktor regional dapat dilihat pada Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4 Faktor Regional (FR)

	Kelandaian I (<6 %)		Kelandaian II (6-10 %)		Kelandaian III (>10 %)	
	% Kendaraan berat		% Kendaraan berat		% Kendaraan berat	
	$\leq 30 \%$	$> 30 \%$	$\leq 30 \%$	$> 30 \%$	$\leq 30 \%$	$> 30 \%$
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

Sumber : SNI-1732-1989

2.8.8. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini adalah suatu angka yang dipergunakan untuk menyatakan kerataan/kehalusan serta kekokohan permukaan jalan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu-lintas yang lewat. Adapun besarnya nilai IP adalah sebagai berikut :

IP = 1,0 : menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

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

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

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER), menurut tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.5 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt)

LER = Lintas Ekivalen Rencana *)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	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

Sumber : SNI-1732-1989

Catatan : pada proyek-proyek penunjang jalan, JAPAT/jalan murah atau jalan darurat maka IP dapat diambil 1,0.

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 2.6 di bawah ini.

Tabel 2.6 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)

Jenis Permukaan	Ipo	Roughness*) (mm/km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 - 3,5	> 1000
LASBUTAG	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
HRA	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
BURDA	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	$\leq 2,4$	

Sumber : SNI-1732-1989

2.8.9. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing-masing bahan perkerasan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi, pondasi bawah ditentukan secara korelasi sesuai nilai *Marshall Test* (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan dengan semen atau kapur) atau CBR (untuk bahan lapis pondasi/lapis pondasi bawah). Kuat tekan stabilitas tanah dengan semen diperiksa pada hari ke-7. Sedangkan kuat tekan stabilitas tanah dengan kapur diperiksa pada hari ke-21. Nilai koefisien relatif untuk masing-masing bahan Indonesia telah ditetapkan oleh Bina Marga pada metode analisa komponen, pada tabel 2.7 di bawah

Tabel 2.7 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

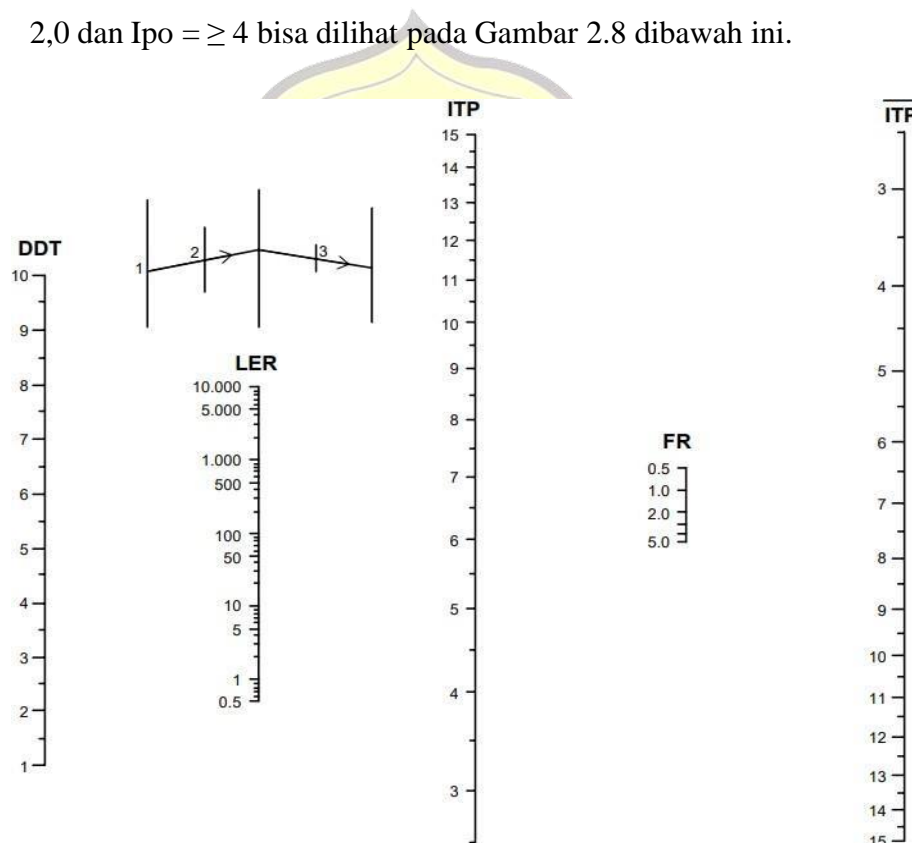
Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
A1	A2	A3	Ms (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,35	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal, macadam
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

Sumber : SNI-1732-1989

2.8.10. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Untuk menentukan tebal perkerasan nilai ITP harus diketahui terlebih dahulu, dengan menggunakan nomogram seperti Gambar 2.7. cara menggunakan nomogram tersebut adalah :

- 1) Menentukan I_{Pt} dan I_{Po} menggunakan nomogram yang sesuai, karena nomogram-nomogram tersebut berlainan untuk IP dan I_{Po}.
 - 2) Plotkan nilai DDT dan LER kedalam nomogram tersebut, kemudian tarik garis lurus dari DDT ke LER dan teruskan hingga memotong garis ITP.
 - 3) Plotkan besarnya faktor regional (FR).
 - 4) Tarik garis lurus dari harga ITP ke titik FR kemudian teruskan garis ini hingga memotong garis ITP. Pada titik potong inilah dibaca nilai ITP.
- Nomogram tebal perkerasan lentur metode analisa komponen untuk I_{Pt} = 2,0 dan I_{Po} = ≥ 4 bisa dilihat pada Gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2.8 Nomogram Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa
Komponen Untuk I_{Pt} = 2,0 dan I_{Po} = ≥ 4

Sumber : SNI-1732-1989

Setelah ITP diperoleh maka ketebalan perkerasan dapat dihitung dengan rumus :

$$ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3 \dots\dots\dots 2.8$$

Dengan :

ITP : Indeks tebal permukaan setelah dikorelasikan (cm)

a₁ : Koefisien kekuatan relatif lapis perkerasan.

D₁ : Tebal lapis permukaan (cm).

a₂ : Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi.

D₂ : Tebal lapis pondasi (cm).

a₃ : Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bawah.

D₃ : Tebal lapis pondasi bawah (cm).

Batas tebal minimum lapis permukaan dan lapis pondasi dapat dilihat pada tabel 2.8 dan tabel 2.9 di bawah ini. Sedangkan untuk lapis pondasi bawah tebal minimum adalah 10 cm.

Tabel 2.8 Tebal Minimum Lapis Permukaan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung : (Buras/Burtu/Burdu)
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

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen,

Tabel 2.9 Tebal Minimum Lapis Pondasi

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

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen,

*) Batas 20 cm tersebut bisa diturunkan menjadi 10 cm jika pada pondasi bawah digunakan material berbutir kasar.

2.9. Beban Lalu Lintas

Beban lalu lintas adalah beban kendaraan yang dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui kontak antara ban dan muka jalan. Beban lalu lintas merupakan beban dinamis yang terjadi secara berulang selama masa pelayanan jalan.

Besarnya beban lalu lintas dipengaruhi oleh berbagai faktor kendaraan seperti:

2.9.1. Konfigurasi sumbu dan roda kendaraan

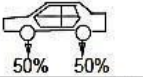
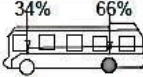
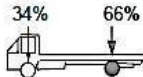
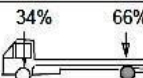
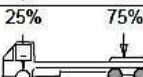
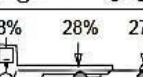
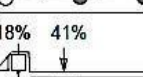
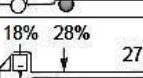
Setiap kendaraan memiliki minimal dua sumbu yaitu sumbu depan (sumbu kendali) dan sumbu belakang (sumbu penahan beban). Masing-masing sumbu dilengkapi dengan satu atau dua roda. Berdasarkan konfigurasi sumbu dan jumlah roda yang dimiliki di ujung-ujung sumbu, maka sumbu kendaraan dibedakan atas:

- a. Sumbu tunggal roda tunggal (STRT)
- b. Sumbu tunggal roda ganda (STRG).
- c. Sumbu ganda atau sumbu tandem roda ganda (SDRG)
- d. Sumbu tripel roda ganda (STrRG)

Sebagai usaha mempermudah membedakan berbagai jenis kendaraan, maka digunakan kode angka dan simbol. Kode angka dengan pengertian sebagai berikut:

- 1 : menunjukkan sumbu tunggal roda tunggal
- 2 : menunjukkan sumbu tunggal roda ganda
- 11 : menunjukkan sumbu ganda atau tandem dengan roda tunggal
- 111 : menunjukkan sumbu triple dengan roda tunggal
- 22 : menunjukkan sumbu ganda atau tandem dengan roda ganda
- 222 : menunjukkan sumbu triple dengan roda ganda

Tabel 2.10. Konfigurasi beban sumbu kendaraan

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	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	

Sumber : Manual perkerasan jalan

2.10. Kelebihan Analisa Komponen Bina Marga

Menurut Aris, dkk. (2015), Metode analisa bina marga memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan sehingga dari beberapa pedoman perkerasan jalan yang lama masih dipergunakan sampai saat ini. Kelebihan Metode analisa komponen Bina Marga adalah memiliki parameter-parameter yang sudah terencana sesuai dengan bagan desain

Menurut Pattypeilohi, dkk (2019) Metode analisa Bina Marga jauh lebih lengkap dari Metode lainnya, karena memiliki desain perkerasan lebih bervariasi untuk volume lalu lintas yang tinggi sehingga walaupun kurang memberikan kebebasan dalam mendesain tebal perkerasan akan tetapi perkerasan diberikan solusi alternatif bagan desain.

2.11. Lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Menurut Handayani (2006), lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Dari cara memperoleh data tersebut dikenal 2 jenis lalu lintas harian rata-rata, yaitu lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dan lalu lintas harian rata-rata (LHR). LHR adalah hasil bagi dari jumlah kendaraan yang diperoleh selama observasi dan lamanya observasi. Data LHR cukup teliti apabila pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi arus selama satu tahun.

2.11.1. Survey Lalu Lintas

Penjelasan yang diberikan di sini diambil dari panduan survei lalu lintas secara manual pada pos-pos yang telah ditetapkan, berlaku di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga. Dalam skala nasional, panduan survei tersebut digunakan untuk mengumpulkan data lalu lintas yang diperlukan sebagai masukan data untuk IRMS (Inter Urban Road Management system). Maksud dan tujuan survei perhitungan lalu lintas secara manual adalah untuk mendapatkan data tentang jumlah dan jenis kendaraan yang lewat pada suatu ruas jalan, sebagai masukan dalam penyusunan rencana dan program pembinaan jaringan jalan, leger

jalan dan bank data jalan. Data lalu lintas digunakan dalam proses perencanaan jalan yaitu sebagai masukan penetapan geometri dan penentuan tebal perkerasan, untuk evaluasi suatu taksiran ekonomis (economic appraisal) di bidang jalan, dan sebagai informasi bagi instansi atau masyarakat umum.

2.11.2. Metode pelaksanaan survey

Dalam melaksanakan survey lalu lintas harian rata-rata ada dua metode yang biasanya digunakan untuk melakukan survey, yaitu :

- b. Survei manual dengan menggunakan tenaga surveyor untuk menghitung arus lalu lintas yang melalui suatu potong jalan, survey ini membutuhkan biaya tenaga kerja yang besar, tapi dapat dilakukan dengan mudah. Permasalahan yang ditemukan dengan survei yang dilakukan secara manual adalah keakuratan dari hasil survei yang sangat tergantung kepada motivasi surveyor yang melakukan survei.
- c. Survei mekanis/elektronis, merupakan survei yang mempergunakan peralatan mekanis ataupun elektronik untuk mengukur jumlah kendaraan yang melewati suatu potong jalan ataupun kawasan di persimpangan. Peralatan survei yang digunakan berupa:
 - Tabung pneumatik, merupakan perangkat mekanis pengukur arus lalu lintas dengan menempatkan suatu pipa pneumatik ditempatkan memotong jalan, pengukuran dilakukan bila roda kendaraan yang menginjak tabung yang kemudian direkam,

- Loop induksi, merupakan perangkat elektronis yang bekerja atas dasar induksi dari mesin mobil pada saat melewati loop. Loop ditanam dibawah permukaan jalan,
- Gelombang infra merah/ultra sonik, merupakan perangkat elektronis yang bekerja dengan memancarkan gelombang infra merah ataupun ultrasonik ke kendaraan yang lewat. Dengan metode ini selain besar arus juga dapat diklasifikasi serta kecepatan lalu lintas,
- Kamera video, yang digunakan dengan mengubah data menjadi terukur dalam prosesor. Dengan metode ini selain besar arus juga dapat diklasifikasi serta kecepatan lalu lintas

Metode survey yang digunakan dalam pelaksanaan survey pada penelitian ini adalah survey volume lalu lintas dengan perhitungan secara manual.

2.11.3. Perhitungan lhr

Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata adalah volume lalu-lintas rata-rata dalam satu hari yang melalui satu ruas jalan tersebut LHR adalah istilah yang baku digunakan dalam menghitung beban lalu-lintas pada suatu ruas jalan dan merupakan dasar dalam proses perencanaan transportasi ataupun dalam pengukuran polusi yang diakibatkan oleh arus lalu-lintas pada suatu ruas jalan.

Volume kendaran dari hasil survey di rekapitulasi menjadi kend/jam kemudian dikalikan dengan angka Emp dimana emp adalah satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan Termasuk kendaraan ringan, kendaraan sedang dan

kendaraan berat, sehingga hasil akhir volume kendaraan menjadi Smp/jam.

Ekivalen mobil penumpang dapat dilihat pada tabel 2.11 dibawah ini.

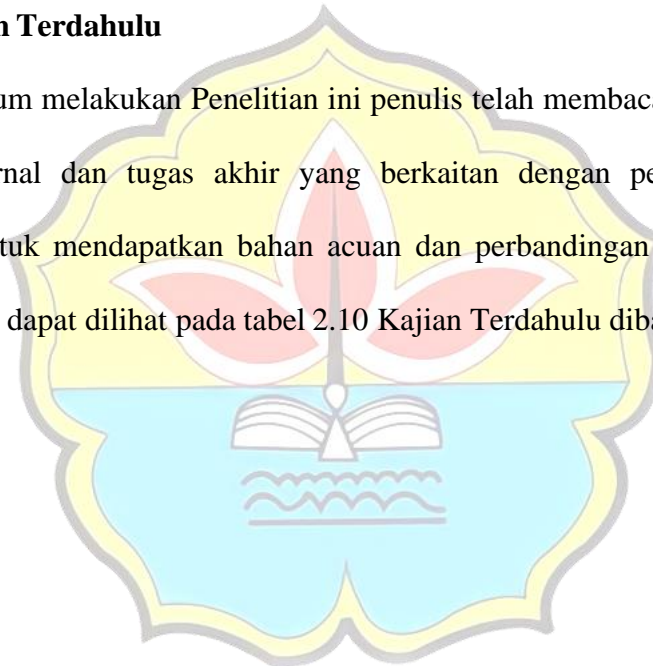
Tabel 2.11 Ekivalen Mobil Penumpang

Tipe Kendaran	Nilai Emp
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,5

Sumber: Mkji

2.12. Kajian Terdahulu

Sebelum melakukan Penelitian ini penulis telah membaca dan mempelajari beberapa jurnal dan tugas akhir yang berkaitan dengan penelitian ini yang bertujuan untuk mendapatkan bahan acuan dan perbandingan untuk melakukan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.10 Kajian Terdahulu dibawah ini :

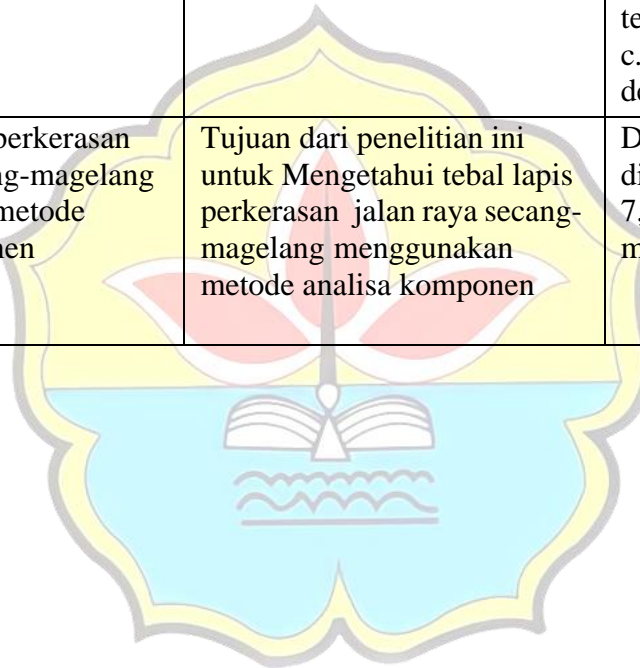


Tabel 2.12 Kajian Terdahulu

NO	NAMA	JUDUL	TUJUAN	HASIL
1	Putri, P. F. L. 1987,	Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan Rencana Anggaran Biaya Konstruksinya pada Ruas Jalan Banjaran-Balamoa.	Tujuan dari penelitian ini untuk Mengetahui tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan oleh ruas jalan Banjaran-Balamoa dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987	Dari hasil penelitian dan pengolahan data jalan tersebut di kategorikan kondisi sempurna iperoleh lapis permukaan menggunakan Laston MS 744 kg dengan tebal 5 cm dan lapis fondasi menggunakan Laston atas MS 590 kg dengan tebal 10 cm. sedangkan untuk lapisan subbase digunakan sirtu/pitrun kelas B dengan tebal 5 cm.
2	Dwi Novi Wulansari 2018.	“analisis tebal perkerasan lentur menggunakan metode analisa komponen dan metode aashto pada ruas jalan nagrak kabupaten Bogor	Tujuan dari penelitian ini untuk Mengetahui tebal lapis perkerasan lentur dengan menggunakan metode ASSTHO pada ruas jalan nagrak kabupaten Bogor	dari hasil analisis metode analisa komponen diperoleh lapisan permukaan menggunakan Laston MS 340 kg dengan tebal 5 cm, lapisan pondasi atas menggunakan batu pecah kelas C dengan tebal 20 cm dan lapisan pondasi bawah menggunakan Sirtu kelas C dengan tebal 17 cm.
3	Sudarno dkk 2017,	“analisis tebal perkerasan jalan raya magelang-purworejo km 8 sampai km 9 menggunakan metode bina marga 1987”.	Tujuan dari penelitian ini untuk Mengetahui tebal lapis perkerasan raya magelang-purworejo menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987	Hasil dari perhitungan yang telah dilakukan tebal lapis perkerasan di Jalan Raya Magelang-Purworejo diperlukan lapis ulang dengan tebal 3 cm.

