

## **TUGAS AKHIR**

PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA JALAN PERTAMINA  
KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA  
DAN PCA (*PORTLAND CEMENT ASSOCIATION*)



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Studi S-1

Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik

Universitas Batanghari

Disusun Oleh :

**AJI SURYATNA**

**1600822201101**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
2023**



## HALAMAN PERSETUJUAN

PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA JALAN PERTAMINA  
KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA  
DAN PCA (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION)



Disusun Oleh :

AJI SURYATNA

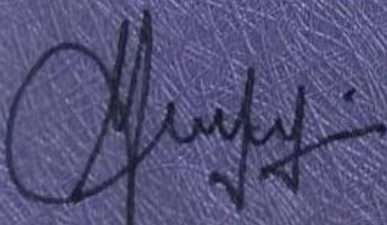
NPM. 1600822201101

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Menyatakan Bahwa Tugas Akhir Dengan Judul dan Penyusun Sebagaimana Tersebut di Atas Telah Disetujui Sesuai Dengan Prosedur, Ketentuan, dan Kelaziman Yang Berlaku.

Jambi, 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



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



(ARI SETIAWAN, ST, MT)



## HALAMAN PENGESAHAN

### PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA JALAN PERTAMINA KENALI ASAM DAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PCA (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION)

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir dan Komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Universitas Batanghari

Nama : Aji Suryatna



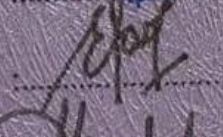


Npm : 1600822201101

Hari/Tanggal : Jum'at, 16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/d Selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi

### PANITIA PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Annisza Dwiretnani, ST, MT	
Sekretaris	: Ari Setiawan, ST, MT	
Penguji I	: Ria Zulfiati, ST, MT	
Penguji II	: Emelda Raudhati, ST, MT	
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 Yamali, M. E

  
Elvira Handayani, S. T., M. T



## MOTTO

*“Dan Barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”*

*( Q.S: At-Talaq [65] : 4 )*

*“Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, kelapangan bersama kesempitan dan kesulitan bersama kemudahan”*

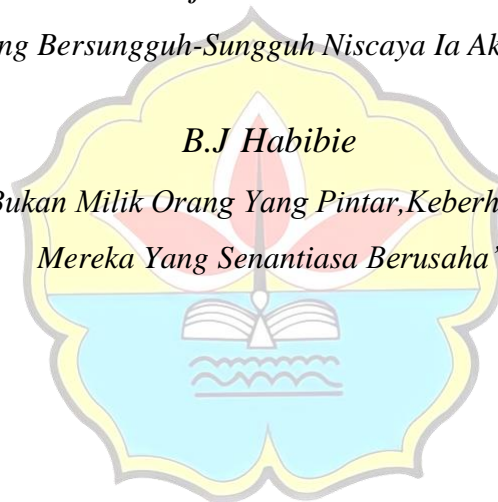
*( HR. Tirmidzi )*

*Manjadda Wa Jada*

*“Barang Siapa Yang Bersungguh-Sungguh Niscaya Ia Akan Mendapatkannya”*

*B.J Habibie*

*“Keberhasilan Bukan Milik Orang Yang Pintar, Keberhasilan Adalah Milik Mereka Yang Senantiasa Berusaha”*





## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Pada Jalan Pertamina Kenali Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA (*Portland Cement Association*)”** dapat Penulis selesaikan. Karena Penulis percaya, jika sesuatu pekerjaan itu terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari karunia tuhan, dan juga interaksi antara do’a dan ikhtiar dengan ketekunan 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. Tugas Akhir ini terselesaikan tidak lepas dari dorongan dan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil, untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Drs. G.M. Saragih, MSi sebagai Wakil Dekan I.
3. Bapak Ir. H. Azwarman, MT sebagai Wakil Dekan II,
4. Bapak Ir. H. Myson, MT sebagai Wakil Dekan III.
5. Ibu Elvira Handayani, ST, MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
6. Bapak Dr. Ir. H. Amsori. M. Das, M.ENG sebagai Dosen Pembimbing I
7. Bapak Ari Setiawan, ST, MT sebagai Dosen Pembimbing II.



8. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan dalam melaksanakan studi dan penulisan tugas akhir ini.
9. Kepada Astri Maylinda Sari yang telah memberikan support dan dukungan dalam penulisan hingga tugas akhir ini selesai.
10. Kepada Keluarga Jo Color yang telah membantu dan memberikan semangat dari awal perkuliahan.
11. Kepada rekan-rekan sipil 2016 yang telah membantu dan memberikan semangat dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

Semoga bantuan dan do'a serta bimbingan yang telah diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung dapat menjadi amal ibadah yang diterima Allah SWT. Akhir kata Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk bahan pembelajaran maupun sebagai tambahan ilmu pengetahuan bagi semua pihak. Dan Penulis mohon maaf, apabila dalam penulisan ataupun penyusunan Tugas akhir ini dapat kekeliruan, serta penulis mohon kepada Allah SWT semoga selalu dilimpahkan taufiq dan hidayahnya kepada kita semua, aamiin..

Jambi, 2023

Aji Suryatna  
1600822201101



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

### **BAB II Landasan Teori**

2.1 Pengertian Jalan .....	5
2.2 Klasifikasi Jalan.....	5
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi atau Perannya.....	6
2.2.2 Sistem Jaringan Jalan .....	6
2.2.3 Pengaturan Kelas Jalan .....	7
2.2.4 Bagian-Bagian Jalan .....	8
2.3 Perkerasan Kaku .....	8
2.3.1 Keuntungan Menggunakan Perkerasan Kaku.....	9
2.3.2 Kerugian Menggunakan Perkerasan Kaku.....	10
2.3.3 Jenis Perkerasan Kaku .....	10



2.4	Aspek Lalu-lintas .....	11
2.4.1	Lalu-lintas Harian Rencana.....	11
2.4.2	Faktor Ekivalen Beban ( <i>Vehicle Damage Factor</i> ).....	12
2.5	Fondasi Perkerasan Kaku .....	13
2.6	Perhitungan Metode Bina Marga.....	13
2.6.1	Umur Rencana .....	13
2.6.2	Faktor Pertumbuhan Lalu-Lintas.....	14
2.6.3	Lalu-lintas pada lajur rencana .....	15
2.7	Perhitungan Perkerasan Metode PCA ( <i>Portland Cement Assotiation</i> ) .....	17
2.7.1	<i>Traffic</i> .....	17
2.7.2	Modulus Reaksi Tanah Dasar.....	19
2.7.3	Pendekatan nilai modulus reaksi tanah dasar dari referensi / literatur .....	20
2.7.4.	Penentuan Nilai Modulus Reaksi Tanah Dasar Dari Referensi.....	20
2.7.5	Tegangan Yang Terjadi .....	21
2.7.6	Kuat Lentur Tarik Beton.....	24
2.7.7	Perbandingan Tegangan .....	24
2.7.8	Jumlah Repetisi Beban Yang Diijinkan & Persentase Fatigue.....	24
2.8	Peneliti Terdahulu.....	26

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Tinjauan Umum .....	28
3.2	Lokasi Penelitian .....	28
3.3	Waktu Penelitian.....	29
3.4	Identifikasi Masalah .....	29
3.5	Penarikan Sampel .....	29
3.6	Pengumpulan Data.....	30
3.6.1	Data Primer .....	30
3.6.2	Data Sekunder .....	30
3.7	Analisa Data .....	30
3.8	Flowchart.....	30

## **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Data Lalu Lintas .....	32
4.1.1 Lalu Lintas Harian Rata-Rata .....	34
4.1.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	36
4.1.3 Jumlah Kelompok Sumbu.....	36
4.2 Metode Bina Marga.....	37
4.2.1 Beban Kumulatif Kelompok Sumbu.....	37
4.2.2 Perencanaan Pondasi.....	39
4.3 Perencanaan Struktur Perkerasan .....	40
4.4 Metode Portland Cemen Association .....	41
4.4.1 Merubah Data Lalu Lintas Menjadi Sumbu.....	41
4.4.2 Perbandingan Repitasi Setiap Sumbu .....	45
4.4.3 Perbandingan Tegangan.....	46
4.4.4 Bangdingan Repitasi Setiap Sumbu.....	46

## **BAB V PEMBAHASAN**

5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran .....	46

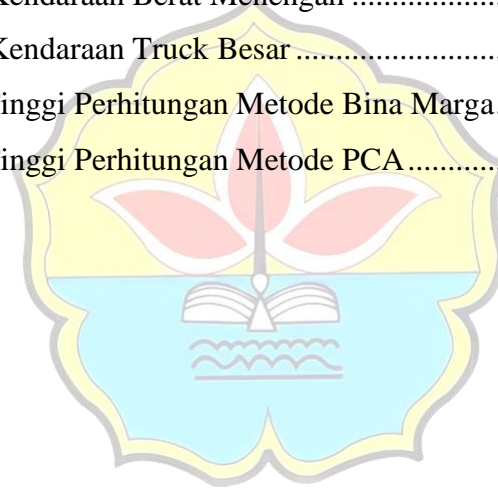
## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Struktur Perkerasan Kaku .....	9
<b>Gambar 2.2</b>	Effective modulus of subgrade reaction, $K$ (pci).....	20
<b>Gambar 2.3</b>	Hubungan antara ( $k$ ) dan (CBR).....	20
<b>Gambar 2.4</b>	Nomogram STRT .....	21
<b>Gambar 2.5</b>	Nomogram STRG .....	22
<b>Gambar 2.6</b>	Nomogram SGRG.....	23
<b>Gambar 3.1</b>	Lokasi Penelitian.....	28
<b>Gambar 3.2</b>	Denah Penelitian .....	29
<b>Gambar 3.4</b>	Flowcart .....	31
<b>Gambar 4.1</b>	Grafik Survei Lalu Lintas .....	32
<b>Gambar 4.2</b>	Grafik Kendaraan Ringan .....	33
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik Kendaraan Berat Menengah .....	33
<b>Gambar 4.4</b>	Grafik Kendaraan Truck Besar .....	34
<b>Gambar 4.5</b>	Detail Tinggi Perhitungan Metode Bina Marga.....	41
<b>Gambar 4.6</b>	Detail Tinggi Perhitungan Metode PCA.....	47



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga .....	12
<b>Tabel 2.2</b>	Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga .....	13
<b>Tabel 2.3</b>	Umur Rencana Perkerasan.....	13
<b>Tabel 2.4</b>	Faktor Pertumbuhan di Indonesia .....	14
<b>Tabel 2.5</b>	Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu-lintas Berat .....	16
<b>Tabel 2.6</b>	Menentukan Struktur Perkerasan .....	16
<b>Tabel 2.7</b>	Loss of Support Factors (LS).....	19
<b>Tabel 2.8</b>	Perbandingan tegangan dan jumlah penulangan beban yang diijinkan .....	25
<b>Tabel 2.9</b>	Penelitian Terdahulu .....	26
<b>Tabel 4.1</b>	Data Lalu Lintas Jamb Puncak .....	35
<b>Tabel 4.2</b>	Faktor VJP .....	35
<b>Tabel 4.3</b>	Perhitungan Jumlah Sumbu .....	36
<b>Tabel 4.4</b>	Jumlah kelompok Sumbu .....	37
<b>Tabel 4.5</b>	Perhitungan Kumulatif Beban ESA 5 .....	38
<b>Tabel 4.6</b>	Data CBR Lapangan .....	39
<b>Tabel 4.7</b>	Tabel Ketentuan Tebal Bina Marga.....	40
<b>Tabel 4.8</b>	Data Lalu Lintas Menjadi Sumbu .....	42
<b>Tabel 4.9</b>	Jumlah Sumbu Umur Rencana .....	42
<b>Tabel 4.10</b>	Jumlah Masing-Masing Sumbu .....	44
<b>Tabel 4.11</b>	Repitasi Ijin.....	45
<b>Tabel 4.12</b>	Perbandingan Repitasi Ijin.....	46



## DAFTAR NOTASI

- VJP : Volume Jam Perencanaan.
- LHR : Lalu Lintas Harian Rencana.
- K : Faktor volume lalu lintas jam tersibuk (%).
- $A_t$  - : luas penampang tulangan per-meter panjang sambungan (mm).
- b : jarak terkecil antar sambungan atau jarak sambungan dengan tepi perkerasan (m).
- h : tebal pelat (m).
- I : panjang batang pengikat (mm)
- $\phi$  : diameter batang pengikat (mm).
- R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif .
- i : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%).
- $I_2$  : Laju pertumbuhan tahunan lalu lintas periode 1 (%).
- $I_2$  : Laju pertumbuhan tahunan lalu lintas periode 2 (%).
- UR : umur rencana (tahun).
- VLLR : Volume Lalu-lintas Rencana (kendaraan).
- JKNH : Jumlah Kendaraan Niaga Harian pada saat jalan dibuka.
- $LHR_n$  : Lalu-lintas harian rata-rata kendaraan jenis n.
- $S_n$  : Jumlah sumbu kendaraan jenis n.
- $M_R$  : Resilient Modulus.
- $M_r$  : Modulus retak atau kuat lentur (kg/cm<sup>2</sup>).
- $\sigma_{bk}^*$  : Kuat tekan beton pada umur 28 hari (kg/cm<sup>2</sup>)
- FK : Faktor Keamanan





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah saja biasanya tidak cukup untuk kuat dan tahan, tanpa adanya deformasi yang berarti terhadap beban roda berlubang, untuk itu perlu adanya suatu lapisan tambahan yang terletak antara tanah dan roda, atau lapis paling atas dari badan jalan. Lapis tambahan ini dibuat dari bahan khusus yang terpilih (yang lebih baik), yang selanjutnya disebut lapis keras/perkerasan (*pavement*), (sulaksono, 2000)

Perkerasan jalan adalah bagian dari jalur lalu lintas yang bila kita perhatikan secara structural pada penampang melintang jalan merupakan penampang struktur dalam kedudukan yang paling sentral dalam suatu badan jalan lalu lintas langsung terkonsentrasi pada bagian ini, dan boleh dikatakan merupakan urat nadi dari suatu konstruksi jalan. perkerasan jalan dalam kondisi baik makan arus lalu lintas akan berjalan dengan lancar, demikian sebaliknya kalau perkerasan jalan rusak, lalu lintas akan sangat terganggu. Apapun jenis perkerasan lalu lintas, dia harus dapat memfasilitasi sejumlah pergerakan lalu lintas, apakah berupa seluruh komuditas yang diijinkan untuk berlalu lalang disitu. Dengan beragam jenis kendaraan angkutan barangnya, akan memberikan variasi beban sedang sampai berat jenis kendaraan penumpang akan memberikan pula sejumlah variasi beban ringan sampai sedang, ini harus dapat didukung oleh perkerasan jalan. daya dukung

perkerasan ini akan menentukan kelas yang bersagkutan. ( Ir, Hamirhan Saodang MSCE, 2005:01).

Oleh karena banyaknya metode yang ada, maka peneliti mencoba untuk membuat suatu perbandingan perhitungan tebal lapis perkerasasn pada jalan Pertamina kenali asam dengan menggunakan dua metode, yaitu Metode Bina Marga (2017), dan Metode *PCA (Portland Cement Assosiation)* pada jalan pertamina kenali asam Jambi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana melakukan desain perekerasan dengan metode Bina marga dan *PCA (Porland Cement Association)*

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai perbandingan perhitungan tebal perkerasan dari metoda Bina Marga dan *PCA (Portland Cement Assotiation)* yang menghasilkan masing-masing ketebalan sebagai pembanding.

