

**TUGAS AKHIR**

**PENINGKATAN JALAN MENGGUNAKAN  
PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA RUAS  
JALAN GAPERTA UJUNG  
(Studi Kasus)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**SYAHRI RAMADHAN**  
**1507210144**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Kapten Mucthar Basri No.3 Medan 20238 (061) 6622400

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Nama : Syahri Ramadhan  
NPM : 1507210144  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Peningkatan Jalan Menggunakan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Pada Ruas Jalan Gaperta Ujung (*Studi Kasus*)  
Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada  
Panitia Ujian

Dosen Pembimbing I

Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pembimbing II

Rizki Efrida, ST, MT.

## LEMBAR PENGESAHAN

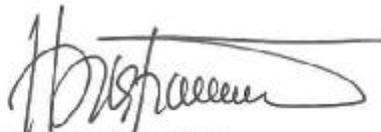
Nama : Syahri Ramadhan  
NPM : 1507210144  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Peningkatan Jalan Menggunakan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Pada Ruas Jalan Gaperta Ujung (*Studi Kasus*)  
Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / penguji



Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pembimbing II / Penguji



Rizki Efrida, S.T, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



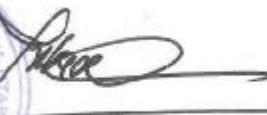
Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si

Dosen Pembanding II / Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc

Program Studi Teknik  
Sipil Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Syahri Ramadhan

Tempat /Tanggal Lahir : Pekan Baru / 16 Januari 1997

NPM : 1507210144

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“PENINGKATAN JALAN MENGGUNAKAN PERKERASAN KAKU ( *RIGID PAVEMENT* ) PADA RUAS JALAN GAPERTA UJUNG ( *STUDI KASUS* )”

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ keserjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 26 September 2019

....., Saya yang menyatakan,



Syahri Ramadhan

## ABSTRAK

### **PENINGKATAN JALAN MENGGUNAKAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA RUAS JALAN GAPERTA UJUNG (STUDI KASUS)**

Syahri Ramadhan

1507210144

Ir. Sri Asfiati, M.T.

Rizki Efrida, S.T. M.T.

Ruas Jalan Gaperta Ujung merupakan bagian dari sistem transportasi sebagai pelayanan sarana infrastruktur bagi dampak pertumbuhan jumlah penduduk. Guna memenuhi kebutuhan tersebut perencanaan perkerasan baru diperlukan untuk melayani kebutuhan lalu lintas di masa yang akan datang. Perkerasan kaku adalah suatu susunan konstruksi perkerasan dimana sebagai lapisan atas dipergunakan pelat beton, yang terletak di atas pondasi atau langsung diatas tanah dasar (Bina Marga, 2003). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tebal lapis perkerasan kaku yang dibutuhkan, mengetahui perbedaan hasil perhitungan tebal lapis perkerasan kaku dengan metode Bina Marga (Pd T-14-2003) dan metode *National Associations of Australian State Road Authorities* (NAASRA) 1987 pada Jalan Gaperta Ujung. Pengumpulan data dilakukan melalui survey data lalu lintas harian pada jalur tersebut dan nilai CBR dari Dinas Pekerjaan Umum Pemerintahan Kota Medan. Data yang didapat digunakan untuk menghitung tebal perkerasan kaku dengan metode Bina Marga 2003 dan NAASRA 1987. Perencanaan Tebal pelat beton perkerasan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga didapat sebesar 24 cm dan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm. Sedangkan NAASRA didapat sebesar 22 cm dan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm, terdapat perbedaan sebesar 2 cm. Hal ini akibat perbedaan konsep dasar dari masing-masing metode.

Kata kunci: perkerasan kaku, Bina Marga 2003, NAASRA 1987

## **ABSTRACT**

### ***THE INCREASE IN ROAD USE RIGID PAVEMENT ON ROADS GAPERTA UJUNG ( CASE STUDY )***

Syahri Ramadhan  
1507210144  
Ir. Sri Asfiati, M.T.  
Rizki Efrida, S.T. M.T.

*The roads of Gaperta Ujung is part of the transportation system as a service infrastructure for the impact of population growth. For fulfillment the needs of new pavement planning is required to serve the traffic needs in the future. Rigid pavement construction is an arrangement wherein a top layer of pavement used concrete slab, which is located on a foundation or directly on the subgrade (Bina Marga, 2003). The purpose of this study was determine the layer thickness of rigid pavement is required, knowing the difference in the calculation results with the rigid pavement layer thickness method of Bina Marga (Pd T 14-2003) and methods of the National Association of Australian State Road Authorities (NAASRA) 1987 on the roads of Gaperta Ujung. The data was collected through a survey of traffic data daily on the pathway and the CBR value of Medan City Public Works Department. The data were used to calculate the thickness of rigid pavement by using method of Bina Marga 2003 and NAASRA 1987. Planning plates thick concrete pavement by using method of Bina Marga obtained 24 cm and reinforcement diameter 16 mm with a distance of 500 mm. While NAASRA 1987 obtained 22 cm and reinforcement diameter 16 mm with a distance of 500 mm, there is the difference about 2 cm. This is due to differences in the basic concepts of each method.*

*Keywords: rigid pavement, Bina Marga 2003, NAASRA 1987*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ PENINGKATAN JALAN MENGGUNAKAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA RUAS RUAS JALAN GAPERTA UJUNG (STUDI KASUS) ” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rizki Efrida, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I dan juga sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing II dan juga sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu

ketekniksipilan kepada penulis.

7. Bapak dan Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Syahrial dan Ibunda tercinta Mahlinis yang telah bersusah payah membesarkan, memberikan dukungan, baik dengan doa, maupun nasihat serta membiayai studi penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus.
9. Rekan – rekan seperjuangan teknik sipil T. Yuan Rasuna,S.T, Mandala Putra Hadi, Ary Handoko, Yasir Umbran Purba, M Teguh Restu Adji, M Fadilah Khairul R, S.T, Khairatul Husna, S.T, M Abdul Hafis dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, September 2019

Syahri Ramadhan

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum	5
2.2 Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> )	6
2.3 Metode Perencanaan Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> )	7
2.3.1 Metode Bina Marga (2003)	7
2.3.1.1 Komponen Konstruksi Perkerasan Kaku	8
2.3.1.2 Lalu Lintas	12
2.3.1.3 Lajur Rencana dan Koefisien Distribusi	13
2.3.1.4 Umur Rencana	13
2.3.1.5 Pertumbuhan Lalu Lintas	14
2.3.1.6 Lalu Lintas Rencana	15
2.3.1.7 Faktor Keamanan Beban	15

2.3.1.8 Bahu	16
2.3.1.9 Perencanaan Tulangan	20
2.3.1.10 Ruji (Dowel)	20
2.3.2 Metode NAASRA (1987)	21
2.3.2.1 Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama Usia Rencana Dalam NAASRA	23
2.3.2.2 Lalu Lintas Rencana ( <i>Traffict Design</i> )	23
2.3.2.3 Perencanaan Tulangan	24
2.3.2.4 Ruji (Dowel)	25
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tinjauan Umum	27
3.2 Bagan Alir Penelitian	28
3.3 Peta Lokasi	29
3.4 Data Primer	29
3.3.1. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)	29
3.3.2. Data Geometrik Jalan	33
3.5 Data Sekunder	34
3.6 Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perhitungan dan Pengumpulan Data	35
4.2 Besaran Rencana Perkerasan Kaku	35
4.2.1. Umur Rencana	35
4.3 Data <i>Existing</i> Jalan	35
4.4 Menghitung Nilai CBR ( <i>California Bearing Ratio Segmen</i> )	36
4.5 Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode Bina Marga (2003)	37
4.6 Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode NAASRA (1987)	44
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	50
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana	13
Tabel 2.2	Faktor pertumbuhan lalu lintas (R)	14
Tabel 2.3	Faktor Keamanan Beban (FKB)	16
Tabel 2.4	Nilai Koefisien Gesekan ( $\mu$ )	20
Tabel 2.5	Diameter Ruji	21
Tabel 2.6	Koefisien Gesekan antara pelat beton semen dengan lapisan pondasi dibawahnya	25
Tabel 2.7	Ukuran dan Jarak Batang Dowel (Ruji) yang disarankan	25
Tabel 3.1	Data LHR kondisi Perkerasan Lentur pada Tahun 2017 ( <i>Flexible Pavement</i> )	30
Tabel 3.2	Data LHR di Jalan Gaperta Ujung (H1, Selasa, 16 Juli 2019)	30
Tabel 3.3	Data LHR di Jalan Gaperta Ujung (H2, Rabu, 17 Juli 2019)	31
Tabel 3.4	Data LHR di Jalan Gaperta Ujung (H3, Kamis, 18 Juli 2019)	31
Tabel 3.5	Data LHR di Jalan Gaperta Ujung (H4, Jumat, 19 Juli 2019)	32
Tabel 3.6	Data LHR di Jalan Gaperta Ujung (H5, Sabtu, 20 Juli 2019)	32
Tabel 3.7	Data LHR di Jalan Gaperta Ujung (H6, Minggu, 21 Juli 2019)	33
Tabel 3.8	Data LHR di Jalan Gaperta Ujung (H7, Senin, 22 Juli 2019)	33
Tabel 3.9	Prediksi pertumbuhan lalu lintas	34
Tabel 4.1	LHR Awal Umur Rencana tahun 2018	35
Tabel 4.2	Data CBR Lapangan	36
Tabel 4.3	Nilai R untuk perhitungan CBR segmen	37
Tabel 4.4	Perhitungan Jumlah Sumbu berdasarkan jenis dan bebannya	38

Tabel 4.5	Analisis Fatik dan Erosi	41
Tabel 4.6	Perhitungan Jumlah Sumbu berdasarkan jenis dan bebannya	44
Tabel 4.7	Perhitungan Analisis Fatik dan Erosi	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipikal struktur perkerasan kaku / beton semen	6
Gambar 2.2	Struktur perkerasan kaku / beton semen	7
Gambar 2.3	Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen	10
Gambar 2.4	CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah	10
Gambar 2.5	Pembebanan pelat beton	12
Gambar 2.6	Nomogram 1, analisis fatik dan beban repitisi ijin berdasarkan rasio tegangan dengan atau tanpa bahu beton	17
Gambar 2.7	Nomogram 2, analisis erosi dan jumlah repitisi beban ijin berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton	18
Gambar 2.8	Nomogram 3, analisis erosi dan jumlah repitisi beban berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton	19
Gambar 3.1	Bagan Tahap Penelitian	28
Gambar 3.2	Peta Lokasi	29
Gambar 4.1	Tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Perkerasan Beton Semen	39
Gambar 4.2	CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah	40
Gambar 4.3	Grafik Perencanaan Tebal Taksiran Beton, Lalu Lintas Luar Kota, dengan Ruji	40

## DAFTAR NOTASI

$f_c'$	= kuat tekan beton karakteristik 28 hari ( $\text{kg/cm}^2$ )
$f_{c_f}$	= kuat tarik lentur beton 28 hari ( $\text{kg/cm}^2$ )
K	= konstanta 0,7 untuk agregat yang tidak pecah dan 0,75 untuk agregat pecah
R	= Faktor pertumbuhan lalu lintas
I	= Laju pertumbuhan lalu lintas per tahun (%)
UR	= Umur rencana (tahun)
UR <sub>m</sub>	= Waktu tertentu dalam tahun, sebelum UR selesai
JSKN	= Jumlah total sumbu kendaraan niaga selama umur rencana
JSKNH	= Jumlah total sumbu kendaraan niaga per hari pada saat jalan dibuka
C	= Koefisien distribusi kendaraan
As	= luas penampang tulangan baja ( $\text{mm}^2/\text{m}$ lebar pelat)
$f_s$	= kuat-tarik ijin tulangan (MPa)
g	= gravitasi ( $\text{m/detik}^2$ )
h	= tebal pelat beton (m)
L	= jarak antara sambungan yang tidak diikat atau tepi bebas pelat (m)
M	= berat per satuan volume pelat ( $\text{kg/m}^3$ )
$\mu$	= koefisien gesek antara pelat beton dan pondasi bawah
C <sub>d</sub>	= Koefisien distribusi
F	= koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan dibawahnya

## DAFTAR SINGKATAN

NAASRA	= National Association of Australian State Road Authorities
PCA	= Portland Cement Association
AASHTO	= American Association of State Highway Transportation Officials
STRT	= Sumbu Tunggal Roda Tunggal
STdRG	= Sumbu Tandem Roda Tunggal
STrRG	= Sumbu Tridem Roda Ganda
STRG	= Sumbu Tunggal Roda Ganda
SGRG	= Sumbu Tandem / Ganda Roda Ganda
JSKN	= Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga
JSKNH	= Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian
CBR	= California Bearing Ratio
WIM	= Weigh In Motion
SNI	= Standart Nasional Indonesia
ASTM	= American Standart Testing and Material
FKB	= Faktor Keamanan Beban
TE	= Tegangan Ekivalen
FE	= Faktor Erosi
VDF	= Vehicle Damage Factor
LHR	= Lintas Harian Rencana
RD	= Roda Depan
RB	= Roda Belakang
RGD	= Roda Gandeng Depan
RGB	= Roda Gandeng Belakang
BS	= Beban Sumbu
JS	= Jumlah Sumbu
BP	= Bahan Pengikat
CBK	= Campuran Beton Kurus

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1.Latar Belakang**

Jalan merupakan salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata, dan pertahanan keamanan untuk menunjang pembangunan nasional sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang No.13 tahun 1980 dan didalam Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985.

Di Indonesia sekarang ini mengalami pertumbuhan penduduk yang pesat, menyebabkan peningkatan kegiatan dan kebutuhan manusia, mengakibatkan pergerakan manusia semakin bertambah, kebutuhan sarana transportasi dan pertumbuhan arus lalu lintas mengalami peningkatan, sehingga menyebabkan kepadatan dan kemacetan jalan. Hal ini dikarenakan prasarana yang tersedia tidak mampu melayani arus lalu lintas. Untuk itu perlu dilakukan upaya-upaya sehingga kebutuhan transportasi dapat dipenuhi dengan baik (Afrijal, 2010).

Negara Indonesia sebagai negara berkembang menghadapi banyak hambatan dan kendala dalam melaksanakan program-program pembangunan. Hambatan dan kesulitan antara lain disebabkan oleh kondisi prasarana yang kurang memadai terutama di dalam sektor transportasi. Peningkatan taraf hidup sosial ekonomi yang cepat mengakibatkan peningkatan mobilitas yang pada gilirannya meningkatkan pula jumlah kendaraan bermotor. Dengan bertambahnya kendaraan bermotor berarti meningkat pula jumlah repetisi yang menjadi beban perkerasan jalan. Umumnya rusaknya suatu perkerasan jalan bukanlah semata-mata disebabkan oleh beban berat. Dari hasil evaluasi beberapa ahli perencanaan perkerasan jalan dikatakan bahwa kerusakan perkerasan jalan lebih diakibatkan oleh frekuensi repetisi beban yang tinggi.

Transportasi sebagai salah satu sarana penunjang dalam pembangunan suatu negara khususnya daerah Medan yang sedang berkembang dan sangat potensial dengan kekayaan sumber daya alam. Dalam hal ini sarana dan prasarana transportasi adalah salah satu faktor yang utama. Untuk itu diperlukan

pembangunan jaringan jalan yang memadai agar mampu memberikan pelayanan yang optimal sesuai dengan kapasitas yang diperlukan.