4	Nugroho, D., Saputra, A. A., & Nurdianto, M. D. 2020,	Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen Bina Marga 1987 (Studi Kasus Ruas Jl. Raya Banjarsari-Cerme Kabupaten Gresik)	Tujuan dari penelitian ini untuk Mengetahui tebal lapis perkerasan lentur jalan dengan Metode Analisis Komponen Bina Marga 1987 (Studi Kasus Ruas Jl. Raya Banjarsari-Cerme Kabupaten Gresik)	Hasil perhitungan sebesar 97,50 cm dengan rincian sebagai berikut: a. Lapisan permukaan (surface course) digunakan Laston MS 744 kg dengan tebal 17,50 cm dengan rincian lapisan aus AC-WC setebal 7,50 cm dan lapisan pondasi AC-BC setebal 10 cm. b. Lapisan pondasi atas (base course) tebal 35 cm. c. Lapisan pondasi bawah (subbase course) dengan tebal 45
5	Sudarno, Akhmad Nurul Falah, Nazila Dewi Navitasari (2018)	Evaluasi tebal perkerasan jalan raya secang-magelang menggunakan metode analisa komponen	Tujuan dari penelitian ini untuk Mengetahui tebal lapis perkerasan jalan raya secang-magelang menggunakan metode analisa komponen	Dari hasil perhitungan secara keseluruhan diketahui bahwa lapis permukaan sebesar 7,5 cm, sehingga jalan tersebut belum memerlukan pelapisan ulang (overlay)

Sumber : Jurnal



BAB III

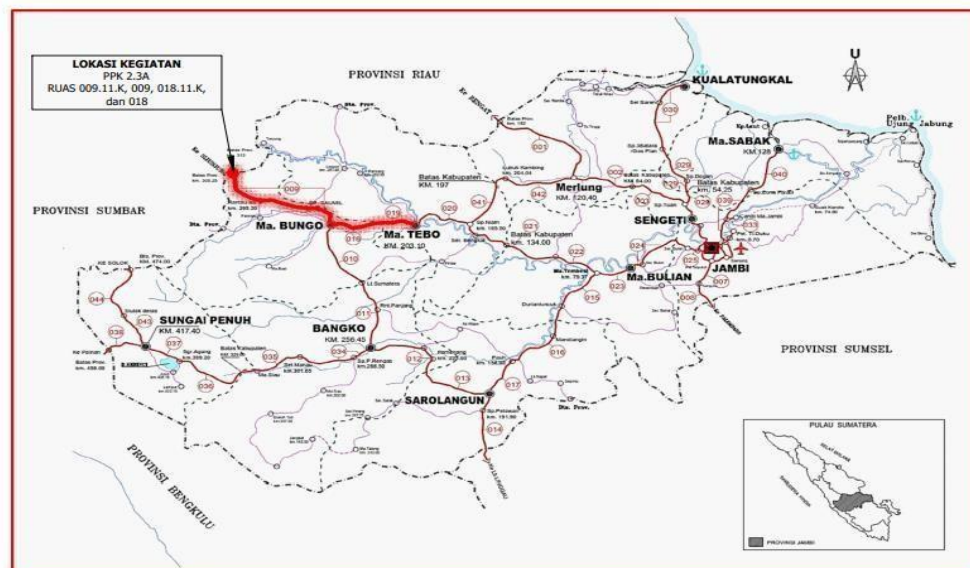
METODE PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan dilapangan dan pengambilan data langsung dari lapangan untuk mendapatkan informasi yang relevan untuk menganalisis perencanaan tebal perkerasan lentur jalan pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo tersebut,

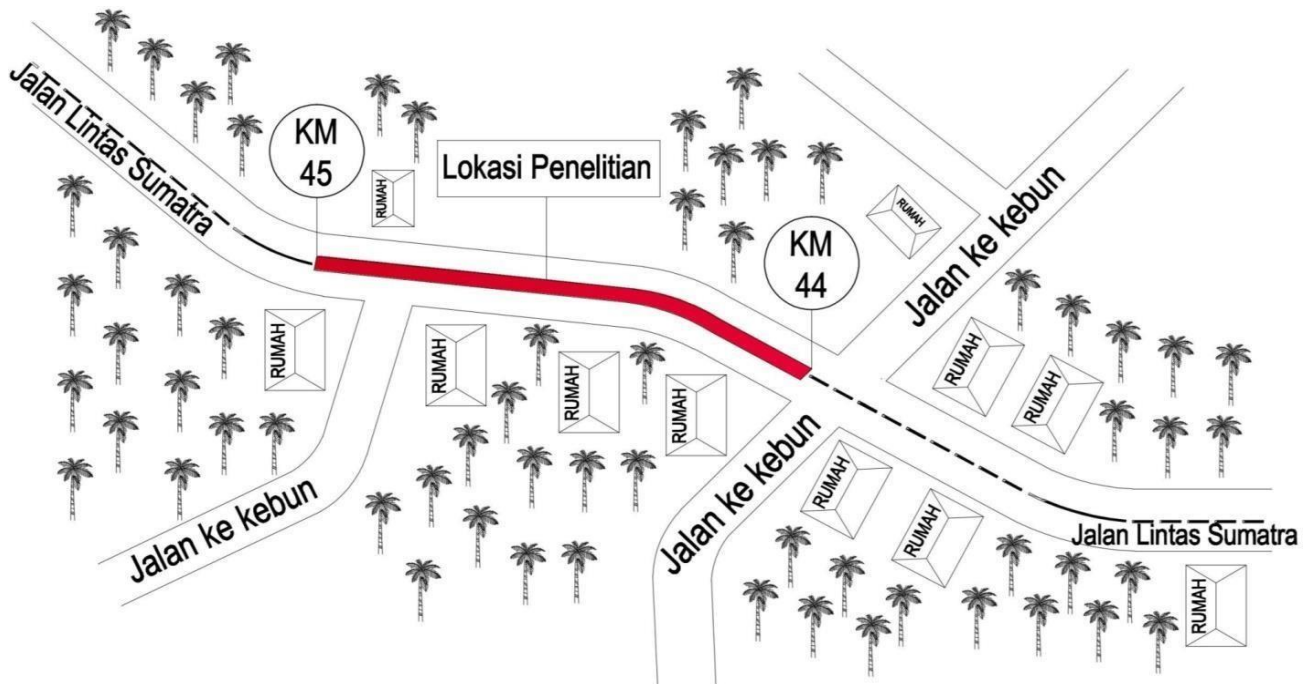
3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi kegiatan dari perencanaan teknis preservasi long segment berada di jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo bisa dilihat pada gambar 3.1 dan 3.2 yg ada dibawah ini.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Perencanaan

Sumber :PT.Secon Dwitunggal Putra KSO/PT. Kriyasa Abdi Nusantara



Gambar 3.2 Dena Lokasi Penelitian

Sumber : Data Olahan 2022

3.3. Metode Penelitian

Agar dalam menyusun skripsi ini berhasil dengan baik, diperlukan suatu metode penelitian yang sesuai dengan permasalahannya. Metode penelitian yang digunakan pada penulisan skripsi ini adalah metode kuantitatif yang kegiatannya meliputi :

3.3.1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini adalah tahap awal sebelum dimulainya tahap-tahap selanjutnya yakni meliputi :

- b. Studi pustaka yang berkaitan dengan perencanaan tebal perkerasan jalan lentur dengan metode analisa komponen Bina Marga.

- c. Meninjau lokasi penelitian guna memberi gambaran umum kepada peneliti terkait kondisi di lapangan.
- d. Mengidentifikasi masalah apa yang akan dibahas berkaitan dengan konstruksi perkerasan jalan.

3.3.2. Tahap Pengumpulan Data

Pada proses perencanaan diperlukan suatu data. Di dalam data tersebut terdapat informasi, teori/konsep dasar sampai dengan peralatan yang dibutuhkan. Data berupa data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah data yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan di lapangan, data tersebut adalah hasil survey lalu lintas harian rata-rata (LHR). Sedangkan data primer adalah data yang diperoleh dari pihak lain, data tersebut meliputi :

- a. Data CBR

Data CBR diperoleh dari kantor Core Time P2JN Provinsi Jambi (Perencanaan dan pengawasan jalan nasional 2022)

- b. Gambar Perencanaan Teknis.

Data gambar perencanaan diperoleh dari kantor Core Time P2JN Provinsi Jambi P2JN (Perencanaan dan pengawasan jalan nasional 2022)

- c. Data Strip Map.

Data Strip Map diperoleh dari kantor Core Time P2JN Provinsi Jambi P2JN (Perencanaan dan pengawasan jalan nasional 2022)

3.3.3. Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data adalah suatu proses dalam memperoleh data ringkasan atau angka dengan menggunakan cara-cara atau rumus-rumus tertentu. Pengolahan data bertujuan mengubah data mentah dari hasil penelitian menjadi data yang lebih halus sehingga memberikan arah untuk pengajian lebih lanjut pengolahan data dalam penelitian ini ada dua cara yaitu :

1. Menghitung lalu lintas harian rata dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Survey Pendahuluan

Sebelum penelitian di lapangan dilaksanakan perlu diadakan survey pendahuluan. Survey ini dilaksanakan bertujuan untuk mendapatkan data-data awal supaya dalam pelaksanaan nanti tidak menemui hambatan yang termasuk survey pendahuluan adalah :

- Mengetahui nama ruas jalan atau daerah yang akan dilakukan survey.
- Mengetahui jumlah dan posisi titik-titik yang akan disurvei oleh para surveyor.

b. Persiapan Survey

Untuk mendapatkan data yang akurat maka perlu diadakan persiapan penelitian yaitu dengan mengadakan pengecekan dan memberikan penjelasan kepada para surveyor agar mengetahui tugas dan tanggung jawab masing-masing. Adapun langkah-langkah persiapan survey sebagai berikut :

- Tenaga pengamat (survey) berjumlah 4 orang

- Waktu survey diadakan bulan November
- Lamanya periode survey selama 4 hari pada hari selasa sampai jumat
- Frekuensi survey per 15 menit
- Lamanya waktu survey 12 jam dari jam 6 pagi dan berakhir jam 6 sore.
- Jumlah survey ada 2 titik
- Alat-alat yg diperlukan
 - Stopwatch
 - Formulir survey
 - pena
 - Kamera
 - Hand counter

c. Pelaksanaan Survey

Setelah diadakan survey pendahuluan dan persiapan penelitian, langkah selanjutnya adalah melaksanakan penelitian. Dalam pelaksanaan penelitian ini hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

- Mencatat jumlah kendaraan yang lewat pada setiap titik yang dilalui
- Melakukan survey atau wawancara langsung kepada instansi yang terkait

Metode survey yang digunakan dalam pelaksanaan survey lalu lintas harian rata-rata pada penelitian ini adalah survey volume lalu lintas dengan perhitungan secara manual.

2. Perhitungan tebal lapis perkerasan jalan dengan metode Analisa Komponen Bina Marga dapat dilakukan dengan langka-langkah sebagai berikut :
- a. Angka ekivalen (E), diperoleh dari hasil perhitungan beban sumbu masing-masing jenis kendaraan berdasarkan Tabel 2.3.
 - b. Koefisien distribusi kendaraan (C)
 - c. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan lintas ekivalen. Inti dari perhitungan ini adalah untuk mendapatkan nilai LER (Lintas Ekivalen Rencana), dengan tahapan perhitungan sebagai berikut :
 1. Menghitung LHR pada awal umur rencana dan akhir umur rencana dengan menggunakan rumus : $LHR_{2022} = LHR_{2021} \times (1+i)^n$, untuk awal umur rencana $LHR_{2031} = LHR_{2021} \times (1+i)^n$, untuk akhir umur rencana
 2. Lintas ekivalen permulaan (LEP) = $\sum LHR_j \times C_j \times E_j$, untuk LHR yang digunakan adalah LHR pada awal umur rencana.
 3. Lintas ekivalen akhir (LEA) = $\sum LHR \times C_j \times E_j$, untuk LHR yang digunakan adalah LHR pada akhir umur rencana.
 4. Lintas ekivalen tengah (LET) = $1/2 \times (LEP + LEA)$
 5. Lintas ekivalen rencana (LER) = $LET \times UR/10$
 - d. Mencari nilai daya dukung tanah (DDT), dengan menggunakan data CBR tanah yang kemudian dikorelasikan menggunakan nomogram korelasi DDT dan CBR seperti yang terlihat pada Gambar 2.7.
 - e. Mencari faktor regional (FR) sesuai dengan ketentuan Tabel 2.4.

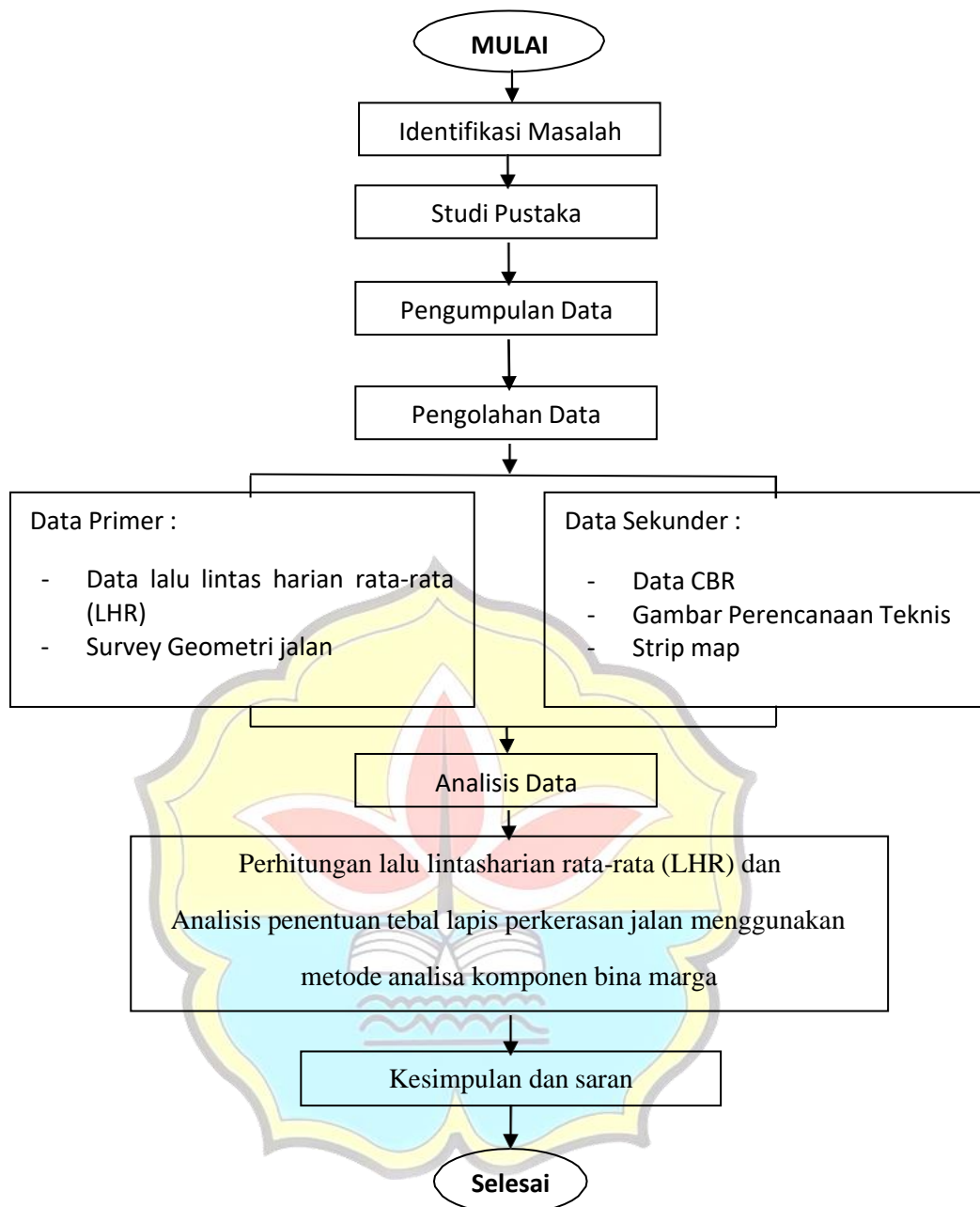
- f. Mencari IPT (Indeks Permukaan) ditentukan berdasarkan hasil perhitungan LER yang kemudian dikorelasikan dengan Tabel 2.5.
- g. Mencari harga ITP (Indeks Tebal Perkerasan) dengan menggunakan rumus : $ITP = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 + a_3 \times d_3$