## **1.4 Batasan Masalah**

Mengingat luasnya pembahasan ini, maka pada penyusunan tugas akhir ini penulis menetapkan batasan-batasan masalah untuk mencapai tujuan dan manfaaat penulisan, penulisan membatasi permasalahan hanya pada perhitungan tebal lapisan perencanaan perkerasan kaku dan membandingkan mana perhitungan tebal

yang efisien menggunakan metode Bina Marga (2017), dan metode PCA pada jalan beton pertamina Kenali asam.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui metode mana yang lebih efisien dan lebih baik digunakan pada perencanaan tebal lapisan perkerasan kaku
2. Bagi penelitian sebagai ilmu pengetahuan, pengalaman menambah wawasan mengenai pengaruh pemilihan metode perkerasan jalan.
3. Bagi rekan mahasiswa dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dalam menyusun tugas akhir dan bahan kuliah yang berhubungan dengan perkerasan jalan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

1. BAB I Pendahuluan

Berisi Tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan masalah, batasan masalah, serta manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

2. BAB II Landasan Teori

Berisi uraian umum, kriteria dan azas perencanaan, jenis perkerasan, dan dasar perencanaan serta metode perhitungan



3. BAB III Metodologi penelitian

Berisi Lokasi penelitian, tahapan penelitian, pengumpulan data, dan tahapan perencanaan perhitungan

4. BAB IV Pembahasan

Berisi tentang perhitungan dan Pembahasan dari penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang telah direncanakan

5. BAB V Penutup

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil yang telah di bahas pada penelitian ini.



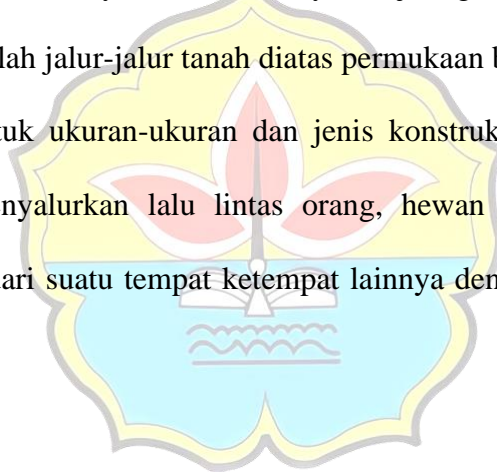
## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Jalan**

Menurut UU 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, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Ruas Jalan akan terhubung satu dan lainnya membentuk syatem jaringan.

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah diatas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ketempat lainnya dengan mudah dan cepat (Ari suryawan,2005)



#### **2.2 Klasifikasi Jalan**

System jaringan Jalan akan bermanfaat secara optimal untuk menampung pergerakan kendaraan orang maupun barang dari suatu tempat ketempat lainnya, dari asal ke tujuan atau menurut kaidah ekonomi dari daerah produsen ke daerah konsumen. Pergerakan kendaraan ini melalui jaringan jalan yang terhubung menerus satu dengan lainnya sehingga membentuk connectivity. Penangan jaringan jalan ini akan efisien apabila dibuatkan klasifikasi sesuai hierarkinya.

### 2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Atau Peranannya

Sesuai dengan peruntukkannya maka jalan terbagi atas jalan umum, dimana peruntukkannya untuk lalu-lintas umum dan jalan khusus dimana peruntukkannya bukan melayani lalu-lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan.

Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan menjadi empat, yaitu sebagai berikut:

- a) Jalan Arteri, jalan yang melayani angkutan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- b) Jalan kolektor, jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c) Jalan local, jalan yang melayani angkutan setempat/local dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d) Jalan Lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri jarak perjalanan dekat dan kecepatan rendah.

### 2.2.2 Sistem Jaringan

1. Sistem Jaringan Primer, merupakan system jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.



2. System Jaringan sekunder, merupakan system jaringan jalan dengan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat diwilayah perkotaan.

### 2.2.3 Pengaturan Kelas Jalan

Pengaturan kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan dikelompokkan atas jalan bebas hambatan, jalan raya, jalan sedang, dan jalan kecil. (Permen 19 tahun 2011) Guna kepentingan pengaturan penggunaan Jalan dan Kelancaran lalu-Lintas dan Angkutan Jalan, Jalan Umum berdasarkan UU No 22/2009 Tentang Lalu-Lintas dan Angkutan Jalan, dikelompokkan atas :

- a) Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan MST kurang/sama dengan 10 ton.
- b) Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, local dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan MST 8 Ton dengan lebar kendaraan kurang dari 2500 mm.
- c) Jalan Kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, local dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan MST 8 Ton dengan lebar kendaraan kurang dari 2100 mm.
- d) Jalan Kelas Khusus, yaitu Jalan Arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan MST lebih dari 10 ton.

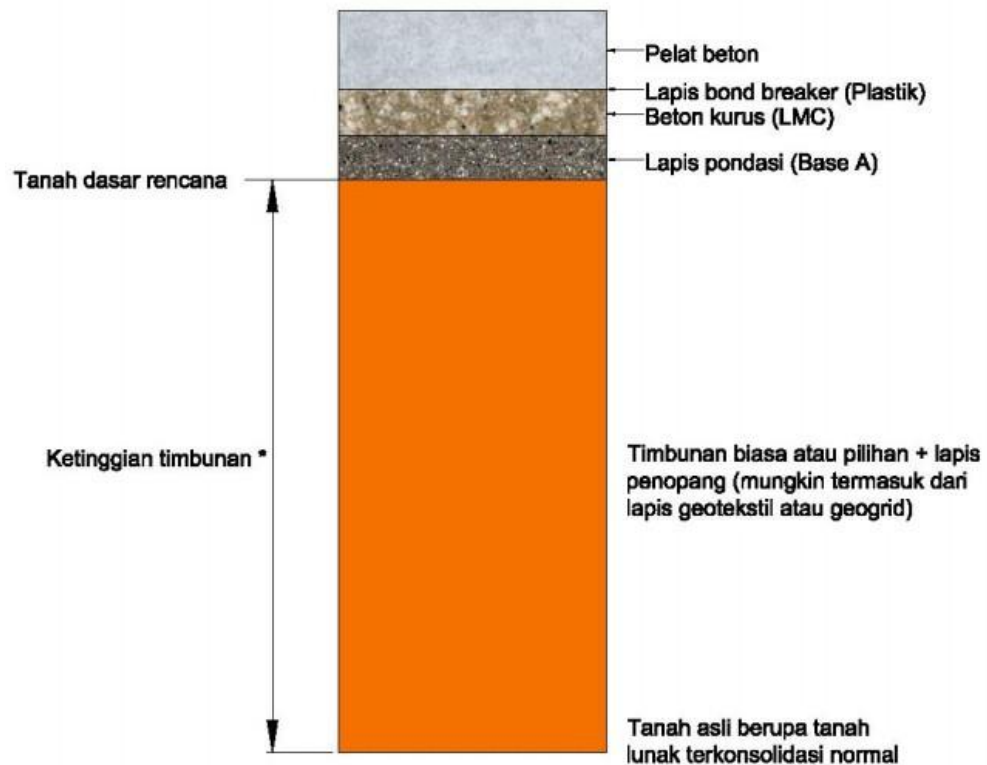
#### 2.2.4 Bagian-Bagian Jalan

1. Ruang manfaat jalan Ruang manfaat jalan sebagaimana dimaksud meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamannya.
2. Ruang Milik Jalan Ruang milik jalan sebagaimana dimaksud meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan.
3. Ruang Pengawasan Jalan Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

#### 2.3. Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku adalah jenis perkerasan yang menggunakan lapisan pelat beton baik menggunakan tulangan atau tanpa tulangan yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban yang bekerja atau yang melintasi lapisan perkerasan kaku sebagian besar dipikul oleh pelat beton tersebut.

Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan-jalan tersebut umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi asphalt.



**Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Kaku**  
*Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017*

### 2.3.1 Keuntungan Menggunakan Perkerasan Kaku

Dalam Penggunaannya, perkerasan kaku memiliki keuntungan sebagai berikut :

1. Dapat menahan beban kendaraan yang berat
2. Tahan terhadap genangan air dan banjir
3. Biaya perawatan lebih murah dibandingkan aspal
4. Dapat digunakan pada struktur tanah lemah/ekspansif yang cbr-nya rendah tanpa perbaikan struktur tanahnya terlebih dahulu
5. Pengadaan material lebih muda didapat



6. Direkomendasikan untuk jalan yang mempunyai tanah dasar yang jelek, dan jalan yang lalu lintas kendaraan beratnya cukup tinggi

### 2.3.2 Kerugian Menggunakan Perkerasan Kaku

1. Kualitas jalan beton sangat tergantung pada proses pelaksanaannya, misalnya pengeringan yang terlalu cepat dapat menimbulkan keretakan jalan, untuk mengatasi hal ini dapat menambahkan zat kimia pada campuran beton atau dengan menutup beton dengan air pasca pengecoran untuk memperlambat proses pengeringan
2. Kehalusan dan gelombang jalan sangat ditentukan pada saat proses pengecoran sehingga diperlukan pengawasan yang ketat.

### 2.3.3 Jenis Perkerasan Kaku

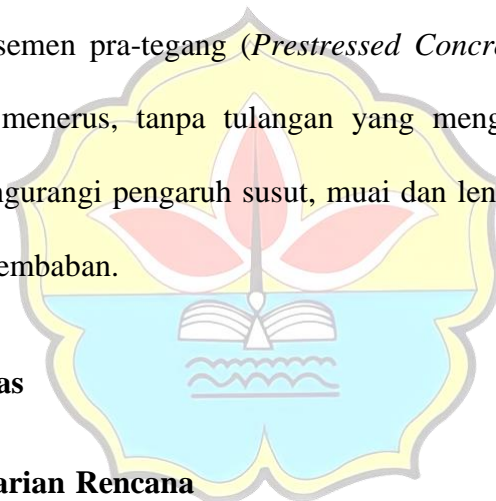
Perkerasan beton semen adalah struktur yang terdiri atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal. Pada saat ini dikenal 4 jenis perkerasan beton yaitu:

1. Perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (*Jointed Unreinforced/Plian Concrete Pavement*) adalah jenis perkerasan beton semen yang dibuat tanpa tulangan dengan ukuran pelat mendekati bujur sangkar, dimana panjang dari pelatnya dibatasi oleh adanya sambungan-sambungan melintang. Panjang pelat dari jenis perkerasan ini berkisar antara 4–5 m.
2. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan (*Jointed Reinforced*

*Concrete Pavement*) adalah perkerasan beton yang dibuat dengan tulangan, yang ukuran pelatnya berbentuk empat persegi panjang, dimana panjang dari pelatnya dibatasi oleh adanya sambungan-sambungan melintang. Panjang pelat dari jenis perkerasan ini berkisar antara 8-15 m.

3. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan (*Continuously Reinforced Concrete Pavement*) adalah perkerasan beton yang dibuat dengan tulangan dan dengan panjang pelat yang menerus yang hanya dibatasi oleh adanya sambungan-sambungan muai melintang. Panjang pelat dari jenis perkerasan ini lebih besar dari 75 m.

4. Perkerasan beton semen pra-tegang (*Prestressed Concrete Pavement*) adalah perkerasan beton menerus, tanpa tulangan yang menggunakan kabel-kabel pratekan guna mengurangi pengaruh susut, muai dan lenting akibat perubahan temperatur dan kelembaban.



## 2.4 Aspek Lalu-Lintas

### 2.4.1 Lalu-lintas Harian Rencana

Lalu-lintas harian digunakan sebagai volume jam perencanaan, yaitu volume yang digunakan untuk perencanaan teknik jalan. Volume jam perencanaan digunakan dasar perencanaan volume lalu-lintas dalam satu jam. Besarnya volume jam perencanaan ditentukan dengan rumus 2.1

$$VJP = LHR \times k \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

VJP = Volume Jam Perencanaan.

LHR = Lalu Lintas Harian Rencana.

K = Faktor volume lalu lintas jam tersibuk (%),

$k = 9\%$  (MKJI 1997).

#### 2.4.2 Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*). Analisis struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana sepanjang umur rencana.

Jika survey beban gandar tidak mungkin dilakukan oleh perencana dandata survey beban gandar sebelumnya tidak tersedia, maka nilai VDF pada tabel 2.1 dan 2.2 dapat digunakan untuk menghitung ESA

Tabel 2.1 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga perdaerah

Jenis kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua				
	Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	
5B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6A	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6	5,3	9,2	4,0	5,1	4,8	8,5	3,4	4,7	4,9	9,0	2,9	4,0	3,0	4,0	2,5	3,0	3,0
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4	8,2	14,4	4,7	6,4	9,9	18,3	4,1	5,3	7,2	11,4	4,9	6,7	-	-	-	-	-
7A2	10,5	20,0	4,3	5,6	10,2	19,0	4,3	5,6	9,6	17,7	4,2	5,4	9,4	19,1	3,8	4,8	4,9	9,7	3,9	6,0	6,0
7B1	-	-	-	-	11,8	18,2	9,4	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13,7	21,8	12,6	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15,9	29,5	7,0	9,6	11,0	19,8	7,4	9,7	11,7	20,4	7,0	10,2	13,2	25,5	6,5	8,8	14,0	11,9	10,2	8,0	8,0
7C2A	19,8	39,0	6,1	8,1	17,7	33,0	7,6	10,2	8,2	14,7	4,0	5,2	20,2	42,0	6,6	8,5	-	-	-	-	-
7C2B	20,7	42,8	6,1	8,0	13,4	24,2	6,5	8,5	-	-	-	-	17,0	28,8	9,3	13,5	-	-	-	-	-
7C3	24,5	51,7	6,4	8,0	18,1	34,4	6,1	7,7	13,5	22,9	9,8	15,0	28,7	59,6	6,9	8,8	-	-	-	-	-

Sumber : Manual Desain Perkerasan, 2017

Tabel 2.2 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga

JENIS KENDARAAN		Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan yang diangkut	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		VDF 4 Pangkat 4	VDF 5 Pangkat 5
KLASIFIKASI LAMA	ALTERNATIF					Semua kendaraan bermotor	semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor		
1	1	sepeda motor	1.1		2	30,40			
2,3,4	2,3,4	sedan / angkot / pick up / station wagon	1.1		2	51,70	74,30		
5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,50	5,00	0,30	0,20
5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,10	0,20	1,00	1,00
6a.1	6.1	Truk 2 sumbu - cargo ringan	1.1	muatan umum	2	4,60	6,60	0,30	0,20
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu - ringan	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2		0,80	0,80	
6b 1.1	7.1	Truk 2 sumbu - cargo sedang	1.2	muatan umum	2	-	-	0,70	0,70
6b 1.2	7.2	Truk 2 sumbu - sedang	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2		1,60	1,70	
6b 2.1	8.1	Truk 2 sumbu - berat	1.2	muatan umum	2	3,80	5,50	0,90	0,80
6b 2.2	8.2	Truk 2 sumbu - berat	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2		7,30	11,20	
7a1	9.1	Truk 3 sumbu - ringan	1.22	muatan umum	3	3,90	5,60	7,60	11,20
7a2	9.2	Truk 3 sumbu - sedang	1.22	tanah, pasir, besi, semen	3		28,10	64,40	
7a3	9.3	Truk 3 sumbu - berat	1.1.2		3	0,10	0,10	28,90	62,20
7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2 - 2.2		4	0,50	0,70	36,90	90,40
7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2 - 2.2		4	0,30	0,50	13,60	24,00
7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2 - 2.2		5	0,70	1,00	19,00	33,20
7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2.22		5		30,30	69,70	
7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-2.22		6	0,30	0,50	41,60	93,70

Sumber : Manual Desain Perkerasan, 2017

## 2.5 Fondasi Perkerasan Kaku

Pondasi Perkerasan sangat mempengaruhi daya dukung dari tebal plat beton yang ada di atasnya, CBR efektif tanah dasar hendaknya tidak kurang dari 6%. Gunakan stabilisasi apabila diperlukan.

