

**SKRIPSI**  
**”PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN**  
**KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI**  
**DENGAN METODE BINA MARGA 2003 ”**



**Disusun Oleh :**

**RINDI**

**NPM : 150204020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI**  
**TELUK KUANTAN**  
**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

**JUDUL : PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN  
KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI  
(UNIKS) DENGAN METODE BINA MARGA 2003**

**NAMA : RINDI**

**NPM : 150204020**

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang skripsi tanggal 28 Oktober 2022. Menurut pandangan kami, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

**Teluk Kuantan, 28 Oktober 2022**

**Disahkan oleh Dewan Penguji :**

<b>Jabatan dalam Sidang</b>	<b>Nama Dewan Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
Ketua Sidang	Ade Irawan, S.T.,M.T.	
Pembimbing I	Dwi Visti Rurianti, S.T.,M.T.	
Pembimbing II	Joko Triyanto, S.T.,M.T.	
Penguji Utama	Chitra Hermawan, S.T.,M.T.	
Penguji Anggota	Surya Adinata, S.T.,M,SI.	

**Dekan  
Fakultas Teknik**

**Ketua  
Program Studi Teknik Sipil**

**Chitra Hermawan, S.T., M.T  
NIDN. 1022068901**

**'ENGA**

**Ade Irawan, S.T.,M.T.  
NIDN. 1027117901**

Puji syukur kita ucapkan kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, sehingga dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.

Proposal Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk mengajukan judul Tugas Akhir sebelum disetujui untuk melakukan penelitian dan penulisan Tugas Akhir terutama pada Jurusan Teknik Sipil untuk memenuhi kewajiban dalam meraih gelar sarjana Strata 1 serta untuk mengembangkan sumber daya manusia dalam bentuk tulisan ilmiah.

Proposal Tugas Akhir ini berjudul **”Perencanaan Perkerasan Kaku Pada Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS) dengan Metode Bina Marga 2003 ”**

Dengan telah selesainya Proposal Tugas Akhir ini, atas peran serta dari semua pihak-pihak yang mendukung dan berkompeten dalam membantu kami, untuk itu diucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H . Nopriadi, S.KM., M.Kes., selaku Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Chitra Hermawan S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
3. Bapak Ade Irawan S.T., M.T selaku dosen program studi teknik sipil
4. Ibu Dwi Visti Rurianti S.T., M.T selaku dosen program studi teknik sipil sekaligus dosen pembimbing I
5. Bapak Joko Triyanto S.T., M.T selaku dosen program studi teknik sipil sekaligus dosen pembimbing II
6. Bapak Surya Adinata S.T., M.T selaku ketua program studi teknik sipil Universitas Islam Kuantan Singingi
7. Orang tua yang selalu memberikan kasih sayang dan do’a, kepada penulis.
8. Teman-teman satu angkatan di prodi teknik sipil

Kami menyadari dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangannya, untuk itu saran dan pendapat demi kesempurnaan Proposal Tugas Akhir ini kami terima dengan senang hati.

Teluk Kuantan, Oktober 2022

**Penulis**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tinjauan Umum.....	3
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	3
2.3 Penelitian saat ini.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	7
3.1 Perkerasan.....	7
3.1.1 Lapis pondasi.....	7
3.1.2 Lapis pondasi bawah.....	7
3.2 Beton Semen.....	9
3.2.1 Agregat Kasar.....	10
3.2.2 Agregat Halus.....	10
3.2.3 Air.....	10
3.2.4 Baja Tulangan.....	11
3.3 Beton Semen.....	11
3.4 Tebal Perkerasan Kaku.....	11
3.5 Umur Rencana.....	12
3.5.1 Lalu Lintas.....	12
3.6 Perencanaan Tulangan.....	13

3.7 Perkerasan Beton Semen Menerus Dengan Tulangan .....	14
3.7.1 Penulangan Memanjang .....	14
3.7.2 Penulangan Melintang .....	16
3.7.3 penempatan Tulangan .....	16
3.8 Perencanaan lapis tambah .....	16
3.8.1 Pelapisan tambahan perkerasan beton semen diatas perkerasan beton aspal .....	16
BAB IV METODE PENELITIAN .....	18
4.1 Lokasi Penelitian .....	18
4.2 Pengumpulan Data .....	19
4.2.1 Data Primer .....	19
4.2.2 Data Sekunder .....	19
4.3 Pengolahan Data .....	19
4.4 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Pd T-14-2003 .....	19
4.5 Bagan Alir Penelitian .....	20
4.6 Jadwal Penelitian .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
BAB V PEMBAHASAN DAN HASIL .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
5.1 Data Lalu Lintas .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
5.2 Data Nilai CBR Subgrade (Tanah Dasar) .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
5.3 Menghitung Tebal Pelat .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
5.3.1 Langkah – Langkah Perhitungan Tebal Pelat .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
5.4 Perhitungan Tulangan .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
BAB VI KESIMPULAN .....	46
6.1 Kesimpulan .....	46
6.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 faktor pertumbuhan lalu lintas ( R ) .....	12
Tabel 3. 2 Hubungan Kuat Tekan Dan Angka Ekvivalen Baja dan Beton (n) .....	14
Tabel 4. 1 Jadwal Penelitian .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 1 Data LHR 2017 Ruas Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 2 CBR Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 3 Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 4 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (c) Kendaraan niaga pada lajur rencana	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 5 Perhitungan Repetisi Sumbu yang terjadi	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 6 Faktor Keamanan Beban (Fkb) .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 7 Tegangan Ekvivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 8 Nilai Tegangan Ekvivalen (TE), Faktor Erosi (FE), dan Faktor Rasio Tegangan (FRT) .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 9 Analisa Fatik dan Erosi .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 10 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana .	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Tabel 5. 11 Diameter Ruji .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tebal lapisan pondasi bawah minimum .....	8
Gambar 3. 2 CBR tanah dasar efektif .....	8
Gambar 3. 3 Ukuran standar penguncian sambungan memanjang .....	13
Gambar 3. 4 Hubungan antara CBR dan Modulus Reaksi Tanah Dasar .....	17
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian .....	18
Gambar 4. 2 Tahapan Penelitian .....	20
Gambar 5. 1 Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Gambar 5. 2 CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Gambar 5. 3 Contoh Grafik Perencanaan, $f_{cf} = 4,25$ Mpa, Lalu – Lintas Dalam Kota, Dengan Ruji, FKB = 1,1 .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Gambar 5. 4 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, tanpa bahu beton untuk STRT (6 ton) ..	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Gambar 5. 5 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, tanpa bahu beton untuk STRT (5 ton) ..	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Gambar 5. 6 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, tanpa bahu beton untuk STRT (4 ton) ..	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Gambar 5. 7 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, tanpa bahu beton untuk STRT (2 ton) ..	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>
Gambar 5. 8 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, tanpa bahu beton untuk STRG (8 ton) ..	<b>Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.</b>



Gambar 5. 9 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, tanpa bahu beton untuk STdRG (14 ton).**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 10 Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton STRT ( 6 ton ) **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 11 Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton STRT ( 5 ton ) **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 12 Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton STRT ( 4 ton ) **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 13 Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton STRT ( 2 ton ) **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 14 Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton STRTG ( 8 ton ) .**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 15 Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton STdRG ( 14 ton )**Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 16 Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT) **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

Gambar 5. 17 Lapisan Perkerasan Kaku ..... **Kesalahan! Bookmark tidak didefinisikan.**

## DAFTAR NOTASI

Basecourse	= Lapis Pondasi
Rigid Pavement	= Perkerasan Kaku
Slab	= Lapis Slab
Subbasecourse	= Lapis Pondasi Bawah
CBK	= Campuran Beton Kurus
CBR	= California Bearing Ratio
Semen Portland	= Beton
Grading	= Komposisi Takaran
UR	= Umur Rencana
R	= Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
I	= Laju Pertumbuhan Lalu Lintas Per tahun Dalam %
$P_s$	= Persentase luas tulangan memanjang yang dibutuhkan terhadap luas penampang beton (%)

$F_{ct}$	= Kuat tarik langsung beton = $(0,4 - 0,5 f_{cf})$ (kg/cm <sup>2</sup> )
$F_y$	= Tegangan leleh rencana baja (kg/cm <sup>2</sup> )
$N$	= Angka ekivalensi antara baja dan beton ( $E_s/E_c$ )
$\mu$	= Koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan di bawah
$E_s$	= Modulus elastisitas baja = $2,1 \times 10^6$ (kg/cm <sup>2</sup> )
$E_c$	= Modulus elastisitas beton = $1485 \sqrt{f'_c}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
$L_{cf}$	= Jarak teoritis antara retakan (cm)
Deformed Bars	= Tulangan Ulir
DCP	= Dynamic Cone Penetrometer

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Pada dasarnya Penyelenggara jalan umum wajib mengusahakan agar jalan dapat digunakan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat, terutama untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional, dengan mengusahakan agar biaya umum perjalanan menjadi serendah-rendahnya.

Untuk kemajuan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi UNIKS maka transportasi harus ditingkatkan terutama pada jalan. Untuk menunjang sarana dan prasarana transportasi terutama jalan di kawasan Kampus UNIKS, banyak faktor-faktor yang perlu dibenahi. Salah satunya ialah transportasi yang memadai bagi pengguna jalan di ruang lingkup kampus Universitas Islam Kuantan Singingi UNIKS.

Perencanaan tebal perkerasan merupakan salah satu tahapan dalam pekerjaan jalan untuk memberikan akses jalan yang memadai terhadap pengguna bagi masyarakat yang berkuliah di Universitas Islam Kuantan Singingi UNIKS. Pada ruas jalan yang belum ada perkerasan yang masih berupa tanah bercampur batu sehingga jika musim penghujan, jalan rusak parah, berlumpur dan ketika musim kemarau jalan berdebu. Dengan demikian pembangunan jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi UNIKS dibutuhkan perbaikan, jika kondisi ini dibiarkan terus menerus dikawatirkan akan menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat ataupun mahasiswa.

Maka dari itu penulis ingin mengangkat judul dengan tema yaitu : **”Perencanaan Perkerasan Kaku Pada Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS) dengan Metode Bina Marga 2003 ”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah, diantaranya sebagai berikut Berapa tebal perkerasan kaku yang dibutuhkan pada ruas jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi dengan menggunakan Metode Pd T-14-2003 ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui tebal perkerasan kaku dengan menggunakan Metode Pd T-14-2003.

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan Metode Pd T-14-2003.
2. Penelitian ini hanya menganalisis tebal perkerasan kaku pada ruas jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS).
3. Data CBR didapat dari hasil uji DCP (Dynamic Cone Penetrometer) pada penelitian terdahulu yang sudah diolah.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tebal perkerasan kaku pada ruas jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi dengan Metode Pd T-14-2003.
2. Dapat menjadi bahan rujukan bagi pembangunan jalan kampus Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Jalan merupakan fasilitas transportasi yang paling sering digunakan oleh sebagian besar masyarakat, sehingga mempengaruhi aktifitas sehari-hari masyarakat. Jalan sebagai prasarana transportasi darat mampu memberikan pelayanan semaksimal mungkin kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat mempergunakannya untuk mendukung hampir semua aktifitas sehari-hari seperti pendidikan, bisnis, kerja dan lain-lain. Oleh karena itu jalan menjadi salah satu pendukung utama aktifitas sosial ekonomi suatu Negara. Hal ini dipertegas dalam Undang-Undang Jalan No. 38 Tahun 2004 tentang jalan yang menyebutkan bahwa jalan merupakan prasarana transportasi yang memegang peranan penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, dan pertahanan keamanan.

#### **2.2 Penelitian Sebelumnya**

Dalam penelitian ini adapun pedoman bagi penulis adalah sebagai berikut:

##### **1. TANIA NAZRIA PURBA (2017)**

Penelitian ini berjudul "*Peningkatan jalan menggunakan perkerasan kaku (Rigit Pavement) pada ruas jalan sm Raja (studi kasus kota Medan)*". Berdasarkan hasil analisis yang menggunakan beberapa metode perencanaan perkerasan kaku untuk jalan raya dapat disimpulkan bahwa: Tebal perkerasan kaku 30 cm, disesuaikan dengan perhitungan tebal perkerasan Bina Marga (2003). Tebal lean concrete 15 cm, dan tebal base A 15 cm. Dengan metode AASHTO (1993) di dapat tebal pelat beton perkerasan jalan, yaitu: Tebal perkerasan kaku 32 cm, disesuaikan dengan perhitungan tebal perkerasan AASHTO (1993). Tebal lean concrete 15 cm, dan tebal

base A 15 cm. Dengan metode PCA di dapat tebal pelat beton perkerasan jalan, yaitu: Tebal perkerasan kaku 29 cm, disesuaikan dengan perhitungan tebal perkerasan PCA. Tebal subbase 15 cm.

## **2. KHAIZI HAFIZHAN (2018)**

Penelitian ini berjudul “*Evaluasi Tebal Perkerasan Kaku Pada Ruas Jalan Pekanbaru – Siak Km 12-14 di Riau dengan Metode Bina Marga 2013*”. Berdasarkan hasil analisis yang menggunakan beberapa metode perencanaan perkerasan kaku untuk jalan raya dapat disimpulkan bahwa: kondisi ruas jalan Pekanbaru - Siak Km 12 – 14 terdapat beberapa jenis kerusakan berdasarkan pengamatan dan pengukuran di lapangan. Jenis-jenis kerusakannya adalah. retak memanjang, retak melintang, retak acak, desintegration, tambalan aspal dan lubang. Tingkat kerusakan termasuk dalam tingkatan ringan. Hasil evaluasi tebal perkerasan eksisting ternyata perkiraan pertumbuhan lalu lintas (i) yang dipakai 5 % dalam 5 tahun sudah melampaui jadi 6,4 %. Sehingga tebal slab yang digunakan 270 mm, padahal menurut Bina Marga 2013 seharusnya menggunakan tebal slab dengan ukuran 290 mm. Perencanaan tebal slab perkerasan kaku eksisting yang tidak tepat menjadi salah satu penyebab kerusakan pada jalan.

## **3. ACHMAD MIRAJ RIDWANSYAH**

Penelitian ini berjudul “*Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Tol Karanganyar Solo*”. Berdasarkan hasil analisis yang menggunakan beberapa metode perencanaan perkerasan kaku untuk jalan raya dapat disimpulkan bahwa: Perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) menggunakan jenis perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan. Struktur perkerasan beton direncanakan dengan menggunakan ketebalan 300 mm atau 30,0 cm, disesuaikan dengan perhitungan perencanaan tebal perkerasan dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 dan untuk pondasi bawah menggunakan lapis pondasi agregat kelas A dengan tebal 15 cm. Digunakan desain perkerasan beton bersambung tanpa tulangan, dengan rincian

- Lebar pelat = 2 x 3,6 m
- Panjang pelat = 5 m
- Sambungan susut dipasang setiap jarak 5 m.
- Ruji digunakan dengan diameter 36 mm, panjang 45 cm, jarak 30 cm
- Batang pengikat digunakan baja ulir  $\phi$  16 mm, panjang 70 cm, jarak 75 cm.

Berdasarkan metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2013, tebal perkerasan untuk jalan tol Karanganyar – Solo menggunakan desain struktur perkerasan R4 dengan tebal perkerasan beton 300 mm atau 30,0 cm yang berdasarkan analisa fatik dan erosi pada Pd T-14-2003, dan tebal Lapis Pondasi Agregat Kelas A sebesar 15 cm. Sedangkan pada hasil desain dari instansi terkait dengan menggunakan Metode AASHTO didapatkan hasil tebal pelat beton 28 cm dengan menggunakan Lapis Pondasi LMC (*Lean-Mix Concrete*) 10 cm dan juga Lapis pondasi Agregat Kelas A 15 cm.