Selain perencanaan geometrik jalan, perkerasan jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang harus direncanakan secara efektif dan efisien. Konstruksi perkerasan kaku adalah perkerasan yang pada umumnya menggunakan bahan campuran beton semen sebagai lapisan permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan dibawahnya. Konstruksi lapisan perkerasan ini akan melindungi jalan dari kerusakan akibat air dan beban lalu lintas.

Saat ini jalan beton relatif banyak digunakan di jalan-jalan di kota besar maupun di daerah yang mempunyai tingkat kepadatan lalu lintas tinggi. Beban kendaraan yang relatif besar dan arus lalu lintas yang semakin padat menjadi alasan utama pemilihan jalan beton (*rigid pavement*). Terlebih lagi strukturnya yang lebih kuat, awet, dan bebas perawatan. Jalan beton menjadi solusi yang sangat efektif untuk digunakan di ruas Jalan Gaperta Ujung, dikarenakan kepadatan lalu lintas dan beban kendaraan yang relatif besar. Dari hasil inventori jalan yang dilakukan, dapat dilihat kondisi *existing* jalan pada ruas Jalan Gaperta Ujung dikategorikan sebagai jalan yang rusak sedang hingga rusak berat. Hal ini terlihat dari banyaknya aspal yang mengelupas sehingga jalan cenderung berlubang. Peningkatan jalan menggunakan perkerasan kaku pada ruas Jalan Gaperta Ujung, dilakukan pada satu segmen. Sehingga panjang total perkerasan yang direncanakan adalah 1.42 Km (2 jalur).

Pemilik proyeknya adalah Dinas Pekerjaan Umum Pemerintahan Kota Medan. Pada pengerjaan proyek jalan ini, Jalan Gaperta Ujung yang tadinya Cuma aspal biasa atau perkerasan lentur diganti dengan menggunakan beton atau perkerasan kaku.

Perhitungan perkerasan jalan secara umum meliputi tebal dan lebar perkerasan. Perhitungan tebal lapisan perkerasan dapat dibedakan menjadi perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan perkerasan lentur (*flexible pavement*). Tebal lapisan perkerasan tersebut dapat dihitung dengan berbagai cara (Sukirman, 1999), antara lain:

- Metode Bina Marga, Indonesia.
- Metode *AASHTO*, Amerika Serikat.

- Metode NAASRA, Australia
- Metode *PCA*, Kanada, dan lain-lain.

Oleh karena banyaknya metode yang ada, maka peneliti mencoba untuk membuat suatu perbandingan perhitungan tebal lapisan perkerasan pada ruas Jalan Gaperta Ujung dengan menggunakan dua metode, yaitu Metode Bina Marga (2003), Metode NAASRA pada peningkatan Jalan Gaperta Ujung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapakah tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan Metode Bina Marga (2003), Metode *NAASRA*, pada peningkatan Jalan Gaperta Ujung?
2. Bagaimana hasil perhitungan untuk mendapatkan tebal perkerasan yang efisien dan ekonomis?

## **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat luasnya pembahasan ini, maka pada penyusunan tugas akhir ini penulis menetapkan batasan-batasan masalah untuk mencapai tujuan dan manfaat penulisan, penulis membatasi permasalahan hanya pada perhitungan tebal yang lapisan perencanaan perkerasan kaku dan membandingkan mana perhitungan tebal yang efisien dan ekonomis menggunakan Metode Bina Marga (2003), Metode *NAASRA*, pada peningkatan Jalan Gaperta Ujung.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan menggunakan Metode Bina Marga (2003), Metode *NAASRA*, pada peningkatan Jalan Gaperta Ujung.
2. Untuk menentukan hasil perhitungan untuk mendapatkan tebal perkerasan yang efisien dan ekonomis.

Dari hasil studi yang telah dilakukan, hasilnya diharapkan dapat berguna dan diaplikasikan dalam perencanaan jalan beton, baik secara teori maupun dalam

aplikasi dilapangan, sebagai solusi untuk mengatasi kerusakan yang terjadi pada jalan aspal yang diakibatkan oleh kepadatan dan beban lalu lintas yang padat terutama di kota-kota besar di Indonesia.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat dijadikan bahan referensi dalam analisa perhitungan tebal perkerasan pada proyek sipil umumnya dan proyek jalan khususnya.
2. Untuk mengetahui betapa pentingnya pemilihan metode yang tepat dalam penanganan pekerjaan perkerasan jalan.
3. Bagi peneliti sebagai ilmu pengetahuan, dan menambah wawasan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun tahapan – tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar bagan alir dibawah ini :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka atau landasan teori yang digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai studi penelitian ini dan dasar perencanaan serta metode perhitungan perkerasan yang akan dibahas.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dibahas, meliputi persiapan pengumpulan data, dan teknik pengumpulan data.

#### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang penyajian data serta proses tata cara perhitungan tebal perkerasan kaku dari beberapa metode yang telah dipaparkan.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulis terhadap perencanaan proyek perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang dapat diambil setelah pembahasan seluruh masalah.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Umum

Perkerasan adalah struktur yang terdiri dari banyak lapisan yang dibuat untuk menambah daya dukung tanah agar dapat memikul repetisi beban lalu lintas sehingga tanah tadi tidak mengalami deformasi yang berarti (Croney, 1977). Perkerasan atau struktur perkerasan didefinisikan sebagai struktur yang terdiri dari satu atau lebih lapisan perkerasan yang dibuat dari bahan yang memiliki kualitas yang baik (Basuki, 1986). Jadi, Perkerasan dimaksudkan untuk memberikan permukaan yang halus dan aman pada segala kondisi cuaca, serta tebal dari setiap lapisan harus cukup aman untuk memikul beban yang bekerja di atasnya.

Tanah saja biasanya tidak cukup untuk kuat dan tahan, tanpa adanya deformasi yang berarti terhadap beban roda berulang. Untuk itu perlu adanya suatu lapis 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).

Menurut Yoder dan Witczak (1975), pada umumnya jenis konstruksi perkerasan jalan dibagi menjadi 2 jenis:

§ Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat.

§ Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat.

Dari kedua jenis tipe perkerasan tersebut, maka yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah Perkerasan Kaku yang perkerasannya menggunakan semen sebagai bahan pengikat.

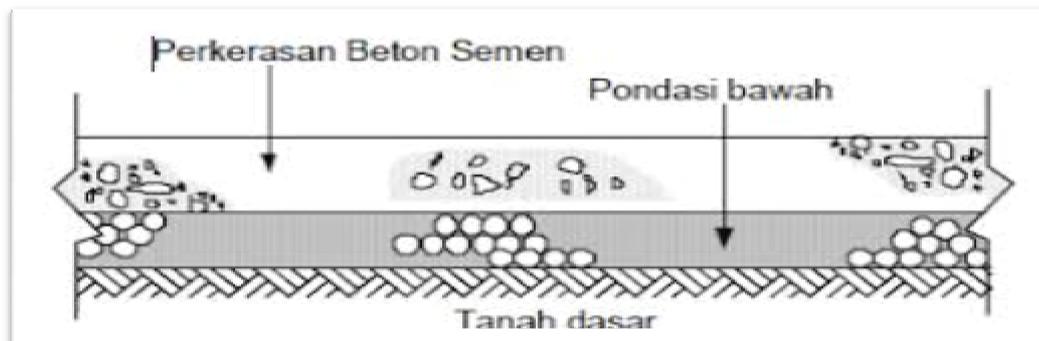
## 2.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku/ beton didefinisikan sebagai perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton (Huang, 2004).

Perkerasan kaku adalah suatu perkerasan yang mempunyai sifat dimana saat pembebanan berlangsung perkerasan tidak mengalami perubahan bentuk, artinya perkerasan tetap seperti kondisi semula sebelum pembebanan berlangsung (Basuki, 1986). Sehingga dengan sifat ini, maka dapat dilihat apakah lapisan permukaan yang terdiri dari pelat beton tersebut akan pecah atau patah. Perkerasan kaku ini biasanya terdiri 2 lapisan yaitu:

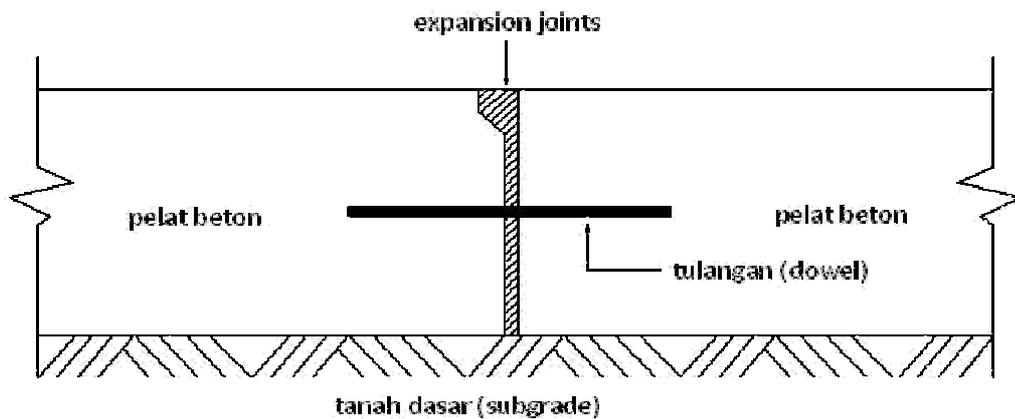
- Lapisan permukaan (*surface course*) yang dibuat dengan pelat beton
- Lapisan pondasi (*base course*)

Susunan tipikal lapisan pada perkerasan kaku umumnya seperti terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Tipikal struktur perkerasan kaku/ beton semen (Pd T-14-2003)

Pada perkerasan kaku ini, lapisan pondasi bisa ada atau tidak ada pada suatu struktur perkerasan, sebab bila kondisi tanah dasar atau tanah asli baik maka pelat beton ini dapat langsung diletakkan diatas tanah dasar atau tanah asli. Lapisan beton dibuat untuk memikul beban yang bekerja diatasnya, dan meneruskannya ke lapisan pondasi. Lapisan pondasi diharapkan mampu mendukung lapisan permukaan dan meneruskannya ke tanah dasar (Gambar 2.2).



Gambar 2.2: Struktur perkerasan kaku/ beton semen (Afrijal, 2010)

### 2.3 Metode Perencanaan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Dalam hal ini perencanaan akan mengacu pada 2 metode perencanaan perkerasan, yaitu diantaranya:

#### 2.3.1 Metode Bina Marga (2003)

Perencanaan dengan Metode Bina Marga (2003) ini merupakan perkerasan yang terdiri dari atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dalam tulangan, terletak diatas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal. Perkerasan beton semen juga mampu menahan beban yang jauh lebih besar dari perkerasan lentur. Perkerasan beton semen dibedakan menjadi 4 bagian:

1. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan.
2. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan.
3. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan.
4. Perkerasan beton pra tegang.

Perkerasan beton semen juga harus memenuhi fungsi yang mendukung perencanaan pada hal ini, fungsi tersebut ialah:

1. Mereduksi tegangan yang terjadi pada tanah dasar (akibat beban lalu lintas) sampai batas-batas yang masih mampu dipikul tanah dasar tersebut.

2. Mampu mengatasi pengaruh kembang susut dan penurunan kekuatan tanah dasar, serta pengaruh cuaca dan lingkungan.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah kadar air pemadatan, kepadatan dan perubahan kadar air selama masa pelayanan. Lapis pondasi bawah pada perkerasan beton semen adalah bukan merupakan bagian utama yang memikul beban, tetapi merupakan bagian yang berfungsi sebagai berikut:

1. Mengendalikan pengaruh kembang susut tanah dasar.
2. Mencegah instrusi dan pemompaan pada sambungan, retakan dan tepi-tepi pelat.
3. Memberikan dukungan yang mantap dan seragam pada pelat.
4. Sebagai perkerasan lantai kerja selama pelaksanaan.

Pelat beton semen mempunyai sifat yang cukup kaku serta dapat menyebarkan beban pada bidang yang luas dan menghasilkan tegangan yang rendah pada lapisan-lapisan di bawahnya. Permukaan perkerasan beton semen dapat dilapisi dengan lapis campuran beraspal setebal 5 cm.

### **2.3.1.1 Komponen Konstruksi Perkerasan Kaku**

Adapun komponen konstruksi perkerasan beton semen (*rigid pavement*) adalah sebagai berikut:

1. Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar adalah bagian dari permukaan badan jalan yang dipersiapkan untuk menerima konstruksi di atasnya yaitu konstruksi perkerasan. Tanah dasar ini berfungsi sebagai penerima beban lalu lintas yang telah disalurkan/ disebarkan oleh konstruksi perkerasan. Persyaratan yang harus dipenuhi dalam penyiapan tanah dasar (*subgrade*) adalah lebar, kerataan, kemiringan melintang keseragaman daya dukung dan keseragaman kepadatan. Daya dukung tanah dasar ditentukan dengan pengujian *CBR* insitu sesuai dengan Pd T-14-2003 atau *CBR* laboratorium sesuai dengan Pd T-14-2003, masing-masing untuk perencanaan tebal perkerasan lama dan perkerasan jalan baru. Apabila tanah dasar mempunyai nilai *CBR* lebih kecil dari 2 %, maka harus dipasang pondasi bawah yang terbuat dari beton kurus (*Lean-Mix Concrete*) setebal 15 cm yang dianggap mempunyai nilai *CBR* tanah dasar efektif 5 %. Pada konstruksi perkerasan kaku fungsi tanah dasar tidak terlalu

menentukan, dalam arti kata bahwa perubahan besarnya daya dukung tanah dasar tidak berpengaruh terlalu besar pada nilai konstruksi (tebal) perkerasan kaku.

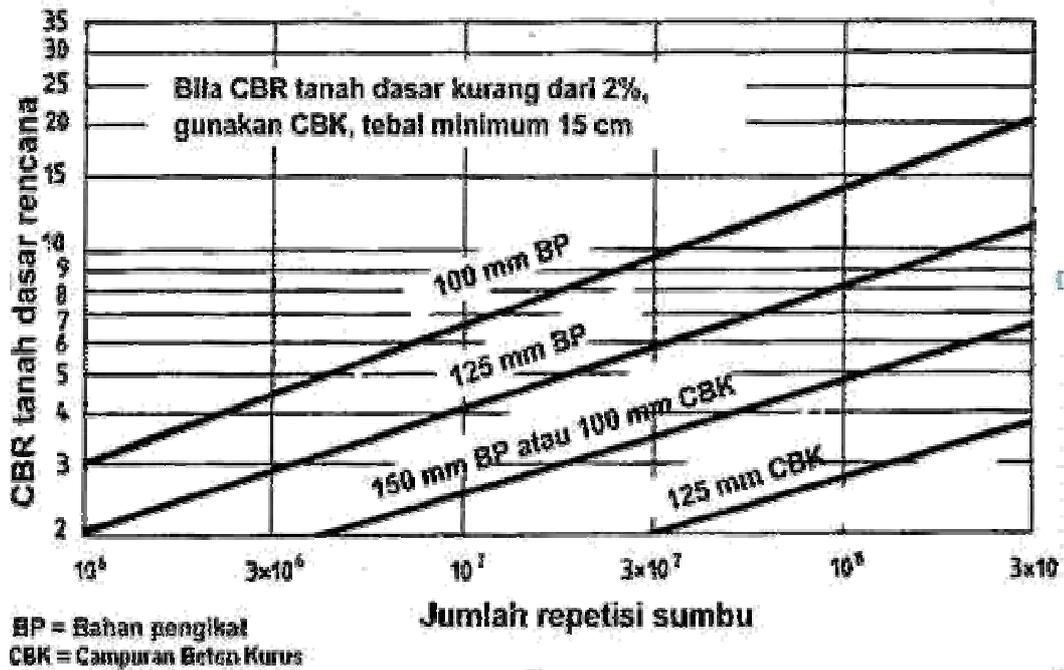
## 2. Lapis Pondasi (*Subbase*)

Lapis pondasi ini terletak di antara tanah dasar dan pelat beton semen mutu tinggi. Sebagai bahan *subbase* dapat digunakan *unbound granular* (sirtu) atau *bound granular (CTSB, cement treated subbase)*. Pada umumnya fungsi lapisan ini tidak terlalu struktural, maksudnya keberadaan dari lapisan ini tidak untuk menyumbangkan nilai struktur perkerasan beton semen. Fungsi utama dari lapisan ini adalah sebagai lantai kerja yang rata atau *uniform*. Apabila *subbase* tidak rata, maka pelat beton juga tidak rata.