## 2.6 Perhitungan Metode Bina Marga

### 2.6.1 Umur Rencana

Umur rencana perkerasan baru dinyatakan pada tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 2.3 Umur Rencana Perkerasan

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapis aspal dan lapis berbutir	20
	Fondasi Jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang ( <i>overlay</i> , seperti: jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan	



Lanjutan Tabel 2.3 Umur Rencana Perkerasan.....		
Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	
Jalan Tanpa Penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	
		Minimum 10

Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017

**2.6.2 Faktor Pertumbuhan Lalu-lintas**

Faktor pertumbuhan lalu-lintas berdasarkan data-data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku seperti tabel 2.4

Tabel 2.4 Faktor Pertumbuhan di Indonesia

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkantoraan	4.80	4.83	5.14	4.75
Korektor rural	3.50	3.50	3.50	3.50
Jalan desa	1.00	1.00	1.00	1.00

Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017

Pertumbuhan lalu-lintas umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*).

$$R = \frac{(1+0.01i)^{UR}-1}{0,01 i} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

Apabila diperkirakan akan terjadi perbedaan laju pertumbuhan tahunan sepanjang total umur rencana (UR), dengan  $i_1\%$  selama periode awal (UR1 tahun) dan  $i_2\%$  selama sisa periode berikutnya (UR – UR1), faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif dapat dihitung dari formula berikut:

### 2.6.3 Lalu-Lintas Pada Lajur Rencana

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasilokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu.

Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasilokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu.

Faktor distribusi lajur digunakan untuk menyesuaikan beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah. Pada jalan yang demikian, walaupun sebagian besar kendaraan niaga akan menggunakan lajur luar, sebagian lainnya akan menggunakan lajur-lajur dalam. Beban desain pada setiap lajur tidak boleh melampaui kapasitas lajur selama umur rencana. Kapasitas lajur mengacu Permen PU No.19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan

Kriteria Perencanaan Teknis Jalan berkaitan rasio antara volume dan kapasitas jalan yang harus dipenuhi.

Tabel 2.5 Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu-lintas Berat

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: *Manual Desain Perkerasan 2017*

(Persyaratan desain perkerasan kaku dengan sambungan dan ruji (dowel) serta bahu beton (*tied shoulder*), dengan atau tanpa tulangan distribusi retak)

Tabel 2.6 Menentukan Struktur Perkerasan

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat ( <i>overloaded</i> ) (10E6)	< 4,3	< 8,6	< 25,8	< 43	< 86
Dowel dan bahu beton	Ya				
<b>STRUKTUR PERKERASAN (mm)</b>					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Fondasi LMC	100				
Lapis Drainase (dapat mengalir dengan baik)	150				

Sumber: *Manual Desain Perkerasan 2017*

Perencana harus menerapkan kelompok sumbu kendaraan niaga dengan beban yang aktual. Bagan beban di dalam Pd T-14-2003 tidak boleh digunakan untuk desain perkerasan karena didasarkan pada ketentuan berat kelompok kendaraan yang tidak realistis dengan kondisi Indonesia.

## 2.7 Perhitungan Perkerasan Metode PCA (*Portland Cement Assotiation*)

### 2.7.1 Traffic

Menurut Modul pelatihan road design engginer Parameter lalu-lintas untuk perencanaan :

1. Umur Rencana
2. Volume lalu-lintas rencana.
3. Faktor distribusi arah = 0,50 (untuk lalu-lintas 2 arah).
4. Faktor distribusi lajur (DL)
5. Jenis kendaraan : hanya kendaraan niaga yang dianalisis

#### 1. Volume Lalu-lintas Rencana (VLLR)

Menurut Modul pelatihan road design engginer, Volume lalu-lintas rencana (VLLR) diperhitungkan dari data lalu-lintas yang ada dan mencakup selama masa layan atau umur rencana.

$$VLLR = LHR \times 365 \times (1 + i)^n \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

VLLR = Volume Lalu-lintas Rencana (kendaraan)

LHR = Lintas Harian Rata-rata (kendaraan per hari)

i = Faktor pertumbuhan lalu-lintas (%)

n = Umur rencana atau masa layan (tahun)

#### 2. Konfigurasi Sumbu dan Roda

Menurut Modul pelatihan road design engginer, Konfigurasi sumbu kendaraan :

1. Sumbu Tunggal Roda Tunggal (STRT).
2. Sumbu Tunggal Roda Ganda (STRG1).



3. Sumbu Tandem Roda Ganda (STRG2).

Konfigurasi sumbu dan gandar (tonase) : Diambil dari perhitungan angka ekivalen beban sumbu kendaraan, Bina Marga No.1/MN/BM/83: MST-10

**3. Jumlah Kendaraan Niaga**

Menurut Modul pelatihan road design engginer, Jumlah Kendaraan Niaga (JKN) selama umur rencana :

$$JKN = JKNH \times 365 \times R \dots\dots\dots (2.4)$$

di mana :

JKNH = Jumlah Kendaraan Niaga Harian pada saat jalan dibuka.

R = Faktor pertumbuhan lalu-lintas.

**4. Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian**

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian (JSKNH) :

$$JSKNH = \sum LHR_n \times S_n \dots\dots\dots (2.5)$$

LHR<sub>n</sub> = Lalu-lintas harian rata-rata kendaraan jenis n.

S<sub>n</sub> = Jumlah sumbu kendaraan jenis n.

**5. Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga**

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama umur rencana :

$$JSKN = JSKNH \times 365 \times R \dots\dots\dots (2.6)$$

**6. Persentase konfigurasi sumbu**

Persentase konfigurasi sumbu kendaraan (PKS<sub>n</sub>) :

$$PKS_n = \frac{LHR_n}{JSKNH} \dots\dots\dots (2.7)$$

**7. Jumlah repetisi selama umur rencana**

Jumlah repetisi setiap jenis kendaraan (JR<sub>n</sub>) pada jalur rencana selama umur rencana :

$$JR_n = JSKN \times PKS_n \times D_L \dots\dots\dots (2.8)$$

## 8. Faktor keamanan

1. Untuk jalan tol = 1,2
2. Untuk jalan arteri = 1,1
3. Untuk jalan kolektor = 1,0

### 2.7.2 Modulus Reaksi Tanah Dasar

Menurut Modul pelatihan road design engginer ,Modulus of subgrade reaction (k) menggunakan gabungan formula dan grafik penentuan modulus reaksi tanah dasar berdasar ketentuan CBR tanah dasar seperti gambar 2.2

$$MR = 1.500 \times CBR \dots\dots\dots (2.9)$$

$$K = \frac{MR}{19,4} \dots\dots\dots (2.10)$$

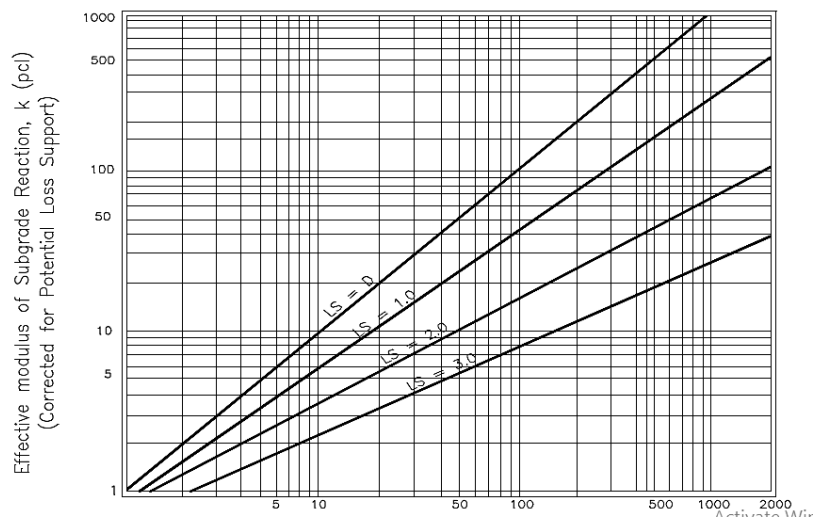
$M_R$  = Resilient Modulus.

Faktor *Loss of Support* (LS) mengacu pada tabel 2.7

Tabel 2.7 Loss of Support Factors (LS).

No	Tipe Material	LS
1	Cement Treated Granular Base ( E= 1.000.000 - 2.000.000 psi )	0 - 1
2	Cement Aggregate Mixtures ( E= 500.000 - 1.000.000 psi )	0 - 1
3	Asphalt Treated Base ( E= 350.000 - 1.000.000 psi )	0 - 1
4	Bituminous Stabilized Mixtures ( E= 40.000 - 300.000 psi )	0 - 1
5	Lime Stabilized ( E= 20.000 - &0.000 psi )	1 - 3
6	Unbound Granular Materials ( E=15.000 - 45.000 psi )	1 - 3
7	Fine Granied / Natural Subgrade Materials ( E= 3.000 - 40.000 psi )	2 - 3

Sumber :Road Design Engineer

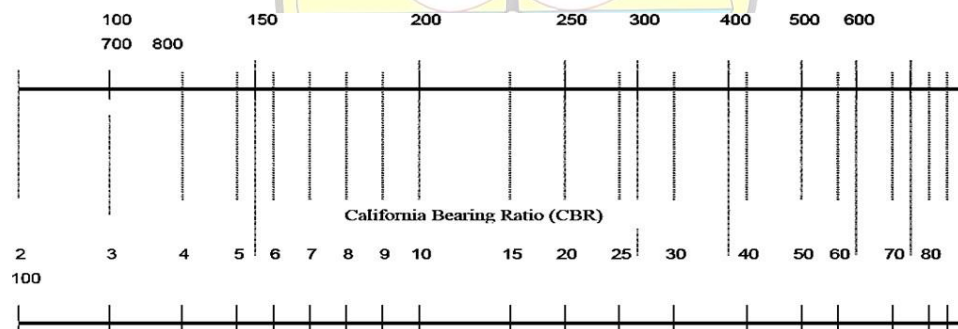


Gambar 2.2 *Effective modulus of subgrade reaction, K (pci)*

Sumber: Road Design Engineer

### 2.7.3 Pendekatan nilai modulus reaksi tanah dasar dari referensi / literatur :

Pendekatan nilai Modulus Reaksi Tanah Dasar ( $k$ ) dapat menggunakan hubungan nilai CBR dengan  $k$  seperti yang ditunjukkan pada *Gambar 2.2*. Diambil dari literatur *Highway Engineering (Teknik Jalan Raya)*, Clarkson H Oglesby, R Gary Hicks, Stanford University & Oregon State University, 1996



Gambar. 2.3 Hubungan antara ( $k$ ) dan (CBR)

Sumber : Road Design Engineer

### 2.7.4 Penentuan Nilai Modulus Reaksi Tanah Dasar Dari Referensi :

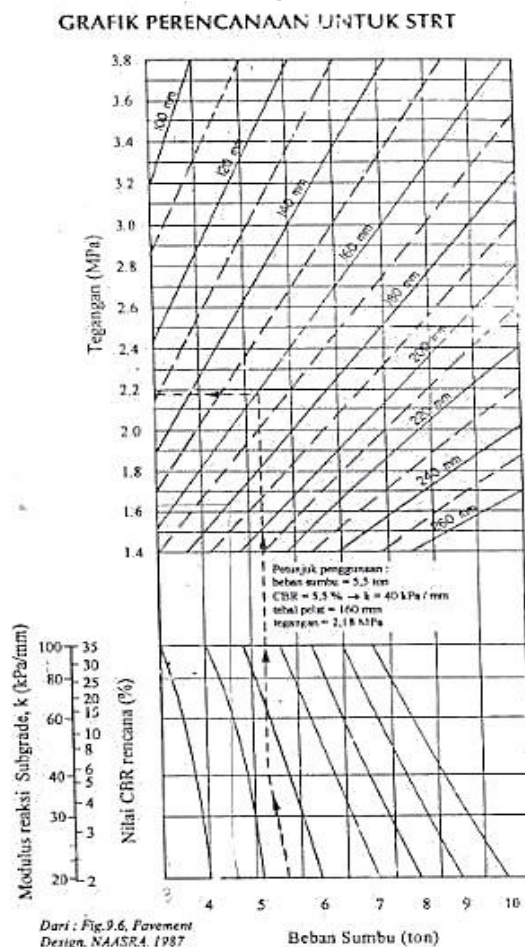
Petunjuk Perencanaan Perkerasan Kaku, Bina Marga. Hubungan CBR (%) dengan modulus reaksi tanah dasar ( $\text{kg/cm}^3$ ). Pada dasarnya lapis pondasi bawah bukan bagian dari struktur perkerasan jalan kaku, tetapi jika lapis pondasi yang

digunakan merupakan *bound subbase* atau perancangan memperhitungkan lapis pondasi maka perlu dicari nilai  $k$  gabungan. Grafik untuk menentukan nilai  $k$  gabungan