#### **4. Ainun Nikmah**

Penelitian ini berjudul “*Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Jalan Purwodadi – Kudus Ruas 198*”. Berdasarkan hasil analisis yang menggunakan beberapa metode perencanaan perkerasan kaku untuk jalan raya dapat disimpulkan bahwa: Perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) menggunakan jenis perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan. Beton yang digunakan untuk struktur atas adalah K-300 dengan ketebalan 19 cm, disesuaikan dengan perhitungan perencanaan tebal perkerasan. Pondasi bawah beton kurus menggunakan beton mutu K-125 dengan ketebalan 10 cm. Urugan pasir bawah pondasi menggunakan agregat kelat A dengan ketebalan rata – rata 5 cm menyesuaikan dengan kondisi *existing* jalan. Tulangan yang digunakan masing – masing sebagai berikut: Tulangan memanjang : D-13 mm, jarak 200 mm Tulangan melintang : D-13 mm, jarak 400 mm Dowel (ruji) : D-25 mm, panjang 450 mm, jarak 300 mm 62 Tie bar : D-16 mm, panjang 600 mm, jarak antar batang 250 mm. Bahu jalan menggunakan urugan pilihan masing – masing 1 m disisi jalan. Drainase menggunakan pasangan batu belah dengan



kedalaman 100 cm dan lebar 60 cm. Penggunaan aspal ATB sebagai pekerjaan minor, yakni digunakan untuk oprit.

### **2.3 Penelitian saat ini**

**Rindi (2022)**, penelitian yang akan dilakukan penulis yaitu “*Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (rigid pavement) Menggunakan Metode Pd T-14-2003 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi)*”

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Perkerasan**

Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) didefinisikan sebagai struktur perkerasan yang terdiri dari plat beton semen yang bersambungan (tidak menerus) dengan atau tanpa tulangan, atau plat beton menerus dengan tulangan, yang terletak diatas lapis pondasi bawah, tanpa atau dengan aspal sebagai lapis permukaan.

##### **3.1.1 Lapis pondasi**

Lapis pondasi (*basecourse*) terdiri atas satu lapis plat (*slab*) beton semen mutu tinggi yang kira-kira setara dengan beton K-350 sampai K-400. Dalam perkembangan terakhir, plat beton ini dapat juga terdiri atas beton pratekan. Lapis pondasi yang terdiri atas plat beton semen ini merupakan konstruksi utama dari perkerasan kaku, yang apabila kontak langsung dengan roda lalu lintas (berfungsi sebagai lapis permukaan/*surfacecourse*), maka permukaannya harus rata, tidak muda haus dan tidak licin. Lapis pondasi tidak boleh lekat (*unbonded*) dengan lapis pondasi bawah (*subbasecourse*).

##### **3.1.2 Lapis pondasi bawah**

Bahan pondasi bawah dapat berupa :

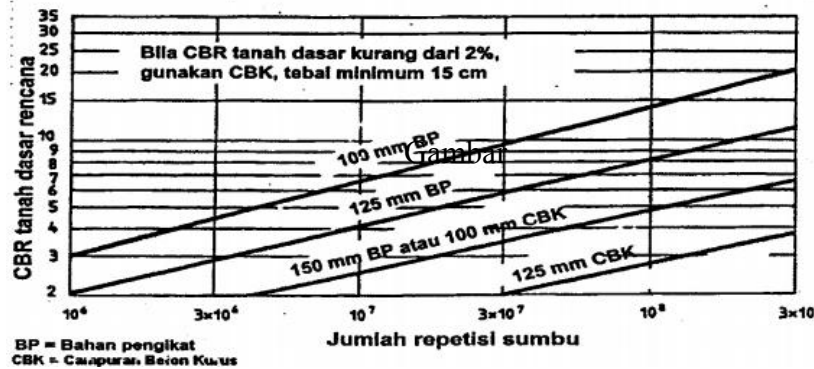
- a. Bahan berbutir.
- b. Stabilisasi atau dengan beton kurus giling padat (*Lean Rolled Concrete*)
- c. Campuran beton kurus (*Lean – Mix Concrete*)

Lapis pondasi bawah perlu diperlebar sampai 60 cm diluar tepi perkerasan beton semen.

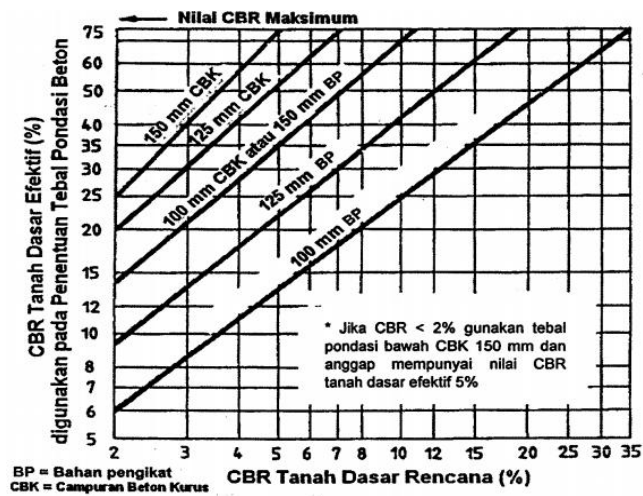
Untuk tanah ekspansip perlu pertimbangan khusus periahal jenis dan penentuan lebar lapisan pondasi dengan memperhitungkan tegangan pengembangan yang mungkin timbul.

Pemasangan lapis pondasi dengan lebar sampai ketepi luar jalan merupakan salah satu cara untuk mereduksi perilaku tanah ekspansif.

Tebal lapisan pondasi minimum 10 cm yang paling sedikit yang mempunyai mutu sesuai dengan SNI No. 03-6388-2000 dan dan AASHTO M-155 serta SNI No. 03-1743-1989. Bila direncanakan perkerasan beton semen bersambung tanpa ruji, pondasi bawah harus menggunakan campuran beton kurus (CBK). Tebal lapisan pondasi bawah minimum yang disarankan dapat dilihat pada gambar 3.1 dan CBR tanah dasar efektif di dapat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Tebal lapisan pondasi bawah minimum  
Sumber : pedoman Pd-T-14-2003



Gambar 3. 2 CBR tanah dasar efektif

Sumber : pedoman Pd-T-14-2003

### 3.2 Beton Semen

Kekuatan beton harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik tertentu (*flexural strength*) umur 28 hari, yang didapat dari hasil pengujian balok dengan pembebasan tiga titik (ASTM C-78) yang besarnya secara tipikal sekitar 3\_5 MPa 930\_50 Kg/cm<sup>2</sup>).

Kuat tarik lentur beton yang diperkuat dengan bahan serat penguat seperti serat baja, aramit atau serat karbon, harus mencapai kuat tarik lentur 5 - 5,5 MPa (50 - 55 Kg/cm<sup>2</sup>). Kekuatan rencana harus dinyatakan dengan kuat tarik lentur karakteristik yang dibulatkan hingga 0,25 MPa (2,5 Kg/cm<sup>2</sup>) terdekat.

Hubungan antara kuat tekan karakteristik dengan kuat tarik lentur beton dapat didekati dengan rumus berikut :

$$F_{cf} = K (f_c)^{0,50} \text{ dalam MPa atau}$$

$$F_{cf} = 3,13 K (f_c)^{0,50} \text{ dalam Kg/cm}^2$$

Dengan pengertian:

$$f_c' : \text{kuat tekan beton karakteristik 28 hari ( kg/cm}^2\text{)}$$

$$F_{cf} : \text{kuat tarik lentur beton 28 hari (kg/cm}^2\text{)}$$

K : konstante, 0,7 untuk agregat tidak dipecahkan dan 0,75 untuk agregat pecah.

Kuat tarik lentur dapat juga ditentukan dari hasil uji kuat tarik belah beton yang dilakukan menurut SNI 03-2491-1991 sebagai berikut :

$$F_{cf} = 1,37.f_{cs} \text{ dalam MPa atau}$$

$$F_{cf} = 13,44.f_{cs} \text{ dalam kg/cm}^2$$

Dengan pengertian :

$$F_{cf} : \text{kuat tarik belah beton 28 hari}$$

Beton dapat diperkuat dengan serat *baja (steel-fibre)* untuk meningkatkan kuat tarik lenturnya dan mengendalikan retak pada pelat khususnya untuk bentuk tidak lazim.

Serat baja dapat digunakan pada campuran beton, untuk jalan plaza tol, putaran dan perhentian bus. panjang serat baja antara 15 mm dan 50 mm yang bagian ujungnya melebar sebagai angker dan/atau sekrup penguat untuk meningkatkan ikatan. secara tipikal serat dengan panjang antara 15 mm dan 40 mm dapat ditambahkan ke dalam adukan beton, masing-masing sebanyak 75 dan 45 kg/m<sup>3</sup>.

Semen yang akan digunakan untuk pekerjaan beton harus dipilih dan sesuai dengan lingkungan dimana perkerasan akan dilaksanakan.

### **3.2.1 Agregat Kasar**

Agregat merupakan butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton untuk menjadikan satu komponen menjadi kompak. Elastisitas dan kekuatan agregat tergantung dari jenis batuan yang digunakan. Susunan agregat dapat diperiksa menggunakan analisa saringan (*sieve analysis*), dengan analisis saringan maka didapatkan kurva susunan butir dari agregat yang dipakai. Untuk kandungan agregat dalam beton kira-kira mencapai 70%-75% dari volume beton, sehingga pemilihan agregat dan gradasi pada agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortar atau beton.

### **3.2.2 Agregat Halus**

Digunakan sebagian besar sebagai agregat halus pada beton (*semen Portland*). Spesifikasi untuk material ini biasanya mencakup syarat komposisi takaran (*grading*), *soundness*, kebersihan (*cleanliness*).

### **3.2.3 Air**

Keperluan air pokok yang disyaratkan air yang digunakan yang pantas untuk diminum. Persyaratan ini berkaitan dengan keadaan jumlah zat organik, minyak

masam, dan alkali seharusnya tidak lebih besar dari jumlah yang disyaratkan untuk air minum.

#### **3.2.4 Baja Tulangan**

Baja tulangan dapat digunakan dalam perkerasan beton untuk mengurangi retak yang terjadi karena mekanisme transfer beban pada sambungan atau sebagai suatu alat ikat dua pelat bersamaan. Penggunaan baja-tulangan di gunakan untuk mengontrol retak yang biasa digunakan berdasarkan pada perilaku Baja tulangan.

#### **3.3 Beton Semen**

Perkerasan jalan beton semen atau perkerasan kaku, terdiri dari plat beton semen, dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah, di atas tanah dasar. Dalam konstruksi perkerasan kaku, plat beton semen sering juga dianggap sebagai lapis pondasi, jika di atasnya terdapat lapisan aspal.

Plat beton yang kaku dan memiliki modulus elastisitas yang tinggi, akan mendistribusikan beban lalu lintas ketanah dasar yang melingkupi daerah yang cukup luas. Dengan demikian, bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari plat beton itu sendiri. Hal ini berbeda dengan perkerasan lentur dimana kekuatan perkerasan diperoleh dari tebal lapis pondasi bawah, lapis pondasi dan lapis permukaan ; dimana masing-masing lapisan memberikan kontribusinya.

#### **3.4 Tebal Perkerasan Kaku**

Tebal perkerasan kaku yaitu dimensi ukuran plat beton dalam suatu perkerasan jalan. Dalam pelaksanaannya, tebal *rigid* tidaklah boleh sembarangan menentukan dimensinya karena akan berpengaruh kekuatan plat itu sendiri dan efisiensi penggunaan biaya & material. Dalam Perencanaan tebal perkerasan kaku dengan Metode Pd T-14-2003, Yang dimana meliputi penentuan dimensi pelat beton, penulangan pelat, posisi *dowel & tie bar*, ketentuan sambungan dan sebagainya.

### 3.5 Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu-lintas serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan, yang ditentukan antara lain dengan metode *Benefit Cost Ratio*, *Internal Rate Of Return*, kombinasi dari metode tersebut atau cara lain yang tidak terlepas dari pola pengembangan wilayah. Umumnya perkerasan beton semen dapat dapat direncanakan dengan umur (UR) 20 tahun sampai 40 tahun.

#### 3.5.1 Lalu Lintas

Volume lalu lintas akan bertambah sesuai dengan umur rencana atau sampai tahap dimana kapasitas jalan dicapai dengan faktor pertumbuhan lalu lintas yang dapat ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{i}$$

Dengan pengertian :

R : faktor pertumbuhan lalu lintas

I : laju pertumbuhan lalu lintas pertahun dalam %

UR : umur rencana ( tahun )

Faktor pertumbuhan lalu lintas ( R ) dapat juga ditentukan berdasarkan tabel 3.1

**Tabel 3. 1 faktor pertumbuhan lalu lintas ( R )**

Umur Rencana (Tahun)	Laju Pertumbuhan (i) per tahun (%)					
	0	2	4	6	8	10
5	5	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1
10	10	10,9	12	13,2	14,5	15,9
15	15	17,3	20	23,3	27,2	31,8
20	20	24,3	29,8	36,8	45,8	57,3
25	25	32	41,6	54,9	73,1	98,3
30	30	40,6	56,1	79,1	113,3	164,5
35	35	50	73,7	111,4	172,3	271
40	40	60,4	95	154,8	259,1	442,6

Sumber : pedoman Pd-T-14-2003

Apabila setelah waktu tertentu (  $UR_m$  Tahun ) pertumbuhan lalu lintas tidak terjadi lagi, maka  $R$  dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

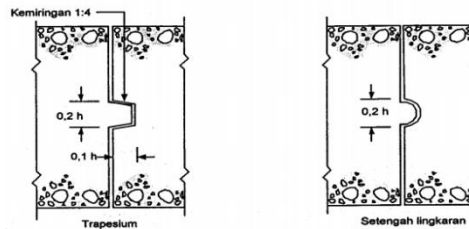
$$R = \frac{(1+i)^{UR}}{i} + (UR - UR_m) \{(1+i)^{UR_m} - 1\}$$

Dengan pengertian :

$R$  : faktor pertumbuhan lalu lintas

$I$  : laju pertumbuhan lalu lintas pertahun dalam %

$UR_m$  : waktu tertentu dalam tahun, sebelum  $UR$  selesai



**Gambar 3. 3 Ukuran standar penguncian sambungan memanjang**

Sebelum penghamparan pelat beton di sebelahnya, permukaan sambungan pelaksanaan harus dicat dengan aspal dengan kapur tembok untuk mencegah terjadinya ikatan beton lama dengan yang baru.

### 3.6 Perencanaan Tulangan

Tujuan utama penulangan untuk :

- Membatasi lebar retakan, agar kekuatan pelat tetap dapat dipertahankan
- Memungkinkan penggunaan pelat yang lebih panjang agar dapat mengurangi jumlah sambungan melintang sehingga dapat meningkatkan kenyamanan
- Mengurangi biaya pemeliharaan

Jumlah tulangan yang diperlukan dipengaruhi oleh jarak sambungan susut, sedangkan dalam hal beton bertulang menerus, diperlukan jumlah tulangan yang cukup untuk mengurangi sambungan susut.