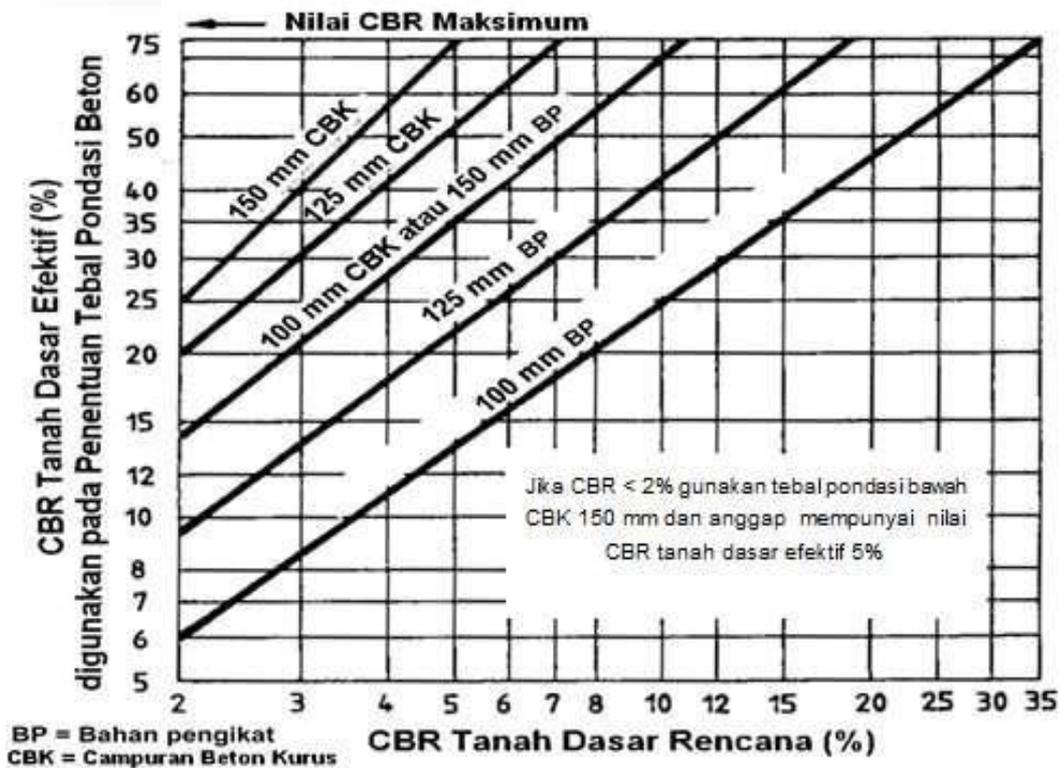
Bahan pondasi bawah dapat berupa:

- 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 ekspansif perlu pertimbangan khusus perihal jenis dan penentuan lebar lapisan pondasi dengan memperhitungkan tegangan pengembangan yang mungkin timbul. Pemasangan lapis pondasi dengan lebar sampai ke tepi luar lebar jalan merupakan salah satu cara untuk mereduksi perilaku tanah ekspansif. Tebal lapisan pondasi minimum 10 cm yang paling sedikit mempunyai mutu sesuai dengan Pd T-14-2003 dan AASHTO M-155. Bila direncanakan perkerasan beton semen bersambung tanpa ruji, pondasi bawah harus menggunakan campuran beton kurus. Tebal lapis pondasi bawah minimum yang disarankan dan *CBR* tanah dasar efektif dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan 2.4.



Gambar 2.3: Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen (Pd T-14-2003).



Gambar 2.4: CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah (Pd T-14-2003).

### 3. Beton Semen

Kekuatan beton semen harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur (*Flexural Strength*) umur 28 hari, yang didapat dari hasil pengujian balok dengan pembebanan tiga titik (ASTM C-78) yang besarnya secara tipikal sekitar 3-5 MPa (30-50 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>). Hubungan antara kuat tekan karakteristik dengan kuat tarik-lentur beton dapat didekati dengan persamaan berikut:

$$f_{c_f} = K(fc')^{0.50} \text{ dalam MPa} \quad (2.1)$$

$$f_{c_f} = 3.13 K(fc')^{0.50} \text{ dalam kg/cm}^2 \quad (2.1)$$

Dimana:

$f_{c'}$  : kuat tekan beton karakteristik 28 hari (kg/cm<sup>2</sup>)

$f_{c_f}$  : kuat tarik lentur beton 28 hari (kg/cm<sup>2</sup>)

$K$  : konstanta 0,7 untuk agregat yang tidak pecah dan 0,75 untuk agregat pecah

Pada perkerasan beton semen terdapat dua jenis tulangan, yaitu tulangan pada pelat beton untuk memperkuat pelat beton tersebut dan tulangan sambungan untuk menyambung kembali bagian-bagian pelat beton yang telah terputus (diputus). Kedua tulangan tersebut memiliki bentuk, lokasi serta fungsi yang berbeda satu sama lain.

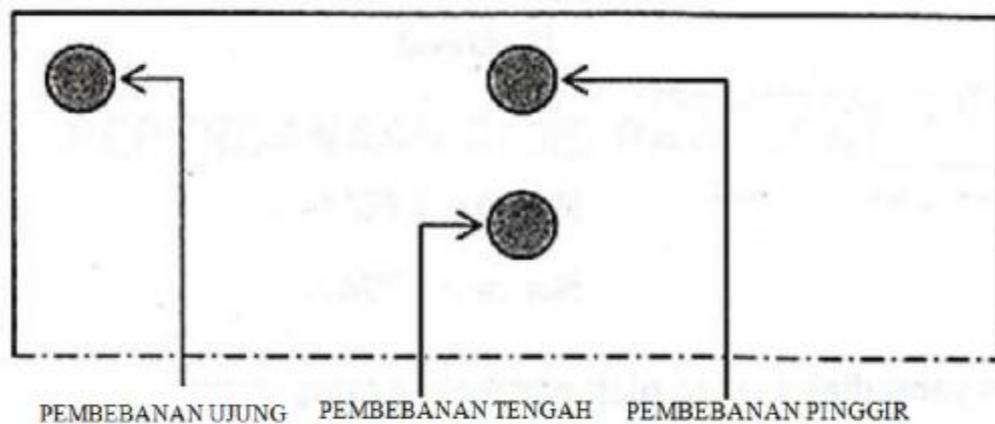
Tegangan-tegangan yang terjadi pada pelat perkerasan beton adalah:

1. Tegangan akibat pembebanan oleh roda (lalu lintas) (Gambar 2.5).
  - Pembebanan ujung
  - Pembebanan pinggir
  - Pembebanan tengah
2. Tegangan akibat perubahan temperatur dan kadar air. Tegangan ini mengakibatkan:
  - Pengembangan

- Penyusutan
- Lipatan atau lentingan (*wrap*)

### 3. Tegangan akibat timbulnya gejala *pumping*

Gejala *pumping* ini dapat diatasi dengan menggunakan lapisan pondasi bawah pada perkerasan beton.



Gambar 2.5: Pembebanan pelat beton (Sulaksono, 2000).

#### 2.3.1.2 Lalu Lintas

Penentuan beban lalu-lintas rencana untuk perkerasan beton semen, dinyatakan dalam jumlah sumbu kendaraan niaga (*commercial vehicle*), sesuai dengan konfigurasi sumbu pada lajur rencana selama umur rencana. Lalu-lintas harus dianalisis berdasarkan hasil perhitungan volume lalu-lintas dan konfigurasi sumbu, menggunakan data terakhir atau data 2 tahun terakhir. Kendaraan yang ditinjau untuk perencanaan perkerasan beton semen adalah yang mempunyai berat total minimum 5 ton. Konfigurasi sumbu untuk perencanaan terdiri atas 4 jenis kelompok sumbu sebagai berikut:

- Sumbu tunggal roda tunggal (STRT).
- Sumbu tunggal roda ganda (STRG).
- Sumbu tunggal roda ganda (STdRG).
- Sumbu tridem roda ganda (STrRG).

### 2.3.1.3 Lajur Rencana dan Koefisien Distribusi

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu-lintas kendaraan niaga terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga dapat ditentukan dari lebar perkerasan sesuai Tabel 2.1.

### 2.3.1.4 Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu-lintas serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan, yang dapat 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 direncanakan dengan umur rencana (UR) 20 tahun sampai 40 tahun.

Tabel 2.1: Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana (Pd T-14-2003).

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

18,75 m ≤ Lp < 22,00 m	6 lajur	-	0,40
------------------------	---------	---	------

### 2.3.1.5 Pertumbuhan Lalu Lintas

Volume lalu-lintas akan bertambah sesuai dengan umur rencana atau sampai tahap di mana kapasitas jalan dicapai dengan faktor pertumbuhan lalu-lintas yang dapat ditentukan berdasarkan Pers. 2.2.

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{i} \quad (2.2)$$

Dimana:

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas.

i : Laju pertumbuhan lalu lintas per tahun (%).

UR : Umur rencana (tahun).

Faktor pertumbuhan lalu-lintas yaitu (R) dapat juga ditentukan berdasarkan Tabel 2.2.

Tabel 2.2 : Faktor pertumbuhan lalu lintas (R), (Pd T-14-2003).

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

Apabila setelah waktu tertentu ( $U_{rm}$  tahun) pertumbuhan lalu-lintas tidak terjadi lagi, maka  $R$  dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{i} + (UR - U_{Rm}) \{(1+i)^{U_{Rm}} - 1\} \quad (2.3)$$

Dimana :

$R$  : Faktor pertumbuhan lalu lintas.

$i$  : Laju pertumbuhan lalu lintas per tahun dalam %.

$U_{Rm}$  : Waktu tertentu dalam tahun, sebelum  $UR$  selesai.

### 2.3.1.6 Lalu Lintas Rencana

Lalu lintas rencana adalah jumlah kumulatif sumbu kendaraan niaga pada lajur rencana selama umur rencana, meliputi proporsi sumbu serta distribusi beban pada setiap jenis sumbu kendaraan. Beban pada suatu jenis sumbu secara tipikal dikelompokkan dalam interval 10 kN (1 ton) bila diambil dari survei beban. Jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana dapat dihitung dengan cara seperti Pers. 2.5.

$$JSKN = JSKNH \times 365 \times R \times C \quad (2.4)$$

Dimana:

$JSKN$  : Jumlah total sumbu kendaraan niaga selama umur rencana.

$JSKNH$  : Jumlah total sumbu kendaraan niaga per hari pada saat jalan dibuka.

$R$  : Faktor pertumbuhan komulatif dari rumus pertumbuhan lalu lintas atau tabel faktor pertumbuhan lalu lintas, yang besarnya tergantung dari pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur rencana.

$C$  : Koefisien distribusi kendaraan.

### 2.3.1.7 Faktor Keamanan Beban

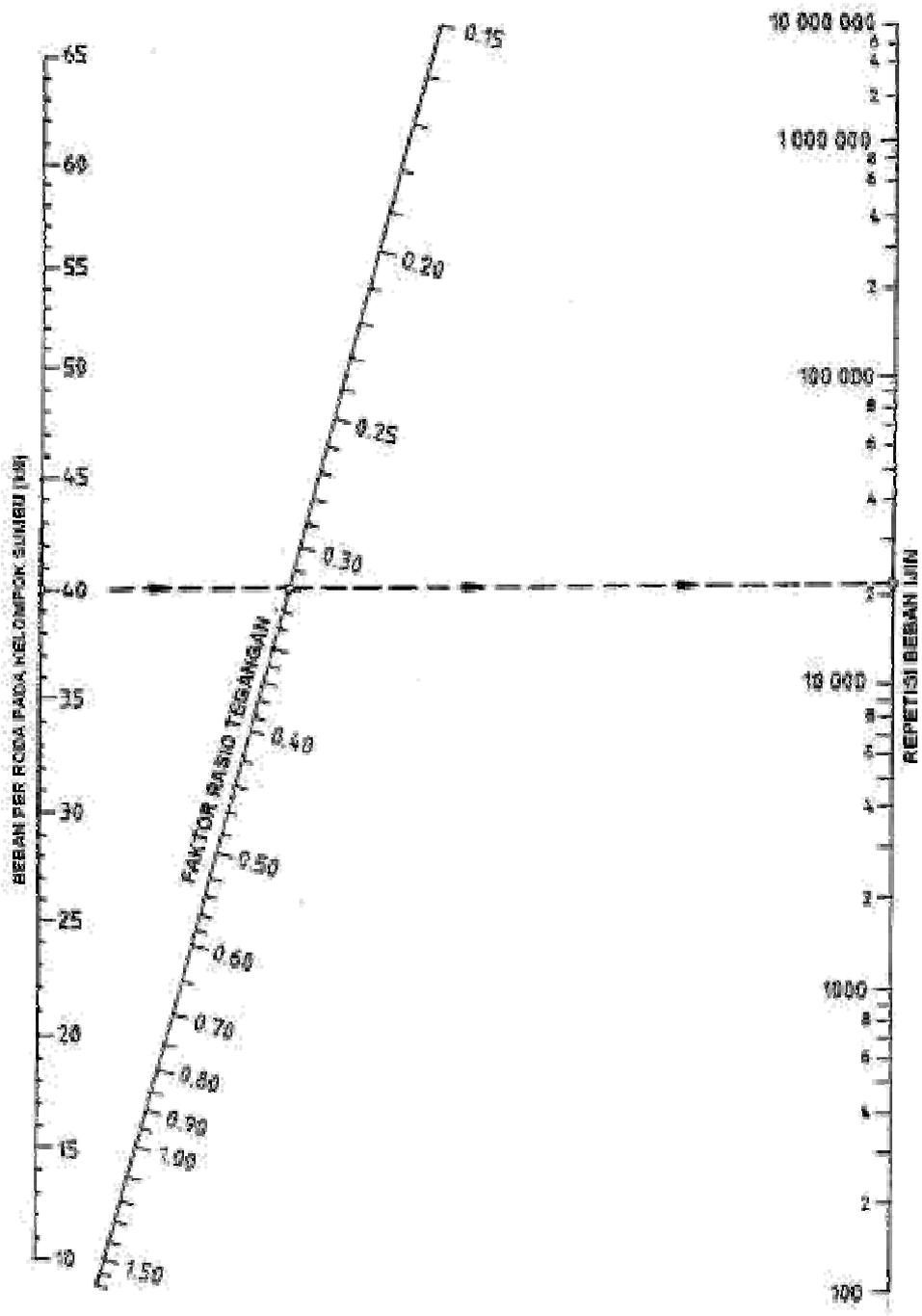
Pada penentuan beban rencana, beban sumbu dikalikan dengan faktor keamanan beban (FKB). Faktor keamanan beban ini digunakan berkaitan adanya berbagai tingkat reabilitas perencanaan seperti terlihat pada Tabel. 2.3.