3.3.4. Tahap Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengolahan data Pada tahap ini dilakukan analisa berdasarkan hasil dari pengolahan data yang kemudian dikorelasikan dengan ketentuan-ketentuan yang ada. Untuk perencanaan tebal perkerasan lentur digunakan metode Analisa Komponen Bina Marga. Sedangkan untuk perhitungan lalu-lintas harian rata-rata (LHR) dilakukan pengolahan data dan diperoleh volume jam puncak jalan pada ruas jalan batas Provinsi umbar batas kota muara bungo Volume kendaraan yang terjadi pada jam sibuk puncak pagi, siang, dan sore pada hari Selasa – Kamis , Volume kendaraan dari hasil survey di rekapitulasi menjadi kend/jam kemudian dikalikan dengan angka ekivalen kendaraan ringan, ekivalen kendaraan sedang dan ekivalen kendaraan berat (Emp), sehingga hasil akhir volume kendaraan menjadi Smp/jam dimana Smp adalah Satuan mobil penumpang.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Bagan alir berfungsi untuk mempermudah memberi gambaran proses jalannya penelitian sehingga menjadi mudah dipahami, adapun langkah-langkah penelitian yang ditunjukkan menggunakan bagan air penelitian pada gambar 3.3 dibawah ini



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

Sumber : Data Olahan

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab 4 laporan penelitian ini membahas tentang penyajian data dan analisis data pada ruas jalan batas Provinsi sumbar batas kota muara bungo. sehingga dapat memenuhi maksud dan tujuan laporan penelitian ini yaitu Menganalisis lalu lintas harian rata-rata pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo dan Menghitung tebal lapis perkerasan jalan lentur yang dibutuhkan di ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga. Berikut ini adalah point – point yang akan dibahas pada bab 4 laporan penelitian ini :

4.1. Penyajian Data

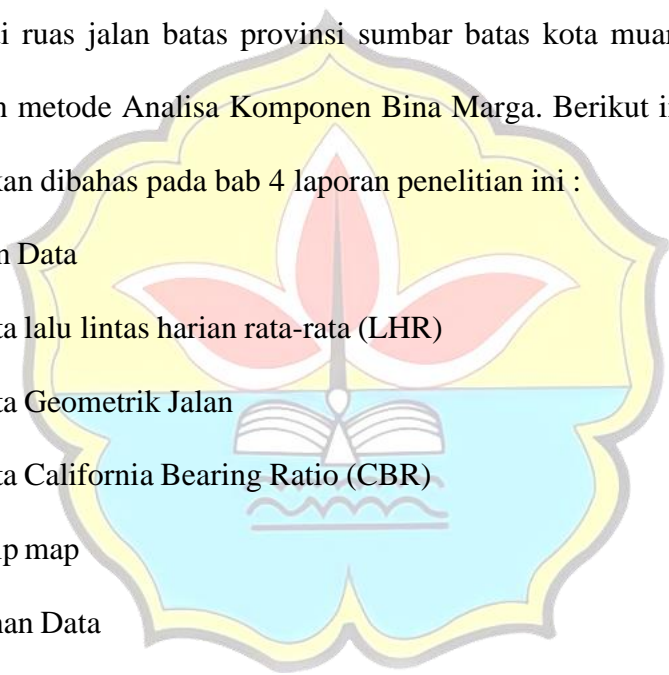
- 4.1.1. Data lalu lintas harian rata-rata (LHR)
- 4.1.2. Data Geometrik Jalan
- 4.1.3. Data California Bearing Ratio (CBR)
- 4.1.4. Strip map

4.2. Pengolahan Data

- 4.2.1. Perhitungan Volume Lalu-lintas

4.3. Data Perhitungan Tebal Perkerasan

- 4.3.1. Data Rencana Jalan
- 4.3.2. Data lalu lintas
- 4.3.2. Menghitung CBR Segmen



4.4. Perhitungan Tebal Perkerasan Dengan Metode Analisa Komponen Bina

Marga

4.1. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan untuk menjelaskan dan mengetahui karakteristik kondisi lapangan yang sesungguhnya agar mendapatkan gambaran yang jelas dan mudah untuk dipahami. Data-data tersebut diperoleh langsung dari hasil survey lapangan serta data sekunder dari literature terkait sebagai pendukung laporan penelitian ini.

4.1.1. Data lalu lintas harian rata-rata

Data arus lalu lintas diklasifikasikan dengan rincian klasifikasi kendaraan sebagai berikut

- a. Kendaraan ringan meliputi sedan, *jeep*, *pick up*, mobil angkot
- b. Kendaraan berat meliputi bus dan truk
- c. Kendaraan bermotor meliputi sepeda motor
- d. Kendaraan tidak bermotor meliputi sepeda

Dari data pengamatan di lapangan tersebut volume Lalu lintas menunjukkan volume kendaraan yang terjadi di lokasi penelitian. Dari hasil survei yang dilaksanakan selama 4 hari, pada Selasa tanggal 8 November 2022 – Jumat 11 November 2022 selama 12 jam mewakili jam sibuk 06.00 – 10.00 WIB 10.00 – 14.00 WIB dan 14.00 – 18.00 WIB (Sebagaimana Lampiran) kemudian dilakukan

Pengolahan data dan diperoleh volume jam puncak jalan pada ruas jalan batas Provinsi umbar batas kota muara bungo Volume kendaraan yang terjadi pada jam sibuk puncak pagi, siang, dan sore pada hari Selasa – Jumat dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Volume jam puncak lalu lintas harian rata-rata(Lhr)

Hari	Jam Puncak	Dua Arah				Smp/Jam	Total Smp/Jam Dua Arah
		MC	LV	HV	UM		
		Kendaraan/Jam					
Selasa	Pagi	101	77	26	0	204	411
		116	65	26	0	207	
	Siang	91	70	18	0	179	367
		89	81	18	0	188	
	Sore	79	81	24	0	184	390
		109	75	22	0	206	
Rabu	Pagi	135	87	65	1	288	616
		130	122	76	0	328	
	Siang	116	96	72	0	284	593
		138	96	75	0	309	
	Sore	137	73	71	0	281	546
		136	86	43	0	265	
Kamis	Pagi	107	103	76	0	286	588
		137	123	42	0	302	
	Siang	122	112	70	0	304	567
		119	96	48	0	263	
	Sore	130	95	56	0	281	556
		121	104	50	0	275	
Jumat	Pagi	121	68	40	0	229	457
		124	78	26	0	228	
	Siang	125	77	27	1	230	462
		119	87	25	1	232	
	Sore	114	61	20	0	195	391
		105	69	22	0	196	

Sumber : Data Perhitungan

4.1.2. Data Geometri Jalan

Data geometri jalan ini meliputi :

1. Panjang ruas jalan yang menjadi objek penelitian yaitu sepanjang 53.60 km dan lebar 7 m, yang dimulai dari batas kota muara bungo sampai batas Provinsi sumbar.
2. Ruas jalan ini termasuk kategori jalan nasional (Jalan arteri primer) yang terdiri dari 2 jalur / 2 lajur.

Untuk memudahkan dalam memahami data kondisi ruas jalan, maka dibuatlah tabel yang terlihat pada tabel 4.2 dibawah ini :

Tabel 4.2 Data geometri Jalan

Fungsi Jalan	Nasional
Tipe Jalan	2 Jalur / 2 Lajur
Panjang	53,60 km
Lebar	7 Meter

Sumber : Data Survey lalu lintas 2022

4.1.3. Data California Bearing Ratio (CBR)

Data CBR yang digunakan berdasarkan laporan pengujian CBR lapangan dengan alat Dynamic Cone Penetration (DCP) Pada Ruas Jalan Batas Provinsi Sumbar Batas Kota Muara Bungo. Dari hasil pengujian alat DCP yang dilakukan di titik-titik pengujian, nilai CBR dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini

Tabel 4.3 Nilai CBR Lapangan

Titik Uji STA	Nilai CBR (%)
Sta 1+300	9.71
Sta 1+500	8.73

Sumber : Core Time P2JN Provinsi Jambi P2JN

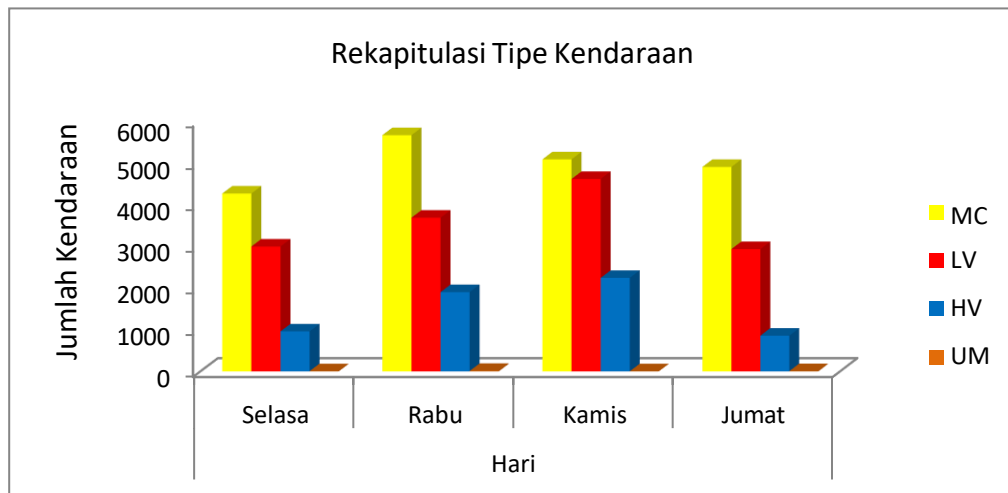
4.1.4. Strip map

Gambar stripmap berfungsi untuk menggambarkan atau menginformasikan kondisi ruas jalan existing maupun yang dikerjakan Data Stripmap ini di dapat dari konsultan perencanaan Core Time P2JN Provinsi Jambi P2JN (Sebagaimana Terlampir)

4.2. Pengolahan Data

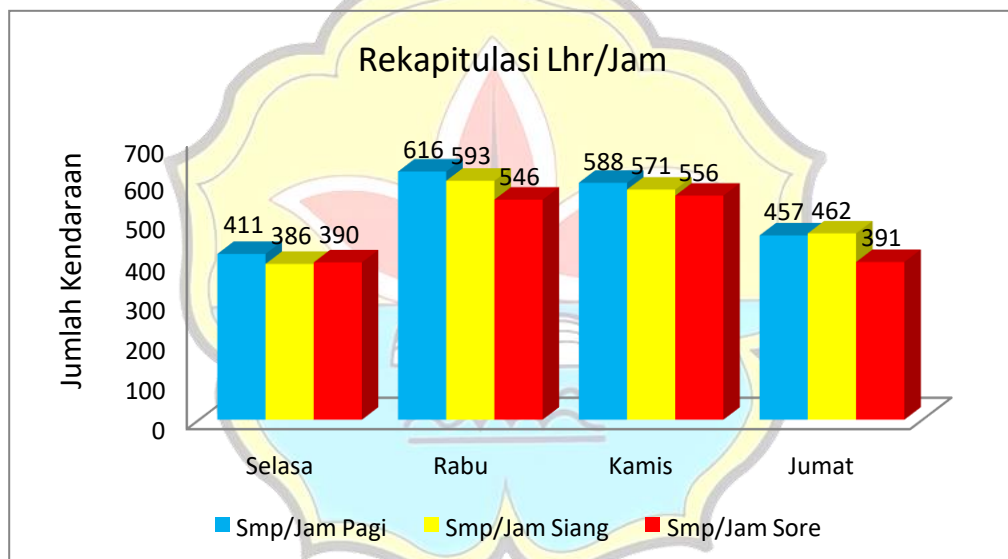
4.2.1. Perhitungan Volume Lalu-lintas

Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata adalah volume lalu-lintas rata-rata dalam satu hari yang melalui satu ruas jalan tersebut lalu direkapitulasi menjadi kend/jam dikalikan dengan angka ekivalen kendaraan sehingga mendapatkan volume kendaraan pada jam sibuk, (terlampir pada tabel 4.1) Grafik tipe kendaraan yang mendominasi lhr dan Grafik rekapitulasi lhr Smp/jam dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.1 Grafik Tipe kendaraan

Sumber : Data Olahan



Gambar 4.2 Grafik rekapitulasi lhr Smp/jam

Sumber : Data Olahan

Dari gambar 4.1 dapat diketahui tipe kendaraan yg mendominasi adalah tipe kendaraan Sepeda motor (MC) dari Gambar 4.2 di atas dapat diketahui waktu jam sibuk yang terjadi, pada tanggal 8 - 11 november 2022 dari jam 06:00 -18:00

WIB lhr Smp/Jam pada jam sibuk dari dua arah pada hari selasa di dominasi pada pagi hari yaitu pada jam 08:00-09:00 dan 07:00-08:00 Pada hari rabu didominasi pada pagi hari yaitu pada jam 07:00 - 08:00 dan 09:00-10:00, pada hari kamis didominasi pada pagi hari yaitu pada jam 09:00 - 10:00 dan 07:00-08:00, dan pada hari jumat di dominasi pada siang hari yaitu pada jam 09:00 - 10:00 dan 08:00-09:00,

4.3. Data Perhitungan Tebal Perkerasan

4.3.1. Data Rencana Jalan

Nama jalan	: Batas Provinsi Sumbar
	: Batas Kota Muara Bungo
Umur rencana	: 10 Tahun
Jalan direncanakan dibuka	: 2022
Faktor pertumbuhan dari tahun 2022-2023	: 0,92% (Seperti Terlampir)
Koefisien distribusi kendaraan (C)	: 0,5(2 lajur 2 arah)Tabel 2.2
Fungsi jalan	: Jalan arteri primer

4.3.2. Data lalu lintas

Data lalu lintas yang digunakan adalah hasil survey langsung ke lokasi, dengan pengamatan selama 12 jam/hari yang dilakukan pada hari Selasa, Rabu, Kamis, dan Jumat. Dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini

Tabel 4.4 LHR Pada Jalan Batas Provinsi Sumbar Batas Kota Muara Bungo.

No	Jenis Kendaraan	Hari Pertama	Hari Ke Dua	Hari Ke Tiga	Hari Ke Empat	Rata-Rata
2	Sedan,	357	729	928	772	696
3	Mini Bus	2026	2058	2573	1820	2119
4	Pick Up	609	896	1108	335	737
5A	Bus Kecil	29	23	23	19	23
6B	Bus Besar	151	50	41	48	72
6A	Truk 2 sumbu (4 roda)	211	669	1065	197	535
6B	Truk 2 sumbu (6 roda)	470	1346	647	310	693
7A	Truk 3 sumbu	82	573	449	262	341
7B	Truk Gandeng	3	0	7	8	4
7C	Truk Semi Trailer	15	15	12	17	15

Sumber : Data Olahan 2022

4.3.3. Menghitung CBR Segmen

$$\text{CBR segmen} = \text{CBR rata-rata} - (\text{CBR Maks} - \text{CBR Min}) / R$$
 Dimana nilai R bergantung pada jumlah titik pengujian, dan ditentukan berdasarkan tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Nilai R Berdasarkan Jumlah Titik Pengujian Jumlah titik pengujian

Jumlah Titik Pengujian	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
8	2,96
9	3,08
>10	3,18

Sumber : Bina Marga, 1987

Dari data di atas diperoleh nilai CBR segmen : CBR segmen = CBR rata-rata –
 $(\text{CBR Maks} - \text{CBR Min}) / R = 9.22 - (9.71-8.73) / 1,41 = 8,524 \% \sim 8 \%$

4.4. Perhitungan Tebal Perkerasan Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga

h. Angka ekivalen (E), diperoleh dari hasil perhitungan beban sumbu masing-masing jenis kendaraan berdasarkan Tabel 2.3.