### 3.7 Perkerasan Beton Semen Menerus Dengan Tulangan

#### 3.7.1 Penulangan Memanjang

Tulangan memanjang yang dibutuhkan pada perkerasan beton semen bertulang menerus dengan tulangan dihitung dari persamaan berikut :

$$P_s = \frac{100 \cdot f_{ct} \cdot (1,3 - 0,2 \mu)}{f_y - n f_{ct}}$$

Dengan pengertian :

$P_s$  : persentase luas tulangan memanjang yang dibutuhkan terhadap luas penampang beton (%)

$f_{ct}$  : kuat tarik langsung beton =  $(0,4 - 0,5 f_{ct})$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$f_y$  : tegangan leleh rencana baja (kg/cm<sup>2</sup>)

$n$  : angka ekivalensi antara baja dan beton ( $E_s/E_c$ ), dapat dilihat pada tabel 3.2 atau dihitung dengan rumus

$\mu$  : koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan di bawah nya

$E_s$  : modulus elastisitas baja =  $2,1 \times 10^6$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$E_c$  : modulus elastisitas beton =  $1485 \sqrt{f_c}$  (kg/cm<sup>2</sup>)

**Tabel 3. 2 Hubungan Kuat Tekan Dan Angka Ekvivalen Baja dan Beton (n)**

$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	n
175 - 225	10
235 - 285	8
290 - ke atas	6

Sumber : pedoman Pd-T-14-2003

Presentase minimum dari tulangan memanjang pada perkerasan beton menerus adalah 0,6% luas penampang beton. Jumlah optimum tulangan memanjang, perlu dipasang agar jarak dan lebar retakan dapat dikendalikan. Secara teoritis jarak

antara retakan pada perkerasan beton menerus dengan tulangan di hitung dari persamaan berikut:

$$L_{cr} = \frac{f_a^2}{n \cdot p^2 \cdot u \cdot f_b (\epsilon_s \cdot E_c - f_a)}$$

Dengan pengertian:

$L_{cr}$  : jarak teoritis antara retakan (cm).

P : perbandingan luas tulangan memanjang dengan luas penampang beton.

U : perbandingan keliling terhadap luas tulangan =  $4/d$ .

$f_b$  : tegangan lekat antara tulangan dengan beton =  $(1,97\sqrt{f_c})/d$ . (kg/cm)

$\epsilon_s$  : koefisien susut beton =  $(400 \cdot 10^6)$ .

$f_{ct}$  : kuat tarik langsung beton =  $(0,4-0,5 f_{ct})$  (kg/cm<sup>3</sup>)

N : angka ekuivalensi antara baja dan beton =  $(E_s/E_c)$

E : modulus Elastisitas beton =  $14850\sqrt{f_c}$  (kg/cm<sup>2</sup>)

E : modulus Elastisitas baja =  $2,1 \cdot 10^6$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Untuk menjamin agar didapat retakan-retakan yang halus dan jarak antara retakan yang optimum, maka :

- Presentase tulangan dan perbandingan antara keliling dan luas tulangan harus besar
- Perlu menggunakan tulangan ulir (*deformed bars*) untuk memperoleh tegangan lekat yang lebih tinggi.

Jarak retak teoritis yang dihitung dengan persamaan di atas harus memberikan hasil antara 150 dan 250 cm.

Jarak antara tulangan 100 cm – 225 mm. diameter batang tulangan memanjang berkisar antara 12 mm dan 20 mm.

### 3.7.2 Penulangan Melintang

Luas tulangan melintang ( $A_s$ ) yang diperlukan pada perkerasan beton menerus dengan tulangan meghitung menggunakan persamaan (8).

Tulangan melintang direkomendasikan sebagai berikut :

- a. Diameter batang ulir tidak lebih kecil dari 12 cm.
- b. Jarak maksimum tulangan dari sumbu-ke sumbu 75 cm.

### 3.7.3 penempatan Tulangan

Penulangan melintang pada perkerasan beton semen harus ditempatkan pada kedalaman lebih besar dari 65 mm dari permukaan untuk tebal plat  $\leq 20$  cm dan maksimum sampai sepertiga tebal pelat untuk tebal pelat  $> 20$  cm. Tulangan arah memanjang dipasang atas tulangan arah melintang.

## 3.8 Perencanaan lapis tambah

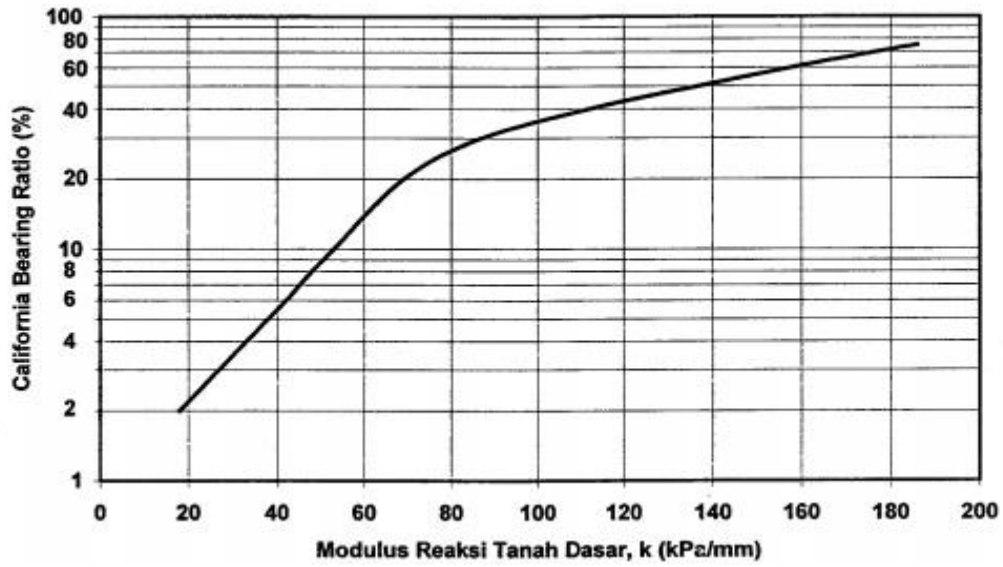
Pelapisan tambahan pada perkerasan beton semen dibedakan atas :

- a. Pelapisan tambahan perkerasan beton semen di atas perkerasan lentur.
- b. Pelapisan tambahan perkerasan semen di atas perkerasan beton semen.
- c. Pelapisan tambahan perkerasan lentur di atas perkerasan beton semen.

### 3.8.1 Pelapisan tambahan perkerasan beton semen diatas perkerasan beton aspal

Tebal lapisan tambahan perkerasan beton semen di atas perkerasan lentur dihitung dengan cara yang sama seperti perhitungan tebal pelat beton semen pada perencanaan baru yang telah diuraikan sebelumnya.

Modulus reaksi perkerasan lama ( $k$ ) diperoleh dengan melakukan pengujian pembebanan pelat (*pelat bearing test*) menurut AASHTO T.222-81 di atas permukaan perkerasan lama yang selanjutnya dikerelasikan terhadap nilai CBR menurut Gambar 3.4 bila nilai  $k$  lebih besar dari 140 kPa/mm (14 kg/cm<sup>3</sup>), maka nilai  $k$  dianggap sama dengan 140 kPa/cm<sup>3</sup>) dengan nilai CBR 50%



**Gambar 3. 4 Hubungan antara CBR dan Modulus Reaksi Tanah Dasar**

Sumber : pedoman Pd-T-14-2003

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas jalan Gatot Subroto KM 7 Kebun Nenas Teluk Kuantan, tepatnya di jalan masuk ke Universitas Islam Kuantan Singingi. Lokasi penelitian lebih jelas dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut :



**Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian**

Sumber : Google Maps

## **4.2 Pengumpulan Data**

Untuk perencanaan tebal perkerasan jalan di perlukan beberapa data baik data primer maupun data sekunder. Dalam perencanaan tebal perkerasan kaku jalan Gatot Subroto KM 7 Kebun Nenas Teluk Kuantan digunakan data sebagai berikut :

### **4.2.1 Data Primer**

Data lalu lintas harian rata - rata (LHR) pada perencanaan ini berasal dari pengolahan data primer hasil survey lapangan.

### **4.2.2 Data Sekunder**

1. *California Bearing Ratio (CBR)*

Nilai CBR diperoleh dari uji laboratorium yang merupakan hasil dari penyelidikan lapangan yang dilakukan. Nilai CBR ini di dapatkan dari peneliti sebelumnya (Desta Rositi).

2. Peta Lokasi

Peta Lokasi diperoleh dari dokumentasi di lapangan

## **4.3 Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya data dikelompokkan sesuai dengan tujuan permasalahan, sehingga diperoleh penganalisaan yang efektif dan tepat untuk perencanaan yang akan dilakukannya.

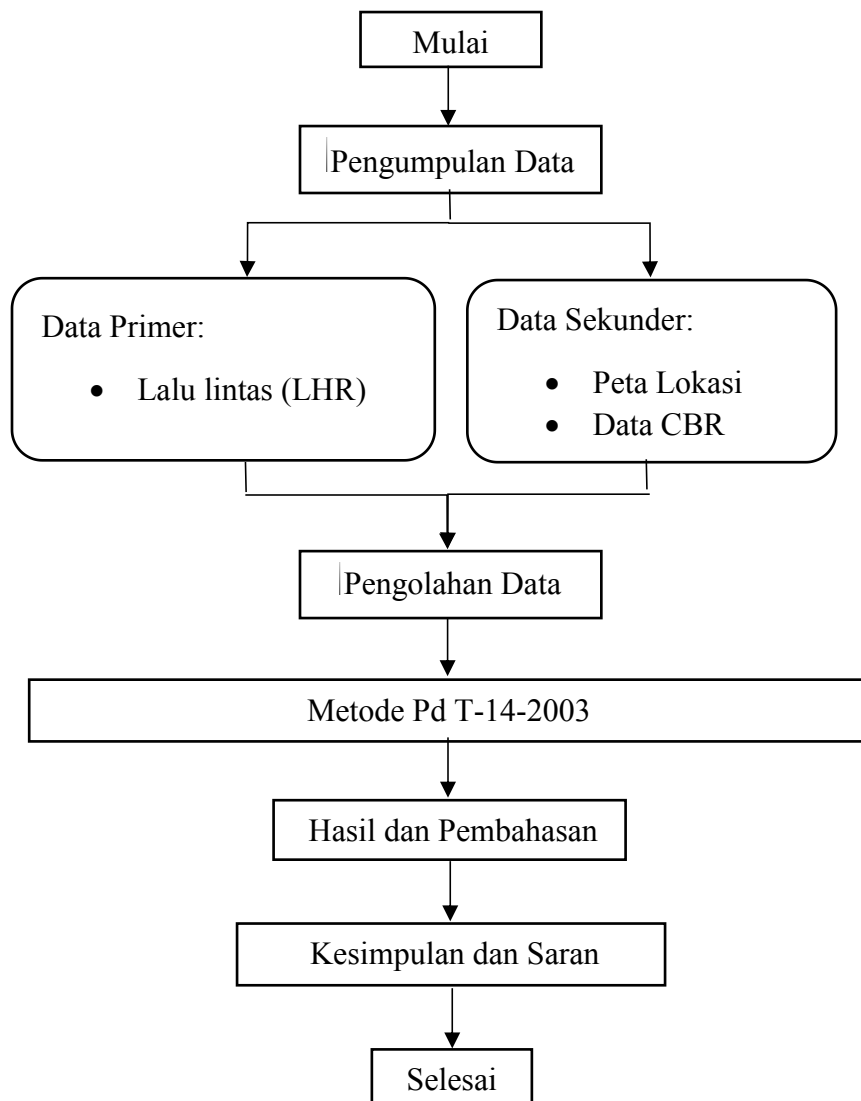
## **4.4 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Pd T-14-2003**

Dalam perencanaan tebal perkerasan, hal utama yang dipilih adalah metode perhitungan yang akan digunakan, agar mendapatkan hasil ketebalan yang efektif sesuai dengan rencana. Dalam tahap ini yaitu merencanakan tebal perkerasan kaku dengan metode perhitungan yang direncanakan yaitu Metode Pd T-14-2003.

Langkah – langkah perencanaan tebal perkerasan kaku Metode Pd T-14-2003 adalah:

- a) Menentukan umur rencana dan lajur pertumbuhan lalu lintas
- b) Data lalu lintas harian rata – rata (LHR)
- c) Perencanaan Tulangan
- d) Penulangan Melintang
- e) Penempatan Tulangan

#### 4.5 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 4. 2 Tahapan Penelitian**

## BAB V

### PEMBAHASAN DAN HASIL

#### 5.1 Data Lalu Lintas

Data lalu-lintas yang digunakan yaitu data LHR (lalu lintas harian rata-rata) diruas Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas. Data LHR (lalu lintas harian rata-rata) ini adalah data primer yang didapat dari pengambilan data di lapangan secara langsung selama 3 hari.

Data LHR diruas Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas dapat dilihat pada Tabel 5.1 di bawah ini.

**Tabel 5.1 Data LHR 2017 Ruas Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas**

No	Jenis Kendaraan	LHR survey
1	Sepeda Motor (0,5 ton)	1390
2	Mobil penumpang(2 ton)	113
3	Truck 2 as Kecil (6 ton)	104
4	Truck 2 as Besar (13 ton)	20
5	Truck 3 as Tandem (25 ton)	7

#### 5.2 Data Nilai CBR Subgrade (Tanah Dasar)

Data rangkuman Tes CBR adalah data sekunder yang didapat dari hasil uji DCP (Dynamic Cone Penetrometer) pada penelitian terdahulu yang sudah diolah.

Nilai CBR ruas Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 5.2 CBR Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas**

No	Lokasi	Patok	CBR (%)
1	Jalan Pendidikan	STA 0+000	13,50
2	Jalan Pendidikan	STA 0+300	12,00
3	Jalan Pendidikan	STA 600+400	10,10
4	Jalan Pendidikan	STA 300+600	10,00



### 5.3 Menghitung Tebal Pelat

Diketahui Data Parameter Perencanaan Sebagai Berikut :

- a. CBR tanah dasar = 11,40%
- b. Kuat tarik lentur (fcf) = 4,0 Mpa ( $F'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ )
- c. Bahan pondasi bawah = BP 100 mm
- d. Mutu baja tulangan BJTU 30 (  $F_y$  : tegangan leleh =  $3000 \text{ kg/cm}^2$ ) untuk BBDT
- e. Bahu jalan = Tidak
- f. Ruji (dowel) = Ya
- g. Pertumbuhan lalu lintas (i) = 5%
- h. Umur Rencana (UR) = 20 tahun

Direncanakan perkerasan beton semen untuk jalan 2 lajur 2 arah untuk jalan kolektor. Dengan perencanaan perkerasan beton bersambung dengan tulangan (BBDT).