Tabel 2.3 : Faktor keamanan beban (FKB) (Pd T-14-2003).

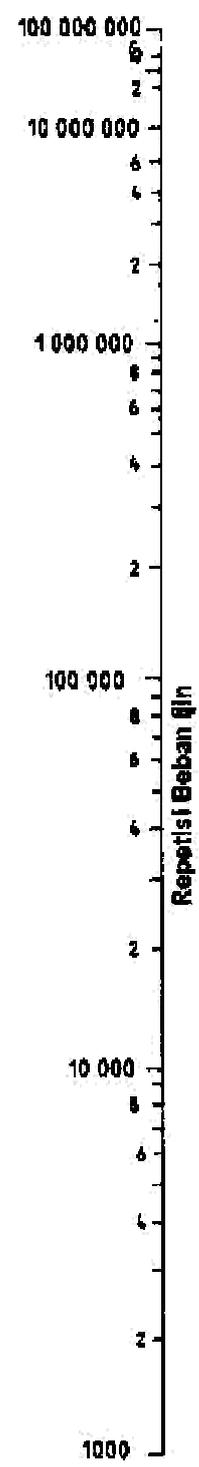
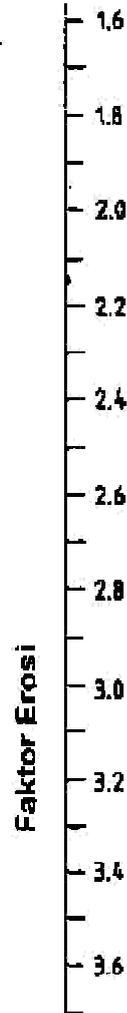
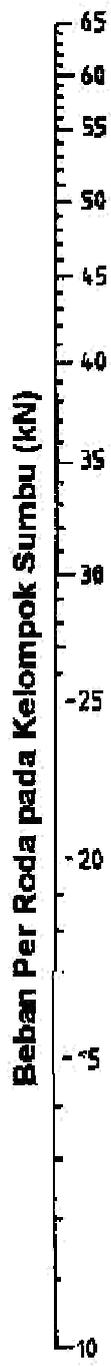
No	Penggunaan	Nilai FKB
1	Jalan bebas hambatan utama ( <i>major freeway</i> ) dan jalan berlajur banyak, yang aliran lalu lintasnya tidak terhambat serta volume kendaraan niaga yang tinggi. Bila menggunakan data lalu-lintas dari hasil survei beban ( <i>weigh-in-motion</i> ) dan adanya kemungkinan route 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

### 2.3.1.8 Bahu

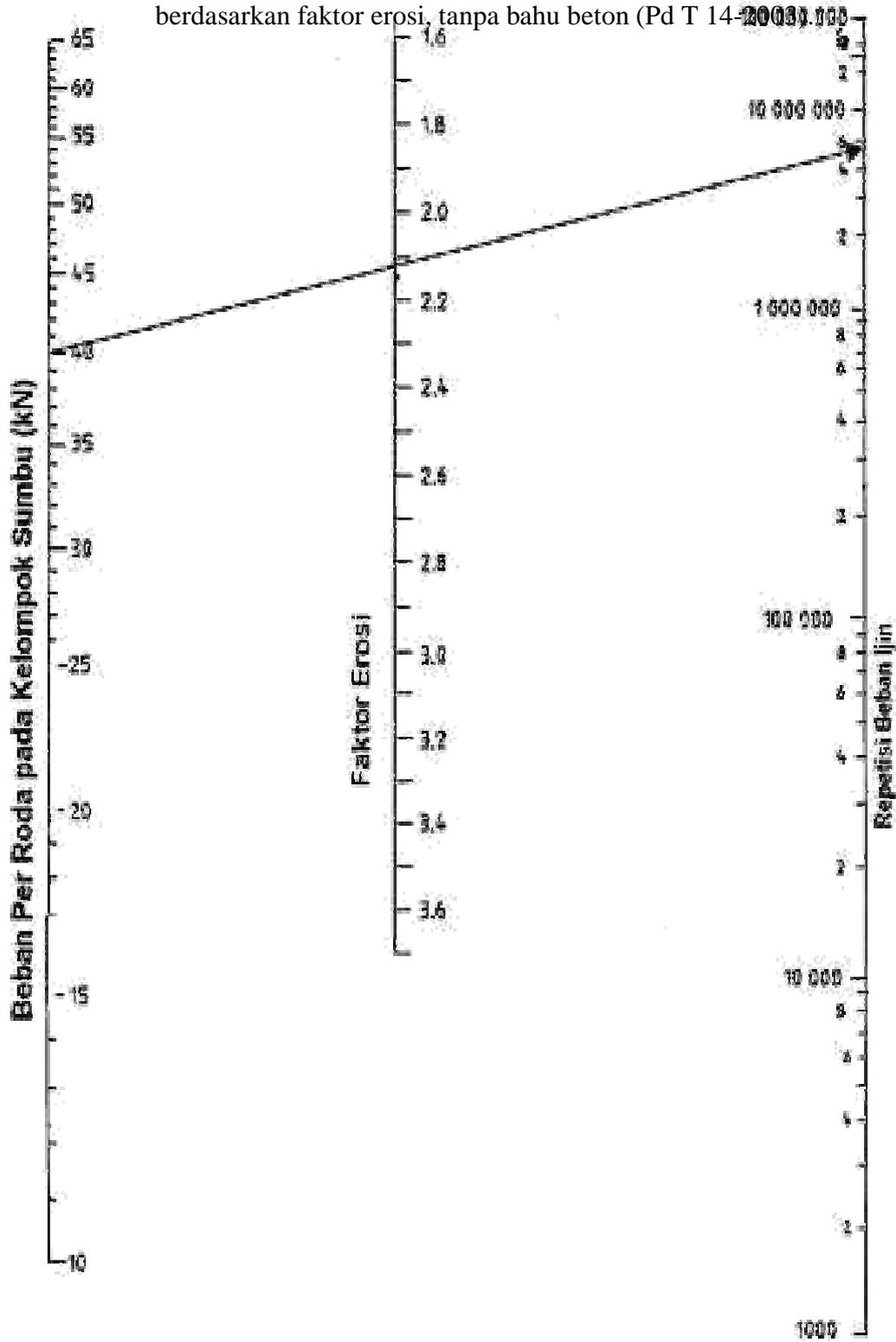
Bahu dapat terbuat dari bahan lapisan pondasi bawah dengan atau tanpa lapisan penutup beraspal atau lapisan beton semen. Perbedaan kekuatan antara bahu dengan jalur lalu-lintas akan memberikan pengaruh pada kinerja perkerasan. Hal tersebut dapat diatasi dengan bahu beton semen, sehingga akan meningkatkan kinerja perkerasan dan mengurangi tebal pelat. Yang dimaksud dengan bahu beton semen, sehingga akan meningkatkan kinerja perkerasan dan mengurangi tebal pelat. Yang dimaksud dengan bahu beton semen dalam pedoman ini adalah bahu yang dikunci dan diikatkan dengan lajur lalu-lintas dengan lebar minimum 1,50 m, atau bahu yang menyatu dengan lajur lalu-lintas selebar 0,60 m, yang juga dapat mencakup saluran dan kereb.



Gambar 2.6: Nomogram 1, analisis fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan dengan atau tanpa bahu beton (Pd T 14-2003).



Gambar 2.7: Nomogram 2, analisis erosi dan jumlah repetisi beban ijin berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton (Pd T 14-2003)



Gambar 2.8: Nomogram 3, analisis erosi dan jumlah repetisi beban berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton (Pd T 14-2003).

### 2.3.1.9 Perencanaan Tulangan

Luas penampang tulangan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$A_s = \frac{\mu \times L \times M \times g \times h}{2 \times f_s} \quad (2.5)$$

Dimana:

$A_s$  = luas penampang tulangan baja ( $\text{mm}^2/\text{m}$  lebar pelat)

$f_s$  = kuat-tarik ijin tulangan (MPa)

$g$  = gravitasi ( $\text{m}/\text{detik}^2$ )

$h$  = tebal pelat beton (m)

$L$  = jarak antara sambungan yang tidak diikat atau tepi bebas pelat (m)

$M$  = berat per satuan volume pelat ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\mu$  = koefisien gesek antara pelat beton dan pondasi bawah. Ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 : Nilai Koefisien Gesekan ( $\mu$ ).

No	Lapisan Pemecah Ikatan	Koefisien Gesekan ( $\mu$ )
1	Lapis resap ikat aspal diatas permukaan pondasi bawah	1,0
2	Laburan parafin tipis pemecah ikat	1,5
3	Karet kompon ( <i>Achlorinated rubber curing compond</i> )	2,0

### 2.3.1.10 Ruji (Dowel)

Sambungan ini harus dilengkapi dengan ruji polos panjang 45 cm, jarak antara ruji 30 cm. Diameter ruji tergantung pada tebal pelat beton sebagaimana terlihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 : Diameter Ruji.

No	Tebal Pelat Beton, h (mm)	Diameter Ruji (mm)
1	$125 < h < 140$	20
2	$140 < h < 160$	24
3	$160 < h < 190$	28
4	$190 < h < 220$	33
5	$220 < h < 250$	36

### 2.3.2 Metode NAASRA (1979)

Perencanaan konstruksi lapisan perkerasan kaku ini menggunakan metode NAASRA (*National Association of Australian State Road Authorities*) 1979 yang disesuaikan dengan kondisi Indonesia oleh Bina Marga.

Dalam perkembangan selanjutnya NAASRA dikenal di Indonesia sebagai sebuah metode survey jalan untuk mengetahui kekasaran permukaan jalan, yang mengadopsi dari metode survey yang dilakukan oleh negara-negara bagian Australia.

Dalam perkerasan lentur yang menggunakan metode NAASRA, data yang di perlukan pada perencanaan konstruksi perkerasan lentur berupa data primer dan data sekunder, dimana data primer yaitu data yang secara langsung di ambil dari lapangan, seperti:

1. Gambar kondisi proyek.
2. Data teknis jalan (penanganan Tanah Dasar, penentuan kebutuhan lajur, perencanaan tebal perkerasan jalan).

Sedangkan data sekunder yaitu data yang di dapatkan dari instansi-instansi lain seperti:

### 1. Data CBR, (*California Bearing Ratio*).

Data CBR digunakan untuk perencanaan tebal perkerasa lentur. Data CBR adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian sampel tanah di laboratorium.

### 2. Data LHR, (*Traffic Design*).

Data tentang LHR digunakan untuk perhitungan pertumbuhan lalu lintas dan volume lalu lintas harian rata – rata. Data LHR diperoleh dari hasil survey di lapangan (jumlah pertumbuhan penduduk) digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan kaku pada Jalan Gaperta Ujung, Medan.

Metode penentuan beban lalu lintas rencana untuk perencanaan tebal perkerasan lentur dilakukan dengan cara mengakumulasikan jumlah beban sumbu (dalam rencana jalur selama umur rencana).

Tahapan perencanaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

#### 1. Karakteristik kendaraan.

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

#### 2. Tatacara perhitungan lalu lintas rencana:

- a. Hitung volume lalu lintas (LHR) yang diperkirakan pada akhir umur rencana, disesuaikan dengan kapasitas jalan.
- b. Untuk masing – masing jenis kelompok sumbu kendaraan niaga, di estimasi angka LHR awal dari kelompok sumbu dengan beban masing–masing kelipatan 0,5 ton.

Beberapa kelebihan dan kekurangan metode *survey* menggunakan NAASRA.

#### 1. Kelebihan metode *survey* menggunakan NAASRA

- a. NAASRA sangat dianjurkan untuk jalan bertipe aspal, dan ini cocok untuk keadaan di Indonesia dimana penggunaan aspal hampir merata dimana-mana.
- b. NAASRA jika dilakukan dengan prosedur SOP-nya, cukup akurat untuk menilai baik atau rusaknya kondisi jalan.

- c. Dimunculkannya grafik kekasaran permukaan jalan sangat membantu untuk melihat kondisi jalan apalagi ditunjang dengan perangkat visual yang merekamnya.
- d. Operasional dilapangan tidak terlalu sulit, survey dapat dilakukan dalam sebuah kendaraan dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam.

2. Kekurangan metode *Survey* menggunakan NAASRA

- a. Perlu penyesuaian jika Naasra Meter dilakukan pada jalan tipe (*Paving Block*), Tanah atau Beton.
- b. Perlu waktu Kalibrasi meski hanya 1 kali dan ini mutlak dilakukan untuk efektifitas pekerjaan dilapangan.

**2.3.2.1 Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) Usia Rencana**

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R. \tag{2.6}$$

dimana:

JSKN = Jumlah sumbu kendaraan maksimum.

JSKNH = Jumlah sumbu kendaraan maksimum harian pada saat tahun ke 0.

R = Faktor pertumbuhan lalu-lintas ysng besarnya berdasarkan faktor pertumbuhan lalu-lintas tahunan (i) dan usia rencana (n) Untuk (i ≠ 0).

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{e_{\log(1+i)}} \tag{2.7}$$

Jumlah repetisi kumulatif tiap kombinasi konfigurasi atau beban sumbu pada lajur rencana:

$$JSKN \times \% \text{ kombinasi terhadap JSKNH} \times Cd \tag{2.8}$$

dimana:

JSKN = Jumlah sumbu kendaraan maksimum.

JSKNH = Jumlah sumbu kendaraan maksimum harian pada saat tahun ke 0.

Cd = Koefisien distribusi.

### 2.3.2.2 Lalu Lintas Rencana (*Traffic Design*)

Metode penentuan beban lalu lintas rencana untuk perencanaan tebal perkerasan kaku dilakukan dengan cara mengakumulasikan jumlah beban sumbu (dalam rencana jalur selama umur rencana) untuk masing-masing jenis kelompok sumbu, termasuk distribusi beban ini.

Tahapan perencanaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik kendaraan
  - a. Jenis kendaraan yang diperhitungkan hanya kendaraan niaga dengan berat total minimum 5 ton.
  - b. Konfigurasi sumbu yang diperhitungkan ada 3 macam, yaitu:
    - Sumbu tunggal roda tunggal (STRT)
    - Sumbu tunggal roda ganda (STRG)
    - Sumbu tandem/ ganda roda ganda (SGRG)
2. Tatacara perhitungan lalu lintas rencana:
  - a. Hitung volume lalu lintas (LHR) yang diperkirakan pada akhir umur rencana, disesuaikan dengan kapasitas jalan.
  - b. Untuk masing-masing jenis kelompok sumbu kendaraan niaga, di estimasikan angka LHR awal dari kelompok sumbu dengan beban masing-masing kelipatan 0,5 ton.