Angka ekivalen (E) untuk masing-masing jenis kendaraan

1) Sedan, berat total 2 ton

Beban as depan 1 ton = 0,0002

Beban as belakang 1 ton = 0,0002 +

ΣS = 0,0004

2) Mini Bus, berat total 2 ton

Beban as depan 1 ton = 0,0002

Beban as belakang 1 ton = 0,0002 +

ΣMB = 0,0004

3) Pick Up, berat total 3 ton

Beban as depan 1 ton = 0,0002

Beban as belakang 2 ton = 0,0036 +

ΣPU = 0,0038

4) Bus Kecil, berat total 7 ton

$$\text{Beban as depan 2 ton} = 0,0036$$

$$\text{Beban as belakang 5 ton} = \underline{0,1410 +}$$

$$\Sigma \text{BK} = 0,1446$$

5) Bus Besar, berat total 9 ton

$$\text{Beban as depan 3 ton} = 0,0183$$

$$\text{Beban 2 as belakang 6 ton} = \underline{0,0251 +}$$

$$\Sigma \text{BB} = 0,0434$$

6) Truk 2 Sumbu (4 roda), berat total 8 ton

$$\text{Beban as depan 3 ton} = 0,0183$$

$$\text{Beban as belakang 5 ton} = \underline{0,1410 +}$$

$$\Sigma \text{T2S4R} = 0,1593$$

7) Truk 2 Sumbu (6 roda), berat total 18 ton

$$\text{Beban as depan 6 ton} = 0,2923$$

$$\text{Beban 2 as belakang 12 ton} = \underline{0,4022 +}$$

$$\Sigma \text{T3S6R} = 0,6945$$

8) Truk 3 Sumbu, berat total 25 ton

$$\text{Beban as depan 7 ton} = 0,5415$$

$$\text{Beban 2 as belakang 9 ton} = 0,1273$$

$$\text{Beban 2 as belakang 9 ton} = \underline{0,1273 +}$$

$$\Sigma \text{T3S} = 0,7961$$

9) Truk Gandeng, berat total 31 ton

$$\text{Beban as depan 6 ton} = 0,2923$$

$$\begin{aligned}
 \text{Beban 2 as belakang 9 ton} &= 0,1273 \\
 \text{Beban 2 as gandeng depan 8 ton} &= 0,0794 \\
 \text{Beban 2 as gandeng belakang 8 ton} &= \underline{0,0794} + \\
 \Sigma \text{TG} &= 0,5784
 \end{aligned}$$

10) Truk Semi Trailer, berat total 42 ton

$$\begin{aligned}
 \text{Beban as depan 8 ton} &= 0,9238 \\
 \text{Beban 2 as tengah 12 ton} &= 0,4022 \\
 \text{Beban 2 as gandeng belakang 11 ton} &= 0,2840 \\
 \text{Beban 2 as gandeng belakang 11 ton} &= \underline{0,2840} + \\
 \Sigma \text{TST} &= 1,8940
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Angka Ekuivalen jenis-jenis kendaraan

Jenis Kendaraan	Angka Ekuivalen
Sedan, berat total 2 ton	0,0004
Mini Bus, berat total 2 ton	0,0004
Pick Up, berat total 3 ton	0,0038
Bus Kecil, berat total 7 ton	0,1446
Bus Besar, berat total 9 ton	0,0434
Truk 2 sumbu (4 roda) berat total 8 ton	0,1593
Truk 2 sumbu (6 roda) berat total 18 ton	0,6945
Truk 3 sumbu, berat total 25 ton	0,7961
Truk Gandeng, berat total 31 ton	0,5784
Truk Semi Trailer, berat total 42 ton	1,8940

Sumber : Data Olahan

i. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan lintas ekivalen. Inti dari perhitungan ini adalah untuk mendapatkan nilai LER (Lintas Ekivalen Rencana), dengan tahapan perhitungan sebagai berikut :

1. Menghitung LHR pada awal umur rencana dan akhir umur rencana dengan menggunakan rumus : $LHR_{2023} = LHR_{2022} \times (1+i)^n$, untuk awal umur rencana $LHR_{2033} = LHR_{2023} \times (1+i)^n$, untuk akhir umur rencana

➤ Menghitung LHR pada tahun 2023 (awal umur rencana)

$$LHR_{2023} = LHR_{2022} \times (1+i)^n$$

$$\text{Sedan,} \quad = 696 \times (1+0,92)^1 = 1336,32$$

$$\text{Mini Bus} \quad = 2119 \times (1+0,92)^1 = 4068,48$$

$$\text{Pick Up} \quad = 737 \times (1+0,92)^1 = 1415,04$$

$$\text{Bus Kecil} \quad = 23 \times (1+0,92)^1 = 44,16$$

$$\text{Bus Besar} \quad = 72 \times (1+0,92)^1 = 138,24$$

$$\text{Truk 2 Sumbu (4 roda)} \quad = 535 \times (1+0,92)^1 = 1027,2$$

$$\text{Truk 2 Sumbu (6 roda)} \quad = 693 \times (1+0,92)^1 = 1330,56$$

$$\text{Truk 3 Sumbu} \quad = 341 \times (1+0,92)^1 = 654,72$$

$$\text{Truk Gandeng} \quad = 4 \times (1+0,92)^1 = 7,68$$

$$\text{Truk Semi trailer} \quad = 15 \times (1+0,92)^1 = 28,8$$

➤ Menghitung LHR pada tahun 2033 (akhir umur rencana)

$$LHR_{2033} = LHR_{2023} \times (1+i)^n$$

$$\text{Sedan} \quad = 1336,32 \times (1+0,92)^{10} = 909.751,45$$

Mini Bus	=	$4068,48 \times (1+0,92)^{10}$	=	2.769.774,88
Pick up	=	$1415,04 \times (1+0,92)^{10}$	=	962.662,34
Bus kecil	=	$44,16 \times (1+0,92)^{10}$	=	30.063,63
Bus besar	=	$138,24 \times (1+0,92)^{10}$	=	94.112,22
Truck 2 Sumbu (4 Roda)	=	$1027,2 \times (1+0,92)^{10}$	=	699.306,07
Truck 2 Sumbu (6 Roda)	=	$1330,56 \times (1+0,92)^{10}$	=	905.830,11
Truck 3 Sumbu	=	$654,72 \times (1+0,92)^{10}$	=	445.725,92
Truck Gandeng	=	$7,68 \times (1+0,92)^{10}$	=	5224,46
Truck semi trailer	=	$28,8 \times (1+0,92)^{10}$	=	19.606,71

LHR pada awal umur rencana dan akhir umur rencana dapat dilihat pada tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.6 LHR pada Awal dan Akhir Umur Rencana

Jenis Kendaraan	LHR pada Awal Umur Rencana (2023)	LHR pada Akhir Umur Rencana (2033)
Sedan,	1336,32	909.751,45
Mini Bus	4068,48	2.769.774,88
Pick Up	1415,04	962.662,34
Bus Kecil	44,16	30.063,63
Bus Besar	138,24	94.112,22
Truk 2 Sumbu (4 roda)	1027,2	699.306,07
Truk 2 Sumbu (6 roda)	1330,56	905.830,11
Truk 3 Sumbu	654,72	445.725,92
Truk Gandeng	7,68	5224,46
Truk Semi Trailer	28,8	19.606,71

Sumber : Data Olahan

2. Lintas ekivalen permulaan (LEP) = $\Sigma LHR \times C \times E$, untuk LHR yang digunakan adalah LHR pada awal umur rencana.

Menghitung Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

$$LEP = LHR_{2023} \times C \times E$$

Sedan	=	1336,32	×	0,5	×	0,0004	=	0.2673
Mini Bus	=	4068,48	×	0,5	×	0,0004	=	0.8147
Pick up	=	1415,04	×	0,5	×	0,0038	=	2.6885
Bus kecil	=	44,16	×	0,5	×	0,1446	=	3.1927
Bus besar	=	138,24	×	0,5	×	0,0434	=	2.9998
Truck 2 Sumbu (4 Roda)	=	1027,2	×	0,5	×	0,1593	=	81.8164
Truck 2 Sumbu (6 Roda)	=	1330,56	×	0,5	×	0,6945	=	462.0369
Truck 3 Sumbu	=	654,72	×	0,5	×	0,7961	=	260.6112
Truck Gandeng	=	7,68	×	0,5	×	0,5784	=	2.2210
Truck semi trailer	=	28,8	×	0,5	×	1,8940	=	27.2736

3. Lintas ekivalen akhir (LEA) = $\Sigma LHR \times C \times E$, untuk LHR yang digunakan adalah LHR pada akhir umur rencana.

Menghitung Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

$$LEA = LHR_{2033} \times C \times E$$

Sedan	=	909.751,45	×	0,5	×	0,0004	=	18.195
Mini Bus	=	2.769.774,88	×	0,5	×	0,0004	=	55.3955
Pick up	=	962.662,34	×	0,5	×	0,0038	=	176.0658

Bus kecil	=	$30.063,63 \times 0,5 \times 0,1446$	=	2.1736
Bus besar	=	$94.112,22 \times 0,5 \times 0,0434$	=	2.0422
Truck 2 Sumbu (4 Roda)	=	$699.306,07 \times 0,5 \times 0,1593$	=	55.6997
Truck 2 Sumbu (6 Roda)	=	$905.830,11 \times 0,5 \times 0,6945$	=	314.5495
Truck 3 Sumbu	=	$445.725,92 \times 0,5 \times 0,7961$	=	177.4212
Truck Gandeng	=	$5224,46 \times 0,5 \times 0,5784$	=	1.5109
Truck Semi Trailer	=	$19.606,71 \times 0,5 \times 1,8940$	=	18.5675

Maka nilai LEP dan nilai LEA dapat dilihat pada tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.7 Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan/Akhir (LEP dan LEA)

Jenis Kendaraan	LEP	LEA
Sedan,	0.2673	18.195
Mini Bus	0.8147	55.3955
Pick Up	2.6885	176.0658
Bus Kecil	3.1927	2.1736
Bus Besar	2.9998	2.0422
Truk 2 Sumbu (4 roda)	81.8164	55.6997
Truk 2 Sumbu (6 roda)	462.0369	314.5495
Truk 3 Sumbu	260.6112	177.4212
Truk Gandeng	2.2210	1.5109
Truk Semi Trailer	27.2736	18.5675
ΣLEP	8.428,401	8.052,454

Sumber : Data Olahan

4. Lintas ekuivalen tengah (LET) = $1/2 \times (LEP + LEA)$

Menghitung Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$LET = (LEP + LEA) 1/2$$

$$= (8.428,401 + 8.052,454) \times 1/2$$

$$\mathbf{LET = 8.240,427}$$

5. Lintas ekuivalen rencana (LER) = $LET \times UR/10$

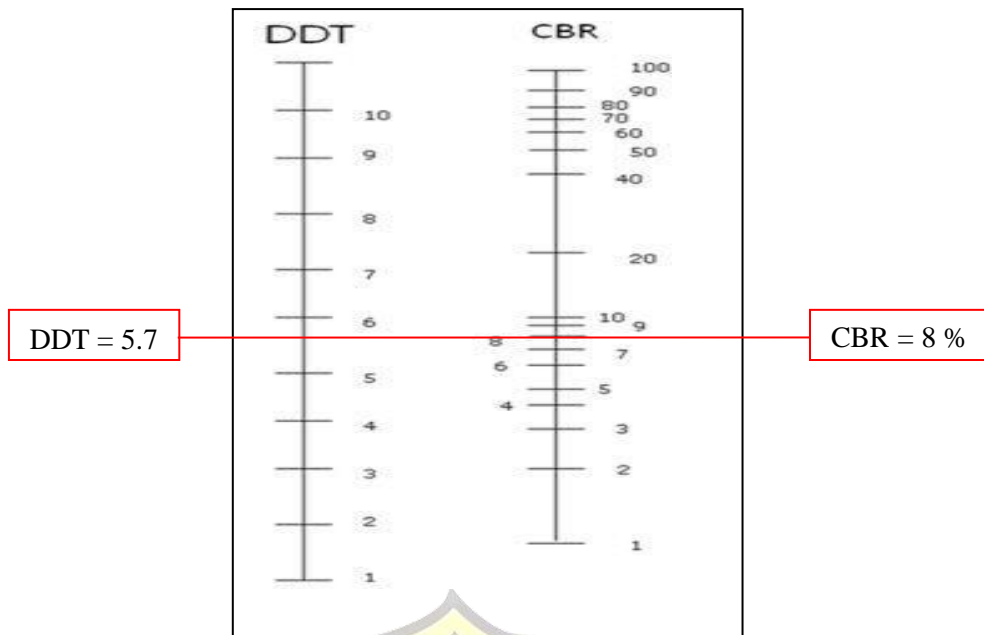
Menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = LET \times UR/10$$

$$= \frac{8.240,427 \times 10}{10}$$

$$\mathbf{LER = 8.240,427}$$

- j. Mencari nilai daya dukung tanah (DDT), dengan menggunakan data CBR tanah yang kemudian dikorelasikan menggunakan nomogram korelasi DDT dan CBR Nilai Daya Dukung Tanah (DDT) CBR segmen sebesar 8% setelah dikorelasikan dengan Nomogram DDT dan CBR di dapat nilai daya dukung tanah (DDT) sebesar 5,7 Dicari berdasarkan nomogram pada gambar 4.3 dibawah ini



Gambar 4.3 Nomogram korelasi DDT dan CBR

Sumber : Data Olahan

Presentase jumlah kendaraan berat, bisa dilihat pada tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9 Presentase Jumlah Kendaraan Berat

Σ Kendaraan keseluruhan	Σ Kendaraan berat (≥ 13 ton)	Presentase (%)
10,213	1,053	10,31 %

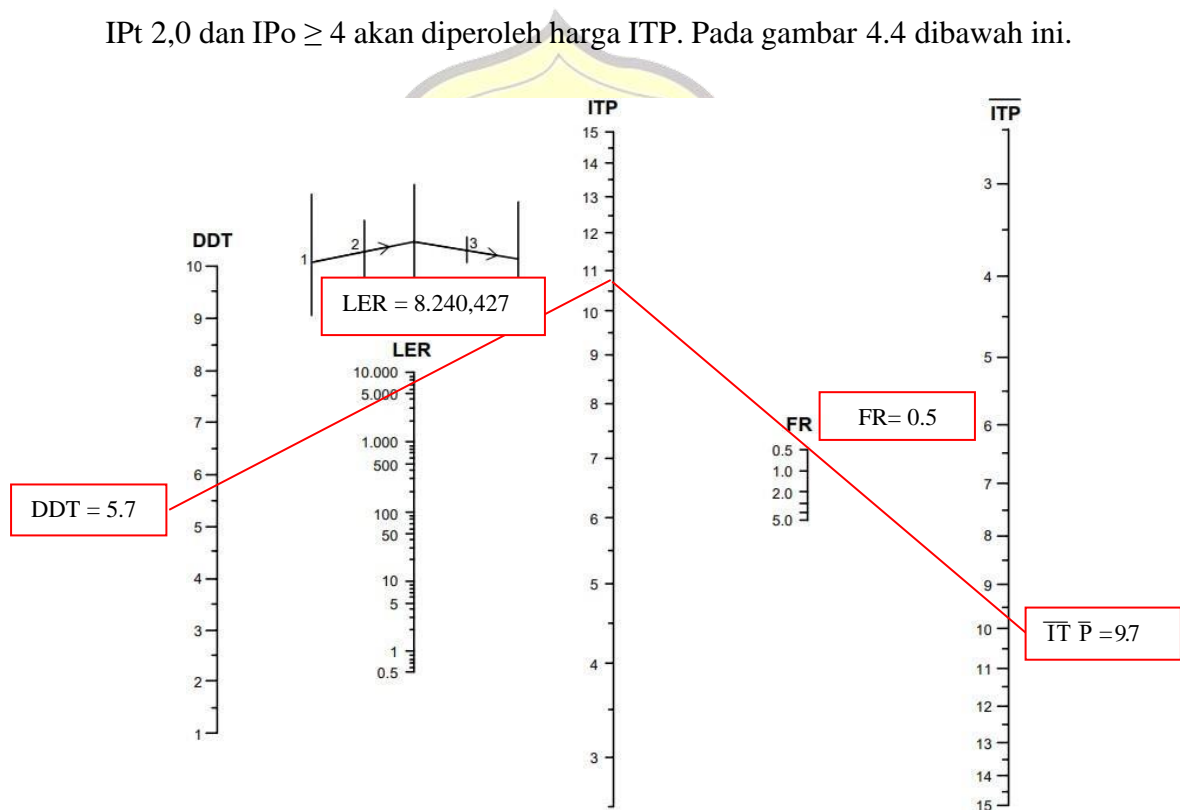
Sumber : Hasil Perhitungan

Faktor Regional (FR)

Faktor regional (FR) dapat ditentukan berdasarkan **Tabel 2.4** yaitu data datanya sebagai berikut : kelandaian $< 6\%$, presentase kendaraan berat 10,31% serta data curah hujan < 900 mm/th, maka nilai FR didapat **0,5**.

Indeks permukaan (IPt)

IPt ini ditentukan berdasarkan nilai LER dan klasifikasi jalan. Pada perhitungan diperoleh nilai LER sebesar **8.240,427** sedangkan untuk klasifikasi jalan pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo jalan arteri primer. Dengan demikian diperoleh nilai IPt = 2,5 (**Tabel 2.5**) Jalan direncanakan menggunakan lapis permukaan aspal beton, maka nilai IPo didapat $IPo \geq 4$ (**Tabel 2.6**) dengan menggunakan Nomogram untuk IPt 2,0 dan $IPo \geq 4$ akan diperoleh harga ITP. Pada gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4 Nomogram Indeks Tebal Perkerasan(ITP)

Sumber : Data Olahan

Tabel 4.10 Harga ITP

DDT	LER	FR	\bar{ITP}
5,7	8.240,427	05	9.7

Sumber : Hasil Perhitungan

Mencari harga ITP (Indeks Tebal Perkerasan) dengan menggunakan rumus : ITP

$$= a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 + a_3 \times d_3$$

Susunan perkerasan yang direncanakan :

Surface course digunakan beton aspal MS 744 kg dengan tebal minimum = 7,5

cm. Base course digunakan beton aspal MS 590 kg dengan tebal minum 15 cm.

Lapis pondasi bawah (subbase course) digunakan sirtu/pitrun CBR 50 dengan tebal minimum dicari.