#### 5.3.1 Langkah – Langkah Perhitungan Tebal Pelat

##### 5.3.1.1 Analisis lalu lintas

Berdasarkan data lalu – lintas harian rata – rata, maka dapat dianalisis perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya, seperti terlihat pada **Tabel 5.3.** dibawah ini :

**Tabel 5.3 Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya**

Jenis Kendaraan	Konfigurasi beban sumbu				jmlh kend	jmlh sumbu per kend	jmlh sumbu	STRT		STRG		STdRG	
	(ton)							BS	JS	BS	JS	BS	JS
	RD	RB	RGD	RGB	(bh)	(bh)	(bh)	(ton)	(bh)	(ton)	(bh)	(ton)	(bh)
1)	2)				3)	4)	5)=3)x4)	6)	7)	8)	9)	10)	11)
Sepeda Motor (0,5 ton)	0,25	0,25	-	-	1390	-	-	-	-	-	-	-	-
Mobil Penumpang (2 ton)	1	1	-	-	113	-	-	-	-	-	-	-	-
Truck 2 as Kecil (6 ton)	2	4	-	-	104	2	208	2	104	-	-	-	-
								4	104	-	-	-	-
Truck 2 as Besar (13 ton)	5	8	-	-	20	2	40	5	20	8	20	-	-
Truck 3 as Tandem (25 ton)	6	14	-	-	7	2	14	6	7	-	-	14	7
TOTAL							262		235		20		7

Sumber : Pd-T-14-2003

Faktor pertumbuhan lalu lintas

$$i = 5\%$$

$$UR = 20$$

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{i}$$

$$= \frac{(1+5)^{20} - 1}{5}$$

$$= 33,07$$

Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi C

$$C = 0,5$$

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian

$$JSKNH = 262$$

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama umur rencana

$$\begin{aligned} JSKN &= JSKNH \times 365 \times R \times C \\ &= 262 \times 365 \times 33,07 \times 0,5 \\ &= 1581242,05 \end{aligned}$$

**Tabel 5.4 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (c) Kendaraan niaga pada lajur rencana**

Lebar perkerasan ( $L_p$ )	Jumlah lajur ( $n_l$ )	Koefisien distribusi	
		1 Arah	2 Arah
$L_p < 5,50$ m	1 lajur	1	1
$5,50 \text{ m} \leq L_p < 8,25$ m	2 lajur	0,70	0,50
$8,25 \text{ m} \leq L_p < 11,25$ m	3 lajur	0,50	0,475
$11,23 \text{ m} \leq L_p < 15,00$ m	4 lajur	-	0,45
$15,00 \text{ m} \leq L_p < 18,75$ m	5 lajur	-	0,425
$18,75 \text{ m} \leq L_p < 22,00$ m	6 lajur	-	0,40

Sumber : Pd-T-14-2003

### 5.3.1.2 Perhitungan repetisi sumbu yang terjadi

Data lalu – lintas yang diperlukan dalam perencanaan perkerasan beton semen adalah jenis sumbu dan distribusi beban serta jumlah repetisi masing – masing jenis sumbu/kombinasi beban yang diperkirakan selama umur rencana. Repetisi yang terjadi merupakan hasil kali antara proporsi beban dan proporsi sumbu.

Tabel 5.5 Perhitungan Repetisi Sumbu yang terjadi

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (ton)	Jumlah Sumbu	Proporsi Beban	Proporsi Sumbu	Lalin Rencana	Repetisi yang terjadi
1)	2)	3)	4)	5)	6)	7) = 4) x 5) x 6)
STRT	6	3	0.05	0.88	1581242.05	70801.88
	5	8	0.14	0.88	1581242.05	188677.02
	4	24	0.41	0.88	1581242.05	566031.05
	3	-	-	-	-	-
	2	24	0.41	0.88	1581242.05	566031.05
Total		59			-	
STRG	8	8	1	0.11	1581242.05	180713.38
	5	-			-	
Total		8			-	
STdRG	14	3	1	0.04	1581242.05	67767.52
Total		3				
Total						1581241.05

### 5.3.1.3 Perhitungan Tebal Pelat Beton

- a. Sumber data beban : Hasil survey
- b. Jenis perkerasan : BBDT dengan ruji
- c. Umur rencana : 20 tahun
- d. JSKN :  $1,5 \times 10^6$
- e. Faktor Keamanan Beban : 1,1

Pada penentuan faktor keamanan beban rencana, beban sumbu dikalikan dengan faktor keamanan beban (FKB). Faktor keamanan beban ini digunakan berkaitan adanya berbagai tingkat reabilitas perencanaan seperti terlihat pada **Tabel 5.6** berikut ini :

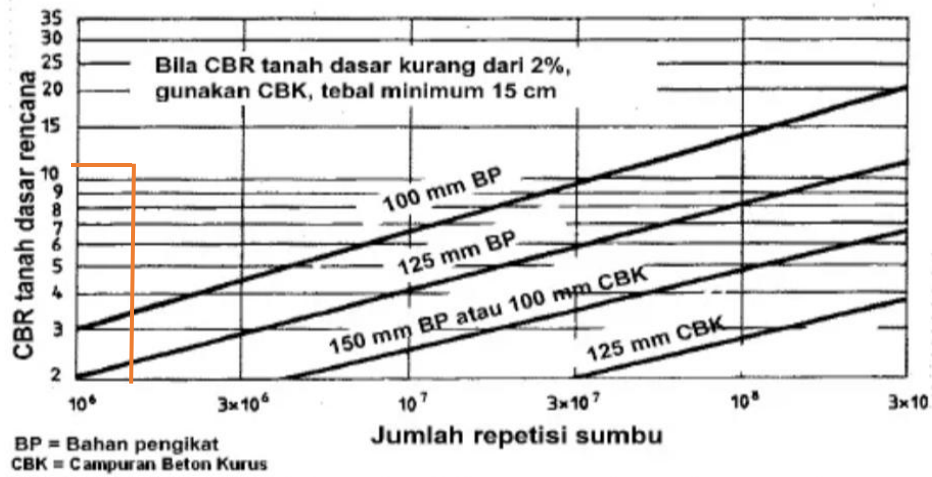
**Tabel 5.6 Faktor Keamanan Beban (Fkb)**

No.	Penggunaan	Nilai $F_{KB}$
1	Jalan bebas hambatan utama ( <i>major freeway</i> ) dan jalan bertajur banyak, yang aliran lalu lintasnya tidak terhambat serta volume kendaraan niaga yang tinggi. Bila menggunakan data lalu-lintas dari hasil survai beban ( <i>weight-in-motion</i> ) dan adanya kemungkinan route alternatif, maka nilai faktor keamanan beban dapat dikurangi menjadi 1,15.	1,2
2	Jalan bebas hambatan ( <i>freeway</i> ) dan jalan arteri dengan volume kendaraan niaga menengah.	1,1
3	Jalan dengan volume kendaraan niaga rendah.	1,0

**Sumber : Pd-T-14-2003**

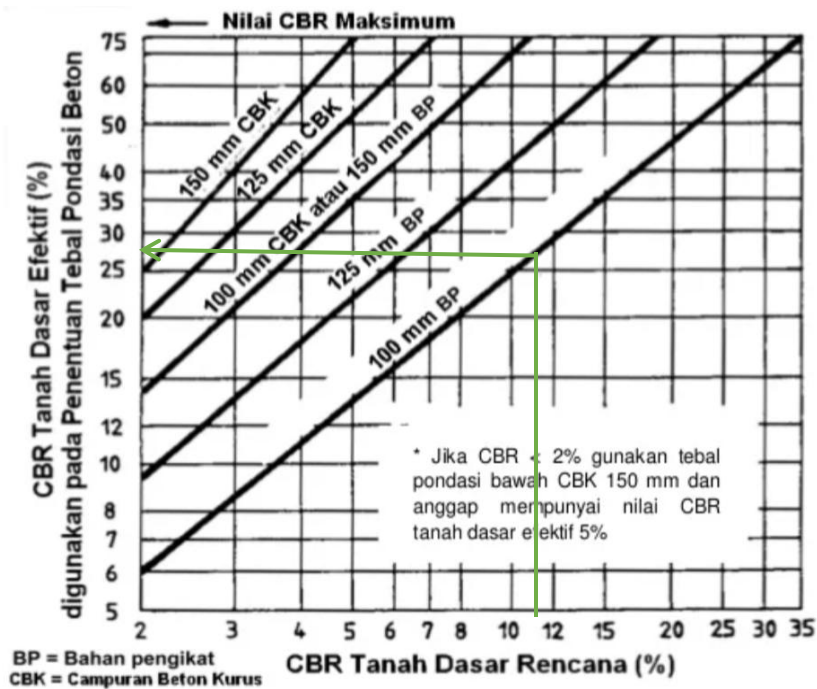
- a. Kuat tarik lentur beton ( $f'_{cf}$ ) : 4 Mpa
- b. Jenis dan tebal lapis pondasi : bahan pengikat 100 mm
- c. CBR tanah dasar : 11,40%
- d. CBR efektif : 27 %
- e. Tebal taksiran pelat beton : 160 mm

Tebal pondasi bawah minimum ditentukan oleh gambar diagram berdasarkan jumlah repetisi sumbu dan CBR tanah dasar rencana seperti terlihat pada Gambar 5.1 berikut :

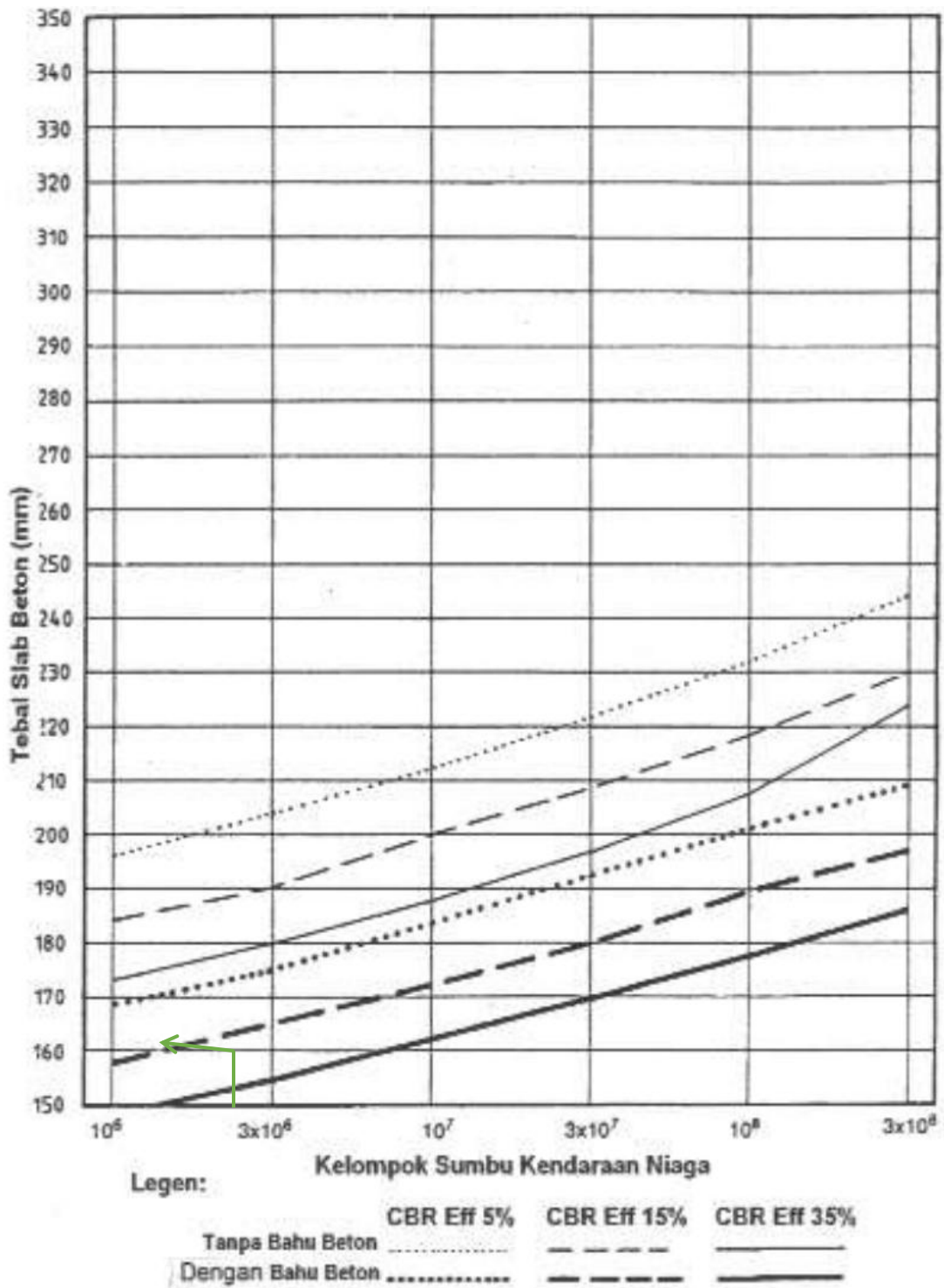


Gambar 5.1 Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen

Penentuan CBR efektif didasarkan pada CBR tanah dasar dan tebal pondasi bawah yang direncanakan. Penentuan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.2. berikut ini :



Gambar 5.2 . CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah



**Gambar 5.3** Contoh Grafik Perencanaan,  $f_{cf} = 4,25$  Mpa, Lalu – Lintas Dalam Kota, Dengan Ruji, FKB = 1,1



Untuk mengetahui tebal perkerasan aman atau tidak, maka harus dilakukan analisa fatik dan erosi sesuai dengan pedoman PD-T14-2033 Perencanaan Perkerasan Beton Semen. Tabel perhitungan mengacu pada peraturan yang sudah ada. Adapun cara untuk menentukan faktor tegangan dan erosi didasarkan pada CBR efektif dan perkiraan tebal perkerasan yang dapat dilihat pada **Tabel 5.7** berikut ini :