### 2.3.2.3 Perencanaan Tulangan

Luas tulangan pada perkerasan ini dihitung dari persamaan sebagai berikut:

$$A_s = \frac{11,76 (F \times L \times h)}{f_s} \quad (2.9)$$

dimana:

$A_s$  = luas tulangan yang diperlukan ( $\text{mm}^2/\text{m}$  lebar pelat)

$f_s$  = kuat-tarik ijin tulangan (MPa)

$F$  = koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan dibawahnya (pada tabel 2.6)

$h$  = tebal pelat beton (m)

$L$  = jarak antara sambungan (m)

Tabel 2.6 : Koefisien Gesekan antara pelat beton semen dengan lapisan pondasi dibawahnya.

No	Jenis Pondasi	Faktor Gesekan
1	BURTU, LAPEN, dan konstruksi sejenis	2,2
2	Aspal beton, LATASTON	1,8
3	Stabilisasi kapur	1,8
4	Stabilisasi aspal	1,8
5	Stabilisasi semen	1,8
6	Koral sungai	1,5
7	Batu pecah	1,5
8	Sirtu	1,2
9	Tanah	0,9

### 2.3.1.10 Ruji (Dowel)

Untuk menentukan dimensi dowel pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 : Ukuran dan Jarak Batang Dowel (Ruji) yang disarankan.

Tebal Pelat Perkerasan		Dowel					
		Diameter		Panjang		Jarak	
inchi	mm	inchi	mm	inchi	mm	inchi	mm
6	150	$\frac{3}{4}$	19	18	450	12	300
7	175	1	25	18	450	12	300

8	200	1	25	18	450	12	300
9	225	1 1/4	32	18	450	12	300
10	250	1 1/4	32	18	450	12	300
11	275	1 1/4	32	18	450	12	300

Tabel 2.7 : *Lanjutan*

Tebal Pelat Perkerasan		Dowel					
		Diameter		Panjang		Diameter	
12	300	1 1/2	38	18	450	12	300
13	325	1 1/2	38	18	450	12	300
14	350	1 1/2	38	18	450	12	300

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tinjauan Umum

Data lalu lintas adalah data utama yang diperlukan untuk perencanaan jalan, karena kapasitas jalan yang akan direncanakan tergantung dari komposisi lalu lintas yang akan menggunakan jalan pada suatu ruas jalan yang direncanakan. Besarnya volume lalu lintas sangat diperlukan untuk menentukan jumlah lebar lajur pada satu jalur jalan dalam penentuan karakteristik geometrik, sedangkan jenis kendaraan diperlukan untuk menentukan kelas beban atau MST (muatan sumbu terberat) yang berpengaruh langsung dalam merencanakan konstruksi perkerasan.

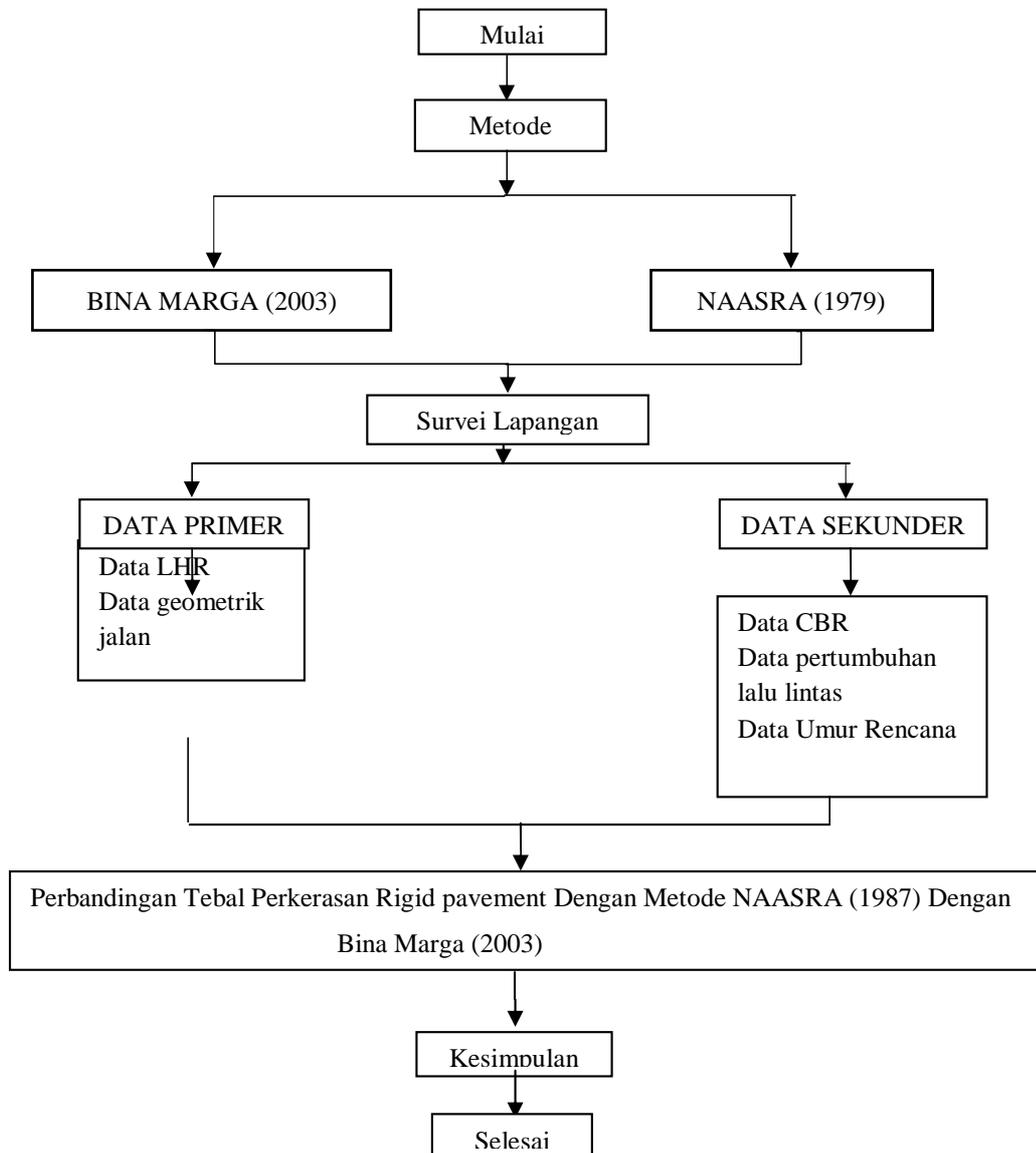
Pengumpulan data yang digunakan adalah pengumpulan data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh dari pengamatan secara langsung di lapangan berupa pendataan kendaraan yang melintas hingga di dapat LHR dari ruas jalan tersebut. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari konsultan perencana dan dinas-dinas yang terkait, studi kepustakaan, dan peraturan-peraturan yang ditetapkan.

Dalam tugas akhir ini digunakan dua metode perkerasan untuk menentukan tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*). Adapun dua metode perencanaan perkerasan kaku tersebut yaitu: Metode Bina Marga (2003) dan NAASRA (1979). Tahapan yang dilakukan pada perencanaan ini ialah dengan mengumpulkan beberapa data yang diperlukan untuk merencanakan tebal perkerasan pada jalan tersebut yang diantaranya:

- Data LHR
- Data geometrik jalan
- Data CBR tanah dasar
- Data pertumbuhan lalu lintas
- Data umur rencana

### 3.2 Bagan Alir Penelitian

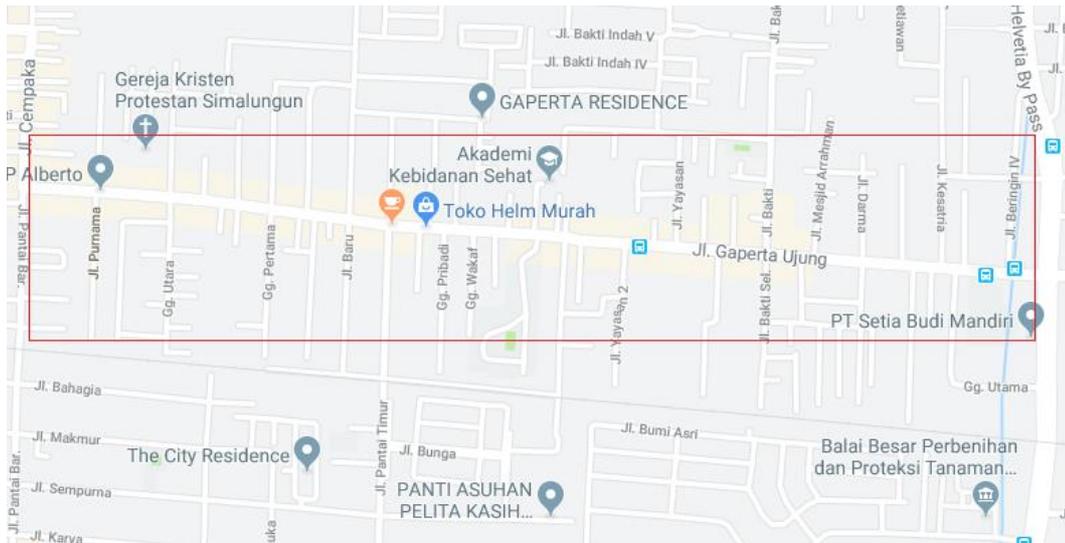
Adapun tahapan – tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar bagan alir penelitian dibawah ini :



Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian

### 3.3 Peta Lokasi

Studi perbandingan metode lapis perkerasan kaku ini berlokasi di ruas Jalan Gaperta Ujung, Kec Medan Helvetia, STA 00+000 s/d 02+252.



Gambar 3.2 Peta Lokasi

### 3.4 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung di lapangan berupa pendataan kendaraan yang melintas hingga didapat LHR dari ruas jalan tersebut (pengamatan dilakukan pada satu minggu di jam kerja).

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

Lalu lintas harian rata-rata berfungsi untuk menentukan kelas jalan. Untuk menghitung LHR, maka diperlukan data lalu lintas pada lokasi studi tersebut. Adapun data lalu lintas yang diperlukan dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini :

1. Tabel LHR kondisi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Tabel 3.1 : Data LHR kondisi Perkerasan Lentur pada Tahun 2017 (*Flexible Pavement*)

Jenis kendaraan	Jumlah Kendaraan (kend / hari)
Sepeda motor (MC)	2870
Kendaraan ringan (LV)	1049
Kendaraan berat (HV)	40
Total	3559

2. Tabel LHR kondisi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Tabel 3.2 : Data LHR di Jalan Gaperta Ujung 2019 (*Survey Lapangan dari jam 07.30 - 17.00 , H1, Selasa*).

Waktu	Selasa, 16 Juli 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	Kend/ Hari	Smp / Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari
07.30-17.00	12373	3093	1268	1268	35	42	13676	4403

Tabel 3.3 : Data LHR di Jalan Gaperta Ujung 2019 (Survey Lapangan dari jam 07.30 - 17.00 , H2, Rabu).

Waktu	Rabu, 17 Juli 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	Kend/ Hari	Smp / Hari	Ken d/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp / Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari
07.30-17.00	12368	3092	1236	1236	42	50	13646	4378

Tabel 3.4: Data LHR di Jalan Gaperta Ujung 2019 (Survey Lapangan dari jam 07.30 - 17.00 , H3, Kamis).

Waktu	Kamis, 18 Juli 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari
07.30-17.00	11897	2974	1204	1204	24	29	13125	4207

Tabel 3.5: Data LHR di Jalan Gaperta Ujung 2019 (Survey Lapangan dari jam 07.30 - 17.00 , H4 Jumat).

Waktu	Jumat, 19 Juli 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari
07.30-17.00	11903	2976	1183	1183	11	13	13097	4172

Tabel 3.6: Data LHR di Jalan Gaperta Ujung 2019 (Survey Lapangan dari jam 07.30 - 17.00, H5, Sabtu).

Waktu	Sabtu, 20 Juli 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari
07.30-17.00	10433	2608	1121	1121	19	23	11573	3752

Tabel 3.7: Data LHR di Jalan Gaperta Ujung 2019 (Survey Lapangan dari jam 07.30 - 17.00 , H6, Minggu).

Waktu	Minggu, 21 Juli 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari		
07.30-17.00	9673	2418	1126	1126	22	26	10821	3570

Tabel 3.8: Data LHR di Jalan Gaperta Ujung 2019 (Survey Lapangan dari jam 07.30 - 17.00, H7, Senin).

Waktu	Senin, 22 Juli 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari	Kend/ Hari	Smp/ Hari		
07.30-17.00	12462	3116	1263	1263	38	46	13763	4425

### 3.4.2 Data Geometrik Jalan

Adapun data geometrik jalan yang diperoleh di survei lapangan adalah sebagai berikut:

- Lebar jalan = 10,5 m
- Panjang jalan = 1420 m
- Bahu jalan = Tidak

- Median = Tidak

### 3.5 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi yang terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum Pemerintah Kota Medan. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi nilai CBR, Data Umur Rencana, dan Data Pertumbuhan Lalu Lintas.

Berikut ini adalah data-data perencanaan yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Pemerintah Kota Medan sebagai berikut:

- CBR tanah dasar = 6 %
- Kuat tekan beton ( $f'c$ ) = 30 MPa
- Ruji (Dowel) = Ya
- Pertumbuhan lalu lintas (i) = 6 %
- Umur rencana (UR) = 20 tahun

### 3.6 Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas

Dalam perencanaan perkerasan jalan ini juga merencanakan serta memprediksi pertumbuhan lalu lintas. Prediksi pertumbuhan lalu lintas direncanakan dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2038, dimana dalam prediksi ini juga berguna untuk menghemat biaya perawatan yang akan terjadi setelah jalan mulai beroperasi (Tabel 3.8).

Tabel 3.9 : Prediksi pertumbuhan lalu lintas (*WIM*).

Prediksi tahun s/d tahun	% per tahun
2018 – 2038	6 %

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Perhitungan dan Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan di Jalan Gaperta Ujung, Kecamatan Medan Helvetia, Kota Medan pada hari Selasa 16 Juli 2019 s/d Senin 22 Juli 2019, mulai pukul 07.30 – 17.00 WIB, menghasilkan data jumlah LHR (Lalulintas Harian Rata-rata) dan data geometrik jalan yang merupakan data mentah, sehingga masih harus disusun terlebih dahulu untuk kemudian diadakan perhitungan masing-masing data di lokasi survei, untuk mengetahui tahap perencanaan perkerasan rigid pada Jalan Gapereta Ujung.

#### 4.2 Besaran Rencana Perkerasan Kaku

##### 4.2.1 Umur Rencana

Pada umumnya, umur rencana (n) perkerasan kaku adalah 20 sampai dengan 40 tahun. Dalam analisis ini digunakan umur rencana 20 tahun.

Tabel 4.1 : LHR Awal Umur Rencana Tahun 2018 (*Sumber : survei lapangan*).

Jenis kendaraan	Jumlah kendaraan	LHR $(1 + i)^n$	Hasil (kend/hari/2 arah)
Sepeda motor (MC)	3116	$3116 \times (1 + 0,6)^{20}$	37670129
Kendaraan ringan (LV)	1263	$1263 \times (1 + 0,6)^{20}$	15268733
Kendaraan berat (HV)	46	$46 \times (1 + 0,6)^{20}$	556106

#### 4.3 Data *Existing* Jalan

Adapun data – data *existing* jalan adalah sebagai berikut:

- Lebar jalan = 10,5 m
- Panjang jalan = 1420 m
- Bahu jalan = tidak ada

- Median = tidak ada
- Umur rencana = 20 tahun

#### 4.4 Menghitung Nilai CBR (*California Bearing Ratio Segmen*)

Adapun penentuan CBR segmen ini menggunakan cara analitis, data CBR lapangan terlampir pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Data CBR Lapangan (*Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Pemerintahan Kota Medan*).