Maka didapat data sebagai berikut :

$$a_1 = 0,40 \quad D_1 = 7,5 \text{ Cm}$$

$$a_2 = 0,28 \quad D_2 = 15 \text{ Cm}$$

$$a_3 = 0,12 \quad D_3 = \dots?$$

Mencari D3 dengan menggunakan rumus :

$$ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

$$9,7 = 0,40 \times 7,5 + 0,28 \times 15 + 0,12 \times D_3$$

$$9,7 = 3 + 4,2 + 0,12 D_3$$

$$9,7 = 7,2 + 0,12 D_3$$

$$0,12 D_3 = 9,7 - 7,2$$

$$D3 = 2,5 / 0,12$$

$$D3 = 20,8333 \text{ cm} \sim 21 \text{ cm}$$

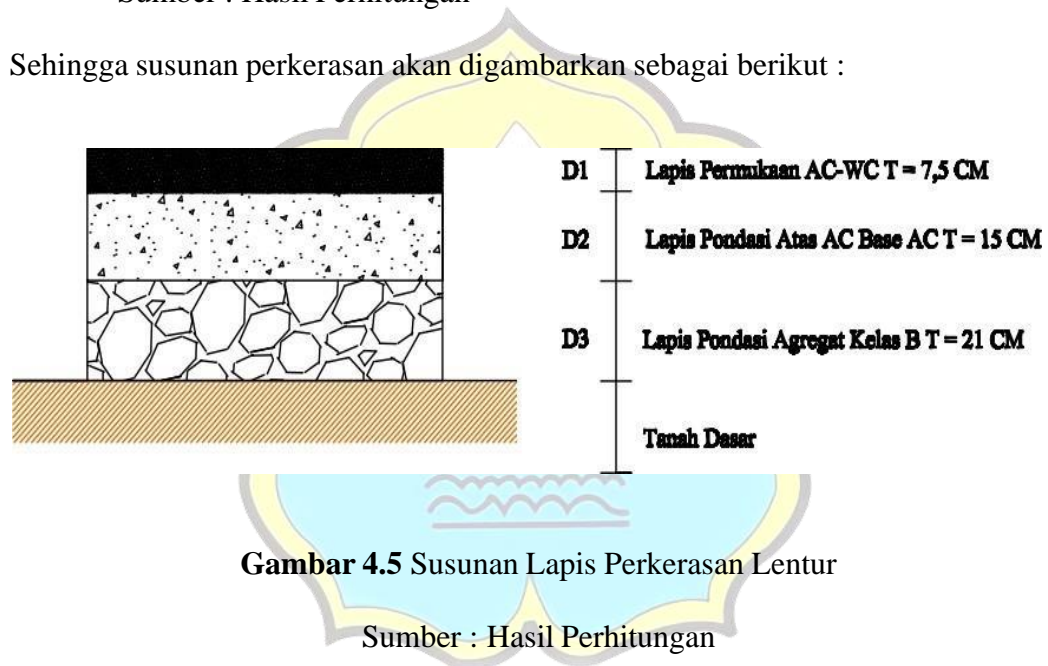
Rekapitulasi tebal perkerasan dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini

Tabel 4.11 Tebal lapisan perkerasan lentur

Lapis Perkerasan	Tebal Perkerasan
D1	7,5 cm
D2	15 cm
D3	21 cm

Sumber : Hasil Perhitungan

Sehingga susunan perkerasan akan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.5 Susunan Lapis Perkerasan Lentur

Sumber : Hasil Perhitungan

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan pada ruas pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo dan telah dilakukan penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan.

1. Berdasarkan hasil survey lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada hari selasa-jumat volume jam puncak kendaraan di dominasi pada pagi hari yaitu pada hari selasa sebesar 411 kendaraan, rabu sebesar 616 kendaraan, Kamis sebesar 588 kendaraan, dan jumat didominasi pada siang hari yaitu sebesar 462 kendaraan
2. Berdasarkan hasil analisis metode analisa komponen Bina Marga diperoleh lapis permukaan menggunakan Laston MS 744 kg dengan tebal 7,5 cm dan lapis fondasi menggunakan Laston atas MS 590 kg dengan tebal 15 cm. sedangkan untuk lapisan subbase digunakan sirtu/pitrun kelas B dengan tebal 17 cm.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang ada maka dapat disampaikan beberapa saran untuk perbaikan pada ruas jalan batas provinsi sumbar batas kota muara bungo agar lebih efektif dan efisien antara lain :

1. Untuk mengadakan perbaikan kerusakan jalan, harus dievaluasi secara intensif mengenai jenis, penyebab dan jumlah kerusakan serta akibatnya bagi lalu lintas. Agar pemecahan yang diambil merupakan cara yang paling tepat
2. Diperlukan pemantauan dan pengamatan kerusakan secara rutin apabila ada kemungkinan jalan rusak maka segera diadakan perbaikan dengan metode perbaikan yang sesuai agar kerusakan dikemudian hari tidak bertambah luas.



DAFTAR PUSTAKA

- (2022) Gambar perencanaan teknis : PT. Cakra Graha Konsultan, KSO. PT. Ciriutama Nusawidya Consult.
- (2022) Data CBR : PT. Cakra Graha Konsultan, KSO. PT. Ciriutama Nusawidya Consult.
- DPU. (1987). Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. Yayasan Badan Penerbit PU.
- Hermawan, O. H. (April 2018). Pengaruh Perawatan Terhadap Kuat Tekan Beton. Volume 1 No. 1 , Hal 1-7.
- Hidayatsrf. (2016). *Penerapan Geometrik Jalan Raya/Pengertian Jalan*. Retrieved April Kamis, 2020, from <https://id.m.wikibooks.org>
- Jannah, R. M., Firmansyah, D., & Murtopo, A. (2020). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Pada Ruas Jalan Magelang-Semarang. *Reviews in Civil Engineering*, 4(2).
- Muyasyaroh, S. L. (2017). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisis Komponen SKBI 1987 Bina Marga Dan Metode AASHTO 1993 (Studi Kasus: Peningkatan Ruas Jalan Siluk-Kretek, Bantul, Diy) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)
- Nugroho, D., Saputra, A. A., & Nurdianto, M. D. (2020). Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen Bina Marga 1987 (Studi Kasus Ruas Jl. Raya Banjarsari-Cerme Kabupaten Gresik). *Wahana Teknik*, 9(1), 1-10.
- Sudarno, d. (2018). Analisis Tebal Perkerasan Jalan Raya Magelang-Purworejo KM 8 Sampai KM 9 Menggunakan Metode Bina Marga 1987. *Reviews in Civil Engineering*, v.02, n.1, 41-46.

- Rositi, D. (2021). ANALISIS TEBAL LAPIS PERKERASAN LENTUR (FLEXIBLE PAVEMENT) DENGAN METODE ANALISA KOMPONEN SKBI 1987 DAN METODE AASHTO 1993 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi). *JURNAL PERENCANAAN, SAINS DAN TEKNOLOGI (JUPERSATEK)*, 4(1), 389- 394.
- Putri, P. F. L. (1987). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan Rencana Anggaran Biaya Konstruksinya pada Ruas Jalan Banjaran– Balamoa. *Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 Dan Rencana Anggaran Biaya Konstruksinya Pada Ruas Jalan Banjaran–Balamoa*.
- Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan. (2018). Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Sudarno, Falakh, A. N., & Navitasari, N. D. (2018). Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Raya Secang-Magelang Menggunakan Metode Analisa Komponen. *Jurnal Disprotek* Vol. 9 No. 2, 97-101.
- Silvia Sukirman, Perkerasan lentur jalan raya, 1999.
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: NOVA. Bandung. Umum, D. P. (1987). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU.
- Wulansari, D. N. (2018). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen Dan Metode AASHTO Pada Ruas Jalan Nagrak Kabupaten Bogor. *Jurnal Kajian Teknik Sipil* No. 3 Vol. 1, 22-31





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahun : 8 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Provinsi Sumbar Ke : Kota Muara Bungo

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 15 mnt)	(SMP/ 15 mnt)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV			HV							UM			
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB			
06.00 - 06.15	30	6	13	6			4	4					63	50.4	228.8
06.15 - 06.30	37	4	15	8		1	2	3	1				71	54.6	
06.30 - 06.45	40	5	18	5	1	1	5	6	2		1		84	68.5	
06.45 - 07.00	30	3	16	7			3	7	1				67	55.3	
07.00 - 07.15	47	5	27	7	1	2	4	8	2				103	84.3	283.5
07.15 - 07.30	44	2	23	5		3	2	7		1			87	68.9	
07.30 - 07.45	42		17	7		1	7	7	3				84	68.4	
07.45 - 08.00	37	4	19	9	1	1	3	4					78	61.9	
08.00 - 08.15	49	4	17	9		2	3	6	1				91	70.1	310.2
08.15 - 08.30	50	7	21	9		4	7	4					102	81.5	
08.30 - 08.45	37	4	21	8			2	7	3			1	83	67.1	
08.45 - 09.00	47	7	37	11		2	4	4					112	91.5	
09.00 - 09.15	48	6	30	8			4	5	4		1		106	86.2	309.6
09.15 - 09.30	51	8	25	7	1	2	1	7					102	79.5	
09.30 - 09.45	47	2	28	6		2	3	6	4				98	79	
09.45 - 10.00	38	1	18	9	1	2	2	9					80	64.9	
10.00 - 10.15	53	3	20	8		4	4	4					96	73.1	284.6
10.15 - 10.30	50	2	17	7	2		7	7	1				93	72.5	
10.30 - 10.45	45	6	18	7		1	4	6				1	88	69.1	
10.45 - 11.00	44	1	21	9		3	1	8	1				88	69.9	
11.00 - 11.15	32		20	8	1	4	3	7					75	63.2	240.9
11.15 - 11.30	34	2	19	7		2	4	6	1				75	61.9	
11.30 - 11.45	30	1	13	5		1	3	7			1		61	49.6	
11.45 - 12.00	28		27	6	1	2	5	5	2				76	66.2	
Jumlah	990	83	500	178	9	40	87	144	26		4	1	2063	1657.6	1657.6
12.00 - 12.15	27	3	17	3		2	1	1					54	41.7	233.9
12.15 - 12.30	34	5	21	5				3					68	51.9	
12.30 - 12.45	42	3	21	4	1	2	2	5					80	61.7	
12.45 - 13.00	37	7	37	7		1		4	1		1		95	78.6	
13.00 - 13.15	39	2	27	4	1		3	1					77	58.7	248.1
13.15 - 13.30	44	5	23	7		2	2	4	2				89	70	
13.30 - 13.45	46	2	17	3			2	5	1				76	55.4	
13.45 - 14.00	36	5	19	8	1	2		8					79	64	
14.00 - 14.15	51	5	17	7		1	2	4					87	63.6	250.3
14.15 - 14.30	47	8	23	4				7	1				90	68.9	
14.30 - 14.45	44	6	17	8		1	1	2			1		80	59.5	
14.45 - 15.00	32	4	19	5			3	6	2				71	58.3	
15.00 - 15.15	37	1	20	4				4					66	48.7	242.6
15.15 - 15.30	31	5	26	6	1	2	1	7	1				80	67.8	
15.30 - 15.45	43	2	20	7			2	8	2				84	66.1	
15.45 - 16.00	37	2	27	6		3		2					77	60	
16.00 - 16.15	49	5	20	5		1	2	10		1			93	72.7	271.7
16.15 - 16.30	44	3	17	7		1	3	9	1				85	67.2	
16.30 - 16.45	45	3	23	5			1	2	3		1		83	62.6	
16.45 - 17.00	42	2	21	7		2	5	7					86	69.2	
17.00 - 17.15	49	5	15	6	1	1	2	4					83	60.6	264.4
17.15 - 17.30	44	2	21	7		2	3	8					87	68.9	
17.30 - 17.45	35	3	21	7				2	1				69	52.4	
17.45 - 18.00	37	6	37	8		1	2	6	1				98	82.5	
Jumlah	972	94	526	140	5	24	37	119	16	1	3		1937	1511	1511



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahun : 9 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS (FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 15 mnt)	(SMP/ 15 mnt)	Volume (SMP/Jam)	
	LV				HV											UM
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB				
06.00 - 06.15	37	6	23	8			2	9	3					88	73.7	389.2
06.15 - 06.30	40	7	20	15		1	6	16	7					112	101	
06.30 - 06.45	45	5	10	17	1		3	21	5		1			108	94.5	
06.45 - 07.00	60	7	23	21			7	15	8					141	120	
07.00 - 07.15	66	10	32	4		2	11	9	3		1			138	112.8	508.1
07.15 - 07.30	71	6	21	21			4	17	9			1		150	122.5	
07.30 - 07.45	77	5	37	6	2	2	8	10	8					155	124.9	
07.45 - 08.00	55	9	39	10		2	9	27	10					161	147.9	
08.00 - 08.15	67	7	21	17			2	14	7			1		136	108.4	484.4
08.15 - 08.30	54	13	32	6		2	8	15	9		1			140	123.5	
08.30 - 08.45	45	5	40	17			5	28	3					143	131.3	
08.45 - 09.00	74	9	19	12		1	12	16	5			1		149	121.2	
09.00 - 09.15	55	9	8	3		1	11	32	10					129	117.7	483.7
09.15 - 09.30	59	11	31	21	1		15	26	9					173	158.5	
09.30 - 09.45	49	9	29	11		2	10	10	8		1			129	113.8	
09.45 - 10.00	60	6	18	15			6	9	4					118	93.7	
10.00 - 10.15	72	10	39	12		1	9	16	9					168	142.5	496.4
10.15 - 10.30	71	7	31	21			2	15	8					155	127	
10.30 - 10.45	59	9	21	15	1		6	12	7					130	108	
10.45 - 11.00	60	7	42	9	1	1	7	10	5			1		143	118.9	
11.00 - 11.15	66	9	18	8			12	16	12					141	120	489.9
11.15 - 11.30	45	6	28	13		1	8	21	10					132	121.5	
11.30 - 11.45	67	8	31	16	1	1	4	17	13					158	135	
11.45 - 12.00	55	5	27	11			5	21	7					131	113.4	
Jumlah	1409	185	640	309	7	17	172	402	179		4	1		3328	2851.7	2851.7
12.00 - 12.15	34	7	16	3				5						65	49.5	332.9
12.15 - 12.30	55	4	23	7		1	3	10	2					105	82.3	
12.30 - 12.45	62	7	27	2			5	9	5					117	91.7	
12.45 - 13.00	55	10	18	10	1		13	12	8					127	109.4	
13.00 - 13.15	54	1	29	7			5	15	10					121	103	400.7
13.15 - 13.30	65	5	17	17		2	17	10	9			1		143	120.9	
13.30 - 13.45	56	10	32	5		1	3	9	4		1			121	98.4	
13.45 - 14.00	55	4	21	9			2	4	7					102	78.4	
14.00 - 14.15	70	4	31	7			10	7	4					133	104.3	385.9
14.15 - 14.30	65	7	23	8		1	3	7	7					121	93.9	
14.30 - 14.45	66	8	12	7			7	13	2					115	88.6	
14.45 - 15.00	70	3	17	9			6	11	10					126	99.1	
15.00 - 15.15	66	9	26	9		1	8	7	6					132	105.6	376.7
15.15 - 15.30	72	7	16	3	1		9	3	10					121	91.6	
15.30 - 15.45	58	2	13	6			12	19	2					112	92.9	
15.45 - 16.00	57	6	25	5		1	4	10	2					110	86.6	
16.00 - 16.15	60	11	32	2			7	12	6			1		131	107.5	409
16.15 - 16.30	72	10	19	7			2	17	2					129	99.3	
16.30 - 16.45	69	8	35	8	1		3	9	1		1			135	104.7	
16.45 - 17.00	59	3	19	7			5	17	8			1		119	97.5	
17.00 - 17.15	67	5	23	3			2	10	2					112	82.7	369.1
17.15 - 17.30	57	8	21	9			7	8	6			1		117	93.8	
17.30 - 17.45	70	7	18	4	1	1	9	12	6					128	101.4	
17.45 - 18.00	65	3	23	8			6	11	2					118	91.2	
Jumlah	1479	149	536	162	4	8	148	247	121	1	3			2860	2274.3	2274.3