**Tabel 5.7 Tegangan Ekvivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton**

Tebal Slab (mm)	CBR Eff Tanah Dasar (%)	Tegangan Setara				Faktor Erosi							
		STRT	STRG	STdRG	STrRG	Tanpa Ruji				Dengan Ruji/Beton Bertulang			
						STRT	STRG	STdRG	STrRG	STRT	STRG	STdRG	STrRG
150	5	1.7	2.72	2.25	1.68	2.8	3.4	3.50	3.55	2.6	3.21	3.3	3.37
150	10	1.62	2.56	2.09	1.58	2.79	3.39	3.46	3.5	2.59	3.2	3.28	3.32
150	15	1.59	2.48	2.01	1.53	2.78	3.38	3.44	3.47	2.59	3.2	3.27	3.3
150	20	1.56	2.43	1.97	1.51	2.77	3.37	3.43	3.46	2.59	3.19	3.26	3.29
150	25	1.54	2.37	1.92	1.48	2.77	3.37	3.42	3.44	2.59	3.19	3.25	3.28
150	35	1.49	2.28	1.82	1.43	2.76	3.36	3.39	3.4	2.58	3.18	3.23	3.25
150	50	1.43	2.15	1.73	1.4	2.74	3.34	3.36	3.37	2.57	3.17	3.21	3.22
150	75	1.38	2.02	1.64	1.36	2.72	3.32	3.33	3.32	2.56	3.16	3.19	3.19
160	5	1.54	2.49	2.06	1.55	2.72	3.32	3.43	3.47	2.52	3.12	3.22	3.3
160	10	1.47	2.34	1.92	1.44	2.71	3.31	3.39	3.43	2.51	3.11	3.2	3.26
160	15	1.44	2.26	1.84	1.39	2.7	3.3	3.37	3.41	2.51	3.11	3.19	3.24
160	20	1.41	2.22	1.8	1.37	2.69	3.29	3.36	3.4	2.5	3.1	3.18	3.23
160	25	1.39	2.17	1.76	1.34	2.69	3.29	3.35	3.38	2.5	3.1	3.17	3.21
160	35	1.34	2.07	1.67	1.29	2.68	3.28	3.32	3.34	2.49	3.09	3.15	3.18
160	50	1.3	1.96	1.58	1.25	2.66	3.26	3.28	3.3	2.49	3.09	3.13	3.15
160	75	1.24	1.85	1.49	1.23	2.64	3.24	3.26	3.25	2.48	3.08	3.12	3.12
170	5	1.41	2.27	1.93	1.44	2.64	3.24	3.37	3.43	2.44	3.04	3.15	3.24
170	10	1.34	2.14	1.78	1.33	2.62	3.22	3.33	3.38	2.43	3.03	3.13	3.2
170	15	1.31	2.07	1.71	1.28	2.62	3.22	3.31	3.35	2.43	3.03	3.12	3.18
170	20	1.29	2.03	1.67	1.26	2.61	3.21	3.3	3.34	2.42	3.02	3.11	3.17
170	25	1.27	1.99	1.63	1.23	2.61	3.21	3.28	3.32	2.42	3.02	3.1	3.15
170	35	1.23	1.9	1.54	1.18	2.6	3.2	3.25	3.28	2.41	3.01	3.08	3.12
170	50	1.19	1.81	1.46	1.14	2.58	3.18	3.22	3.24	2.4	3.01	3.06	3.08
170	75	1.14	1.7	1.37	1.1	2.57	3.17	3.19	3.19	2.4	3	3.04	3.05
180	5	1.29	2.1	1.81	1.35	2.57	3.17	3.33	3.37	2.36	2.97	3.09	3.2
180	10	1.23	1.98	1.66	1.24	2.55	3.15	3.28	3.32	2.35	2.96	3.07	3.15
180	15	1.2	1.92	1.59	1.19	2.55	3.15	3.25	3.29	2.35	2.96	3.05	3.12
180	20	1.18	1.88	1.55	1.17	2.54	3.14	3.24	3.28	2.35	2.95	3.04	3.11
180	25	1.16	1.84	1.51	1.14	2.54	3.14	3.23	3.26	2.35	2.95	3.03	3.09
180	35	1.12	1.78	1.43	1.09	2.53	3.13	3.2	3.22	2.34	2.94	3.01	3.06
180	50	1.09	1.67	1.35	1.05	2.51	3.11	3.17	3.19	2.33	2.93	2.99	3.02
180	75	1.03	1.57	1.26	1.01	2.49	3.1	3.13	3.14	2.32	2.92	2.97	2.99
190	5	1.19	1.95	1.69	1.27	2.5	3.11	3.28	3.32	2.29	2.9	3.03	3.15
190	10	1.13	1.84	1.55	1.16	2.48	3.09	3.23	3.27	2.28	2.89	3	3.1
190	15	1.1	1.78	1.49	1.11	2.48	3.08	3.2	3.24	2.28	2.88	2.98	3.07
190	20	1.09	1.75	1.45	1.09	2.47	3.07	3.19	3.23	2.27	2.88	2.98	3.06
190	25	1.07	1.71	1.41	1.06	2.47	3.07	3.17	3.21	2.27	2.88	2.97	3.04
190	35	1.03	1.63	1.33	1.01	2.46	3.06	3.14	3.17	2.26	2.87	2.95	3
190	50	1	1.55	1.26	0.97	2.44	3.04	3.1	3.14	2.26	2.86	2.93	2.97
190	75	0.96	1.46	1.17	0.91	2.43	3.03	3.07	3.09	2.25	2.85	2.91	2.93
200	5	1.1	1.81	1.6	1.2	2.44	3.04	3.23	3.27	2.23	2.83	2.97	3.1
200	10	1.05	1.7	1.46	1.1	2.42	3.02	3.18	3.22	2.22	2.82	2.95	3.05
200	15	1.02	1.65	1.4	1.05	2.42	3.02	3.15	3.19	2.22	2.82	2.93	3.02
200	20	1.01	1.62	1.36	1.02	2.41	3.01	3.14	3.18	2.21	2.81	2.92	3.01
200	25	0.99	1.59	1.33	0.99	2.4	3.01	3.12	3.16	2.21	2.81	2.91	2.99
200	35	0.96	1.52	1.25	0.94	2.39	3	3.09	3.12	2.2	2.8	2.89	2.95
200	50	0.92	1.44	1.18	0.89	2.38	2.98	3.06	3.09	2.19	2.79	2.87	2.92
200	75	0.89	1.36	1.1	0.84	2.36	2.96	3	3.04	2.18	2.78	2.85	2.88
210	5	1.02	1.69	1.5	1.14	2.38	2.99	3.18	3.23	2.17	2.77	2.92	3.06
210	10	0.97	1.59	1.38	1.04	2.36	2.97	3.13	3.18	2.16	2.76	2.89	3.01
210	15	0.94	1.54	1.32	0.99	2.36	2.96	3.1	3.15	2.15	2.75	2.87	2.98
210	20	0.93	1.51	1.28	0.96	2.35	2.95	3.09	3.13	2.14	2.75	2.87	2.96
210	25	0.92	1.48	1.25	0.93	2.34	2.95	3.07	3.11	2.14	2.75	2.86	2.94
210	35	0.89	1.41	1.18	0.88	2.33	2.94	3.04	3.07	2.13	2.74	2.84	2.9
210	50	0.86	1.35	1.11	0.83	2.32	2.92	3.01	3.04	2.13	2.73	2.81	2.86
210	75	0.82	1.27	1.03	0.78	2.3	2.9	2.95	2.98	2.12	2.72	2.79	2.83

STRT: Sumbu Tunggal Roda Tunggal, STRG: Sumbu Tunggal Roda Ganda, STdRG: Sumbu Tandem Roda Ganda, STrRG: Su

Tabel nilai tegangan ekuivalen dan faktor erosi di atas harus di lakukan interpolasi sesuai pedoman teknis perencanaan jalan beton semen (Pd T-14-2003). Nilai CBR tanah dasar efektif sebesar 27% perlu dilakukan interpolasi data tegangan ekuivalen dan faktor erosi.

Setelah didapatkan nilai tegangan ekuivalen (TE) dan faktor erosi (FE), dilanjutkan mencari nilai faktor rasio tegangan (FRT). Rekapitulasi nilai tegangan ekuivalen (TE), faktor erosi (FE), dan faktor rasio tegangan (FRT) pelat beton untuk ketebalan 16 cm dengan masing-masing sumbu kendaraan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5.8 Nilai Tegangan Ekuivalen (TE), Faktor Erosi (FE), dan Faktor Rasio Tegangan (FRT)**

<b>Jenis Sumbu</b>	<b>TE</b>	<b>FRT</b>	<b>FE</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)=(2)/Fcf</b>	<b>(4)</b>
STRT	1.38	0.35	2.50
STRG	2.15	0.40	3.10
STdRG	1.78	0.45	3.17
Tebal pelat 16 cm, CBR Subgrade efektif 27%, dan Fcf 4 Mpa			

Tahapan berikutnya adalah menghitung repetisi ijin untuk masing-masing beban per roda pada kelompok sumbu. Perhitungan ini menggunakan nomogram sesuai dengan yang tercantum pada Pd T-14-2003 tentang perencanaan perkerasan jalan beton semen. Perhitungan repetisi ijin yang digunakan tercantum pada bagian Lampiran 2. Kemudian melakukan analisis fatik dan erosi berdasarkan perhitungan beban rencana per roda, faktor tegangan dan erosi, repitisi ijin fatik dan erosi serta persen rusak fatik dan erosi. Persen rusak fatik dan erosi diperoleh dari hasil pembagian repetisi yang terjadi dengan repetisi ijin dan dikalikan dengan 100%. Hasil dari persen rusak fatik dan erosi pada masing-masing sumbu diakumulasi. Apabila total persen rusak fatik dan erosi > 100%, maka dihitung ulang dengan mempertebal pelat beton perkerasan sedangkan apabila persentase rusak fatik dan



erosi  $\leq 100\%$ , maka dapat digunakan sebagai tebal pelat beton perkerasan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 5.9** di bawah ini.

**Tabel 5.9 Analisa Fatik dan Erosi**

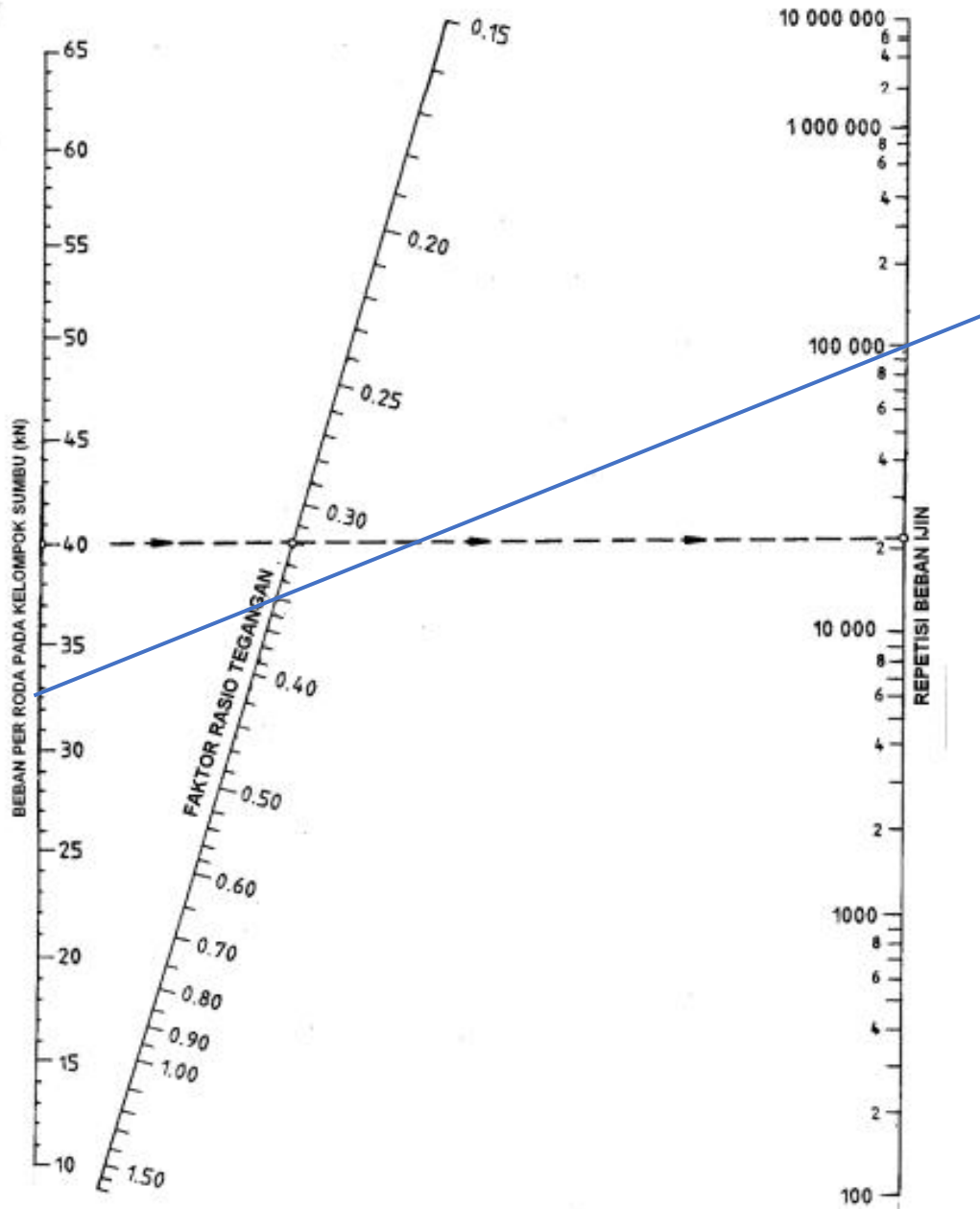
Jenis Sumbu	Beban Sumbu		Beban Rencana/roda (kN)	Repetisi yang terjadi	faktor tegangan dan erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi		
	ton	(kN)				Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)	Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)	
	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)= 4)*100/6)	8)	9)=4)*100/8)	
STRT	6	60	33	70801.88	TE = 1.38	100.000	70.8	10.000.000	0.71	
	5	50	27.5	188677.02	FRT= 0.35	10.000.000	1.9	60.000.000	0.31	
	4	40	22	566031.05	FE = 2.50	TT	0	TT	0	
	2	20	11	566031.05		TT	0	TT	0	
STRG	8	80	22	180713.38	TE = 2.15	TT	0.0	3.000.000	6.02	
	5	-	-	-	FRT = 0.40		0		0	
					FE = 3.10		0		0	
STdRG	14	140	19.25	67767.52	TE = 1.78	TT	0	7.000.000	0.97	
					FRT = 0.45					
					FE = 3.17					
TOTAL							72,7% < 100%	8.01% < 100%		

Ket: TE = Tegangan Ekvivalen atau tegangan setara; FRT = Faktor Ratio Tegangan; FE = Faktor Erosi; TT = Tidak Terbatas

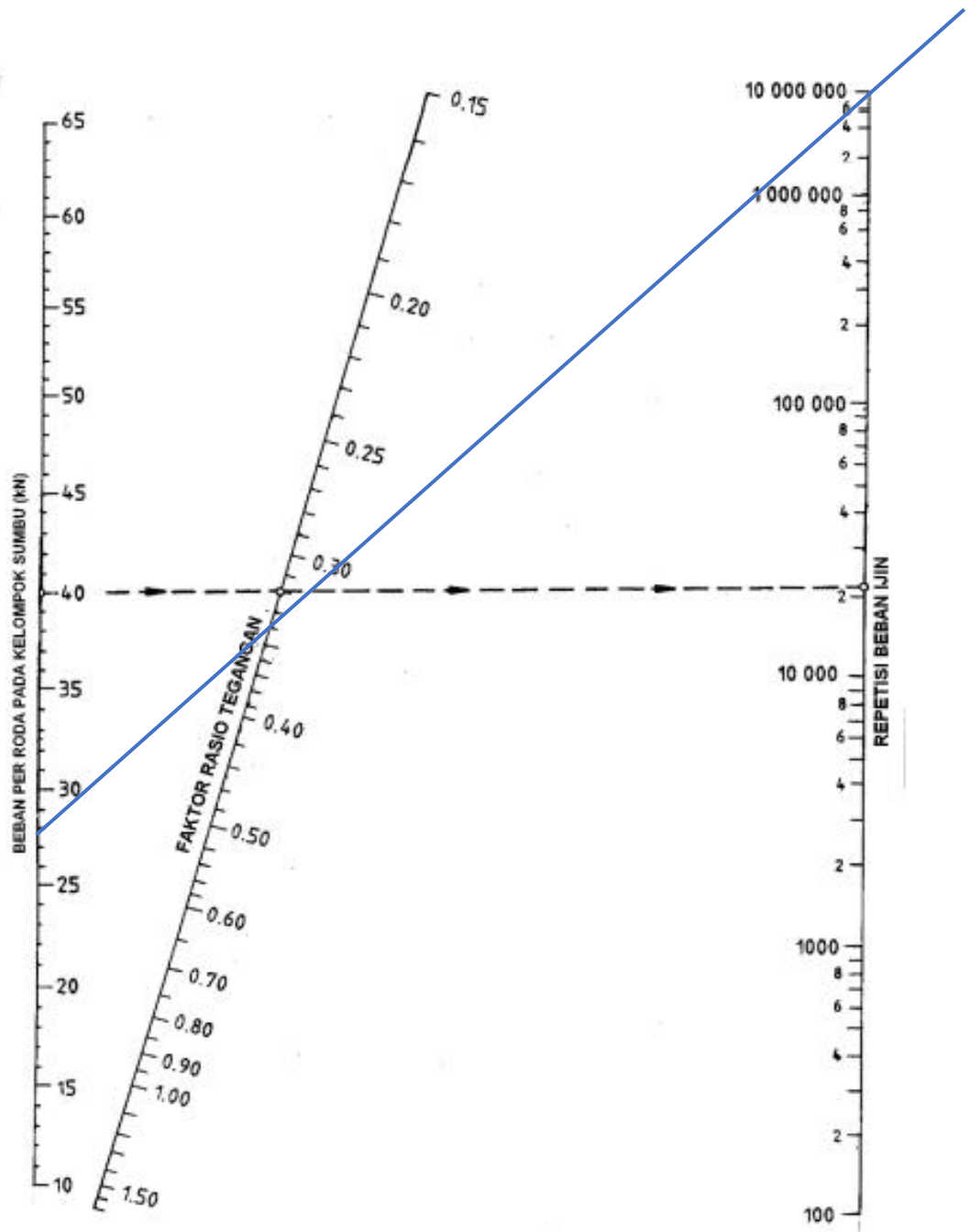
Dari hasil perhitungan analisa fatik dan erosi pada Tabel 5.9 dengan ketebalan 16 cm, diperoleh rusak fatik sebesar 72,7% sedangkan rusak akibat erosi sebesar 8,01%. Sehingga angka tersebut masih memenuhi persyaratan, karena kerusakan fatik maupun kerusakan akibat erosi tidak melebihi 100%. Nilai tersebut merupakan nilai aman dan tidak perlu dinaikkan untuk perhitungan tebal pelat beton. Berdasarkan perhitungan tersebut, ketebalan pelat beton 16 cm memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai perkerasan kaku pada ruas jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas.