No	Lokasi	Lokasi	CBR (%)
1	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	00+00	14.67
2	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	00+200	14.62
3	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	200+400	14.54
4	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	400+600	9.45
5	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	600+800	2.23
6	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	800+1000	2.10
7	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	1.000+1.200	1.47
8	Perkerasan Rigid – Jalan Gaperta Ujung	1.200+1.400	1.43

$$\begin{aligned}
 CBR \text{ rata-rata} &= \frac{\sum CBR \text{ lapangan}}{n} \\
 &= \frac{14.67 + 14.62 + 14.54 + 9.45 + 2.23 + 2.10 + 1.47 + \mathbf{1.43}}{8} \\
 &= 7.56 \%
 \end{aligned}$$

Untuk nilai R tergantung dari jumlah data yang terdapat dalam 1 segmen. Besarnya nilai R seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Nilai R untuk perhitungan CBR segmen (Sumber : Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Pd-T-14- 2003).

Jumlah titik pengamatan (n)	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
<b>8</b>	<b>2,96</b>
9	3,08
<10	3.18

$$\begin{aligned}
 CBR \text{ segmen} &= \frac{CBR \text{ rata-rata ( CBR maks - CBR min )}}{R} \\
 &= \frac{7,56 ( 14,67 - 1,43 )}{2,96} \\
 &= 33,82 \%
 \end{aligned}$$

#### 4.5 Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode Bina Marga (2003)

Diketahui data yang diperoleh :

CBR tanah dasar	= 6 %
Nilai K	= 350
Kuat lentur (fcf) → Kuat tekan beton (f'c) = 30 Mpa → $fcf = K (f'c)^{0,50} = 0,7 \times (30)^{0,50} = 3.83 \text{ Mpa} = 4 \text{ Mpa}$ (persamaan 2.1)	
Bahu Jalan	= Tidak
Ruji (Dowel)	= Ya
Pertumbuhan lalu lintas (i)	= 6 % per tahun
Umur rencana (UR)	= 20 tahun
Koefisien Distribusi Arah (C)	= 0,70 ( berdasarkan Tabel 2.1)
Faktor Keamanan Beban	= 1,0 ( berdasarkan Tabel 2.3)

#### 4.5.1. Analisis Lalu Lintas

Tabel 4.4: Perhitungan Jumlah Sumbu berdasarkan Jenis dan Bebannya (*sumber: survei lapangan*)

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Roda Sumbu (Rd)				Jumlah Kendaraan Jumlah (000)	Jumlah Sumbu per Kendaraan (sh)	STRT		STRG		STdRG		
	RD	RB	RGD	RGB			BS (00)	JS (000)	BS (00)	JS (000)	BS (00)	JS (000)	
1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sepeda motor	1	1	-	-	71400	-	-	-	-	-	-	-	-
Mobil penumpang	1	1	-	-	628	-	-	-	-	-	-	-	-
Pickup	1	1	-	-	664	-	-	-	-	-	-	-	-
Becak motor	1	1	-	-	9019	-	-	-	-	-	-	-	-
Bus	3	3	-	-	40	2	08	3	10	5	10	-	-
Trak 2 As	2	4	-	-	127	2	251	2	127	-	-	-	-
					Total		152	4	103	-	40	-	-

Keterangan:

RD = Roda Depan

RB = Roda Belakang

RGD = Roda Ganda Depan

RGB = Roda Ganda Belakang

BS = Bebab Sumbu

JS = Jumlah Sumbu

STRG = Sumbu Tunggal Roda Tunggal

STdRG = Sumbu Tandem Roda Ganda

Jumlah sumbu kendaraan niaga (JSKN) selama umur rencana (20 tahun)

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

$$R = \frac{(1+i)^{UR}-1}{i} = \frac{(1+6\%)^{20}-1}{6\%}$$

$$= 36,785$$

$$JSKN = 365 \times 352 \times 36,785$$

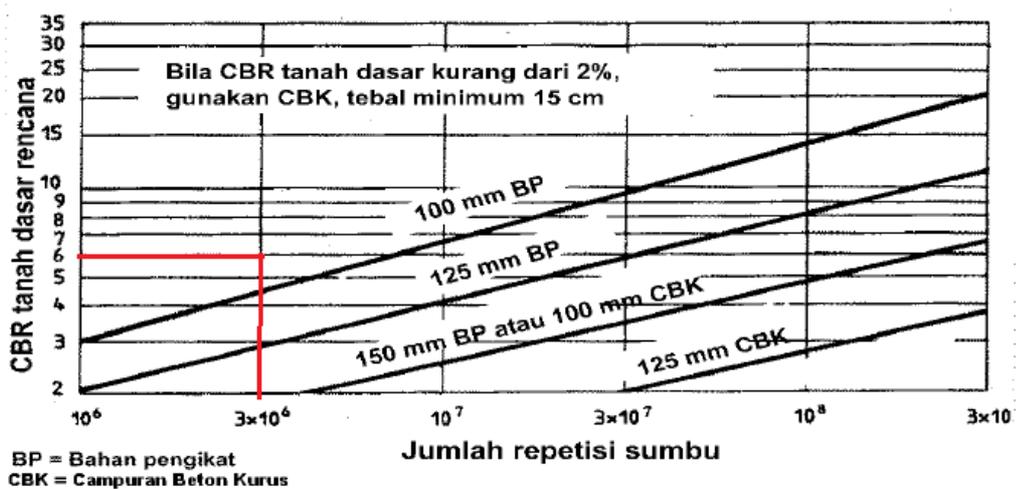
$$= 4726136,8$$

$$= 4,73 \times 10^6$$

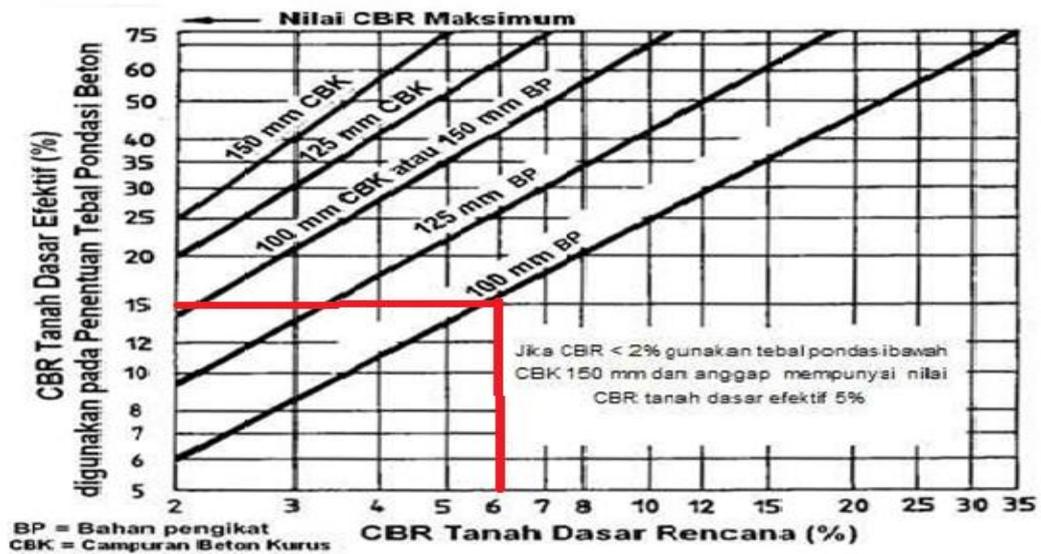
$$\begin{aligned}
 \text{JSKN rencana} &= C \times \text{JSKN} \\
 &= 0,7 \times 4,73 \times 10^6 \\
 &= 3,31 \times 10^6
 \end{aligned}$$

#### 4.5.2. Perhitungan Tebal Pelat Beton

Sumber data beban	= Hasil survei
Jenis perkerasan	= BBDT dengan ruji Jenis
Umur rencana	= 20 tahun
JSK	= $3,31 \times 10^6$
Faktor keamanan beban	= 1,0 (berdasarkan Tabel 2.3)
Kuat tarik lentur beton (fcf) umur 28 hari	= 4 MPa
Jenis dan tebal lapis pondasi	= CBK 100 mm (Gambar 4.1)

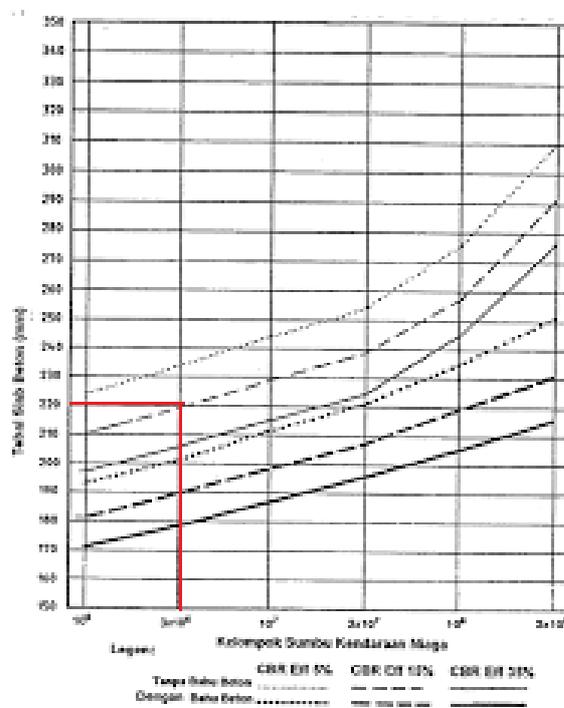


Gambar 4.1 : Tebal Pondasi Bawah Minimum Untuk Perkerasan Beton Semen  
(sumber : Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Pd-T-14-2003)



Gambar 4.2: CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah (Sumber : Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Pd-T-14-2003).

- CBR tanah dasar = 6 % (dari hasil data proyek).
- CBR efektif = 15 % (berdasarkan Gambar 4.2).
- Tebal Jadi tebal slab beton = 220 mm (berdasarkan Gambar 4.3).



Gambar 4.3: Grafik Perencanaan Tebal Taksiran Beton, Lalu Lintas Luar Kota, dengan Ruji, FKB = 1,0 (Sumber : Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Pd-T-14- 2003).

Tabel: 4.5 Analisis Fatik dan Erosi (*sumber: surve lapangan*).

Jenis Sumbu	Beba Sumbu ton (KN)	Beban rencana / Roda	Revetisi yang terjadi	Faktor Tegangan dan Erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Revetisi Ijin	Persen Rusak(%)	Revetisi Ijin	Persen Rusak(%)
1	2	3	4	5	6	7 = (4x100) 6	8	9 = (4x100) 8
STRG	60	36	1,20	TE = 0,708	TT	0	TT	0
	50	30	4,16	FTR = 0.177	TT	0	TT	0
	40	24	8,08	FE = 1,956	TT	0	TT	0
	30	18	4,43		TT	0	TT	0
	20	12	8,08		TT	0	TT	0
STRG	80	24	3,72	TE = 1,150	TT	0	IE + 08	37
	50	15	4,43	FTR = 0.288	TT	0	TT	0
				FE = 2,556				
STRG	140	21	1,20	TE = 0,970	TT	0	IE + 08	12
				FTR = 0.43				
				FE = 2,676				
Total					0 % < 100		49 % < 100	

Keterangan:

TE = Tegangan Ekuivalen.

FTR = Faktor Erosi Tegangan.

FE = Faktor Erosi.

TT = Tidak Terbatas.

Berdasarkan perhitungan didapat tebal tulangan yang paling efisien dengan sistem coba-coba adalah tebal 24 cm = 240 mm Karena % analisa fatik dan analisa erosi < 100% maka tebal pelat yang digunakan adalah 24 cm.

#### 4.5.3. Perhitungan Tulangan

Tebal pelat = 24 cm = 0,24 m.

Lebar pelat = 2 x 3 m (untuk 2 lajur).

Panjang pelat = 15 m (jarak antar sambungan).

Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi bawah = 1,0 (pada Tabel 2.4)

Kuat tarik ijin baja = 230 Mpa (berdasarkan nilai standar kuat tarik ijin beton).  
kuat tarik ijin beton ± 230 Mpa)

Berat isi beton = 2400 kg/m<sup>3</sup> (berdasarkan nilai standar berat isi beton ± 2400 kg/m<sup>3</sup>).

$$\text{Gravitasi} = 9,81 \text{ m/detik}^2.$$

a. Tulangan memanjang

$$As = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot fs}$$

$$As = \frac{1,0 \times 15 \times 2400 \times 9,81 \times 0,24}{2 \times 230}$$

$$As = \frac{84758,4}{460}$$

$$As = 184,257 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$As \text{ min} = 0,1\% \times 240 \times 1000 = 240 \text{ mm}^2 / \text{m} > As \text{ perlu} = 184,257 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$s = \frac{b \times 1/4\pi \times \emptyset \text{ tul}^2}{AS}$$

$$s = \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{184,257}$$

$$s = 3271,952 \text{ mm}$$

$$s \text{ dipilih} = 500 \text{ mm}$$

$$As \text{ pilih} = \frac{b \times 1/4\pi \times \emptyset \text{ tul}^2}{s \text{ pilih}}$$

$$As \text{ pilih} = \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{500}$$

$$As \text{ pilih} = 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{lebar}$$

$$= 1206 \text{ mm}^2 / \text{lebar}$$

Dipergunakan tulangan diameter 16 mm, jarak 500 mm (berdasarkan SK SNI T-15- 1991-03 halaman 155).

b. Tulangan melintang

$$As = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot fs}$$

$$As = \frac{1,0 \times 6 \times 2400 \times 9,81 \times 0,24}{2 \times 230}$$

$$As = \frac{33903,36}{460}$$

$$As = 73,703 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$As \text{ min} = 0,1\% \times 240 \times 1000 = 240 \text{ mm}^2 / \text{m} > As \text{ perlu} = 73,703 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$\begin{aligned}
s &= \frac{b \times 1/4\pi \times \phi_{tul}^2}{AS} \\
s &= \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{73,703} \\
s &= 8179,857 \text{ mm} \\
s \text{ dipilih} &= 500 \text{ mm} \\
As \text{ pilih} &= \frac{b \times 1/4\pi \times \phi_{tul}^2}{s \text{ pilih}} \\
As \text{ pilih} &= \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{500} \\
As \text{ pilih} &= 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{lebar} \\
&= 1206 \text{ mm}^2 / \text{lebar}
\end{aligned}$$

Dipergunakan tulangan diameter 16 mm, jarak 500 mm (berdasarkan SK SNI T-15- 1991-03 halaman 155).