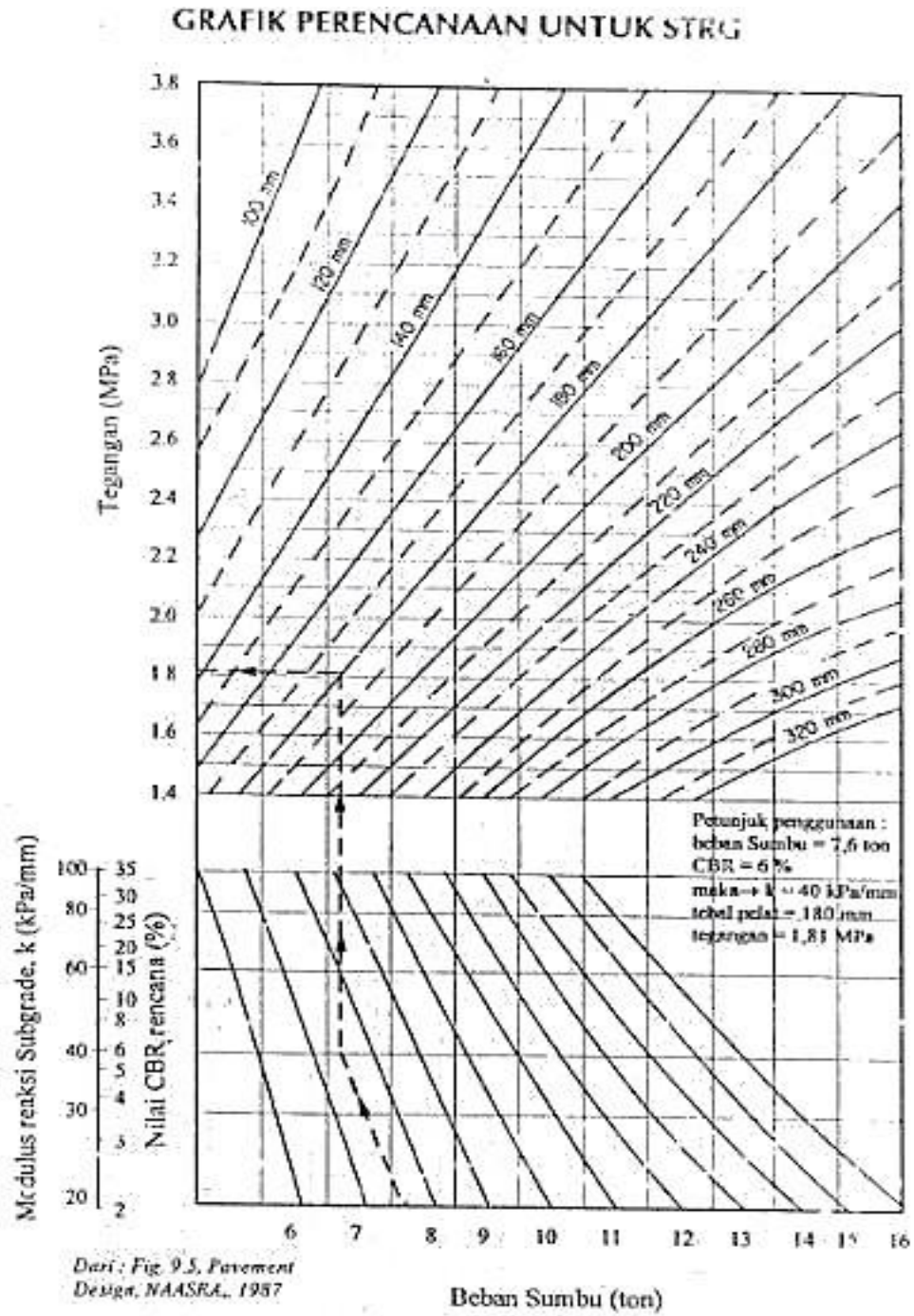
### 2.7.5 Tegangan Yang Terjadi

Tegangan yang terjadi ( $T_e$ ) pada pelat beton mengacu pada Nomogram yang tersedia, dengan parameter sebagai berikut :

1. Beban sumbu.
2. Modulus reaksi tanah dasar ( $k$ ).
3. Taksiran tebal pelat.



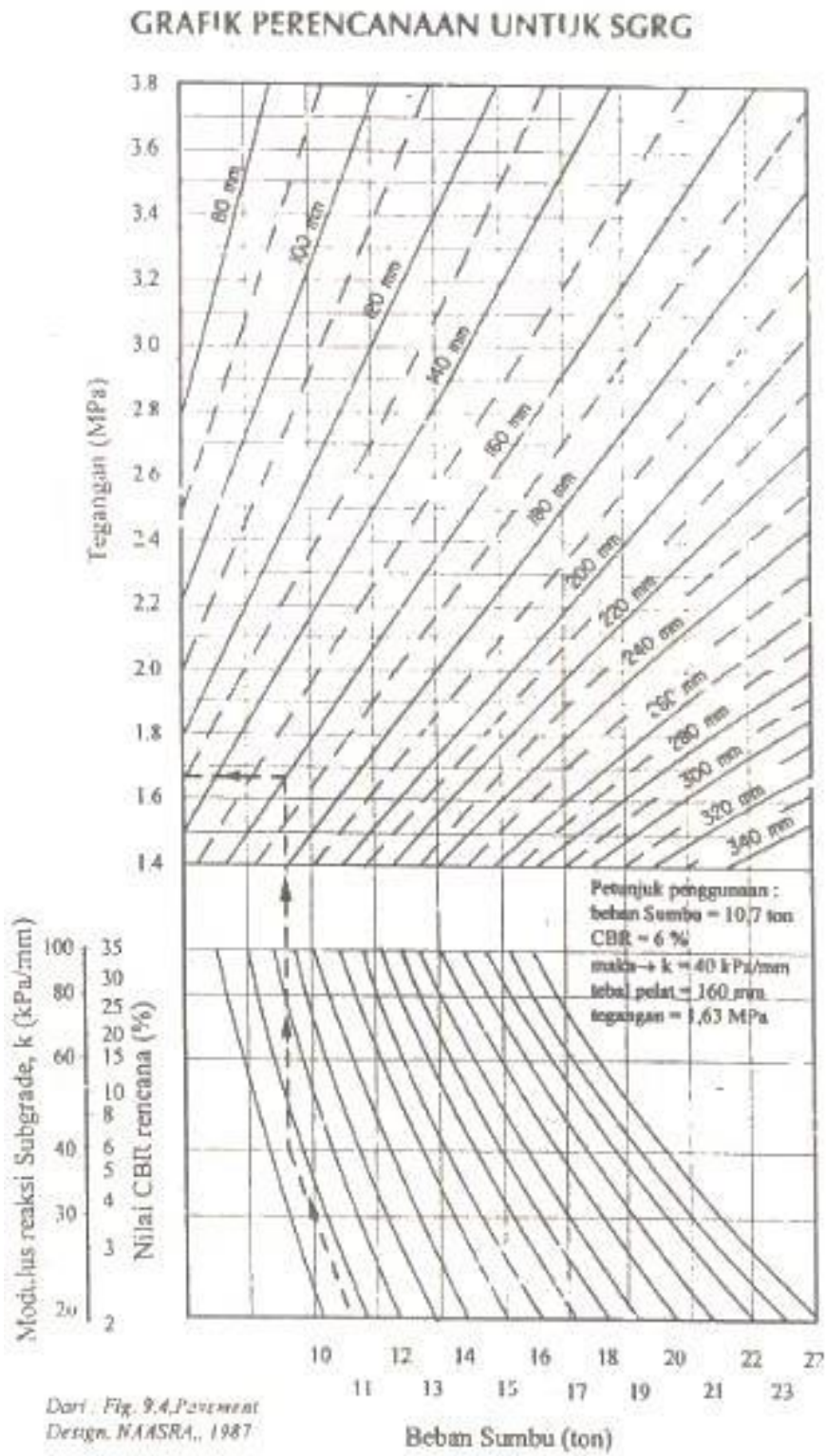
Gambar 2.4 Nomogram Tegangan STRT  
Sumber: NAASRA, 1987



Gambar 2.5 Nomogram Tegangan STRG

Sumber: NAASRA, 1987





Dari: Fig. 9.4. *Pavement Design*. NAASRA., 1987

Gambar 2.6 Nomogram Tegangan SGRG  
Sumber: NAASRA, 1987

**2.7.6 Kuat Lentur Tarik Beton**

Keruntuhan perkerasan akibat repetisi beban. Parameter kekuatan beton dinyatakan dalam kekuatan lentur (flexural strength). Kekuatan ini didapat dari pengujian Three point test (ASTM C-78) untuk beton berumur 28 hari.

Secara teoritis kuat lentur beton dapat dihitung dari kuat tekan beton  $\sigma_{bk}^*$ , yaitu :

$$Mr = \frac{\sigma_{bk}}{11} + 9 \dots\dots\dots (2.16)$$

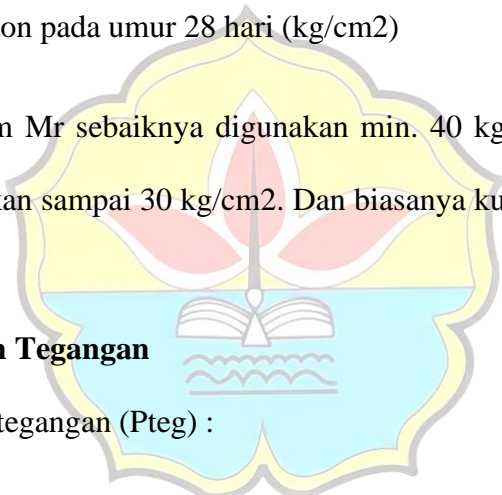
di mana :

Mr = Modulus retak atau kuat lentur (kg/cm<sup>2</sup>)

$\sigma_{bk}^*$  = Kuat tekan beton pada umur 28 hari (kg/cm<sup>2</sup>)

Nilai minimum Mr sebaiknya digunakan min. 40 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk kondisi tertentu dapat digunakan sampai 30 kg/cm<sup>2</sup>. Dan biasanya kuat lentur tarik beton :

Mr = 45 kg/cm<sup>2</sup>.



**2.7.7 Perbandingan Tegangan**

Perbandingan tegangan (Pteg) :

$$P_{teg} = \frac{Te}{MR} \dots\dots\dots (2.17)$$

**2.7.8 Jumlah Repetisi Beban Yang Diijinkan & Persentase Fatigue**

Jumlah pengulangan beban yang diijinkan (JPBi) untuk perbandingan tegangan  $P_{teg} \geq 0,51$  : mengacu pada *Tabel 2.8*

Tabel 2.8 Perbandingan tegangan dan jumlah penulangan beban yang diijinkan.

Perbandingan Tegangan	Jumlah Penulangan Beban Yang Diijinkan	Perbandingan Tegangan	Jumlah Penulangan Beban Yang Diijinkan
0,51	400.000	0,69	2.500
0,52	300.000	0,70	2.000
0,53	240.000	0,71	1.500
0,54	180.000	0,72	1.100
0,55	130.000	0,73	850
0,56	100.000	0,74	650
0,57	75.000	0,75	490
0,58	57.000	0,76	360
0,59	42.000	0,77	270
0,60	32.000	0,78	210
0,61	24.000	0,79	160
0,62	18.000	0,80	120
0,63	14.000	0,81	90
0,64	11.000	0,82	70
0,65	8.000	0,83	50
0,66	6.000	0,84	40
0,67	4.500	0,85	30
0,68	3.500		

Sumber : Road Design Engineer

Perbandingan tegangan dan jumlah pengulangan beban yang diijinkan.

Perbandingan tegangan  $P_{teg} < 0,51$  : jumlah pengulangan beban yang diijinkan adalah tak terhingga ( $\infty$ ).

Persentase fatigue (Pf) :

$$Pf = \frac{JRn}{JPBi} \dots\dots\dots(2.18)$$

Jumlah kumulatif persentase fatigue harus  $\leq 100$  %.

## 2.8. PENELITIAN TERDAHULU

Tabel 2.9. Penelitian Terdahulu

NO	TAHUN	PENELITI	PEMBAHASAN	HASIL AKHIR
1	2018	Juwita Septiyanti Saragih, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	didalam penelitian yang berjudul "Evaluasi Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Jalan Tol Tanjung Morawa". Untuk mengetahui tebal perkerasan kaku (rigid pavement) dengan Metode Bina Marga 2003, dan Metode PCA, pada Jalan Tol Tanjung Morawa, serta Untuk menentukan hasil perhitungan untuk mendapatkan tebal perkerasan yang efisien dan ekonomis.	Perhitngan perkerasan menggunakan metode Bina Marga 2003 didapat tebal 30 cm, untuk perhitungan metode PCA didapat tebal 29 cm
2	2019	Dina Berry laurenza Sianturi, Politeknik Negeri Medan	didalam Penelitian yang berjudul "Analisa Tebal Perkerasan Kaku dan Rencana Anggaran Biaya Dengan Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 Pada Jalan Tol Medan Kualanamu-Tebing Seksi 7A (STA. 77+515 – 82+000)" untuk menghitung tebal perkerasan jalan tol menurut metode AASHTO 1993 dan Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017 dan menghitung rencana anggaran biaya pekerjaan.	Perhitngan perkerasan menggunakan metode Bina Marga 2017 didapat tebal 30,5 cm, untuk perhitungan metode AAHSTO didapat tebal 28 cm

Lanjutan Tabel 2.9. Penelitian Terdahulu....

3	2018	Aditya Ambudi Kurniawan, Universitas Borneo	didalam penelitian yang berjudul “ Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Dengan Menggunakan Metode PCA ( <i>Portland Cement Association</i> ). Yang bertujuan untuk mengetahui perencanaan tebal lapisan perkerasan kaku dengan metode PCA	Perhitngan perkerasan menggunakan metode PCA didapat tebal Plat 15 cm
---	------	---	--	---

Sumber : Data Olahan, 2022





## BAB III

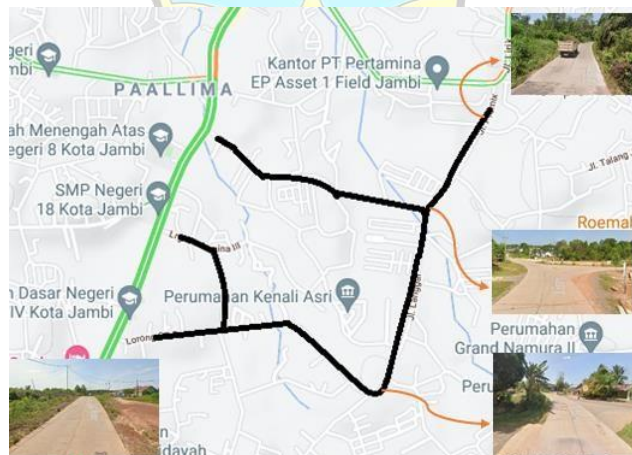
### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tinjauan Umum

Berdasarkan jenis metode penelitian, penelitian yang dilakukan penulis adalah penelitian komparatif (*ex post facto*). Yaitu penelitian yang bersifat membandingkan. Objek dari penelitian ini adalah data tebal perkerasan kaku pada ruas jalan Pertamina Kenali asam. Tujuannya adalah untuk membandingkan tebal perkerasan dengan metode Bina marga dan PCA (*Portland Cement Association*). Dalam mencapai tujuan yang di maksud, maka perlu adanya beberapa tahapan penelitian yang harus dilakukan diantaranya yaitu pengumpulan data, pengolahan data, analisis, dan pembahasan, serta penarikan kesimpulan yang didapat.

#### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian diambil pada ruas jalan Pertamina Kenali asam, jalan SP 2 Kenali asam Bawah kota Jambi. Sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3.1 dan 3.2



Gambar 3. 1 tampak lokasi perencanaan  
Sumber: Google Maps,2022



Gambar 3.2. Demah Lokasi Penelitian  
Sumber: Data Olahan,2022

### 3.3 Waktu Penelitian

Survei dilakukan pada pukul 07.00 – 09.00 WIB untuk pagi hari, pukul 12.00– 14.00 WIB untuk siang hari, dan pukul 16.00- 18.00 WIB untuk waktu sore hari. Pelaksanaan survei dilakukan selama 1 Hari

### 3.4 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, penulis Melakukan Perbandingan Perhitungan perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga dan PCA, dengan data-data yang didapat. Dan data tersebut diolah menjadi bahan perbandingan.

### 3.5 Penarikan Sampel

Dalam penelitian ini secara keseluruhan pengambilan sampel data dilakukan dengan metode pengamatan secara langsung dengan mengacu kepada penelitian yang bersifat perbandingan. Sehingga peneliti menetapkan data-data primer dan skunder yang dibutuhkan pada penulisan tugas akhir ini dengan lokasi yang di tinjau STA 1+000 – STA. 1+200

### 3.6. Pengumpulan Data

#### 3.6.1. Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil melakukan pengamatan yang terjadi dilapangan, memantau metode pelaksanaan yang di terapkan dilapangan, dan juga mengamati progress yang berjalan. Adapun data primer yang didpaat yaitu pengambilan data lalu lintas, dan pengamatan lokasi peninjauan.