Dengan demikian hasil analisis tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) berdasarkan Petunjuk Perencanaan Jalan Beton Semen yang diterbitkan oleh Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Pd T-14-2003, diperoleh nilai tebal perkerasan sebesar 16 cm. Lapisan yang berada di bawah pelat beton yaitu *subbase*

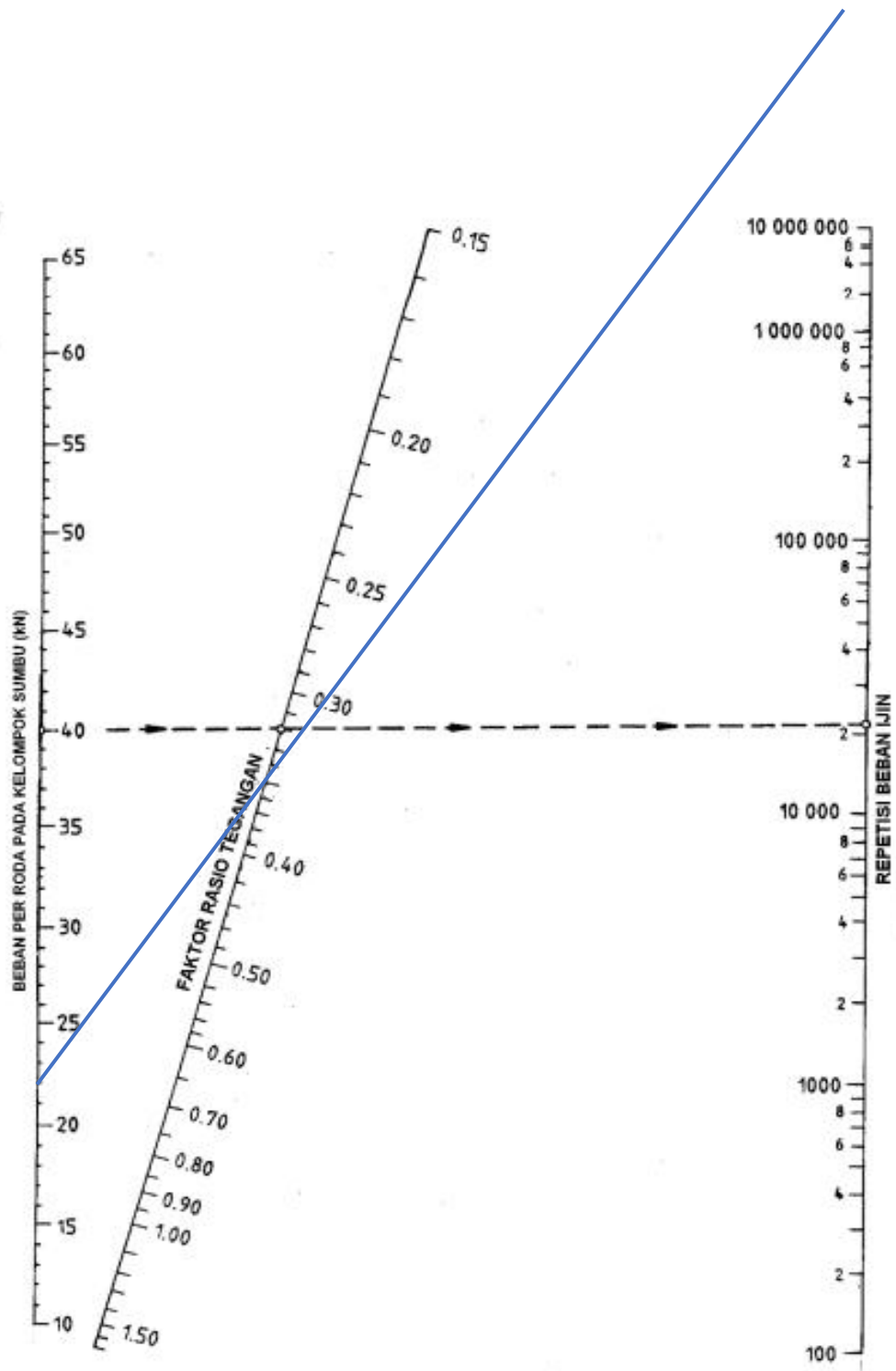
berupa *lean mix concrete* dengan tebal 10 cm juga dimasukkan ke dalam bagian struktur perkerasan.



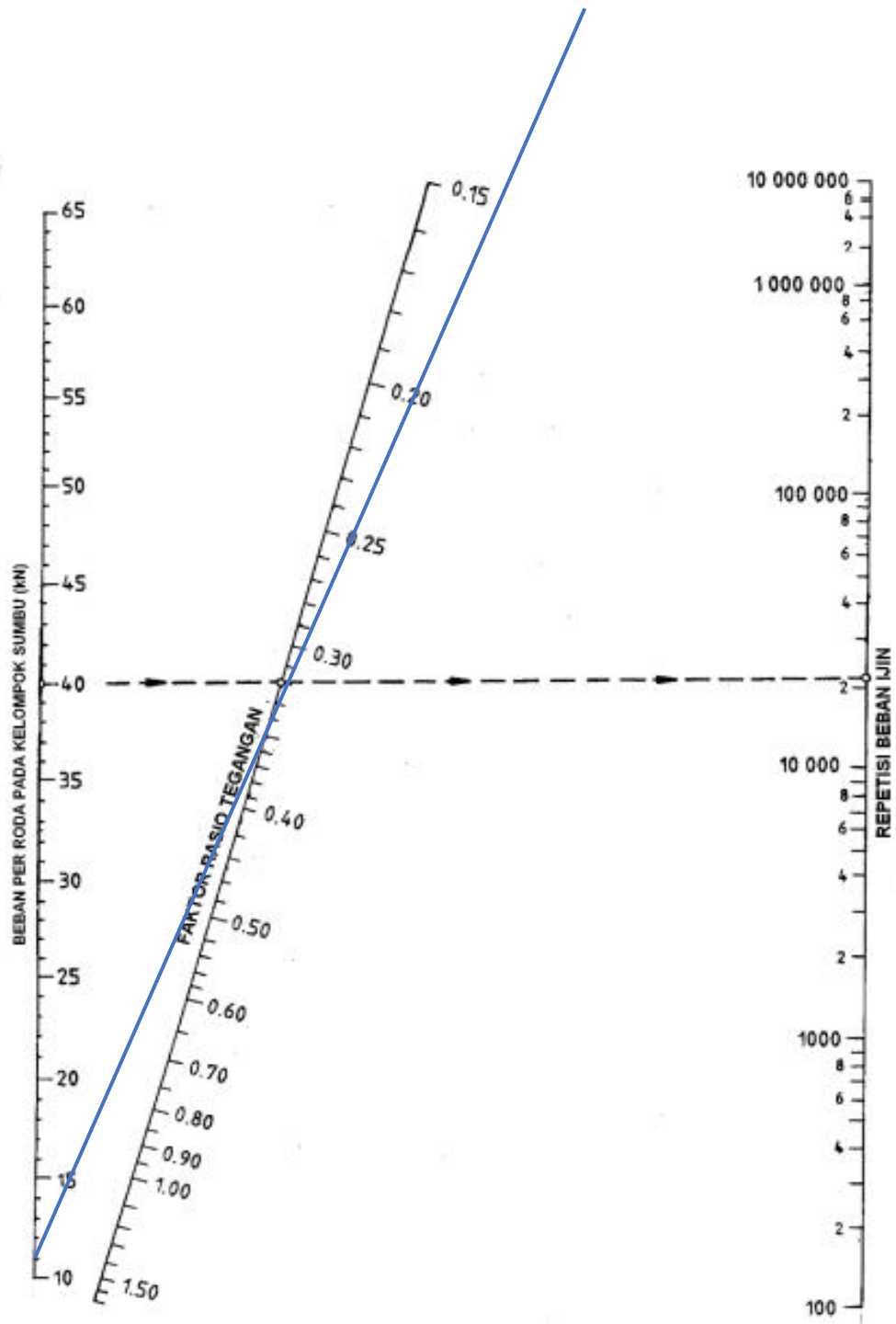
**Gambar 5.4** Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan bahu beton untuk STRT (6 ton)



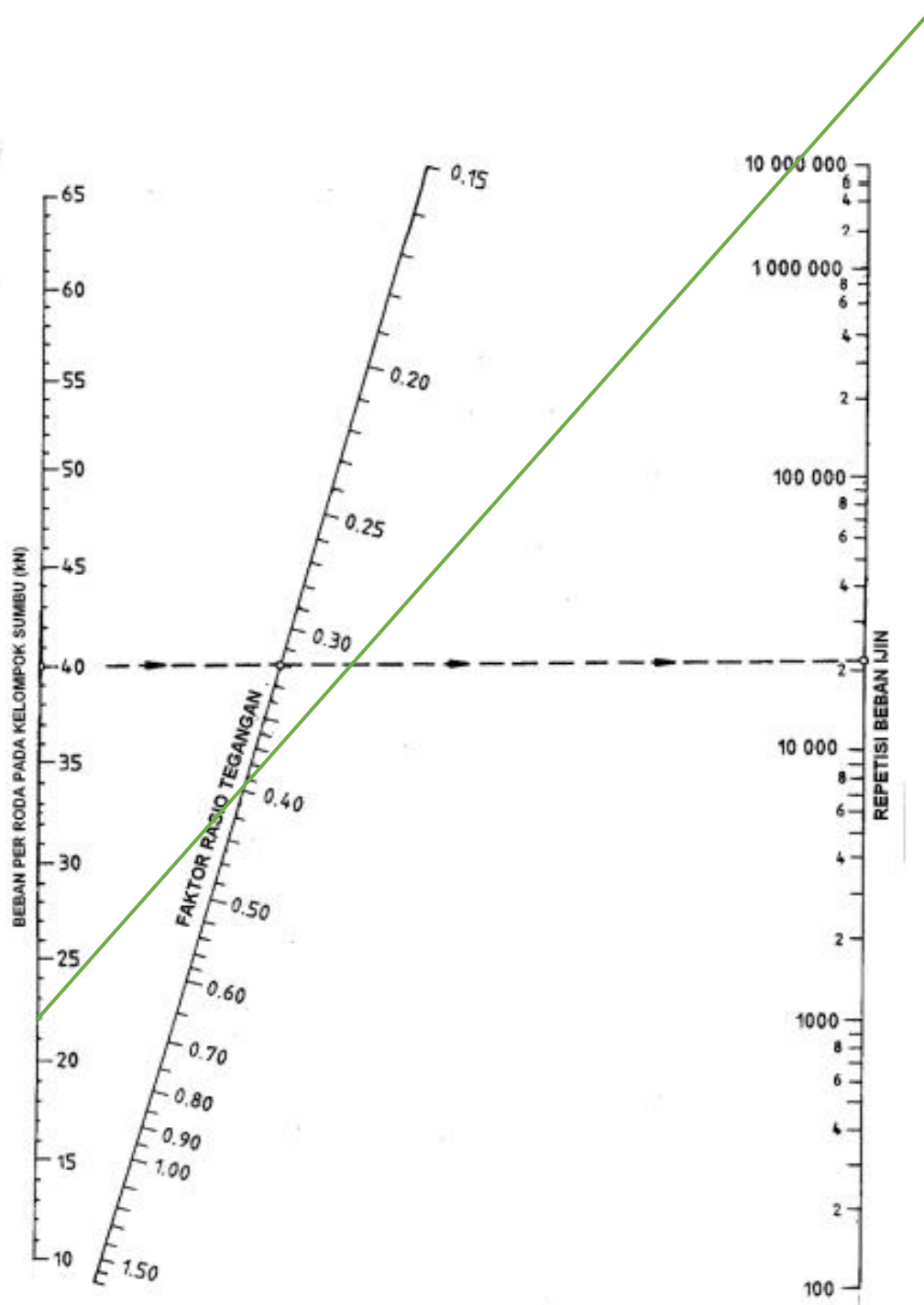
Gambar 5.5 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan bahu beton untuk STRT (5 ton)



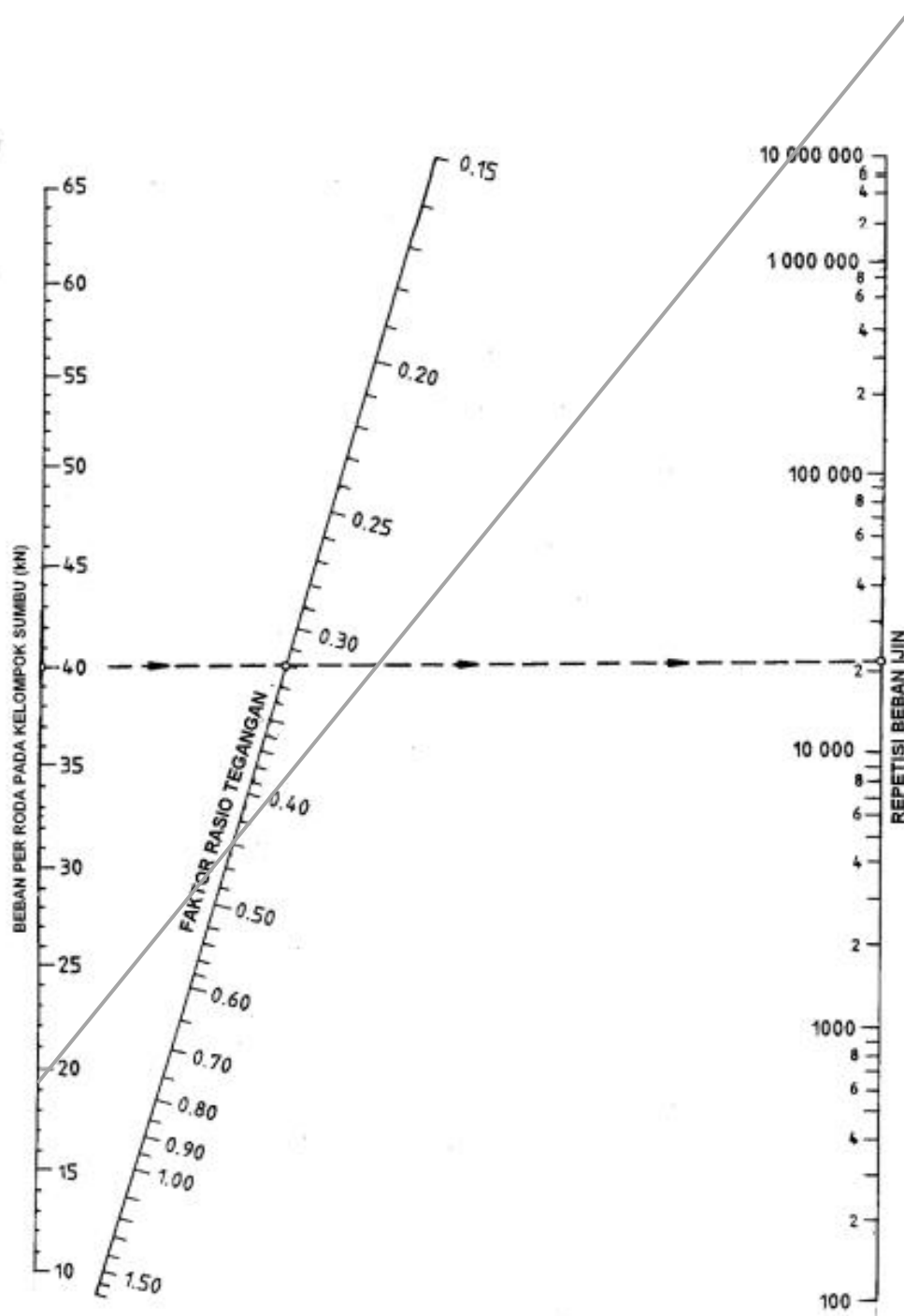
Gambar 5.6 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan bahu beton untuk STRT (4 ton)