#### 4.5.4. Perhitungan (*Tie Bar*)

$$\begin{aligned}
\text{Jarak terkecil antar sambungan} &= 3 \text{ m} = 3000 \text{ mm} \\
\text{Tebal pelat} &= 0,24 \text{ m} = 240 \text{ mm} \\
\text{Diameter batang pengikat} &= 16 \text{ mm} \\
\text{Jarak batang pengikat yang digunakan} &= 75 \text{ cm} = 750 \text{ mm} \\
At &= 204 \times b \times h \\
&= 204 \times 3000 \times 240 \\
&= 146880000 \text{ mm}^2 \\
I &= (38,3 \times \phi) + 751 \\
&= (38,3 \times 1,6) + 75 \\
&= 136,28 \text{ cm} = 1362,8 \text{ mm}
\end{aligned}$$

#### 4.5.5. Perhitungan (*Dowel*)

Dari perhitungan pelat beton, diperoleh

$$\begin{aligned}
\text{Tebal pelat beton} &= 240 \text{ mm} \\
\text{Diameter ruji} &= 36 \text{ mm (dari Tabel 2.5)} \\
\text{Panjang ruji} &= 45 \text{ cm}
\end{aligned}$$

Jarak antara ruji = 30 cm

#### 4.6. Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode NAASRA 1987

Diketahui data yang diperoleh:

CBR tanah dasar = 6 %

Nilai K = 350

Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi ( $\mu$ ) = 1,2 ( pada Tabel 2.6)

Bahu Jalan = Tidak

Ruji (*Dowel*) = Ya

Pertumbuhan lalu lintas (i) = 6 % per tahun

Umur rencana (UR) = 20 tahun

Koefisien Distribusi Arah (Cd) = 0,7 (berdasarkan Tabel 2.1)

Faktor Keamanan Beban = 1,0 ( berdasarkan Tabel 2.3)

##### 4.6.1. Perhitungan Mutu Beton Rencana

Akan digunakan beton dengan kuat tekan 28 hari sebesar  $350 \text{ kg/cm}^2$

$f'c = 350 = 35 \times 0,83 \text{ Mpa}$

$= 29 \text{ Mpa} < 30 \text{ Mpa}$  (minimum yang disarankan)

$f_r = 0,62 \times \sqrt{f'c}$

$f_r = 0,62 \times \sqrt{30}$

$f_r = 3,396 \text{ Mpa} \approx 3,4 \text{ Mpa} < 3,5 \text{ Mpa}$  (minimum yang disarankan)

#### 4.6.2. Perhitungan Beban Lalu Lintas Rencana

##### a. Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga

Tabel 4.6: Perhitungan Jumlah Sumbu berdasarkan Jenis dan Bebannya (*sumber: surve lapangan*).

Jenis Kendaraan	Jumlah			Tipe Sumbu (ton)		Konfigurasi Sumbu	
	Kendaraan	Sumbu/kend	Sumbu	Depan	Belakang	Depan	Belakang
1	2	3	4	5	6	7	8
Sepeda motor	71490	-	-	-	-	-	-
Mobil penumpang	7038						
Pick up	650						
Becak motor	9019	-	-	-	-	-	-
Bus	49	2	98	3	3	STRG	STRG
Truck 2 Ax	127	2	254	2	1	STRG	STRG
Jumlah	80587		352				

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga:

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

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

$$R = \frac{(1+i)^{20} - 1}{e \log(1+0.06)}$$

$$R = \frac{(1+0,06)^{20} - 1}{e \log(1+0.06)}$$

$$R = 32,08$$

$$\begin{aligned} \text{Maka : JSKN} &= 365 \times 352 \times 32,08 \\ &= 4121638,4 \text{ kendaraan} \\ &= 4,12 \times 10^6 \text{ kendaraan} \end{aligned}$$

#### 4.6.3. Perhitungan Kekuatan Tanah Dasar

Dari data tanah, diperoleh nilai CBR = 6%. Dari grafik bantuan perhitungan diperoleh nilai k = 40 kPa/mm untuk CBR 6%.

#### 4.6.4. Perhitungan Pelat Beton

Dengan bantuan grafik bantuan perhitungan diperiksa apakah estimasi tebal pelat cukup atau tidak, dari jumlah persentase fatik yang terjadi (disyaratkan  $\leq 100\%$ ).

Tabel 4.7: Perhitungan Analisis Fatik dan Erosi (*Sumber : Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Pd-T-14- 2003*).

Koefisien Sumbu	Beban Sumbu (ton)	Beban Rencana FK=1,1	Repetisi Beban (10)9	Tegangan yang Terjadi	Perbandingan Tegangan	Jumlah Repetisi Beban yang Terjadi	Presentasi Fatik(%)
1	2	3	4	5	6	7	8
STRG	2	2,2	8,33				
STRG	3	3,3	4,57				
STRG	4	4,4	8,33	14	0,39		0
STRG	5	5,5	3,83	14	0,39		0
STRG	5	5,5	4,57	14	0,39		0
STRG	6	6,6	1,24	1,58	0,44		0
STRG	8	8,8	3,83	1,6	0,44		0
STRG	14	15,4	1,24	1,58	0,44		0
Jumlah							0

Berdasarkan perhitungan didapat tebal tulangan yang efisien dengan sistem coba-coba adalah tebal 22 cm = 220 mm, ternyata jumlah fatik  $0 < 100\%$ , maka tebal pelat minimal yang harus digunakan = 22 cm.

#### 4.6.5. Perhitungan Tulangan

Tebal pelat = 22 cm

= 220 mm

Lebar pelat = 2 x 3 m (untuk 2 lajur)

Panjang pelat = 15 m (jarak antar sambungan)

Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi bawah = 1,0 pada (Tabel 2.3).

Kuat tarik ijin baja = 230 Mpa (berdasarkan nilai standar kuat tarik ijin beton  $\pm 230$  Mpa)

a. Tulangan memanjang

$$As = \frac{11,76 (F.L.h)}{fs}$$

$$A_s = \frac{11,76 (1,0 \times 15 \times 220)}{230}$$

$$A_s = 168,73 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar}$$

Luas tulangan minimum  $A_s = 0,14\%$  (SK SNI T-15-1991-03 halaman 155)

$$A_{s \text{ min}} = 0,0014 (220) (1000) = 308 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar}$$

$$s = \frac{b \times 1/4\pi \times \phi_{tul}^2}{A_s}$$

$$s = \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{168,73}$$

$$s = 3573,045 \text{ mm}$$

$$s \text{ dipilih} = 500 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ pilih} = \frac{b \times 1/4\pi \times \phi_{tul}^2}{s \text{ pilih}}$$

$$A_s \text{ pilih} = \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{500}$$

$$A_s \text{ pilih} = 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar}$$

$$= 1206 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar}$$

Dipergunakan tulangan diameter 16 mm, jarak 500 mm (berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 halaman 155).

#### b. Tulangan melintang

$$A_s = \frac{11,76 (F.L.h)}{f_s}$$

$$A_s = \frac{11,76 (1,0 \times 6 \times 220)}{230}$$

$$A_s = 67,49 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar}$$

Luas tulangan minimum  $A_s = 0,14\%$  (SK SNI T-15-1991-03 halaman 155)

$$A_{s \text{ min}} = 0,0014 (220) (1000) = 308 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar.}$$

$$s = \frac{b \times 1/4\pi \times \phi_{tul}^2}{A_s}$$

$$s = \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{67,49}$$

$$s = 8932,88 \text{ mm}$$

$$s \text{ dipilih} = 500 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{As pilih} &= \frac{b \times 1/4\pi \times \phi_{tul}^2}{s \text{ pilih}} \\ \text{As pilih} &= \frac{3000 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2}{500} \\ \text{As pilih} &= 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{m lebar.} \\ &= 1206 \text{ mm}^2 / \text{m lebar.} \end{aligned}$$

Dipergunakan tulangan diameter 16 mm, jarak 500 mm (berdasarkan SK SNI T-15- 1991-03 halaman 155).

#### 4.6.6. Perhitungan *Tie Bar*

Dari perhitungan pelat beton, diperoleh :

Tebal pelat beton = 22 cm.

Diameter *tie bar* = 12 mm

Panjang *tie bar* = 720 mm

Jarak *spacing* antar *tie bar* = 87 cm untuk tebal pelat beton 22 cm

#### 4.6.7. Perhitungan *Dowel*

Dari perhitungan pelat beton, diperoleh

Tebal pelat beton = 22 cm. (diperoleh dari Tabel 2.7)

Diameter ruji = 30,6 mm,

Panjang ruji = 450 mm, jarak ruji = 300 mm untuk tebal pelat beton 22 cm

Jarak antara ruji = 30 cm

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan yang menggunakan beberapa metode perencanaan perkerasan kaku untuk jalan raya dapat disimpulkan bahwa:
  - Pada perencanaan perkerasan kaku menggunakan Metode Bina Marga (2003) dengan nilai CBR tanah dasar sebesar 6 % dan tebal lapis perkerasan kaku yang dibutuhkan sebesar 24 cm dan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm.
  - Pada perencanaan perkerasan kaku menggunakan Metode NAASRA (1987) dengan nilai CBR tanah dasar sebesar 6 % dan tebal lapis perkerasan kaku yang dibutuhkan sebesar 22 cm dan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm.
2. Kedua metode memiliki tahapan perencanaan yang cukup sejalan namun yang lebih efisien dan lebih baik dipakai untuk perencanaan tebal perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), jalan raya di Indonesia adalah Metode Pd T-14-2003 (Bina marga) karena metode NAASRA digunakan pada perkerasan kaku dengan CBR yang tinggi.

#### 5.2. Saran

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian serupa dengan penelitian ini disarankan dalam penarikan grafik pada metode Bina Marga (2003) dan NAASRA (1987) harap teliti karena akan mempengaruhi hasil tebal taksiran beton, dan dalam meletakkan penulangan pada gambar.
2. Jika ada penelitian selanjutnya harap membandingkan dengan berbagai metode perhitungan perkerasan jalan lainnya selain dalam penelitian ini.
3. Dalam pengambilan data baik data CBR, LHR, geometrik jalan, harus benar-benar teliti, karena akan mempengaruhi perencanaan pelaksanaannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrijal (2010) *Kajian Metoda Perencanaan Pelapisan Ulang Campuran Beraspal (AC) Di Atas Perkerasan Beton*. Tugas Akhir, Universitas Sumatera Utara.
- Assessment of the Australian Road System*: (1987). Australia.
- Basuki, H. (1986) *Perkerasan Beton*, Yogyakarta: Penerbit UGM.
- Croney, D. (1977) *The Design and Performance of Road Pavements*. Transport and Road Research Laboratory, London.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2003) *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003)*. BSN.
- Huang, Y. H. (2004) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition, New Jersey: Pearson Education.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (2013) *Manual Desain Perkerasan Jalan*.
- Sukirman, S. (1999), *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.
- Sulaksono, S. W. (2000) *Rekayasa Jalan*, Bandung: Penerbit ITB.
- Yoder dan Witczak (1975) *Principles of Pavement Design*. Jhon Wiley & Sons, Inc. Toronto.

# **LAMPIRAN**



Gambar L1 : Perkerasan Jalan Gaperta Ujung, Kec Medan Helvetia



Gambar L2 : Perkerasan Jalan Gaperta Ujung, Kec Medan Helvetia



Gambar L3 : Survey volume lalu lintas harian



**AS BUILT DRAWING**

**PENINGKATAN JALAN – PEMBETONAN JALAN DI JALAN GAPERTA UJUNG KEC.MEDAN  
HELVETIA**

**PENYEDIA JASA:  
PT. MORGANDA**

**KONSULTAN SUPERVISI:  
PT. CITRA DIECONA**



SUMBER DATA  
DNK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN  
Perbaikan Jalan - Pembetulan Jalan di  
Jl. Gaperta Ujung Kee Hehella

JUDUL GAMBAR  
As Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan

PEKERJAAN  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

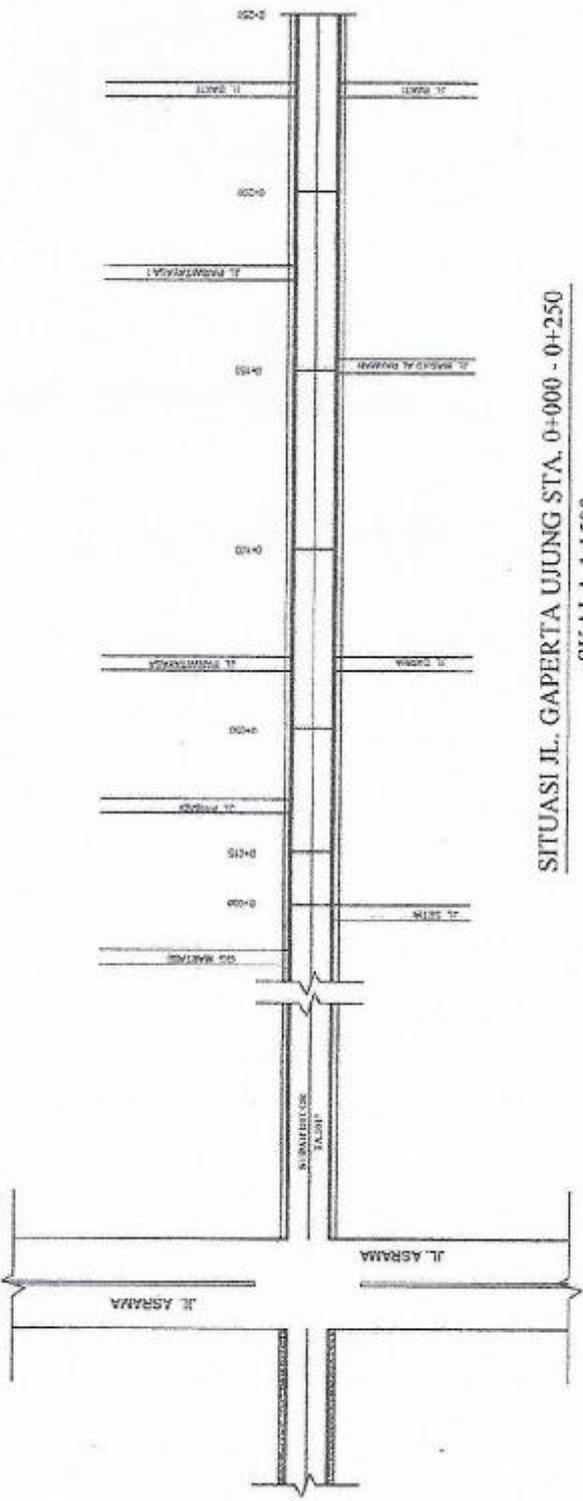
PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

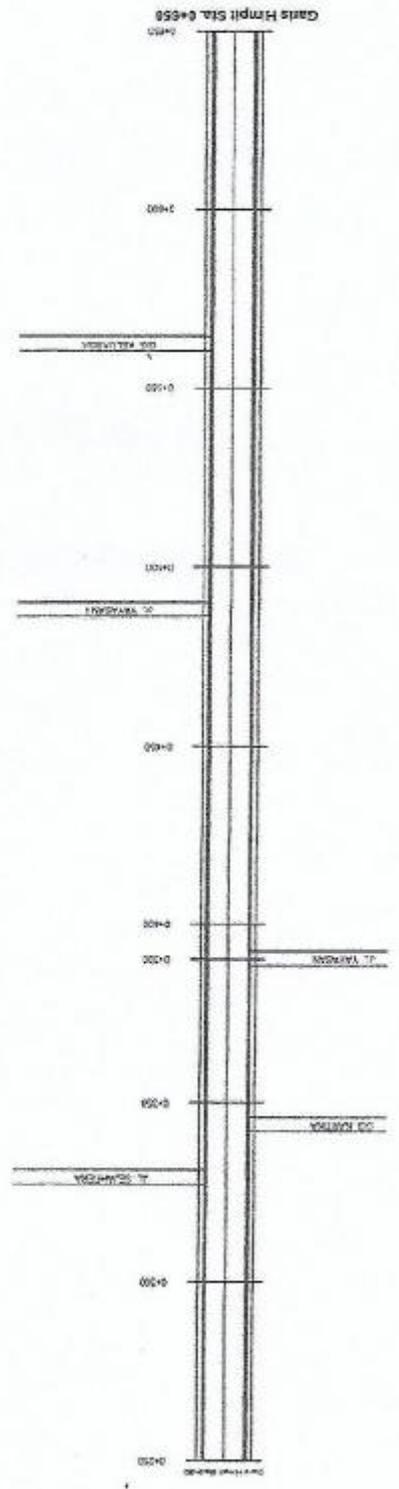
PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001