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahun : 9 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 15 mnt)	(SMP/ 15 mnt)	Volume (SMP/Jam)	
	MC				LV				HV							UM
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB				
06.00 - 06.15	37	6	23	8			2	9	3				88	73.7	389.2	
06.15 - 06.30	40	7	20	15		1	6	16	7				112	101		
06.30 - 06.45	45	5	10	17	1		3	21	5		1		108	94.5		
06.45 - 07.00	60	7	23	21			7	15	8				141	120		
07.00 - 07.15	66	10	32	4		2	11	9	3		1		138	112.8	508.1	
07.15 - 07.30	71	6	21	21			4	17	9		1		150	122.5		
07.30 - 07.45	77	5	37	6	2	2	8	10	8				155	124.9		
07.45 - 08.00	55	9	39	10		2	9	27	10				161	147.9		
08.00 - 08.15	67	7	21	17			2	14	7		1		136	108.4	484.4	
08.15 - 08.30	54	13	32	6		2	8	15	9		1		140	123.5		
08.30 - 08.45	45	5	40	17			5	28	3				143	131.3		
08.45 - 09.00	74	9	19	12		1	12	16	5		1		149	121.2		
09.00 - 09.15	55	9	8	3		1	11	32	10				129	117.7	483.7	
09.15 - 09.30	59	11	31	21	1		15	26	9				173	158.5		
09.30 - 09.45	49	9	29	11		2	10	10	8		1		129	113.8		
09.45 - 10.00	60	6	18	15			6	9	4				118	93.7		
10.00 - 10.15	72	10	39	12		1	9	16	9				168	142.5	496.4	
10.15 - 10.30	71	7	31	21			2	15	8				155	127		
10.30 - 10.45	59	9	21	15	1		6	12	7				130	108		
10.45 - 11.00	60	7	42	9	1	1	7	10	5			1	143	118.9		
11.00 - 11.15	66	9	18	8			12	16	12				141	120	489.9	
11.15 - 11.30	45	6	28	13		1	8	21	10				132	121.5		
11.30 - 11.45	67	8	31	16	1	1	4	17	13				158	135		
11.45 - 12.00	55	5	27	11			5	21	7				131	113.4		
Jumlah	1409	185	640	309	7	17	172	402	179		4	1	3328	2851.7	2851.7	
12.00 - 12.15	34	7	16	3				5					65	49.5	332.9	
12.15 - 12.30	55	4	23	7		1	3	10	2				105	82.3		
12.30 - 12.45	62	7	27	2			5	9	5				117	91.7		
12.45 - 13.00	55	10	18	10	1		13	12	8				127	109.4		
13.00 - 13.15	54	1	29	7			5	15	10				121	103	400.7	
13.15 - 13.30	65	5	17	17		2	17	10	9			1	143	120.9		
13.30 - 13.45	56	10	32	5		1	3	9	4		1		121	98.4		
13.45 - 14.00	55	4	21	9			2	4	7				102	78.4		
14.00 - 14.15	70	4	31	7			10	7	4				133	104.3	385.9	
14.15 - 14.30	65	7	23	8		1	3	7	7				121	93.9		
14.30 - 14.45	66	8	12	7			7	13	2				115	88.6		
14.45 - 15.00	70	3	17	9			6	11	10				126	99.1		
15.00 - 15.15	66	9	26	9		1	8	7	6				132	105.6	376.7	
15.15 - 15.30	72	7	16	3	1		9	3	10				121	91.6		
15.30 - 15.45	58	2	13	6			12	19	2				112	92.9		
15.45 - 16.00	57	6	25	5		1	4	10	2				110	86.6		
16.00 - 16.15	60	11	32	2			7	12	6			1	131	107.5	409	
16.15 - 16.30	72	10	19	7			2	17	2				129	99.3		
16.30 - 16.45	69	8	35	8	1		3	9	1		1		135	104.7		
16.45 - 17.00	59	3	19	7			5	17	8			1	119	97.5		
17.00 - 17.15	67	5	23	3			2	10	2				112	82.7	369.1	
17.15 - 17.30	57	8	21	9			7	8	6			1	117	93.8		
17.30 - 17.45	70	7	18	4	1	1	9	12	6				128	101.4		
17.45 - 18.00	65	3	23	8			6	11	2				118	91.2		
Jumlah	1479	149	536	162	4	8	148	247	121	1	3		2860	2274.3	2274.3	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahu : 10 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS (FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke : Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 1 jam)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV				HV						UM		
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB		
06.00 - 07.00	90	14	67	18	1	1	11	8	5	0	1	0	216	267
06.15 - 07.15	99	19	75	20	0	0	22	14	10	0	0	0	259	
06.30 - 07.30	112	23	69	24	2	2	16	12	7	0	0	0	267	
06.45 - 07.45	109	18	76	24	0	0	17	9	10	0	0	0	263	
07.00 - 08.00	115	28	70	28	1	1	16	6	8	0	1	0	274	
07.15 - 08.15	135	11	70	28	2	2	21	17	14	0	1	0	301	
07.30 - 08.30	137	20	67	36	3	2	18	12	7	0	0	0	302	
07.45 - 08.45	124	20	75	21	0	0	10	10	9	0	0	0	269	
Jumlah	921	153	569	199	9	8	131	88	70	0	3	0	2151	
08.00 - 09.00	109	24	53	37	0	0	21	8	7	0	1	0	260	294
08.15 - 09.15	123	22	58	34	3	2	22	17	12	0	1	0	294	
08.30 - 09.30	135	21	48	28	1	1	23	18	9	0	0	0	284	
08.45 - 09.45	116	21	50	23	1	0	15	13	8	0	0	0	247	
09.00 - 10.00	101	28	40	32	0	0	28	19	11	0	2	0	261	289
09.15 - 10.15	110	28	62	32	1	2	25	20	9	0	0	0	289	
09.30 - 10.30	110	24	43	16	1	1	17	15	13	0	0	0	240	
09.45 - 10.45	102	28	41	27	2	0	19	18	7	0	0	0	244	
Jumlah	906	196	395	229	9	6	170	128	76	0	4	0	2119	
10.00 - 11.00	108	38	36	28	0	0	24	19	12	0	2	0	267	267
10.15 - 11.15	101	26	59	25	0	3	21	18	7	0	0	0	260	
10.30 - 11.30	100	19	43	15	1	0	16	11	12	0	0	0	217	
10.45 - 11.45	100	27	40	22	1	1	19	18	7	0	0	0	235	
11.00 - 12.00	91	20	42	28	0	0	18	9	5	0	1	0	214	214
11.15 - 12.15	89	21	48	18	0	1	21	10	5	0	0	0	213	
11.30 - 12.30	102	19	31	20	0	0	20	7	7	0	0	0	206	
11.45 - 12.45	94	12	42	21	0	1	19	10	4	0	0	0	203	
Jumlah	785	182	341	177	2	6	158	102	59	0	3	0	1815	
12.00 - 13.00	75	14	55	22	0	0	23	7	4	0	0	0	200	226
12.15 - 13.15	99	12	50	24	0	1	24	12	4	0	0	0	226	
12.30 - 13.30	106	16	47	21	0	0	21	7	3	0	0	0	221	
12.45 - 13.45	93	12	55	21	0	0	19	8	5	0	0	0	213	
13.00 - 14.00	92	21	50	22	0	2	22	15	11	0	0	0	235	
13.15 - 14.15	110	11	62	23	0	1	26	14	8	0	0	0	255	
13.30 - 14.30	119	13	68	15	0	1	27	13	7	0	0	0	263	
13.45 - 14.45	105	20	59	19	0	0	18	19	3	0	0	0	243	
Jumlah	799	119	446	167	0	5	180	95	45	0	0	0	1856	
14.00 - 15.00	107	17	39	27	0	3	20	12	15	0	1	0	241	275
14.15 - 15.15	121	22	64	18	0	0	27	10	13	0	0	0	275	
14.30 - 15.30	125	13	71	15	0	1	27	10	10	1	0	0	273	
14.45 - 15.45	114	18	64	17	0	0	24	15	5	0	0	0	257	
15.00 - 16.00	110	15	60	29	0	2	16	4	14	0	1	0	251	
15.15 - 16.15	124	22	63	16	0	0	25	8	10	0	1	0	269	
15.30 - 16.30	119	16	69	18	0	1	23	11	11	1	0	0	269	
15.45 - 16.45	115	17	71	19	0	0	24	6	6	0	0	0	258	
Jumlah	935	140	501	159	0	7	186	76	84	2	3	0	2093	
16.00 - 17.00	111	22	70	24	0	1	16	5	8	0	0	0	257	257
16.15 - 17.15	113	18	59	18	0	0	18	8	7	0	1	0	242	
16.30 - 17.30	109	15	60	20	0	2	22	16	13	0	0	0	257	
16.45 - 17.45	108	19	62	19	0	0	17	5	3	0	0	0	233	
17.00 - 18.00	111	23	59	20	0	0	18	5	4	0	0	0	240	
Jumlah	552	97	310	101	0	3	91	39	35	0	1	0	1229	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahu : 10 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke : Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 1 jam)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV			HV							UM		
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB		
06.00 - 07.00	90	14	67	18	1	1	11	8	5	0	1	0	216	267
06.15 - 07.15	99	19	75	20	0	0	22	14	10	0	0	0	259	
06.30 - 07.30	112	23	69	24	2	2	16	12	7	0	0	0	267	
06.45 - 07.45	109	18	76	24	0	0	17	9	10	0	0	0	263	
07.00 - 08.00	115	28	70	28	1	1	16	6	8	0	1	0	274	
07.15 - 08.15	135	11	70	28	2	2	21	17	14	0	1	0	301	
07.30 - 08.30	137	20	67	36	3	2	18	12	7	0	0	0	302	
07.45 - 08.45	124	20	75	21	0	0	10	10	9	0	0	0	269	
Jumlah	921	153	569	199	9	8	131	88	70	0	3	0	2151	
08.00 - 09.00	109	24	53	37	0	0	21	8	7	0	1	0	260	294
08.15 - 09.15	123	22	58	34	3	2	22	17	12	0	1	0	294	
08.30 - 09.30	135	21	48	28	1	1	23	18	9	0	0	0	284	
08.45 - 09.45	116	21	50	23	1	0	15	13	8	0	0	0	247	
09.00 - 10.00	101	28	40	32	0	0	28	19	11	0	2	0	261	289
09.15 - 10.15	110	28	62	32	1	2	25	20	9	0	0	0	289	
09.30 - 10.30	110	24	43	16	1	1	17	15	13	0	0	0	240	
09.45 - 10.45	102	28	41	27	2	0	19	18	7	0	0	0	244	
Jumlah	906	196	395	229	9	6	170	128	76	0	4	0	2119	
10.00 - 11.00	108	38	36	28	0	0	24	19	12	0	2	0	267	267
10.15 - 11.15	101	26	59	25	0	3	21	18	7	0	0	0	260	
10.30 - 11.30	100	19	43	15	1	0	16	11	12	0	0	0	217	
10.45 - 11.45	100	27	40	22	1	1	19	18	7	0	0	0	235	
11.00 - 12.00	91	20	42	28	0	0	18	9	5	0	1	0	214	214
11.15 - 12.15	89	21	48	18	0	1	21	10	5	0	0	0	213	
11.30 - 12.30	102	19	31	20	0	0	20	7	7	0	0	0	206	
11.45 - 12.45	94	12	42	21	0	1	19	10	4	0	0	0	203	
Jumlah	785	182	341	177	2	6	158	102	59	0	3	0	1815	
12.00 - 13.00	75	14	55	22	0	0	23	7	4	0	0	0	200	226
12.15 - 13.15	99	12	50	24	0	1	24	12	4	0	0	0	226	
12.30 - 13.30	106	16	47	21	0	0	21	7	3	0	0	0	221	
12.45 - 13.45	93	12	55	21	0	0	19	8	5	0	0	0	213	
13.00 - 14.00	92	21	50	22	0	2	22	15	11	0	0	0	235	
13.15 - 14.15	110	11	62	23	0	1	26	14	8	0	0	0	255	
13.30 - 14.30	119	13	68	15	0	1	27	13	7	0	0	0	263	
13.45 - 14.45	105	20	59	19	0	0	18	19	3	0	0	0	243	
Jumlah	799	119	446	167	0	5	180	95	45	0	0	0	1856	
14.00 - 15.00	107	17	39	27	0	3	20	12	15	0	1	0	241	275
14.15 - 15.15	121	22	64	18	0	0	27	10	13	0	0	0	275	
14.30 - 15.30	125	13	71	15	0	1	27	10	10	1	0	0	273	
14.45 - 15.45	114	18	64	17	0	0	24	15	5	0	0	0	257	
15.00 - 16.00	110	15	60	29	0	2	16	4	14	0	1	0	251	
15.15 - 16.15	124	22	63	16	0	0	25	8	10	0	1	0	269	
15.30 - 16.30	119	16	69	18	0	1	23	11	11	1	0	0	269	
15.45 - 16.45	115	17	71	19	0	0	24	6	6	0	0	0	258	
Jumlah	935	140	501	159	0	7	186	76	84	2	3	0	2093	
16.00 - 17.00	111	22	70	24	0	1	16	5	8	0	0	0	257	257
16.15 - 17.15	113	18	59	18	0	0	18	8	7	0	1	0	242	
16.30 - 17.30	109	15	60	20	0	2	22	16	13	0	0	0	257	
16.45 - 17.45	108	19	62	19	0	0	17	5	3	0	0	0	233	
17.00 - 18.00	111	23	59	20	0	0	18	5	4	0	0	0	240	
Jumlah	552	97	310	101	0	3	91	39	35	0	1	0	1229	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahu : 10 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke : Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 1 jam)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV			HV							UM		
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB		
06.00 - 07.00	90	14	67	18	1	1	11	8	5	0	1	0	216	267
06.15 - 07.15	99	19	75	20	0	0	22	14	10	0	0	0	259	
06.30 - 07.30	112	23	69	24	2	2	16	12	7	0	0	0	267	
06.45 - 07.45	109	18	76	24	0	0	17	9	10	0	0	0	263	
07.00 - 08.00	115	28	70	28	1	1	16	6	8	0	1	0	274	
07.15 - 08.15	135	11	70	28	2	2	21	17	14	0	1	0	301	
07.30 - 08.30	137	20	67	36	3	2	18	12	7	0	0	0	302	
07.45 - 08.45	124	20	75	21	0	0	10	10	9	0	0	0	269	
Jumlah	921	153	569	199	9	8	131	88	70	0	3	0	2151	
08.00 - 09.00	109	24	53	37	0	0	21	8	7	0	1	0	260	294
08.15 - 09.15	123	22	58	34	3	2	22	17	12	0	1	0	294	
08.30 - 09.30	135	21	48	28	1	1	23	18	9	0	0	0	284	
08.45 - 09.45	116	21	50	23	1	0	15	13	8	0	0	0	247	
09.00 - 10.00	101	28	40	32	0	0	28	19	11	0	2	0	261	289
09.15 - 10.15	110	28	62	32	1	2	25	20	9	0	0	0	289	
09.30 - 10.30	110	24	43	16	1	1	17	15	13	0	0	0	240	
09.45 - 10.45	102	28	41	27	2	0	19	18	7	0	0	0	244	
Jumlah	906	196	395	229	9	6	170	128	76	0	4	0	2119	
10.00 - 11.00	108	38	36	28	0	0	24	19	12	0	2	0	267	267
10.15 - 11.15	101	26	59	25	0	3	21	18	7	0	0	0	260	
10.30 - 11.30	100	19	43	15	1	0	16	11	12	0	0	0	217	
10.45 - 11.45	100	27	40	22	1	1	19	18	7	0	0	0	235	
11.00 - 12.00	91	20	42	28	0	0	18	9	5	0	1	0	214	214
11.15 - 12.15	89	21	48	18	0	1	21	10	5	0	0	0	213	
11.30 - 12.30	102	19	31	20	0	0	20	7	7	0	0	0	206	
11.45 - 12.45	94	12	42	21	0	1	19	10	4	0	0	0	203	
Jumlah	785	182	341	177	2	6	158	102	59	0	3	0	1815	
12.00 - 13.00	75	14	55	22	0	0	23	7	4	0	0	0	200	226
12.15 - 13.15	99	12	50	24	0	1	24	12	4	0	0	0	226	
12.30 - 13.30	106	16	47	21	0	0	21	7	3	0	0	0	221	
12.45 - 13.45	93	12	55	21	0	0	19	8	5	0	0	0	213	
13.00 - 14.00	92	21	50	22	0	2	22	15	11	0	0	0	235	
13.15 - 14.15	110	11	62	23	0	1	26	14	8	0	0	0	255	
13.30 - 14.30	119	13	68	15	0	1	27	13	7	0	0	0	263	
13.45 - 14.45	105	20	59	19	0	0	18	19	3	0	0	0	243	
Jumlah	799	119	446	167	0	5	180	95	45	0	0	0	1856	
14.00 - 15.00	107	17	39	27	0	3	20	12	15	0	1	0	241	275
14.15 - 15.15	121	22	64	18	0	0	27	10	13	0	0	0	275	
14.30 - 15.30	125	13	71	15	0	1	27	10	10	1	0	0	273	
14.45 - 15.45	114	18	64	17	0	0	24	15	5	0	0	0	257	
15.00 - 16.00	110	15	60	29	0	2	16	4	14	0	1	0	251	
15.15 - 16.15	124	22	63	16	0	0	25	8	10	0	1	0	269	
15.30 - 16.30	119	16	69	18	0	1	23	11	11	1	0	0	269	
15.45 - 16.45	115	17	71	19	0	0	24	6	6	0	0	0	258	
Jumlah	935	140	501	159	0	7	186	76	84	2	3	0	2093	
16.00 - 17.00	111	22	70	24	0	1	16	5	8	0	0	0	257	257
16.15 - 17.15	113	18	59	18	0	0	18	8	7	0	1	0	242	
16.30 - 17.30	109	15	60	20	0	2	22	16	13	0	0	0	257	
16.45 - 17.45	108	19	62	19	0	0	17	5	3	0	0	0	233	
17.00 - 18.00	111	23	59	20	0	0	18	5	4	0	0	0	240	
Jumlah	552	97	310	101	0	3	91	39	35	0	1	0	1229	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahu : 11 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 1 jam)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV				HV						UM		
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB		
06.00 - 07.00	67	13	32	7	1	2	3	4	0	0	0	0	129	179
06.15 - 07.15	86	15	34	2	0	0	3	8	4	1	0	0	153	
06.30 - 07.30	87	16	44	12	0	1	0	10	5	0	0	0	175	
06.45 - 07.45	93	12	47	9	0	1	7	5	4	0	1	0	179	
07.00 - 08.00	99	25	47	14	1	2	4	6	6	0	2	0	206	213
07.15 - 08.15	115	20	49	5	1	1	2	10	9	1	0	0	213	
07.30 - 08.30	99	11	58	18	0	2	2	15	7	0	0	1	213	
07.45 - 08.45	106	12	55	8	0	2	8	2	1	0	0	0	194	
Jumlah	752	124	366	75	3	11	29	60	36	2	3	1	1462	
08.00 - 09.00	110	16	50	16	0	0	8	6	6	0	2	0	214	228
08.15 - 09.15	124	17	56	5	1	2	3	11	8	1	0	0	228	
08.30 - 09.30	116	18	53	15	1	2	7	9	5	0	1	1	228	
08.45 - 09.45	119	19	59	12	0	3	7	0	3	0	0	0	222	
09.00 - 10.00	119	12	56	18	0	0	11	8	0	0	0	0	224	224
09.15 - 10.15	114	20	46	7	0	2	4	8	6	1	0	0	208	
09.30 - 10.30	125	18	35	14	1	0	5	7	5	1	2	0	213	
09.45 - 10.45	110	19	50	12	1	4	8	6	5	0	0	0	215	
Jumlah	937	139	405	99	4	13	53	55	38	3	5	1	1752	
10.00 - 11.00	119	18	57	12	0	0	11	7	7	0	0	1	232	232
10.15 - 11.15	115	19	39	7	0	2	3	9	9	0	0	0	203	
10.30 - 11.30	122	7	35	8	0	0	1	6	8	1	2	0	190	
10.45 - 11.45	93	14	38	6	1	3	7	7	5	0	0	0	174	
11.00 - 12.00	85	10	36	3	0	0	7	3	7	0	0	1	152	154
11.15 - 12.15	90	12	29	4	0	1	2	10	4	0	0	0	152	
11.30 - 12.30	99	5	34	2	1	0	1	2	8	0	1	1	154	
11.45 - 12.45	78	15	34	7	0	2	3	2	4	0	0	0	145	
Jumlah	801	100	302	49	2	8	35	46	52	1	3	3	1402	
12.00 - 13.00	64	8	24	2	0	0	1	1	2	0	0	0	102	146
12.15 - 13.15	75	13	27	3	0	0	3	7	4	0	0	0	132	
12.30 - 13.30	85	8	28	4	1	3	4	3	7	0	1	1	145	
12.45 - 13.45	81	15	27	9	0	1	3	6	4	0	0	0	146	
13.00 - 14.00	88	10	26	4	1	1	2	3	9	0	0	0	144	179
13.15 - 14.15	102	12	34	6	0	0	7	12	6	0	0	0	179	
13.30 - 14.30	100	15	34	3	0	3	9	5	5	1	1	0	176	
13.45 - 14.45	103	12	25	7	0	1	1	11	2	0	0	0	162	
Jumlah	698	93	225	38	2	9	30	48	39	1	2	1	1186	
14.00 - 15.00	123	10	23	6	1	1	4	6	9	0	0	0	183	194
14.15 - 15.15	123	8	31	10	1	0	4	10	7	0	0	0	194	
14.30 - 15.30	105	17	40	3	0	0	7	10	0	1	0	0	183	
14.45 - 15.45	113	10	31	6	0	3	2	10	6	0	0	0	181	
15.00 - 16.00	113	10	33	7	0	0	7	6	2	0	0	0	178	196
15.15 - 16.15	114	7	32	7	1	0	3	5	8	0	0	0	177	
15.30 - 16.30	105	15	44	10	1	1	2	14	4	0	0	0	196	
15.45 - 16.45	113	13	38	6	0	2	2	4	7	0	0	1	186	
Jumlah	909	90	272	55	4	7	31	65	43	1	0	1	1478	
16.00 - 17.00	92	5	40	8	0	0	6	4	6	0	0	0	161	186
16.15 - 17.15	103	7	32	3	0	2	3	2	5	0	0	0	157	
16.30 - 17.30	111	14	37	10	1	1	1	7	4	0	0	0	186	
16.45 - 17.45	111	11	37	5	0	1	1	2	3	0	0	1	172	
17.00 - 18.00	103	5	36	8	0	1	3	4	8	0	0	0	168	
Jumlah	520	42	182	34	1	5	14	19	26	0	0	1	844	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahu : 11 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 1 jam)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV			HV							UM		
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB		
06.00 - 07.00	67	13	32	7	1	2	3	4	0	0	0	0	129	179
06.15 - 07.15	86	15	34	2	0	0	3	8	4	1	0	0	153	
06.30 - 07.30	87	16	44	12	0	1	0	10	5	0	0	0	175	
06.45 - 07.45	93	12	47	9	0	1	7	5	4	0	1	0	179	
07.00 - 08.00	99	25	47	14	1	2	4	6	6	0	2	0	206	213
07.15 - 08.15	115	20	49	5	1	1	2	10	9	1	0	0	213	
07.30 - 08.30	99	11	58	18	0	2	2	15	7	0	0	1	213	
07.45 - 08.45	106	12	55	8	0	2	8	2	1	0	0	0	194	
Jumlah	752	124	366	75	3	11	29	60	36	2	3	1	1462	
08.00 - 09.00	110	16	50	16	0	0	8	6	6	0	2	0	214	228
08.15 - 09.15	124	17	56	5	1	2	3	11	8	1	0	0	228	
08.30 - 09.30	116	18	53	15	1	2	7	9	5	0	1	1	228	
08.45 - 09.45	119	19	59	12	0	3	7	0	3	0	0	0	222	
09.00 - 10.00	119	12	56	18	0	0	11	8	0	0	0	0	224	224
09.15 - 10.15	114	20	46	7	0	2	4	8	6	1	0	0	208	
09.30 - 10.30	125	18	35	14	1	0	5	7	5	1	2	0	213	
09.45 - 10.45	110	19	50	12	1	4	8	6	5	0	0	0	215	
Jumlah	937	139	405	99	4	13	53	55	38	3	5	1	1752	
10.00 - 11.00	119	18	57	12	0	0	11	7	7	0	0	1	232	232
10.15 - 11.15	115	19	39	7	0	2	3	9	9	0	0	0	203	
10.30 - 11.30	122	7	35	8	0	0	1	6	8	1	2	0	190	
10.45 - 11.45	93	14	38	6	1	3	7	7	5	0	0	0	174	
11.00 - 12.00	85	10	36	3	0	0	7	3	7	0	0	1	152	154
11.15 - 12.15	90	12	29	4	0	1	2	10	4	0	0	0	152	
11.30 - 12.30	99	5	34	2	1	0	1	2	8	0	1	1	154	
11.45 - 12.45	78	15	34	7	0	2	3	2	4	0	0	0	145	
Jumlah	801	100	302	49	2	8	35	46	52	1	3	3	1402	
12.00 - 13.00	64	8	24	2	0	0	1	1	2	0	0	0	102	146
12.15 - 13.15	75	13	27	3	0	0	3	7	4	0	0	0	132	
12.30 - 13.30	85	8	28	4	1	3	4	3	7	0	1	1	145	
12.45 - 13.45	81	15	27	9	0	1	3	6	4	0	0	0	146	
13.00 - 14.00	88	10	26	4	1	1	2	3	9	0	0	0	144	179
13.15 - 14.15	102	12	34	6	0	0	7	12	6	0	0	0	179	
13.30 - 14.30	100	15	34	3	0	3	9	5	5	1	1	0	176	
13.45 - 14.45	103	12	25	7	0	1	1	11	2	0	0	0	162	
Jumlah	698	93	225	38	2	9	30	48	39	1	2	1	1186	
14.00 - 15.00	123	10	23	6	1	1	4	6	9	0	0	0	183	194
14.15 - 15.15	123	8	31	10	1	0	4	10	7	0	0	0	194	
14.30 - 15.30	105	17	40	3	0	0	7	10	0	1	0	0	183	
14.45 - 15.45	113	10	31	6	0	3	2	10	6	0	0	0	181	
15.00 - 16.00	113	10	33	7	0	0	7	6	2	0	0	0	178	196
15.15 - 16.15	114	7	32	7	1	0	3	5	8	0	0	0	177	
15.30 - 16.30	105	15	44	10	1	1	2	14	4	0	0	0	196	
15.45 - 16.45	113	13	38	6	0	2	2	4	7	0	0	1	186	
Jumlah	909	90	272	55	4	7	31	65	43	1	0	1	1478	
16.00 - 17.00	92	5	40	8	0	0	6	4	6	0	0	0	161	186
16.15 - 17.15	103	7	32	3	0	2	3	2	5	0	0	0	157	
16.30 - 17.30	111	14	37	10	1	1	1	7	4	0	0	0	186	
16.45 - 17.45	111	11	37	5	0	1	1	2	3	0	0	1	172	
17.00 - 18.00	103	5	36	8	0	1	3	4	8	0	0	0	168	
Jumlah	520	42	182	34	1	5	14	19	26	0	0	1	844	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahu : 11 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke Provinsi Sumbar

WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 1 jam)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV				HV						UM		
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB		
06.00 - 07.00	67	13	32	7	1	2	3	4	0	0	0	0	129	179
06.15 - 07.15	86	15	34	2	0	0	3	8	4	1	0	0	153	
06.30 - 07.30	87	16	44	12	0	1	0	10	5	0	0	0	175	
06.45 - 07.45	93	12	47	9	0	1	7	5	4	0	1	0	179	
07.00 - 08.00	99	25	47	14	1	2	4	6	6	0	2	0	206	213
07.15 - 08.15	115	20	49	5	1	1	2	10	9	1	0	0	213	
07.30 - 08.30	99	11	58	18	0	2	2	15	7	0	0	1	213	
07.45 - 08.45	106	12	55	8	0	2	8	2	1	0	0	0	194	
Jumlah	752	124	366	75	3	11	29	60	36	2	3	1	1462	
08.00 - 09.00	110	16	50	16	0	0	8	6	6	0	2	0	214	228
08.15 - 09.15	124	17	56	5	1	2	3	11	8	1	0	0	228	
08.30 - 09.30	116	18	53	15	1	2	7	9	5	0	1	1	228	
08.45 - 09.45	119	19	59	12	0	3	7	0	3	0	0	0	222	
09.00 - 10.00	119	12	56	18	0	0	11	8	0	0	0	0	224	224
09.15 - 10.15	114	20	46	7	0	2	4	8	6	1	0	0	208	
09.30 - 10.30	125	18	35	14	1	0	5	7	5	1	2	0	213	
09.45 - 10.45	110	19	50	12	1	4	8	6	5	0	0	0	215	
Jumlah	937	139	405	99	4	13	53	55	38	3	5	1	1752	
10.00 - 11.00	119	18	57	12	0	0	11	7	7	0	0	1	232	232
10.15 - 11.15	115	19	39	7	0	2	3	9	9	0	0	0	203	
10.30 - 11.30	122	7	35	8	0	0	1	6	8	1	2	0	190	
10.45 - 11.45	93	14	38	6	1	3	7	7	5	0	0	0	174	
11.00 - 12.00	85	10	36	3	0	0	7	3	7	0	0	1	152	154
11.15 - 12.15	90	12	29	4	0	1	2	10	4	0	0	0	152	
11.30 - 12.30	99	5	34	2	1	0	1	2	8	0	1	1	154	
11.45 - 12.45	78	15	34	7	0	2	3	2	4	0	0	0	145	
Jumlah	801	100	302	49	2	8	35	46	52	1	3	3	1402	
12.00 - 13.00	64	8	24	2	0	0	1	1	2	0	0	0	102	146
12.15 - 13.15	75	13	27	3	0	0	3	7	4	0	0	0	132	
12.30 - 13.30	85	8	28	4	1	3	4	3	7	0	1	1	145	
12.45 - 13.45	81	15	27	9	0	1	3	6	4	0	0	0	146	
13.00 - 14.00	88	10	26	4	1	1	2	3	9	0	0	0	144	179
13.15 - 14.15	102	12	34	6	0	0	7	12	6	0	0	0	179	
13.30 - 14.30	100	15	34	3	0	3	9	5	5	1	1	0	176	
13.45 - 14.45	103	12	25	7	0	1	1	11	2	0	0	0	162	
Jumlah	698	93	225	38	2	9	30	48	39	1	2	1	1186	
14.00 - 15.00	123	10	23	6	1	1	4	6	9	0	0	0	183	194
14.15 - 15.15	123	8	31	10	1	0	4	10	7	0	0	0	194	
14.30 - 15.30	105	17	40	3	0	0	7	10	0	1	0	0	183	
14.45 - 15.45	113	10	31	6	0	3	2	10	6	0	0	0	181	
15.00 - 16.00	113	10	33	7	0	0	7	6	2	0	0	0	178	196
15.15 - 16.15	114	7	32	7	1	0	3	5	8	0	0	0	177	
15.30 - 16.30	105	15	44	10	1	1	2	14	4	0	0	0	196	
15.45 - 16.45	113	13	38	6	0	2	2	4	7	0	0	1	186	
Jumlah	909	90	272	55	4	7	31	65	43	1	0	1	1478	
16.00 - 17.00	92	5	40	8	0	0	6	4	6	0	0	0	161	186
16.15 - 17.15	103	7	32	3	0	2	3	2	5	0	0	0	157	
16.30 - 17.30	111	14	37	10	1	1	1	7	4	0	0	0	186	
16.45 - 17.45	111	11	37	5	0	1	1	2	3	0	0	1	172	
17.00 - 18.00	103	5	36	8	0	1	3	4	8	0	0	0	168	
Jumlah	520	42	182	34	1	5	14	19	26	0	0	1	844	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Direktorat Jenderal Bina Marga

Nomor Provinsi :
Nama Provinsi : JAMBI
Nomor Pos :
Lokasi Pos : Kota Muara Bungo
Kelompok hitung :
Periode : 2022
Tanggal/Bulan/Tahu : 11 NOVEMBER 2022
Cuaca : Cerah

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU
LINTAS(FORMULIR LAPANGAN)

Arah lalu lintas, Dari : Kota Muara Bungo Ke Provinsi Sumbar

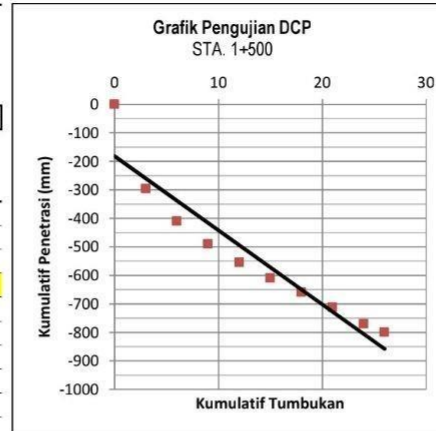
WAKTU	KENDARAAN												(Kend/ 1 jam)	Volume (SMP/Jam)
	MC	LV				HV						UM		
	SMP	MP	AKT	PUBX	BSKC	BSBR	T2S4R	T2S6R	T3S	TG	TST	TB		
06.00 - 07.00	67	13	32	7	1	2	3	4	0	0	0	0	129	179
06.15 - 07.15	86	15	34	2	0	0	3	8	4	1	0	0	153	
06.30 - 07.30	87	16	44	12	0	1	0	10	5	0	0	0	175	
06.45 - 07.45	93	12	47	9	0	1	7	5	4	0	1	0	179	
07.00 - 08.00	99	25	47	14	1	2	4	6	6	0	2	0	206	213
07.15 - 08.15	115	20	49	5	1	1	2	10	9	1	0	0	213	
07.30 - 08.30	99	11	58	18	0	2	2	15	7	0	0	1	213	
07.45 - 08.45	106	12	55	8	0	2	8	2	1	0	0	0	194	
Jumlah	752	124	366	75	3	11	29	60	36	2	3	1	1462	
08.00 - 09.00	110	16	50	16	0	0	8	6	6	0	2	0	214	228
08.15 - 09.15	124	17	56	5	1	2	3	11	8	1	0	0	228	
08.30 - 09.30	116	18	53	15	1	2	7	9	5	0	1	1	228	
08.45 - 09.45	119	19	59	12	0	3	7	0	3	0	0	0	222	
09.00 - 10.00	119	12	56	18	0	0	11	8	0	0	0	0	224	224
09.15 - 10.15	114	20	46	7	0	2	4	8	6	1	0	0	208	
09.30 - 10.30	125	18	35	14	1	0	5	7	5	1	2	0	213	
09.45 - 10.45	110	19	50	12	1	4	8	6	5	0	0	0	215	
Jumlah	937	139	405	99	4	13	53	55	38	3	5	1	1752	
10.00 - 11.00	119	18	57	12	0	0	11	7	7	0	0	1	232	232
10.15 - 11.15	115	19	39	7	0	2	3	9	9	0	0	0	203	
10.30 - 11.30	122	7	35	8	0	0	1	6	8	1	2	0	190	
10.45 - 11.45	93	14	38	6	1	3	7	7	5	0	0	0	174	
11.00 - 12.00	85	10	36	3	0	0	7	3	7	0	0	1	152	154
11.15 - 12.15	90	12	29	4	0	1	2	10	4	0	0	0	152	
11.30 - 12.30	99	5	34	2	1	0	1	2	8	0	1	1	154	
11.45 - 12.45	78	15	34	7	0	2	3	2	4	0	0	0	145	
Jumlah	801	100	302	49	2	8	35	46	52	1	3	3	1402	
12.00 - 13.00	64	8	24	2	0	0	1	1	2	0	0	0	102	146
12.15 - 13.15	75	13	27	3	0	0	3	7	4	0	0	0	132	
12.30 - 13.30	85	8	28	4	1	3	4	3	7	0	1	1	145	
12.45 - 13.45	81	15	27	9	0	1	3	6	4	0	0	0	146	
13.00 - 14.00	88	10	26	4	1	1	2	3	9	0	0	0	144	179
13.15 - 14.15	102	12	34	6	0	0	7	12	6	0	0	0	179	
13.30 - 14.30	100	15	34	3	0	3	9	5	5	1	1	0	176	
13.45 - 14.45	103	12	25	7	0	1	1	11	2	0	0	0	162	
Jumlah	698	93	225	38	2	9	30	48	39	1	2	1	1186	
14.00 - 15.00	123	10	23	6	1	1	4	6	9	0	0	0	183	194
14.15 - 15.15	123	8	31	10	1	0	4	10	7	0	0	0	194	
14.30 - 15.30	105	17	40	3	0	0	7	10	0	1	0	0	183	
14.45 - 15.45	113	10	31	6	0	3	2	10	6	0	0	0	181	
15.00 - 16.00	113	10	33	7	0	0	7	6	2	0	0	0	178	196
15.15 - 16.15	114	7	32	7	1	0	3	5	8	0	0	0	177	
15.30 - 16.30	105	15	44	10	1	1	2	14	4	0	0	0	196	
15.45 - 16.45	113	13	38	6	0	2	2	4	7	0	0	1	186	
Jumlah	909	90	272	55	4	7	31	65	43	1	0	1	1478	
16.00 - 17.00	92	5	40	8	0	0	6	4	6	0	0	0	161	186
16.15 - 17.15	103	7	32	3	0	2	3	2	5	0	0	0	157	
16.30 - 17.30	111	14	37	10	1	1	1	7	4	0	0	0	186	
16.45 - 17.45	111	11	37	5	0	1	1	2	3	0	0	1	172	
17.00 - 18.00	103	5	36	8	0	1	3	4	8	0	0	0	168	
Jumlah	520	42	182	34	1	5	14	19	26	0	0	1	844	