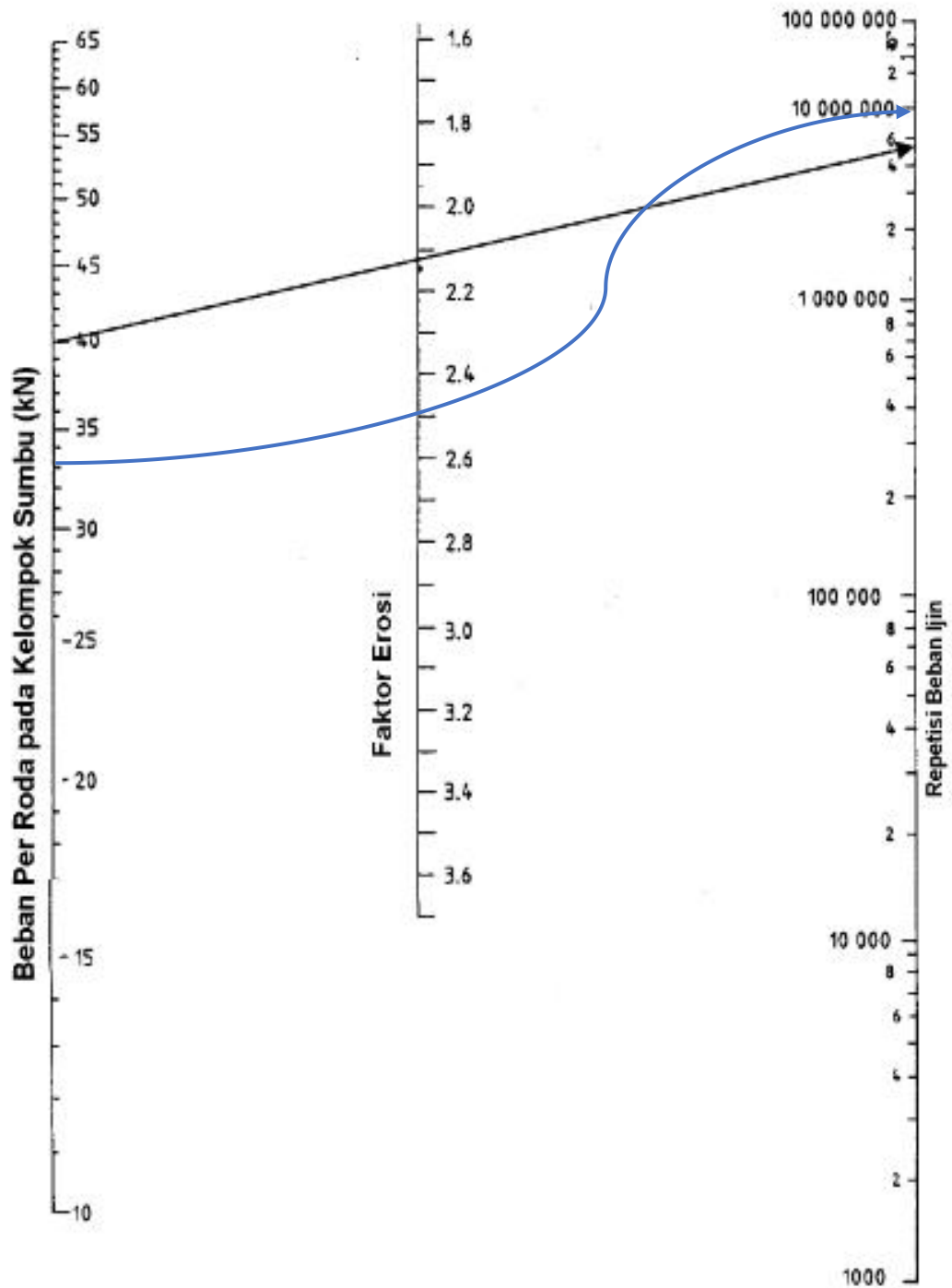
Gambar 5.7 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan bahu beton untuk STRT (2 ton)



**Gambar 5.8 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan bahu beton untuk STRG (8 ton)**

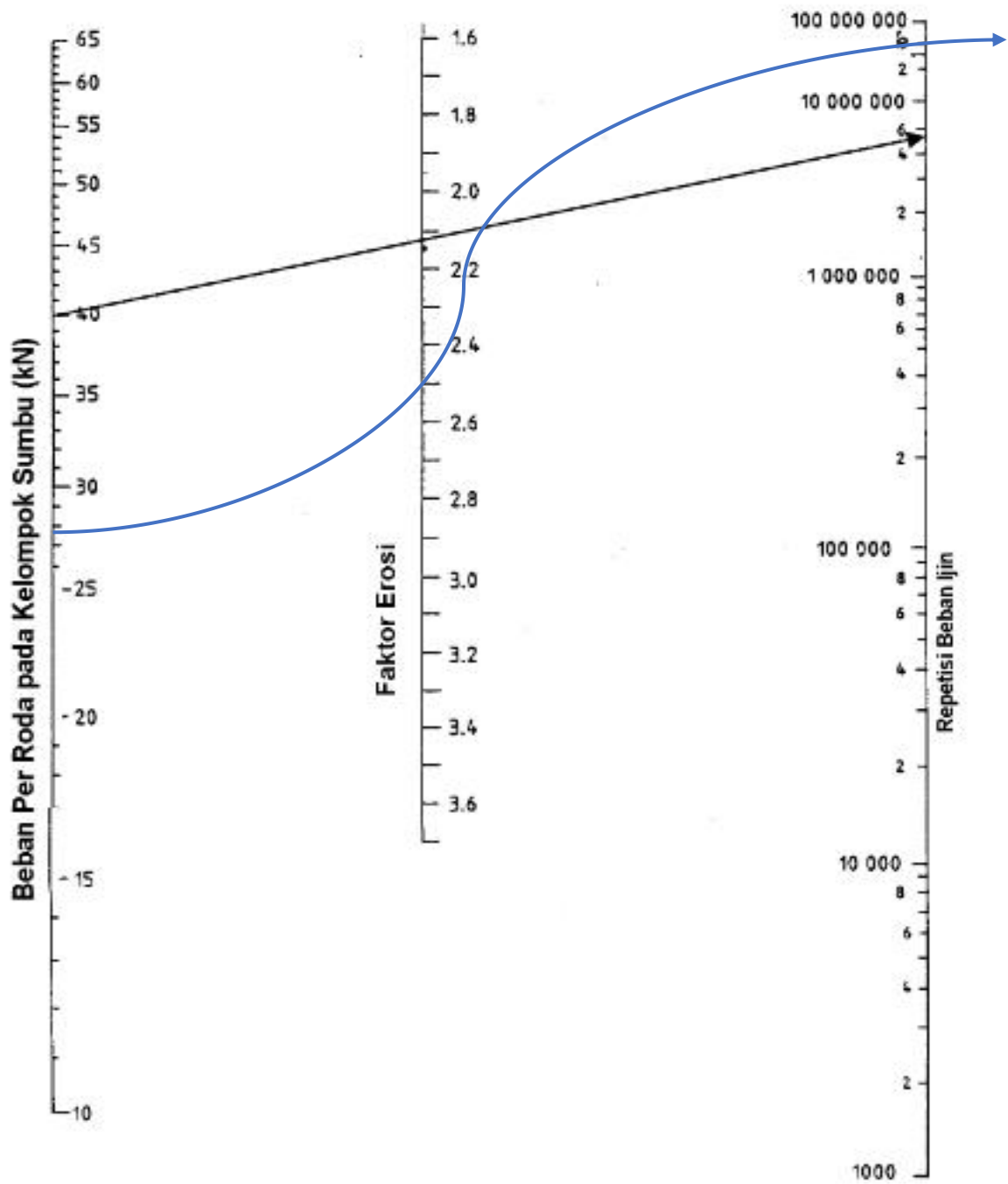


Gambar 5.9 Analisa fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan bahu beton untuk STdRG (14 ton)

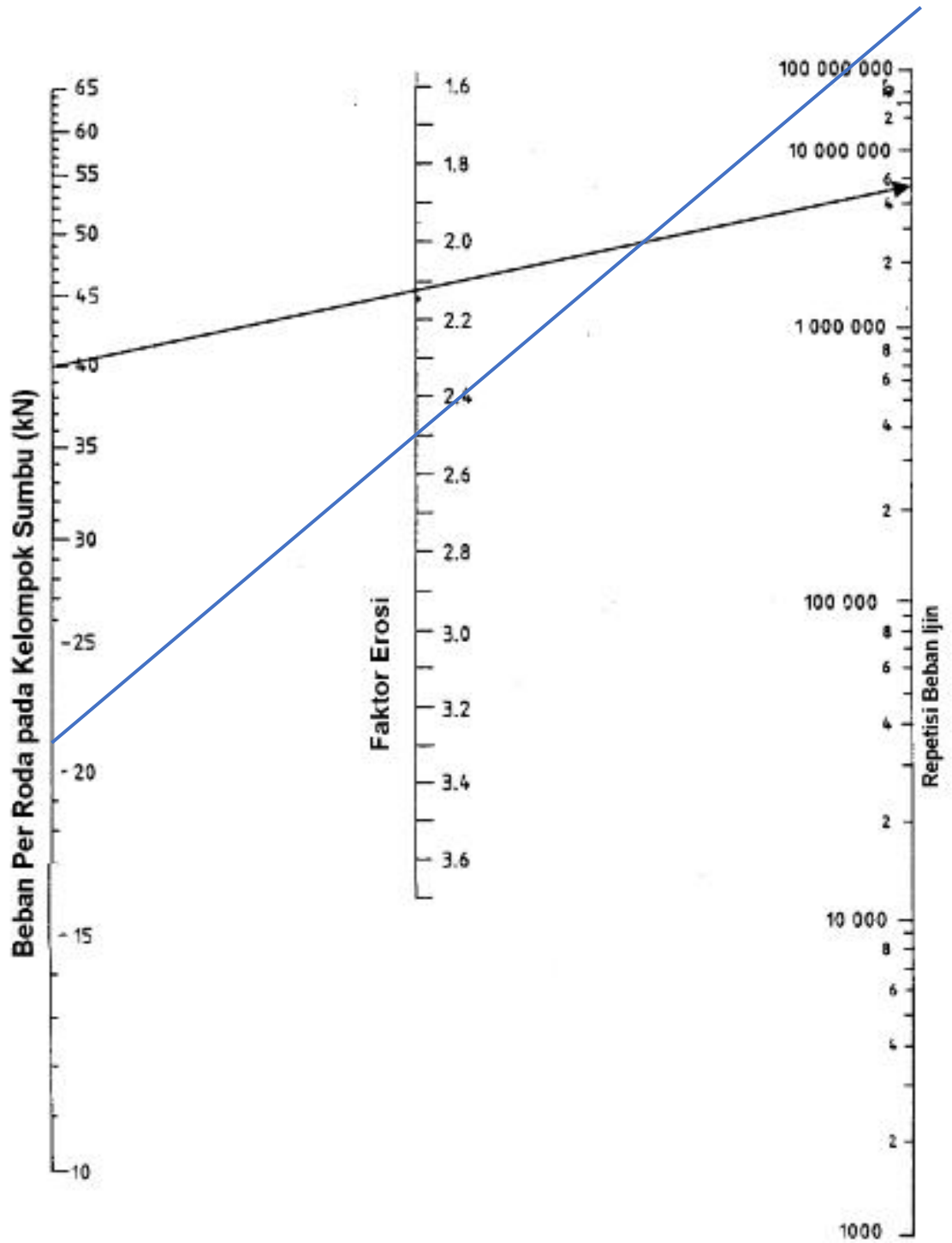


Gambar 5.10. Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton STRT ( 6 ton )