#### 3.6.2. Data Sekunder

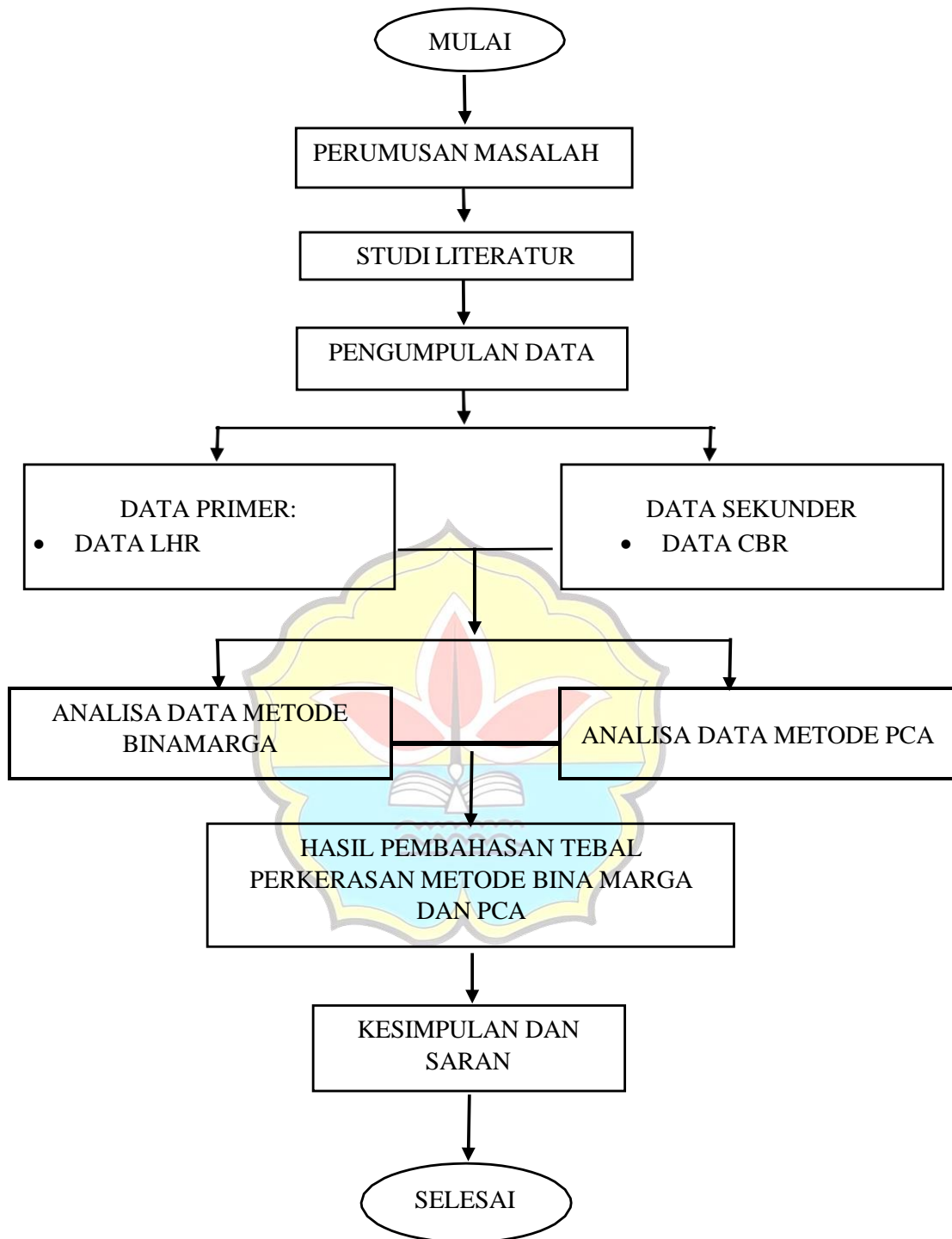
Data sekunder diperoleh dari instansi atau perusahaan terkait, dalam hal ini PT. Mas Sela Internusa dan beberapa pihak yang terkait dalam proyek ini, adapun data sekunder yang didapat yaitu gambar kerja lokasi tinjauan, data tanah lokasi, dll yang dianggap perlu.

#### 3.7. Analisa Data

Setelah dilakukan pengamatan dan mendapatkan data primer serta data sekunder. Pada tahapan ini akan dilalukan pengolahan data lalu lintas menjadi lhr dan kemudian dilakukan analisa dengan metode manual desain perkerasan 2017. dan *Portland Cement Assotiation*

#### 3.8 Flowchart

Flowchart adalah diagram yang menjelaskan alur proses dari sebuah pekerjaan, Flowart berperan penting dala memutuskan sebuah langkah fungsional dari sebuah proyek pembuatan penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar. 3.3 Flowcart  
Sumber: Data Olahan , 2022

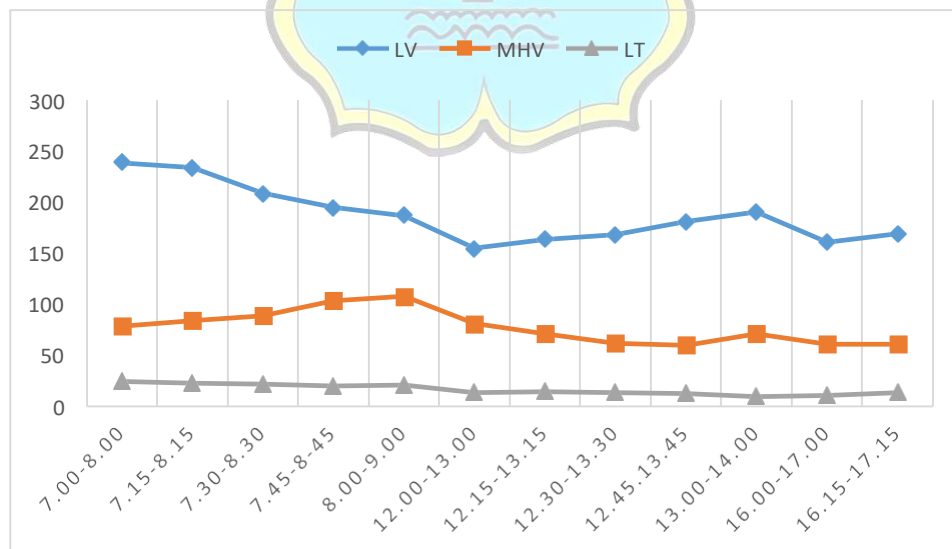
## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Data Lalu Lintas

Survey dan pengambilan data pada ruas jalan SP 2 Kenali asam di golongan menjadi beberapa golongan kendaraan yang mengacu pada Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2017.

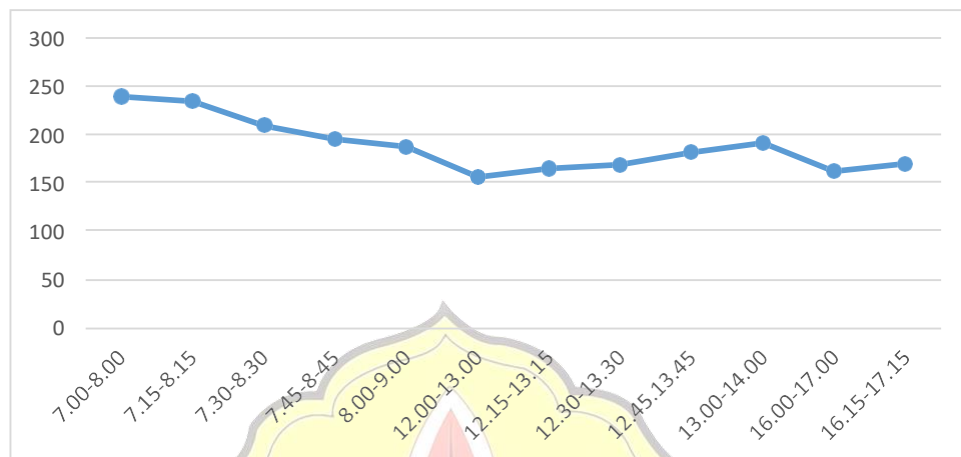
Pada penelitian ini data lalu lintas harian rata-rata ( LHR ) yang digunakan berupa data Primer yang berasal dari survey dan perhitungan kendaraan langsung di jalan SP 2 Kenali Asam Bawah. Survey di laksanakan selama 1 (satu) hari di titik pengamatan selama jam sibuk pada jam 07.00-09.00, 12.00-14.00, 16.00-18.00 dan pada 2 arah. Seperti Grafik jenis kendaraan yang melintasi pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik survei Lalu lintas  
Sumber : Data Olahan (2022)

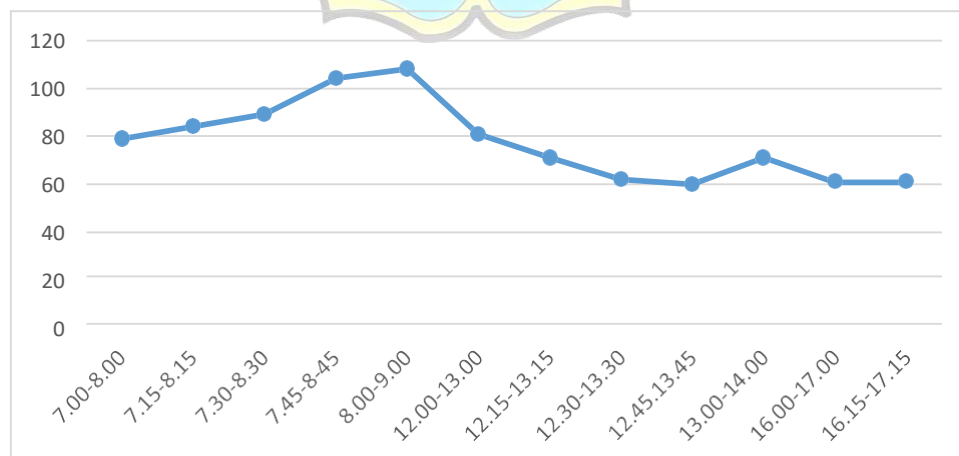


Dari grafik 4.1 didapat masing-masing jenis kendaraan LV (Kendaraan Ringan), MHV (Kendaraan Berat Menengah), dan LT (Truck Besar), yang melintasi lokasi selama pengamatan. Dan masing-masing jam puncak dari jenis kendaraan seperti Gambar 4.2, 4.3, dan 4.4 berikut.



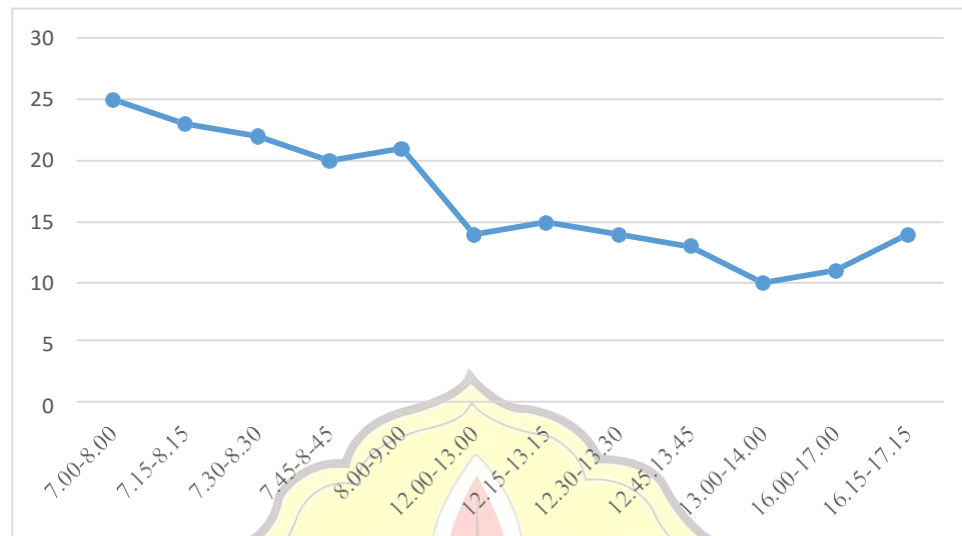
Gambar 4.2 Grafik Kendaraan ringan (LV)  
Sumber : Data Olahan (2022)

Pada data survey lalu lintas Kendaraan Ringan (LV) pada jam sibuk seperti grafik pada gambar 4.2 didapat jam puncak pada pukul 07.00-08.00 WIB.



Gambar 4.3 Grafik Kendaraan Berat Menengah (MHV)  
Sumber : Data Olahan (2022)

Pada data survey lalu lintas Kendaraan Berat Menengah (MHV) pada jam sibuk seperti grafik pada gambar 4.3 didapat jam puncak pada pukul 08.00-09.00 WIB.



Gambar 4.4 Grafik Kendaraan Truck Besar (LT)  
Sumber : Data Olahan (2022)

Pada data survey lalu lintas Kendaraan Truck Besar pada jam sibuk seperti grafik pada gambar 4.4 didapat jam puncak pada pukul 07.00-08.00 WIB.

#### 4.1.1 Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Lalu lintas Harian Rata-Rata ( LHR) Diambil dari volume jam puncak (VJP), dimana pada 15 menit terbanyak selama satu jam ruas jalan yang dilalui dalam lokasi pengamatan, Kemudian dikali factor K yang diambil dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk mendapatkan LHR.

Tabel 4.1 Data lalu lintas jam puncak

JENIS KENDARAAN	JUMLAH KENDARAAN
2	141
3	55
4	70
5A	4
5B	0
6A	31
6B	74
7A	22
7B	0
7C	5
8	0

Sumber: Data Olahan, 2022

Dari kesimpulan jam puncak pada tabel 4.1 yang masing-masing memiliki jam puncak, kemudian hasil dari jam puncak dibagi dengan Faktor K=9% (MKJI). jumlah total kendaraan dengan dua arah seperti tabel 4.2

Tabel. 4.2. Faktor VJP

DATA LALU LINTAS	FAKTOR PERTUMBUHAN		
JENIS KENDARAAN	VJP	Faktor K	VLHR 2022
2	141	9 %	1567
3	55	9 %	611
4	70	9 %	778
5A	4	9 %	44
5B	0	9 %	0
6A	31	9 %	344
6B	74	9 %	822
7A	22	9 %	244
7B	0	9 %	0
7C	5	9 %	56
8	0	9 %	0

Sumber : Data Olahan (2022)

#### 4.1.2 Faktor pertumbuhan lalu lintas

Pada perhitungan Faktor pertumbuhan lalu lintas digunakan perencanaan kelompok sumbu 39 tahun kedepan, berbeda dengan umur rencana (UR) = 40 tahun pada Bina Marga 2017, dikarenakan telah berjalannya 1 tahun setelah jalan digunakan.

Berikut factor pengali umur rencana 39 tahun seperti dibawah ini.

$$R = \frac{(1+0,01 \times i)^{UR}-10,01}{i}$$

$$R = \frac{(1+0,01 \times 0,048)^{39}-1}{0,01 \times 0,048} = 39,36 \%$$

Diamna : R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = Umur rencana (Tahun)

Setelah dihitung faktor pengali komulatif pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana 39 tahun yaitu: 39,36%

#### 4.1.3 Jumlah kelompok sumbu

Nilai LHR rata-rata dikalikan dengan jumlah kelompok sumbu untuk mendapatkannilai kelompok sumbu seperti tabel 4.3:

Tabel 4. 3 tabel perhitungan jumlah sumbu

Jenis Kendaraan	JUMLAH KELOMPOK SUMBU	LHR 2022	KELOMPOK SUMBU
(1)	(2)	(3)	(4)
2	2	1567	
3	2	611	
4	2	778	
5a	2	44	

Lanjutan Tabel 4.3 tabel perhitungan jumlah sumbu

5b	2	0	0
6a	2	344	688
6b	2	822	1644
7a	3	244	732
7c	5	56	280

Sumber : Data Olahan (2022)

$$(4) = (2) \times (3)$$

Dari Tabel diatas contoh perhitungan Misal menghitung jumlah kelompok sumbu Jeniskendaraan Jumlah kelompok sumbu x Rata-Rata LHR =  $2 \times 344 = 688$

## 4.2 Metode Bina Marga

### 4.2.1 Beban Komulatif Kelompok Sumbu

Setelah mendapatkan nilai kelompok sumbu kemudia mencari jumlah kelompok sumbu 39 tahun kedepan sesuai umur rencana.