Pengujian Penetrometer Konus Dinamis (DCP)

Proyek : Core Team P2JN Prov. Jambi Dikerjakan dedy
 Lokasi : Ruas 009
 KM/STA. : STA. 1+500 (L) Dihitung dedy
 Ukuran Konus : 60° Tanggal 20-12-2021

Pedoman DPU-2008

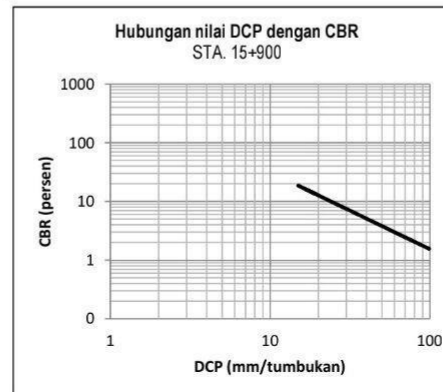
Banyak Tumbukan	Kumulatif Tumbukan	Penetrasi (mm)	Kumulatif Penetrasi (mm)	DCP (mm/tumbukan)	CBR %
0	0	130	0	0.00	0.00
3	3	426	296	98.67	1.57
3	6	540	410	38.00	5.49
3	9	620	490	26.67	8.73
3	12	685	555	21.67	11.47
3	15	740	610	18.33	14.28
3	18	790	660	16.67	16.19
3	21	842	712	17.33	15.38
3	24	900	770	19.33	13.32
2	26	930	800	15.00	18.59



DCP-60 $\rightarrow \text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2.8135 - 1.313 \text{ Log}_{10}(\text{mm/tumbukan})$
 DCP-30 $\rightarrow \text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 1.352 - 1.125 \text{ Log}_{10}(\text{cm/tumbukan})$

Data Grafik

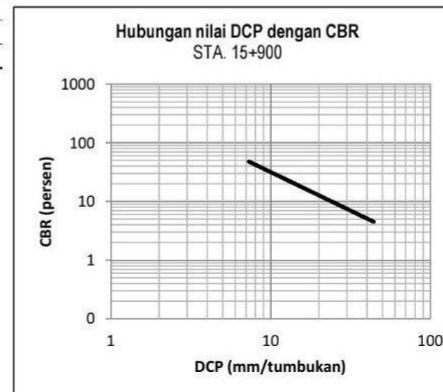
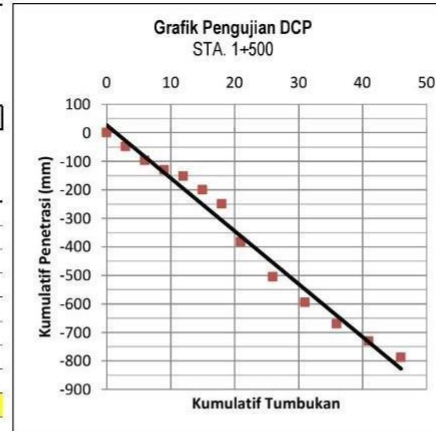
Kumulatif Tumbukan	Kumulatif Penetrasi (mm)	DCP	CBR
0	0	0.00	-
3	-296	98.67	1.57
6	-410	38.00	5.49
9	-490	26.67	8.73
12	-555	21.67	11.47
15	-610	18.33	14.28
18	-660	16.67	16.19
21	-712	17.33	15.38
24	-770	19.33	13.32
26	-800	15.00	18.59



Pengujian Penetrometer Konus Dinamis (DCP)

Proyek : Core Team P2JN Prov. Jambi Dikerjakan dedy
 Lokasi : Ruas 009
 KM/STA. : STA. 1+300 (CL) Dihitung dedy
 Ukuran Konus : 60° Tanggal 20-12-2021
 Pedoman DPU-2008

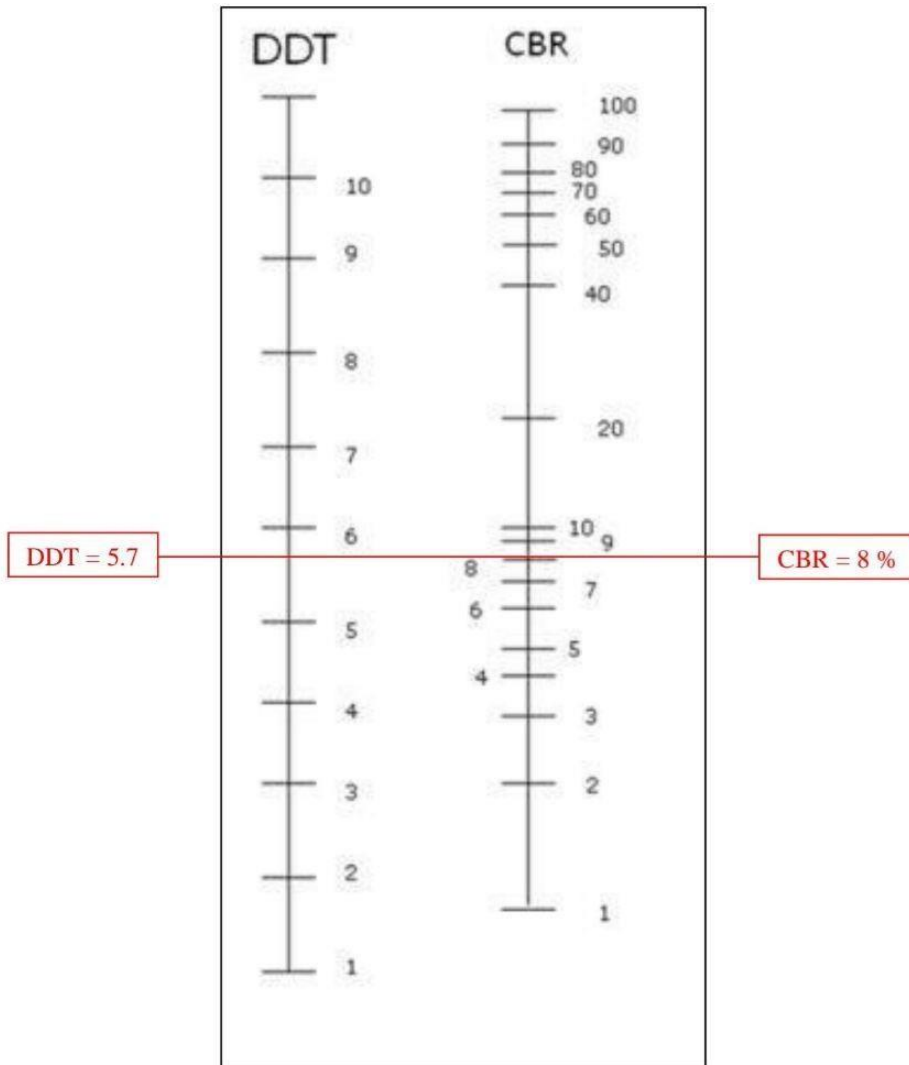
Banyak Tumbukan	Kumulatif Tumbukan	Penetrasi (mm)	Kumulatif Penetrasi (mm)	DCP (mm/tumbukan)	CBR %
0	0	105	0	0.00	0.00
3	3	154	49	16.33	16.62
3	6	202	97	16.00	17.08
3	9	236	131	11.33	26.86
3	12	258	153	7.33	47.57
3	15	305	200	15.67	17.56
3	18	355	250	16.67	16.19
3	21	487	382	44.00	4.53
5	26	610	505	24.60	9.71
5	31	700	595	18.00	14.63
5	36	775	670	15.00	18.59
5	41	836	731	12.20	24.38
5	46	894	789	11.60	26.05



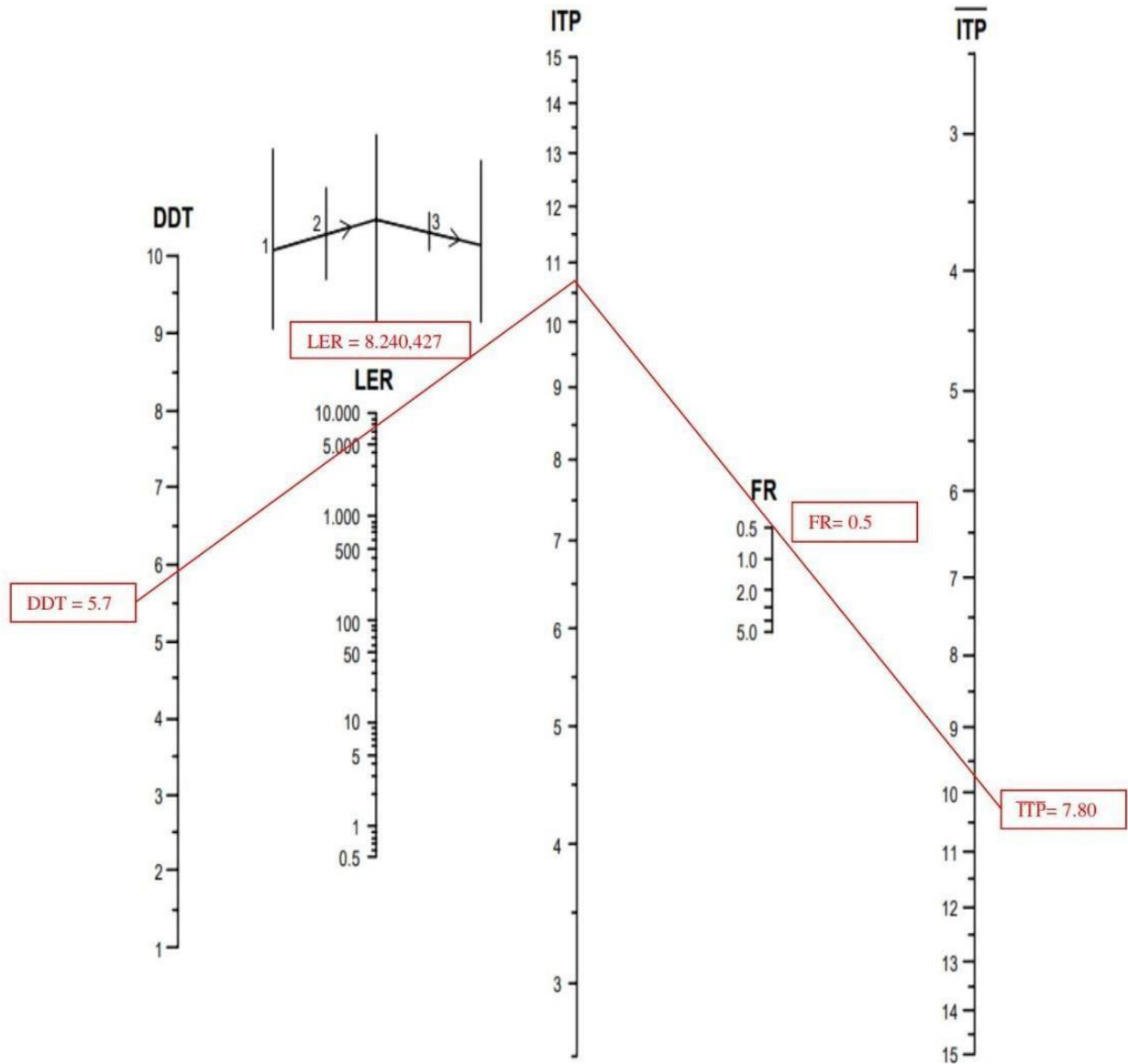
DCP-60 → $\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2.8135 - 1.313 \text{Log}_{10}(\text{mm/tumbukan})$
 DCP-30 → $\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 1.352 - 1.125 \text{Log}_{10}(\text{cm/tumbukan})$

Kumulatif Tumbukan	Kumulatif Penetrasi (mm)	DCP	CBR
0	0	-	-
3	-49	16.33	16.62
6	-97	16.00	17.08
9	-131	11.33	26.86
12	-153	7.33	47.57
15	-200	15.67	17.56
18	-250	16.67	16.19
21	-382	44.00	4.53
26	-505	24.60	9.71
31	-595	18.00	14.63
36	-670	15.00	18.59
41	-731	12.20	24.38
46	-789	11.60	26.05

rasio rigid Panjang dan Lebar = 1.25
 0.70
 4.9



Korelasi DDT dan CBR

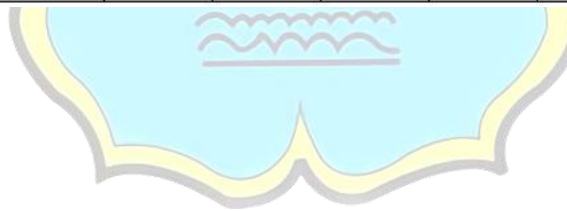


Nomogram Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa

Komponen Untuk $IPt = 2,0$ dan $IPo = \geq 4$

TIME SCHEDULE TUGAS AKHIR

No	Tahap kegiatan	Waktu Pelaksanaan (Bulan)											
		April	Mei	Juni	Juli	Agus	Sept	Okto	Nov	Des	Jan	Feb	
1	Tahap Persiapan penelitian												
	a. Penyusunan dan pengajuan judul	■	■										
	b. Pengajuan proposal		■										
	c. Penyusunan proposal			■	■	■	■	■					
	d. Seminar proposal								■				
2	Tahap Pelaksanaan												
	a. Pengumpulan data dan survey									■			
	b. Analisis Data										■		
3	Tahap Penyusunan Laporan												
	a. Seminar Akhir												■



DOKUMENTASI SURVEY LHR



1. Foto dokumentasi survey lhr



2. Foto survey lhr pada titik 1



3. Foto formulir Lhr arah Muara Bungo ke arah Sumbar titik 1



4. Dokumentasi survey lhr Dari arah Muara Bungo ke arah Sumbar titik 1



5. Survey Lhr Dari arah Sumbar ke arah Muara Bungo titik 2



6. Foto survey lhr titik 2



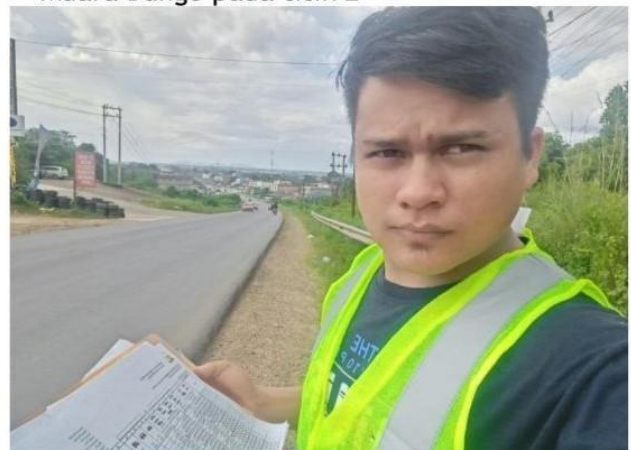
7. Foto Terminal Muara bungo



8. Foto survey lhr dari arah Sumbar ke arah Muara Bungo pada titik 2



9. Foto formulir Lhr arah Sumbar ke arah Muara Bungo



10. Foto survey lhr dari arah Muara Bungo kearah Sumbar pada titik 1



11. Foto survey lhr Dari arah Muara Bungo kearah Sumbar titik 1



12. Survey Lhr Dari arah Sumbar ke arah Muara bungo pada titik 2