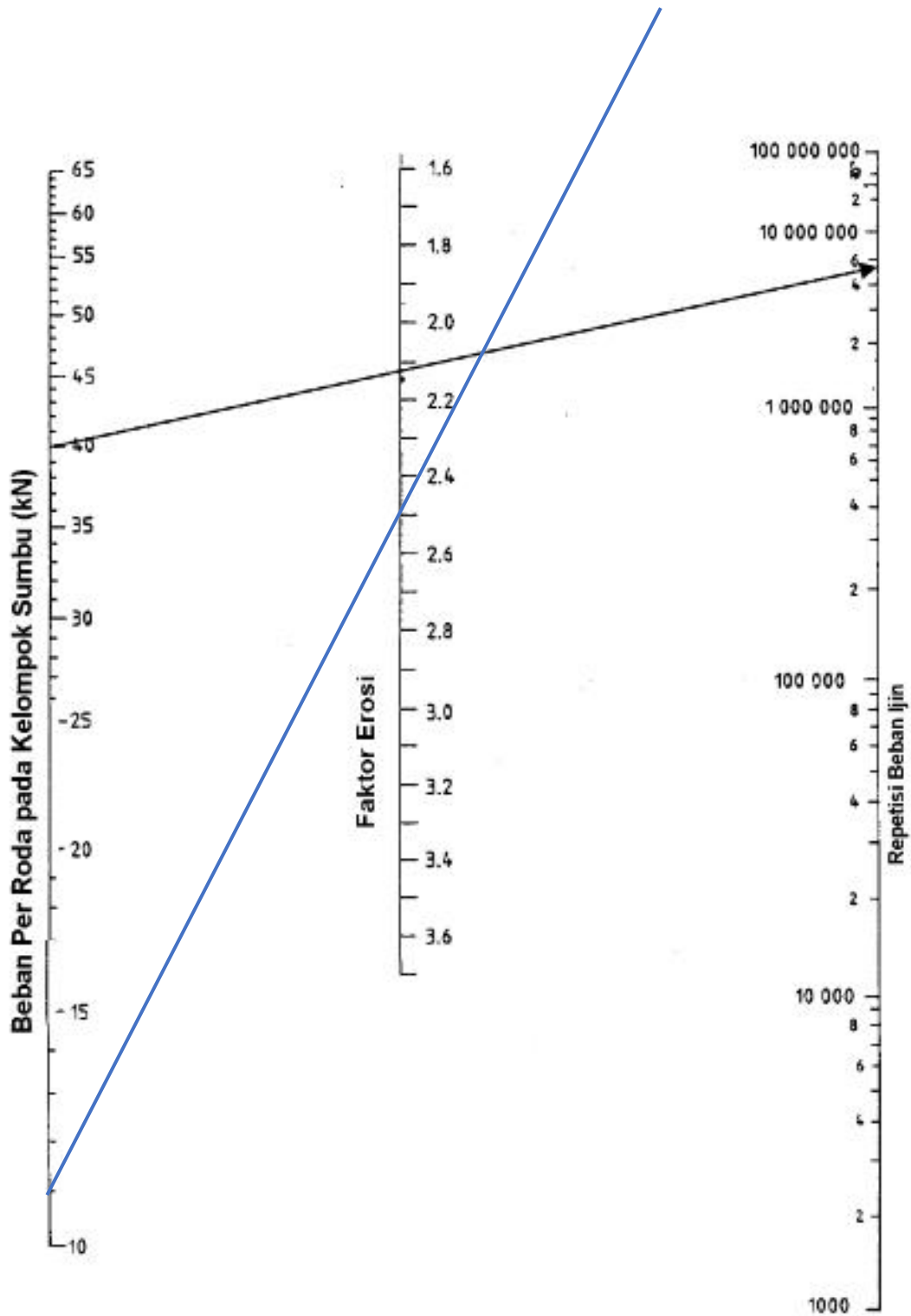




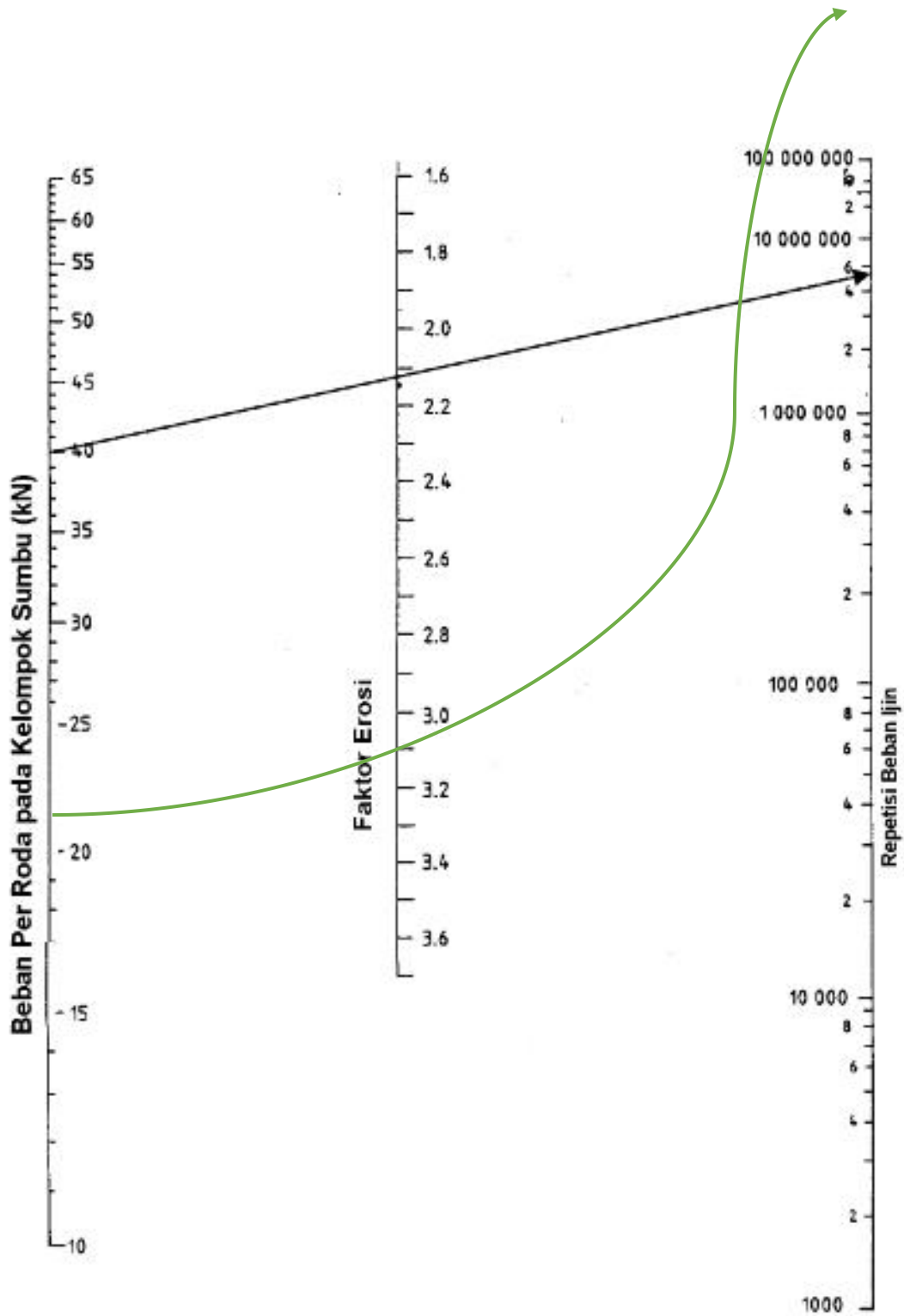
Gambar 5.11. Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton STRT ( 5 ton )



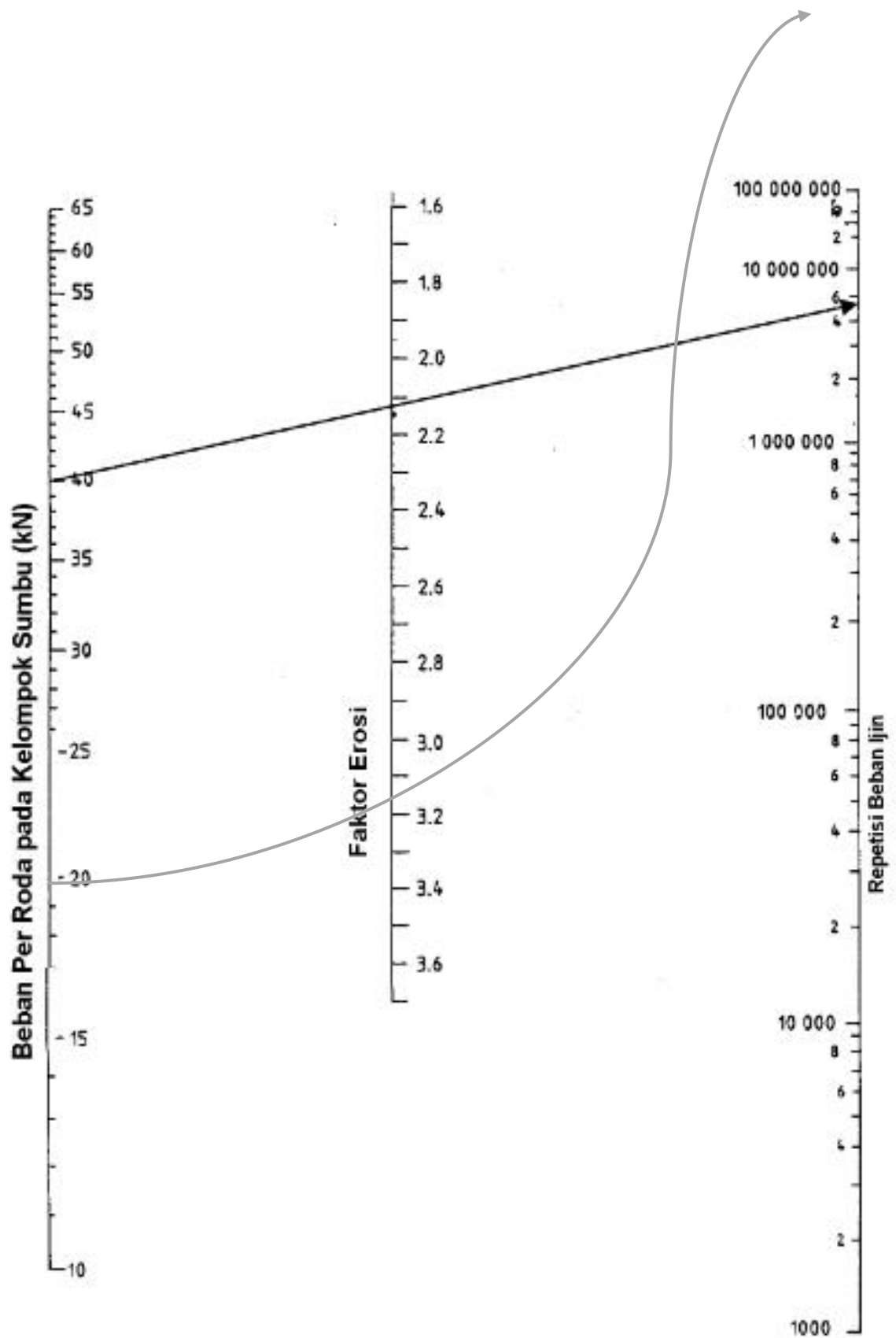
Gambar 5.12. Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton STRT ( 4 ton



**Gambar 5.13. Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton STRT ( 2 ton )**



Gambar 5.14. Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton STRTG ( 8 ton )



Gambar 5.15. Analisa erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton STdRG ( 14 ton )

## 5.4 Perhitungan Tulangan

- Jenis perkerasan : Beton Bersambung Tanpa Tulangan
- Tebal pelat (h) : 16 cm
- Lebar pelat (L) : 6 m = 2 x 3 m (jalan 2 lajur , 1 arah)
- Panjang pelat (P) : 5 m (untuk BBTT Panjang pelat 4-5 m)
- Ruji digunakan baja polos Ø 24 mm, Panjang 45 cm, jarak 30 cm (tabel 5.11)
- Batang pengikat (tie bars) digunakan baja ulir D 16 mm, Panjang 70 cm, dan jarak 75 cm

**Tabel 5.10 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana**

Lebar perkerasan ( $L_p$ )	Jumlah lajur ( $n_l$ )	Koefisien distribusi	
		1 Arah	2 Arah
$L_p < 5,50$ m	1 lajur	1	1
$5,50 \text{ m} \leq L_p < 8,25$ m	2 lajur	0,70	0,50
$8,25 \text{ m} \leq L_p < 11,25$ m	3 lajur	0,50	0,475
$11,23 \text{ m} \leq L_p < 15,00$ m	4 lajur	-	0,45
$15,00 \text{ m} \leq L_p < 18,75$ m	5 lajur	-	0,425
$18,75 \text{ m} \leq L_p < 22,00$ m	6 lajur	-	0,40

Sumber : pedoman Pd-T-14-2003

**Tabel 5.11 Diameter Ruji**

No	Tebal pelat beton, h (mm)	Diameter ruji (mm)
1	$125 < h \leq 140$	20
2	$140 < h \leq 160$	24
3	$160 < h \leq 190$	28
4	$190 < h \leq 220$	33
5	$220 < h \leq 250$	36

Sumber : pedoman Pd-T-14-2003

### 5.4 Sambungan Memanjang dengan batang pengikat (tie bars)

Pemasangan sambungan memanjang ditujukan untuk mengendalikan terjadinya retak memanjang. Jarak antar sambungan memanjang sekitar 3 - 4 m.

Sambungan memanjang harus dilengkapi dengan batang ulir dengan mutu minimum BJTU-24 dan berdiameter 16 mm.

Ukuran batang pengikat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$A_t = 204 \times b \times h$$

$$I = (38,3 \times \phi) + 75$$

$$I = (38,3 \times 16) + 75$$

$$I = 687,8 \text{ mm} \approx 70 \text{ cm}$$

Dengan pengertian :

$A_t$  = Luas penampang tulangan per meter panjang sambungan ( $\text{mm}^2$ ).

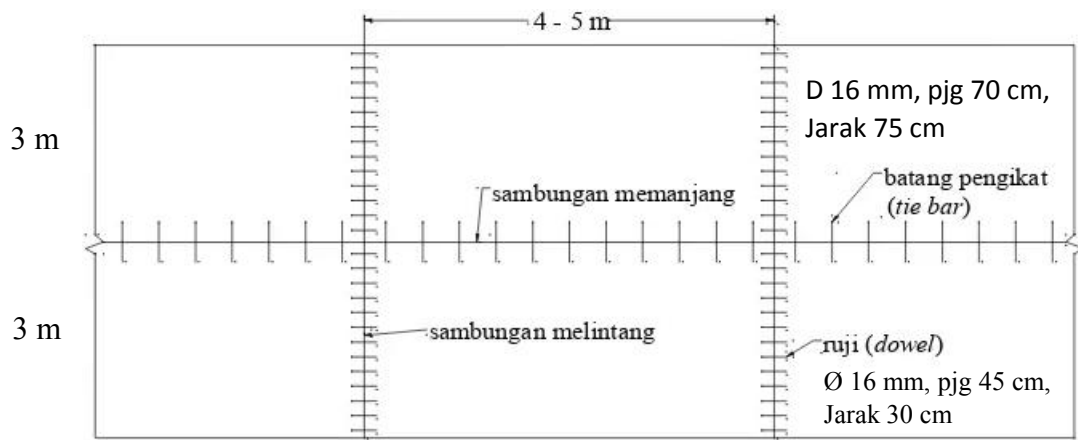
$b$  = Jarak terkecil antar sambungan atau jarak sambungan dengan tepi perkerasan (m).

$h$  = Tebal pelat (m).

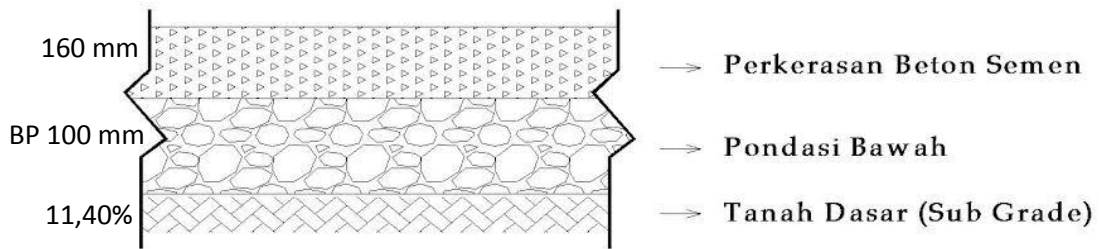
$l$  = Panjang batang pengikat (mm).

$\phi$  = Diameter batang pengikat yang dipilih (mm).

Jarak batang pengikat yang digunakan adalah 75 cm.



**Gambar 5.16 Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT)**



**Gambar 5.17 Lapisan Perkerasan Kaku**



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari perencanaan tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan menggunakan metode Pd-T-14-2003 untuk studi kasus Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas. Ini dengan umur rencanan 20 tahun. Direncanakan menggunakan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT), berikut beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

- a. Didapat tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) metode Pd-T-14-2003 sebesar 160 mm.
- b. Untuk tulangan ruji (dowel) didapatkan dengan berdiameter 24 mm, Panjang 450 mm, dan jarak antar ruji 300 mm.
- c. Ukuran tie bar dengan berdiameter 16 mm, Panjang 700 mm, dan jarak antar tie bar 750 mm

#### **6.2 Saran**

Adapun beberapa saran yang ingin penulis sampaikan adalah:

1. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan, perencana harus tetap mengikuti ketentuan-ketentuan dan prosedur yang telah ada. Dan perencana harus mempertimbangkan Faktor Keamanan Beban (FKB) dan kelayakan selama umur rencana untuk mengatasi, mengakomodasi kemungkinan melesatnya besaran – besaran desain yang dipakai.
2. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi penelian berikutnya.