Tabel 4. 4 Jumlah Kelompok Sumbu 39 tahun

Jenis Kendaraan	JUMLAH KELOMPOK SUMBU	LHR 2021	KELOMPOK SUMBU	JUMLAH KELOMPOK SUMBU 2022-2061
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	2	1567		
3	2	611		
4	2	778		
5a	2	44	88	616535,04
5b	2	0	0	0
6a	3	344	1032	7230274,56
6b	3	822	2466	17276993,28
a	3	244	672	5128450,56
7c	5	56	280	1961702,4
<b>Kumulatif kelompok sumbu kendaraan berat 2021-2060</b>				<b>31597420,8</b>

Sumber : Data Olahan, 2022



$$(4) = (2) \times (3)$$

$$(5) = (4) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 1 \times R39$$

- Pertumbuhan lalu lintas (i) = 4,83 %
- Faktor distribusi arah (DD) = 0,5
- Faktor distribusi lajur (DL) = 1

Contoh perhitungannya ( berdasarkan persamaan 3 ). Misalnya menghitung 6a

$$= ( \text{Jumlah kelompok sumbu} \times \text{LHRJK} ) \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times r = 7230274,56$$

Sehingga nilai jumlah kelompok sumbu perkendaraan niaga dijumlahkan menghasilkan beban komulatif sebagai berikut = 31597420,8 KN

Hitungan kumulatif beban ( ESA5) untuk umur rencana 39 tahun (2022-2061) dengan menggunakan VDF berdasarkan tabel 2.1 dan angka pertumbuhan lalu lintas regional seperti ditunjukkan pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 data hitungan kumulatif beban ESA5

Jenis Kendaraan	Lintas Harian Rata 2022	LHR 2024	lhr 2027	VDF5	VDF5	ESA5 (24-29)	ESA5 (30-61)
				faktual	normal		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2	1567	1805	1984				
3	611	704	774				
4	778	896	985				
5a	44	51	56				
5b	0	0	0	1	1		
6a	344	396	435	0,5	0,5	180989	1129183
6b	822	947	1041	7,4	4,6	6400697	39933697
7a	244	281	309	20	5,6	5135036	32037292
7c	56	65	71	42,8	8	2522061	15735037
					JUMLAH	14238783	88835210

Sumber : Data Olahan, 2022

$103 \times 10^6$

Laju pertumbuhan lalu lintas 4,83%

$$- (3) = (2) \times (1 + 0,0483)^2$$

$$\text{Contoh diambil jenis kendaraan } 6a = 344 \times (1 + 0,0483)^2 = 396$$

$$- (4) = (2) \times (1 + 0,483)^5$$

$$\text{Contoh diambil jenis kendaraan } 6a = 344 \times (1 + 0,0483)^5 = 435$$

- (5) & (6) dari tabel 4.4

$$- (7) = (3) \times (1,0) \times 365 \times 0,50 \times 1 \times R(2024-2029) =$$

$$\text{Contoh diambil jenis kendaraan } 6a = 396 \times 1 \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 5,005 = 180989$$

$$- (8) = (4) \times (1,0) \times 365 \times 0,50 \times 1 \times R(2030-2061) =$$

$$\text{Contoh diambil jenis kendaraan } 6a = 435 \times 1 \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 31,226 = 39933697$$

#### 4.2.2 Perencanaan pondasi

Dari data nilai CBR yang di dapat langkah selanjutnya nilai CBR diurutkandari yang terbesar hingga yang terkecil, lihat tabel 4.6 berikut :

Tabel 4. 6 Data CBR Lapangan

No	Segmen	STA	Nilai CBR (%)
1	Segmen 1	01+800L	70,79
2		00+800R	69,51
3		02+000	58,29
4		01+600CL	52,4
5		1+000CL	40,97
6		0+600L	36,83
7		01+200L	35,64
8		00+200R	25,34

Lanjutan Tabel 4. 6 Data CBR Lapangan

9		02+200L	22,68
10		01+400R	19,31
11		00+00	12,98
12		00+400CL	11,37
13	Segmen 2	00+500L	147,16
14		00+300L	105,77
15		00+700L	34,94
16		00+100R	13,54
17	Segmen 3	00+000R	91,71
18		00+400R	59,68
19		00+200L	18,54

Sumber : Data Olahan 2022

- CBR rata – rata = 48,813%
- CBR segmen = 927,45%

### 4.3 Perencanaan struktur perkerasan

Pada perencanaan perkerasan kaku dengan metode bina marga yang sesuai dengan aturan dan ketentuan binamarga 2017 seperti tabel 4.7, hasil perhitungan dari jumlah kelompok sumbu dan lainnya maka, hasil ditentukan seperti tabel berikut :

Tabel 4. 7 Data ketentuan tebal binamarga 2017

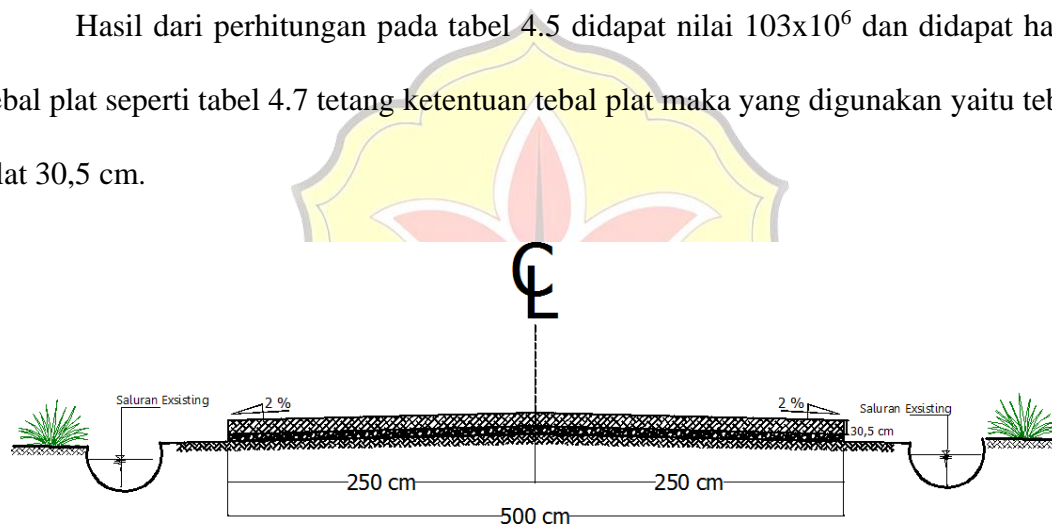
Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat ( overloaded) (10E6)	< 4.3	< 8.6	< 25.8	< 43	< 86
Dowel dan bahu beton	Ya				

Lanjutan Tabel 4. 7 Data ketentuan tebal binamarga 2017

STRUKTUR PERKERASAN (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapisan Fondasi LMC	100				
Lapisan Drainase ( dapat mengalir dengan baik )	150				

Sumber : Manual Desain Perkerasan, Bina Marga 2017

Hasil dari perhitungan pada tabel 4.5 didapat nilai  $103 \times 10^6$  dan didapat hasil tebal plat seperti tabel 4.7 tentang ketentuan tebal plat maka yang digunakan yaitu tebal plat 30,5 cm.



Gambar 4.5 Detail tinggi perhitungan metode bina marga

Sumber: Data Olahan. 2022

#### 4.4 Metode *Portland Cement Association (PCA)*

##### 4.4.1 Merubah Data Lalu Lintas Menjadi Sumbu

Didalam perencanaan perkerasan kaku dengan menggunakan metode Portland Cement Association langkah pertama yaitu merubah data lalu lintas atau LHR menjadi sumbu per kendaraan seperti pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Data Lalu Lintas Menjadi Sumbu

Jenis Kendaraan	Kendaraan	Sumbu	Total Sumbu (4) = (2)x(3)
(1)	(2)	(3)	(4)
2	1567	2	3134
3	611	2	1222
4	778	2	1556
5a	44	2	88
5b	0	2	0
6a	344	2	688
6b	822	2	1644
7a	244	3	732
7b	0	4	0
7c	56	5	280
Jumlah	4466		9344

Sumber : Data Olahan 2022

Dari hasil perhitungan Jam puncak menjadi sumbu kendaraan per sumbu di dapat hasil seperti tabel 4.8 dengan jumlah kendaraan sebanyak 4466 unit dan jumlah sumbu kendaraan niaga harian sebanyak 9344 unit.

Setelah didapat jumlah kendaraan dan sumbu dalam LHR kemudian menghitung sumbu sampai umur rencana, 39 tahun seperti perhitungan pada tabel 4.12.

Tabel 4.9 Jumlah Sumbu umur rencana 39 tahun

Jenis Kendaraan (1)	2022		2061	
	JUMLAH KENDARAAN (2)	SUMBU (3)	KENDARAAN (4)	SUMBU (4)
2	1567	3134	0	0
3	611	1222	22512148,8	45024297,6
4	778	1556	8777870,4	17555740,8
5a	44	88	11177059,2	22354118,4
5b	0	0	632121,6	1264243,2

Lanjutan Tabel 4.9 Jumlah Sumbu umur rencana 39 tahun

6a	344	688	0	0
6b	822	1644	4942041,6	9884083,2
7a	244	732	11809180,8	23618361,6
7b	0	0	3505401,6	10516204,8
7c	56	280	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>4466</b>	<b>9344</b>	<b>804518,4</b>	<b>4022592</b>

Sumber : Data Olahan 2022

Pada tabel 4.9 jumlah Lalu lintas harian rata-rata pada tahun 2022 dikalikan dengan factor koreksi umur rencana untuk mendapatkan nilai hingga 2061 sesuai dengan perencanaan. dan didapat nilai sumbu 9344 dengan jumlah kendaraan sebanyak 4466 unit pada tahun 2022 dan 804518,4 pada tahun 2061 dengan jumlah kendaraan 4022592 unit.

Kemudian masing- masing sumbu dipisahkan pada sumbu Sumbu Tunggal Roda Tunggal (STRT), Sumbu Tunggal Roda Ganda (STRG), Sumbu Tandem Roda Ganda (STdRG), STrRG. kemudian dikalikan dengan Muatan Sumbu Terberat (MST-10) untuk mendapatkan beban sumbu seperti pada tabel 4.10



Tabel 4.10 Jumlah Sumbu umur rencana 39 tahun

Jenis Kendaraan	KONFIGURASI BEBAN SUMBU (TON)					JUMLAH KENDARAAN	Jumlah Sumbu kendaraan	Jumlah Sumbu (5)=(3)x(4)	STRT		STRG		STdRG		STrRG	
	RD	RB	RGD	RGB					BS	JS	BS	JS	BS	JS	BS	JS
1	2					3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1						0	2	0								
2	1	1				1567	2	3134	1	1567						
									1	1567						
3	2,82	5,48				611	2	1222	2,82	611						
									5,48	611						
4	2,82	5,48				778	2	1556	2,82	778						
									5,48	778						
5a	2,82	5,48				44	2	88	2,82	44	5,48	44				
5b	3,06	5,94				0	2	0								
6a	5,15	10				344	2	688	5,15	344	10	344				
6b	5,15	10				822	2	1644	5,15	822	10	822				
7a	6,25	9,38	9,38			244	3	732	6,25	244	9,38	244	9,38	244		
7b	5,65	8,79	8,48	8,48		0	4	0								
7c	5,88	10	10	7	7,25	56	5	280	5,88	56	10	56	10	56	7,25	56
Jumlah						4466		9344	7422		1344		300		56	

Sumber : Data Olahan, 2022

Dalam hasil perhitungan pada tabel 4.9 didapat masing-masing jumlah sumbu selama umur rencana yang direncanakan.

#### 4.4.2 Menentukan Tegangan yang terjadi

Tentukan tegangan yang terjadi untuk tiap jenis sumbu menggunakan nomogram, nilai nomogram tergantung pada beban sumbu, nilai K, dan asumsi tebal plat beton

Tebal Pelat : 24 cm

Beton : Mr : 40,414 kg/cm<sup>2</sup>

CBR : 6 %

Tabel 4.11 Repitasi Beban

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Jumlah Sumbu	Proporsi Beban	Proporsi Sumbu	Lalu Lintas Rencana	Repitasi Yang Terjadi (7)=(4)*(5)*(6)
1	2	3	4	5	6	7
STRT	6,25	244	0,0329	0,8147	178674164,9	4785564,900
	5,88	56	0,0075	0,8237	178674164,9	1110447,176
	5,48	1389	0,1871	0,8237	178674164,9	27543055,844
	5,15	1166	0,1571	0,8237	178674164,9	23121096,554
	2,82	1433	0,1931	0,8237	178674164,9	28415550,054
	1	3134	0,4223	0,8237	178674164,9	62145383,020
TOTAL		7422	1,0000			0,000
STRG	10	1056	0,7857	0,1475	178674164,9	20711297,271
	9,38	244	0,1815	0,1411	178674164,9	4576983,347
	5,48	44	0,0327	0,1411	178674164,9	825357,653
TOTAL		1344	1,0000			0,000
STdRG	10	56	0,1867	0,0329	178674164,9	1098326,370
	9,38	244	0,8133	0,0315	178674164,9	4577632,105
TOTAL		300	1,0000			0,000
STrRG	7,25	56	1,2727	0,0061	178674164,9	1397869,926
TOTAL		44	1,272727			
Grand Total ( Kumulatif		9110				180308564,219

Sumber : Data Olahan, 2022

#### 4.4.3 Perbandingan Tegangan dengan MR

Tentukan perbandingan antara tegangan yang terjadi dengan Mr untuk mendapatkan jumlah Repetisi ijin

$$P_{\text{teg}} = \frac{TE}{Mr}$$

#### 4.4.4 Bandingan Repetisi Setiap Sumbu

Bandingkan repetisi dengan sumbu untuk tiap sumbu (dalam%), total persentasi seluruh harus lebih kecil atau sama dengan 100%. Seperti Tabel 4.12

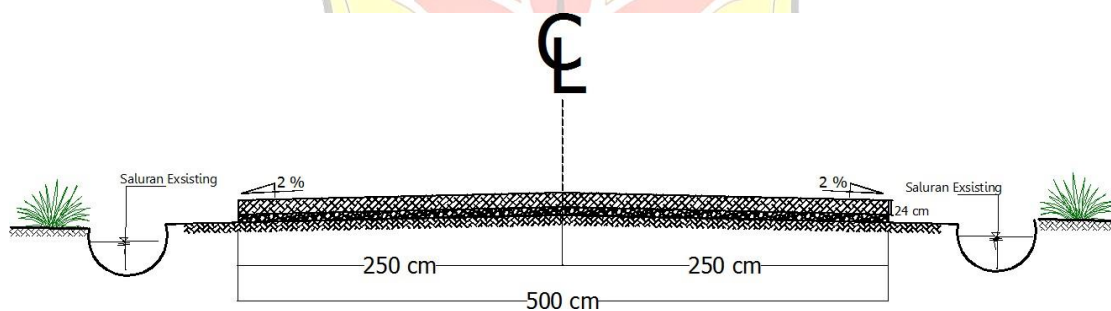
Tabel 4.12. Perbandingan Repetisi Ijin

No	Beban Sumbu (Ton)	FK=1,0	REPETISI BEBAN	TEGANGAN YANG TERJADI		MR	REPETISI IJIN		% Fataqiu
				MPA	KG/CM				
1	2								
STRT	6,25		4785565	1,5	15,3	0,374835	0,036748	-	0,00
	5,88		1110447	1,4	14,3	0,350336	0,034299	-	0,00
	5,48		27543056	1,4	14,3	0,350336	0,034299	-	0,00
	5,15		23121097	0	0	0	0	-	0,00
	2,82		28415550	0	0	0	0	-	0,00
	1		62145383	0	0	0	0	-	0,00
TOTAL			0,000	0	0	0	0	-	0,00
STRG	10		20711297	1,7	17,3	0,423833	0,041648	-	0,00
	9,38		4576983	1,6	16,3	0,399334	0,039198	-	0,00
	5,48		825358	0	0	0	0	-	0,00

Lanjutan Tabel 4.12. Perbandingan Repitesi Ijin

TOTAL		0,000		0	0	0	-	0,00
STdRG	10	1098326	0	0	0	0	-	0,00
	9,38	4577632	0	0	0	0	-	0,00
TOTAL		0,000		0	0	0	-	0,00
STrRG	7,25	1397870	0	0	0	0	-	0,00
TOTAL		0,000					-	
Total		2604505,401						0,00

Dikarenakan dalam perhitungan metode Portland Cement Association digunakan tebal jalan perencanaan menggunakan tinggi 24 cm, dan hasil nilai persentasenya dibawah 100 %, maka digunakan tebal plat 24 cm



Gambar 4.6 Detail Perhitungan metode PCA

Sumber : Data Olahan, 2022

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan Tugas akhir menggunakan metode bina marga didapat nilai  $103 \times 10^6$  dimana dari tabel binamarga hasil tebal perkerasan yaitu 30,5 cm dan dari hasil metode PCA dicoba untuk tebal 24 cm dan pembagian nilai kehancurannya kurang dari 100%, maka di dapat tebal perkerasan 24 cm. Untuk tebal perkerasan dilokasi pengamatan Tugas Akhir ini yang berada dilapangan, terdapat tebal Plat 22 cm

Dari hasil yang ada dilokasi pengamatan dengan tebal plat 22 cm, maka perhitungan metode PCA yang mendekati dengan tebal plat 24 cm.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan Hasil Kesimpulan dari masing-masing Metode perhitungan, serta Pengamatan dilapangan yang berbeda hasil tebal plat, maka perhitungan yang efisien serta mendekati Lokasi pengamatan digunakan hasil perhitungan metode PCA dimana nilai tersebut mendekati dengan kondisi dilapangan

## DAFTAR PUSTAKA

Suryawan, Ari. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*.

Yogyakarta : Beta Offset Yogyakarta.

Bina Marga 2017, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.

Bina Marga 2003, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.

Saodang, Hamirhan. 2004. *Buku 2 Perancangan Perkerasan Jalan*. Bandung:

Nova.

Departemen Pekerjaan Umum RI. 2005. Modul RDE(Road Design Engineer) – 11.

Perencanaan Perkerasan Jalan.

Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT). 1997.

*Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*. Direktorat Jenderal Bina Marga

Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.

Jakarta: Pemerintah Indonesia.

Sianturi, Dinaberry laurenza. 2019. Analisis Tebal Perkerasan Kaku Dan Rencana

AnggaranBiaya Dengan Metode Bina Marga 2017 Dan Aashto 1993 Pada

Jalan Tol Medan Kualanamu-Tebing Tinggi Seksi 7a (Sta 77+515-

82+000). Skripsi. Politeknik Negeri Medan

Nikmah, Ainun. 2013. Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Jalan

Purwodadi – Kudus Ruas 198. Skripsi . Politeknik Negeri Semarang.



## TIME SCHEDULE TUGAS AKHIR

NAMA : AJI SURYATNA

NPM : 1600822201101



## SURVEY LALU LINTAS

NAMA: AJI SURYATNA

NPM : 1600822201101

DARI ARAH KENALI BAWAH KE KENALI ATAS														TOTAL
No	Periode Waktu	Jenis Kendaraan												
		1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	
	PAGI													
1	07.00 - 07.15	-	17	4	6	1	0	2	8	2	0	1	0	41
2	07.15 - 07.30	-	18	6	9	1	0	1	7	1	0	1	0	44
3	07.30 - 07.45	-	22	2	11	0	0	1	10	3	0	0	0	49
4	07.45 - 08.00	-	15	1	10	0	0	2	8	3	0	0	0	39
5	08.00 - 08.15	-	17	2	6	2	0	3	10	1	0	0	0	41
6	08.15 - 08.30	-	17	4	5	1	0	1	8	4	0	1	0	41
7	08.30 - 08.45	-	14	6	6	0	0	5	12	2	0	0	0	45
8	08.45 - 09.00	-	16	4	8	0	0	1	9	3	0	0	0	41
	SIANG													
9	12.00-12.15	-	11	1	6	0	0	2	9	1	0	0	0	30
10	12-15-12.30	-	8	3	8	0	0	1	9	2	0	0	0	31
11	12.30-12.45	-	8	1	8	0	0	4	7	2	0	0	0	30
12	12.45-13.00	-	10	1	5	0	0	3	8	4	0	0	0	31
13	13.00-13.15	-	9	8	6	0	0	2	4	2	0	0	0	31
14	13.15-13.30	-	7	6	8	0	0	2	8	1	0	0	0	32
15	13.30-13.45	-	9	7	11	0	0	4	7	2	0	0	0	40
16	13.45-14.00	-	8	7	9	0	0	7	10	2	0	0	0	43
	SORE													
17	16.00-16.15	-	10	7	6	0	0	1	6	2	0	0	0	32
18	16.15-16.30	-	8	2	8	0	0	6	7	1	0	0	0	32
19	16.30-16.45	-	9	5	6	0	0	3	4	3	0	0	0	30
20	16.45-17.00	-	12	5	4	0	0	2	5	2	0	0	0	30
21	17.00-17.15	-	13	8	4	0	0	3	4	3	0	0	0	35
22	17.15-17.30	-	16	6	4	1	0	4	6	4	0	0	0	41
23	17.30-17.45	-	18	6	7	0	0	2	3	2	0	1	0	39
24	17.45-18.00	-	15	5	10	1	0	2	3	2	0	0	0	38

## SURVEY LALU LINTAS

NAMA: AJI SURYATNA

NPM : 1600822201101

DARI ARAH KENALI ATAS KE KENALI BAWAH														
No	Periode Waktu	Jenis Kendaraan												TOTAL
		1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	
	PAGI													
1	07.00 - 07.15	-	16	6	3	1	0	2	5	1	0	0	0	34
2	07.15 - 07.30	-	30	0	12	0	0	1	11	6	0	1	0	61
3	07.30 - 07.45	-	12	3	9	0	0	3	4	3	0	0	0	34
4	07.45 - 08.00	-	11	7	9	1	0	4	6	1	0	2	0	41
5	08.00-08.15	-	15	3	4	0	0	2	7	1	0	0	0	32
6	08.15 - 08.30	-	16	2	6	0	0	6	10	3	0	0	0	43
7	08.30 - 08.45	-	10	2	7	0	0	7	9	2	0	0	0	37
8	08.45 - 09.00	-	8	4	5	0	0	6	9	4	0	0	0	36
	SIANG													
9	12.00-12.15	-	8	1	7	0	0	2	9	1	0	0	0	28
10	12-15-12.30	-	11	2	9	0	0	4	9	0	0	0	0	35
11	12.30-12.45	-	10	2	9	0	0	3	5	2	0	0	0	31
12	12.45-13.00	-	12	1	13	0	0	2	4	2	0	0	0	34
13	13.00-13.15	-	8	7	5	0	0	2	4	1	0	0	0	27
14	13.15-13.30	-	9	7	8	0	0	1	3	0	0	0	0	28
15	13.30-13.45	-	11	5	8	0	0	2	4	1	0	0	0	31
16	13.45-14.00	-	9	8	11	0	0	4	7	1	0	0	0	40
	SORE													
17	16.00-16.15	-	8	7	2	0	0	2	4	1	0	0	0	24
18	16.15-16.30	-	9	7	3	0	0	1	3	0	0	0	0	23
19	16.30-16.45	-	8	5	3	0	0	2	4	1	0	0	0	23
20	16.45-17.00	-	11	8	8	0	0	4	7	1	0	0	0	39
21	17.00-17.15	-	10	7	6	0	0	4	2	3	0	0	0	32
22	17.15-17.30	-	14	4	2	0	0	1	2	1	0	0	0	24
23	17.30-17.45	-	12	4	4	0	0	2	6	4	0	0	0	32
24	17.45-18.00	-	11	6	4	0	0	5	4	3	0	0	0	33



INSTRUKSI PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIANTUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL  
Di luar rekapan Sekretaris Sidang Ujian Tugas Akhir

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

N a m a : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

No.	Perbaikan dari Dosen Penguji Sidang Komprehensif Tugas Akhir	Ket.

Dosen Penguji,

Note : \*boleh diisi/tidak oleh Dosen Pembahas  
\*Kalau tdk berarti cukup rekapan sekretaris saja

Annisaa Dwiretnani, ST, MT



# Universitas Batanghari

## FAKULTAS TEKNIK

### BIDANG PEMERIKSAAN PLAGIASI

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website [www.unbari.ac.id](http://www.unbari.ac.id)

#### SURAT HASIL CEK SIMILARITY

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Bidang Pemeriksaan Plagiat Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, Dengan ini menerangkan hasil cek Similarity Tugas Akhir Mahasiswa.

Nama : **AJI SURYATNA**  
NPM : 1600822201101  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Setelah dilakukan pengecekan *similarity by turnitin* maka diperoleh hasil akhir yang bersangkutan mencapai **39% (Tiga Puluh Sembilan Persen)**. Sebagaimana hasil cek terlampir.

Demikian, surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Operator Turnitin,

H. Jatriyono, S. Kom

Jambi, 5 Desember 2022

Ketua Bidang Pemeriksaan,



Hj. Venny Yusiana, ST, M. Kom



LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 136 TAHUN 2021 TENTANG PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI.

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	AJI SURYATNA 1600822201101	"PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA JALAN PERTAMINA KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PCA (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION)"	Dr. Ir. H. AMSORI. M. DAS, M. Eng	ARI SETIAWAN, ST, MT

DITETAPKAN DI : JAMBI  
PADA TANGGAL : 20 SEPTEMBER 2021

Dekan,



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME





**YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI**  
**Universitas Batanghari**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

**SURAT KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**  
**NOMOR : 136 TAHUN 2021**  
**T E N T A N G**  
**PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR**  
**MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1)**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :**

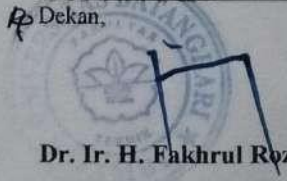
- MEMBACA** : Usulan Ketua Program Studi Teknik Sipil Tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
- MENIMBANG** :
- Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
  - Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini telah memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
  - Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
  - Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa dimaksud perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** :
- Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
  - Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
  - Peraturan Pemerintah Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
  - Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
  - Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Pustaka, Lembaga dan Badan dilingkungan Universitas Batanghari.

**MEMUTUSKAN**

- MENETAPKAN :**
- Pertama : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan ini dan berhak untuk mendapat bimbingan Tugas Akhir.
- Kedua : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
- Ketiga : Dosen Pembimbing bertugas memberi petunjuk dan arahan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- Keempat : Dosen pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari.
- Kelima : Program Studi agar menyelenggarakan seminar proposal Tugas Akhir bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas Akhir mahasiswa benar dari kaidah-kaidah ilmiah.
- Keenam : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau diganti dengan pembimbing lain.
- Ketujuh : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI  
PADA TANGGAL : 20 SEPTEMBER 2021

Dr. Dekan,

  
Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

*Tembusan Disampaikan kepada :-*

1. Yth. Rektor Universitas Batanghari
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari
3. Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip



INSTRUKSI PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL  
Di luar rekapan Sekretaris Sidang Ujian Tugas Akhir

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

No.	Perbaikan dari Dosen Penguji Sidang Komprehensif Tugas Akhir	Ket.

Note : \*boleh diisi/tidak oleh Dosen Pembahas  
\*Kalau tdk berarti cukup rekapan sekretaris saja

Dosen Penguji,

Ria Zulfiati, ST, MT





INSTRUKSI PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL  
Di luar rekapan Sekretaris Sidang Ujian Tugas Akhir

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

No.	Perbaikan dari Dosen Penguji Sidang Komprehensif Tugas Akhir	Ket.
1	Pendahuluan / Latar belakang ?	
2	Tujuan Penelitian ?	
3	Tata cara penulisan	
4	Bab <u>III</u> → teori dimasukkan di bab II.	
5	Bab <u>IV</u> → Analisis R = - - - > p. 35 VLHR p. 34.	

Note : \*boleh diisi/tidak oleh Dosen Pembahas  
\*Kalau tdk berarti cukup rekapan sekretaris saja

Dosen Penguji,

Emelda Raudhahati, ST, MT



FORM PENILAIAN DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : RuangSidangFakultasTeknik

Telah diadakan SidangUjian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

N a m a : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

Topik/Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina  
Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA  
(Pertland Cement Association)

Dengan hasil penilaian sebagai berikut :

No	Keterangan	Persentase	Angka	Nilai
I.	NILAI TEKNIS			
A.	Pengujian dan cara Pembahasan Isi Tugas Akhir.	65%		80
B.	Pengujian Mata Kuliah Keahlian Dasar (MKDK), dan Mata Kuliah Keahlian (MKK).	20%		
II.	NILAI NON TEKNIS			
C.	Meliputi sikap, cara penyajian, cara menjawab pertanyaan, penalaran dan perlengkapan	15%		
	Jumlah	100%		

Jambi, Jum'at/16 Desember 2022

Dosen Penguji

Emelda Raudhati, ST, MT



FORM PENILAIAN DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : RuangSidangFakultasTeknik

Telah diadakan SidangUjian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

N a m a : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

Topik/Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina  
Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA  
(Pertland Cement Association)

Dengan hasil penilaian sebagai berikut :

No	Keterangan	Persentase	Angka	Nilai
I.	NILAI TEKNIS			
A.	Pengujian dan cara Pembahasan Isi Tugas Akhir.	65%		
B.	Pengujian Mata Kuliah Keahlian Dasar (MKDK), dan Mata Kuliah Keahlian (MKK).	20%		
II.	NILAI NON TEKNIS			
C.	Meliputi sikap, cara penyajian, cara menjawab pertanyaan, penalaran dan perlengkapan	15%		
	Jumlah	100%	A	80

Jambi, Jum'at/16 Desember 2022

Dosen Penguji

Ria Zulfiati, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA JALAN PERTAMINA KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PCA (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION)  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI. M,DAS, M.Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	21/11-22	- Perbaiki penulisan - Perbaiki kesimpulan - Lanjutkan ke DP I	
	23/11-22 /asw	- Revisi: Revisi a Bab IV Analisis Kanal Irigasi (anda) - Revisi: Revisi Analisis Struktur (8 revisi) - Note of design Srepe Uman PPS	

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

ARI SETIAWAN, ST, MT





FORM PENILAIAN DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

Topik/Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA (Portland Cement Association)

Dengan hasil penilaian sebagai berikut :

No	Keterangan	Persentase	Angka	Nilai
I.	NILAI TEKNIS			
A.	Pengujian dan cara Pembahasan Isi Tugas Akhir.	65%	80	
B.	Pengujian Mata Kuliah Keahlian Dasar (MKDK), dan Mata Kuliah Keahlian (MKK).	20%	80	
II.	NILAI NON TEKNIS			
C.	Meliputi sikap, cara penyajian, cara menjawab pertanyaan, penalaran dan perlengkapan	15%	80	
	Jumlah	100%		80

Jambi, Jum'at/16 Desember 2022

Dosen Penguji

Annisa Dwirehani, ST, MT



FORM PENILAIAN DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai4

Tempat : RuangSidangFakultasTeknik

Telah diadakan SidangUjian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

N a m a : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

Topik/Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina  
Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA  
(Portland Cement Association)

Dengan hasil penilaian sebagai berikut :

No	Keterangan	Persentase	Angka	Nilai
I.	NILAI TEKNIS			
A.	Pengujian dan cara Pembahasan Isi Tugas Akhir.	65%	80	
B.	Pengujian Mata Kuliah Keahlian Dasar (MKDK), dan Mata Kuliah Keahlian (MKK).	20%	80	
II.	NILAI NON TEKNIS			
C.	Meliputi sikap, cara penyajian, cara menjawab pertanyaan, penalaran dan perlengkapan	15%	80	
	Jumlah	100%		80

Jambi, Jum'at/16 Desember 2022

Dosen Penguji

Dr. Ir. H. Amgri, M. Das, M. Eng





INSTRUKSI PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL  
Di luar rekapan Sekretaris Sidang Ujian Tugas Akhir

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

No.	Perbaikan dari Dosen Penguji Sidang Komprehensif Tugas Akhir	Ket.
	<p>- Perbaiki keragaman keanekaragaman dan penguji</p> <p>- Data - data dan analisis di tabel data</p> <p>- Lampiran di lengkapi segera di selesai dengan benar &amp; lengkap</p>	

Dosen Penguji,

Note : \*boleh diisi/tidak oleh Dosen Pembahas  
\*Kalau tdk berarti cukup rekapan sekretaris saja

Dr. Ir. H. Amsori, M. Das, M. Eng

SURAT PERNYATAAN  
TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

Fakultas : TEKNIK

Judul Skripsi/TA : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA (Pertland Cement Association)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi/Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain.

Maka dari itu saya bersedia mempertanggungjawabkan sendiri bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini benar keasliannya.

Apabila ternyata di kemudian hari ternyata tidak benar, saya bersedia menerima sanksi yang diberikan Fakultas Teknik atau universitas berdasarkan aturan tata tertib di Universitas/Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Demikian pernyataan ini saya buat sendiri dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari siapa pun.

Jambi, Jum'at/16 Desember 2022

Penulis,



Aji Suryatna



SURAT PERNYATAAN  
PERBAIKAN TUGAS AKHIR (TA)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna  
N P M : 1600822201101  
Program Studi : Teknik Sipil  
Tanggal Ujian TA : Jum'at/16 Desember 2022  
Alamat Rumah : .....  
No. Telpn Rumah : ..... Hp .....

Menyatakan dengan ini sebenarnya akan menyelesaikan perbaikan Tugas Akhir setelah Sidang Ujian Tugas Akhir, sesuai dengan waktu yang diberikan selesai Sidang Tugas Akhir saya. Lama waktu perbaikan adalah empat ( 4 ) minggu, terhitung mulai tanggal 16-12-2022 s/d 16-1-2023

Apabila saya tidak bisa menyelesaikannya dalam jangka waktu yang diberikan tersebut, saya bersedia menerima sanksi tidak **ikut wisuda** atau sanksi lain yang diberikan Fakultas.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, dalam keadaan sehat dan pikiran tenang serta tanpa paksaan dari manapun.

Jambi,

Yang membuat pernyataan,



METERAI  
TEMPEL

C95AKX152563574

Aji Suryatna

Catatan :

Melampirkan Berita Acara Sidang Ujian Tugas Akhir





INSTRUKSI PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL  
Di luar rekapan Sekretaris Sidang Ujian Tugas Akhir

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

No.	Perbaikan dari Dosen Penguji Sidang Komprehensif Tugas Akhir	Ket.
	<ul style="list-style-type: none"><li>- perbaiki penulisan.</li><li>- perbaiki perhitungan</li><li>- Cantumkan perhitungan sebelum tabel</li></ul>	

Note : \*boleh diisi/tidak oleh Dosen Pembahas  
\*Kalau tdk berarti cukup rekapan sekretaris saja

Dosen Penguji,

Ari Setiawan, ST, MT



FORM PENILAIAN DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM : Diisi  
masing<sup>2</sup>  
Dosen Penguji

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL


Topik/Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina  
Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA  
(Portland Cement Association)

Dengan hasil penilaian sebagai berikut :

No	Keterangan	Persentase	Angka	Nilai
I.	NILAI TEKNIS			
A.	Pengujian dan cara Pembahasan Isi Tugas Akhir.	65%	80	
B.	Pengujian Mata Kuliah Keahlian Dasar (MKDK), dan Mata Kuliah Keahlian (MKK).	20%	80	
II.	NILAI NON TEKNIS			
C.	Meliputi sikap, cara penyajian, cara menjawab pertanyaan, penalaran dan perlengkapan	15%	80	
	Jumlah	100%	80	A

Jambi, Jum'at/16 Desember 2022

Dosen Penguji

  
Ari Setiawan, ST, MT





REKAP PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI  
SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM : Diisi  
oleh Sekr.  
Sidang  
Komprehensif

Pada hari/tanggal : Jum'at/16 Desember 2022

Jam : 08.00 s/ selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah diadakan Sidang Ujian Tugas Akhir mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Aji Suryatna

NPM : 1600822201101

Prodi : TEKNIK SIPIL

Topik/Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina  
Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA  
(Portland Cement Association)

Rekap perbaikan dari Dosen Penguji sidang komprehensif Tugas Akhir diisi oleh Sekretaris Sidang :

No.	Perbaikan	Dosen	Jabatan	Tanda Tangan
1.	- lengkapi Campiran. - penulisan di perbaiki	Annisaa Dwiretnani, ST, MT	Ketua sidang	
2.	- perbaiki perhitungan - perbaiki penulisan.	Ari Setiawan, ST, MT	Sekretaris	
3.	- perbaiki konsep dan perhitungan - perbaiki penulisan	Ria Zulfiati, ST, MT	Penguji I	
4.	- sistematisa penulisan - perbaiki latar belakang. - perhitungan di contohkan & baru dibuat rumusnya. - sintronkan tabel & kesimpulan	Emelda Raudhati, ST, MT	Penguji II	
5.	- sinkronkan tujuan & kesimpulan.	Dr. Ir. H. Amsori, M. Das, M. Eng	Penguji III	

Ketua Penguji,

Annisaa Dwiretnani, ST, MT



REKAP PENILAIAN SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM 7  
Prodi Teknik  
Sipil

UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA TEKNIK SIPIL

N A M A : Aji Suryatna

N P M : 1600822201101

HARI/TGL : Jum'at/16 Desember 2022

JAM : 08.00 s/ selesai

JUDUL TA : Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada JALAN Pertamina Kenalai Asam Bawah Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan PCA (Portland Cement Association)

PENGUJI DAN PENILAIAN			Keterangan	
			Bukti Dokumen	
No.	Nama Dosen Penguji	Jabatan	Nilai	Tanda Tangan
1.	Annisaa Dwiretnani, ST, MT	Ketua Sidang	80	
2.	Ari Setiawan, ST, MT	Sekretaris Sidang	80	
3.	Ria Zulfiati, ST, MT	Penguji I	80	
4.	Emelda Raudhati, ST, MT	Penguji II	80	
5.	Dr. Ir. H. Amsori, M. Das, M. Eng	Penguji III	80	
		Jumlah	400	
		Nilai rata-rata	80	

1. Nilai rata-rata Ujian Proposal =  $\frac{82}{100}$  (A) Nilai diisi Prodi sebelum sidang dimulai.
2. Nilai rata-rata Ujian TA =  $\frac{80}{100}$  (A)
3. Nilai akhir sidang Sarjana =  $(\text{Nilai rata}^2 \text{ sidang Sarjana}) \times 70\% + (\text{Nilai rata}^2 \text{ Seminar Proposal}) \times 30\%$   
 $= (\frac{52}{100}) + (\frac{24,6}{100}) = \frac{80,6}{100}$  (A) (Nilai Ujian Sidang)
4. Dinyatakan : \* (Lulus / ~~Tidak Lulus~~ / Lulus Bersyarat)

Diketahui,  
Ka.Prodi Teknik Sipil

Elvira Handayani, ST., MT.

Jambi, Jum'at/16 Desember  
2022

Ketua Sidang,

Annisaa Dwiretnani, ST, MT

Note : \* ( coret yang tidak perlu





PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
UPTD LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI



Jl. R.B. SIAGIAN NO. 01 KEL. PASIR PUTIH KEC. JAMBI SELATAN TELP. (0741) 570077

**SUMARY TEST RESULT**

PAKET : PEMBUATAN JALAN KENALI ASAM BAWAH PT. PERTAMINA EP  
ASSET 1 JAMBI FIELD  
LOKASI : KENALI ASAM BAWAH PT. PERTAMINA EP ASSET 1 JAMBI FIELD  
PEKERJAAN : DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)  
KONTRAKTOR : PT. MAS SELA INTERNUSA  
TGL. MULAI PENGUJIAN : 17 MARET 2020  
TGL. SELESAI PENGUJIAN : 18 MARET 2020

Nomor : 31 / 10 / CBR ON-PLACE / 13K / 11 / 2020

No	STATION	NILAI CBR (%)	SPEC (%)	KETERANGAN
<b>Segmen I</b>				
1	00 + 000 L	12,98	6	Memenuhi
2	00 + 200 R	25,34	6	Memenuhi
3	00 + 400 CL	11,37	6	Memenuhi
4	00 + 600 L	36,83	6	Memenuhi
5	00 + 800 R	69,51	6	Memenuhi
6	01 + 000 CL	40,97	6	Memenuhi
7	01 + 200 L	35,64	6	Memenuhi
8	01 + 400 R	19,31	6	Memenuhi
9	01 + 600 CL	52,40	6	Memenuhi
10	01 + 800 L	70,79	6	Memenuhi
11	02 + 000 R	58,29	6	Memenuhi
12	02 + 200 L	22,68	6	Memenuhi
<b>Segmen II</b>				
1	00 + 100 R	13,54	6	Memenuhi
2	00 + 300 L	105,77	6	Memenuhi
3	00 + 500 L	147,16	6	Memenuhi
4	00 + 700 L	34,94	6	Memenuhi
<b>Segmen III</b>				
1	00 + 000 R	91,71	6	Memenuhi
2	00 + 200 L	18,45	6	Memenuhi
3	00 + 400 R	59,68	6	Memenuhi

Catatan : - Hasil pengujian tersebut diatas hanya berlaku untuk contoh material yang diuji

Kasi Mutu

MARDIANSYAH, A.Md  
Nip. 19700701 199703 1 005

Jambi, 18 MARET 2020  
Kasi Teknik

RADIONO, ST  
Nip. 19710727 200604 1 007

Diketahui Oleh,  
Kepala UPTD Laboratorium Bahan Konstruksi

ARIEF BUDIMAN, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA JALAN PERTAMINA KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PCA (*PORTLAND CEMENT ASSOCIATION*)  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI, M,DAS, M.Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	29/10 - 22.	- perbaiki LHR. - perbaiki perhitungan rencana - tambahkan narasi	af.
	19/11 - 22	- Perbaiki Tabel LHR & Sesuaikan - Perbaiki kesimpulan - perbaiki grafik LHR	af.

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

ARI SETIAWAN, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA JALAN PERTAMINA KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PCA (*PORTLAND CEMENT ASSOCIATION*)  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI. M,DAS, M.Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	29/8-2022	Revisi levelina jalan hrs. lengkap serta Sewakan dgn objekty bayaran + Surat dep ter us + Surat dep ter putr + Cek data awaln Sewakan dgn objekty Carptha dgn $H_2$	

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

ARI SETIAWAN, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA JALAN PERTAMINA KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PCA (*PORTLAND CEMENT ASSOCIATION*)  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI, M.DAS, M.Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	14/2 - 2022	+ Revisi flow chart + Revisi kerakasan & dan antrasi (tabel katawala) + Suplemen buku supra	
	18/2 - 2022	Ace Supra	

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

ARI SETIAWAN, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA JALAN PERTAMINA KENALI ASAM BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PCA (*PORTLAND CEMENT ASSOCIATION*)  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI, M,DAS, M.Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	25/1-2022	- Lanjutan ke OP 1 + Baca contoh TA yg <sup>cerdas</sup> <sub>Topik</sub> + Perbaiki kereluhan page per page + Lempi depth in + Lempi depth puke dll yg dianggap penting pelican tujuan sehingga tindakan teor (jurnal TA/ Buku) yg berkaitan Sreptan untuk kurat	

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

ARI SETIAWAN, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
TAHUN AKADEMIK 2021

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
T.AKADEMIK : 2021  
MATA KULIAH : TUGAS AKHIR  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI. M, DAS, M. Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
	23/12 - 2021	- perbaiki penulisan. - perbaiki KAS III. - penomoran pd Rumus	
	21/1 - 2022	- perbaiki penulisan Tabel - Rincikan KAS III - Tambahkan Tcon Konversi UTK.	

DOSEN PEMBIMBING I

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

Jambi, 2021

DOSEN PEMBIMBING II

ARI SETIAWAN, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
TAHUN AKADEMIK 2021

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
T.AKADEMIK : 2021  
MATA KULIAH : TUGAS AKHIR  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI. M, DAS, M. Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
2	15/2021 out	* perbaikan Bab I tentang tujuan, Ciri-ciri dan Perbedaan antara * perbaikan tabel dan gambar (ukuran) * perbaikan lembar Jenis (TA/umum) Menambah daftar pustaka	

DOSEN PEMBIMBING I

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

Jambi,

2021

DOSEN PEMBIMBING II

ARI SETIAWAN, ST, MT





UNIVERSITAS BATANGHARI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
TAHUN AKADEMIK 2021

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : AJI SURYATNA  
NPM : 1600822201101  
T.AKADEMIK : 2021  
MATA KULIAH : TUGAS AKHIR  
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. H. AMSORI M, DAS, M. Eng  
DOSEN PEMBIMBING II : ARI SETIAWAN, ST, MT

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
①	5/2021 /oktober	* Baca buku tentang Metodologi Penelitian Kualitatif (TA/Slomp) + Baca TA = atau Contoh Skripsi dan Jurnal/Artikel yg berkaitan E-wis Jember Buat Proposal	

DOSEN PEMBIMBING I

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

Jambi, 2021

DOSEN PEMBIMBING II

ARI SETIAWAN, ST, MT