PEKERJAAN  
KORPORASI  
Pekerjaan Umum Jalan  
PEKERJAAN UMUM  
REHABILITASI/ST. MAP  
NIP. 1970041910011001



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+000 - 0+250  
SKALA 1:1500



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+250 - 0+650  
SKALA 1:1500



SKALA 1:1500  
JUDUL GAMBAR 2  
JUMLAH LEMBAR 26



SUMBER DATA

DAM Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN

Peningkatan Jalan - Pembentukan Jalan di  
Jl. Gaperta Ujung Koc. Helvetia

JUDUL GAMBAR

An Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dana DUK TA 2018)

YUSUF MRS. ST  
NIP. 1970011200021004  
Desain dan Cetak

Rehabilitasi Pelaksanaan Tdrens Kegiatan  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
Dana DUK TA 2018

MUS MUDA ASHIF HASSIRWAN, ST  
NIP. 19820520 20001 1 016

Diperiksa Oleh:

Aristen EFFENDI Mentiaring

DAVID FIRMANO GEMING, SE  
NIP. 19731220 20101 1 004

DARMAN SIREGAR  
NIP. 19741115 200701 1 014

MUHA YAMIN HARBIAN  
NIP. 19760512 200701 1 055

Diperiksa Oleh:

PT. CITRA DIECCA

I. GEMALUHAHAY  
Civil Engineer

Cikuat Oleh:

PT. MARGANDA

PT. MARGANDA  
KONTRAKTOR LEVERANSIR

M. F. A. N  
Direktur

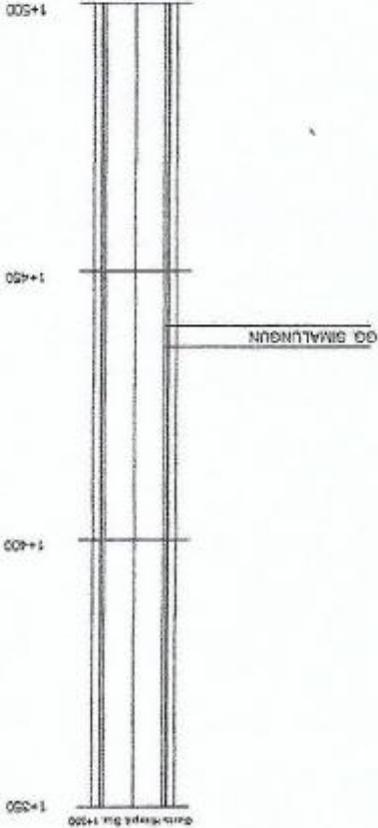
SKALA

NO GAMBAR

JM LEMBAR

4

26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+350 - 1+500  
SKALA 1:1000

SUMBER DANA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2019

NAMA PEKERJAAN

Peningkatan Jalan - Pembebasan Jalur di  
Jl. Gaperta Ujung Kec. Helvetia

JUMLAH GAMBAR

An Built Drawing - Long Section  
000 Long Section Jalan



M. HANIR SYAHRI ST, MPR  
NIP. 1952031980001001

Direktori Teknik  
Kunasa Pengantar Anggaran  
Projeaan Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dinas PUM) TA. 2019

YUSRI JAFRI ST  
NIP. 19700313200901004

Ditandatangani  
Pejabat Pelaksana Tugas Kegiatan  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dinas PUM) TA. 2019

MUHAMMAD AMRUL HASBIYAH ST,  
NIP. 19850320200010016

Diperiksa Oleh  
Asisten PPT/PTim Monitoring  
DAVID HRMANO GIMING SE  
NIP. 19831228201011004

DARMAN SIBERAR  
NIP. 19741118200701004

MUHAMMAD YAMIN HASBIYAH  
NIP. 19700312200701005

Diperiksa Oleh  
PT. CERA DIECONA

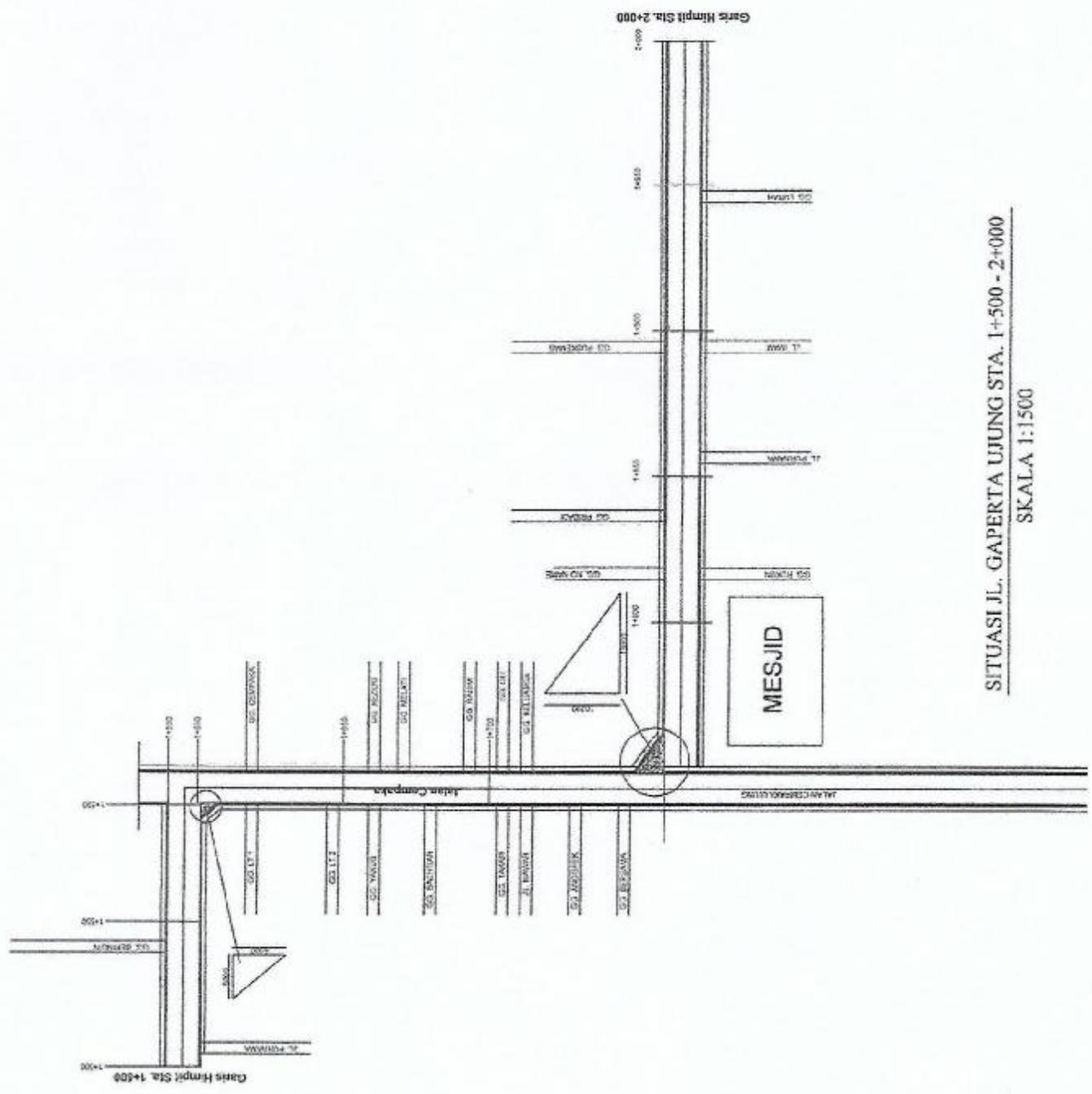


Dibuat Oleh  
PT. MORNANDA



SKALA NO. GAMBAR JMLH LEMBAR

5 5 26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+500 - 2+000  
SKALA 1:1500

As Built Drawing, Long section  
 dan cross section jalan



KHURUL SYAHRIAN, ST, MAP  
 NIP. 19720704 200602 1 001

Kepala Program anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Pana 04) TA. 2018

YALUS ARIES, ST  
 NIP. 19700704 200602 1 004

Desain Jembatan  
 Pejabat Pelembaga Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Pana 04) TA. 2018

MUH. MUHA-ACHA HASIBUAN, ST  
 NIP. 19650510 201001 1 916

Diperiksa Oleh:  
 Asisten PPH/MT in Monitoring

DAVID FIRMANO GINTING, SE  
 NIP. 19831229 201101 1 003

DARMAN SIREGAR  
 NIP. 19741118 200701 1 014

MUH. YANMIN HASIBUAN  
 NIP. 19870512 200701 1 660

Diperiksa Oleh:  
 PT. CITRA DESONA

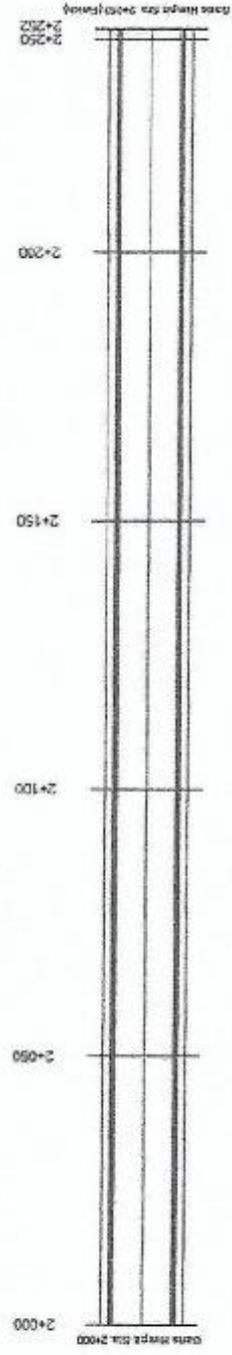
I. DEWANIRELUAT  
 Site Engineer



PT. MORGANDA  
 KONTRAKTOR-INSYENIR  
 M. MORGANDA N

SEP. STAFFURSA  
 Checker

SKALA	NO GAMBAR	JULI LEMBAR
	6	26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 2+000,- 2+252  
 SKALA 1:1000



Kuasa Pengguna Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Cana D R) TA. 2018

YULIUS ARES, ST  
 NIP. 197001042005021004

Disetujui Oleh:  
 Pejabat Pembina Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 Kabupaten TA. 2018

M. H. ALDARIFAH HASIBUAN, ST  
 NIP. 198503202010011016

Disetujui Oleh:  
 Asisten PPT/Tina Monitoring  
 DAVID FERNANDO BINTANG, ST  
 NIP. 199312202311011003

DARMAN SIREGAR  
 NIP. 197411192007011014

M. H. YAMEN HARISIAN  
 NIP. 198503122007011005

Disetujui Oleh:  
 PT. CITRA BISEONA

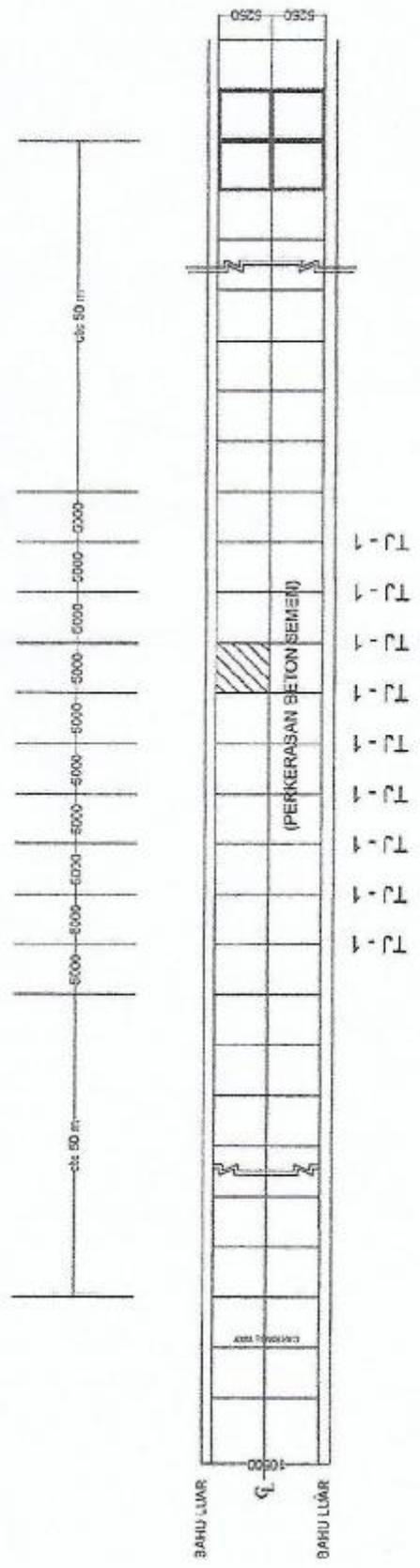
I. DEWANWATI DEURI  
 Sita Erguler

Disetujui Oleh:  
 PT. MCGEMERA

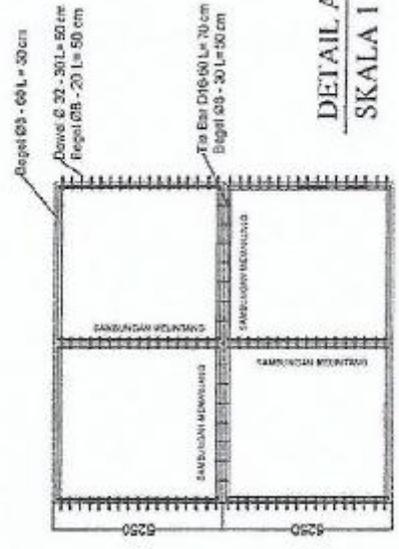
PT. MCGEMERA  
 KONTRAKOR PEKERJAAN  
 LOKASI: FARMAN

SKALA  
 NO GAMBAR  
 JAF LEMBAR

7  
 26



**DENAH PERKERASAN BETON LEBAR 10,5 m**  
**SKALA 1 : 500**



**DETAIL A - A**  
**SKALA 1 : 50**



SUMBER DANA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN

Perbaikan Jalan - Perlebaran Jalan di  
 Jl. Gajene Ujung Kec. Halvaha

JUDUL GAMBAR

As Built Drawing, Long Section  
 dan Cross Section Jalan



KUASA PEKERJAAN, ST. MAP  
 No. 102.2018.16000.1.001  
 Wilayah Objek  
 Kuasa Pengguna Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Cana DAK) TA. 2018

YULIUS BATES, ST  
 NIP. 197007142006091004  
 Disetujui Oleh:

Pejabat Pelaksanaan Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Cana DAK) TA. 2018

MUHAMMAD AR-RANAH HASBIYUAN, ST  
 NIP. 198503202010011010  
 Diperiksa Oleh:

Akademik PPH/PTM Monitoring  
 DAVID FIRSIANDI GANTING, ST  
 NIP. 198312292010011008  
 CAHRIAN SIRIGAR  
 NIP. 19741118200701014  
 MUH. YAMIN HABIBUDDIN, ST  
 NIP. 198703122007011002

Diperiksa Oleh  
 PT. CITRA DICOGNA

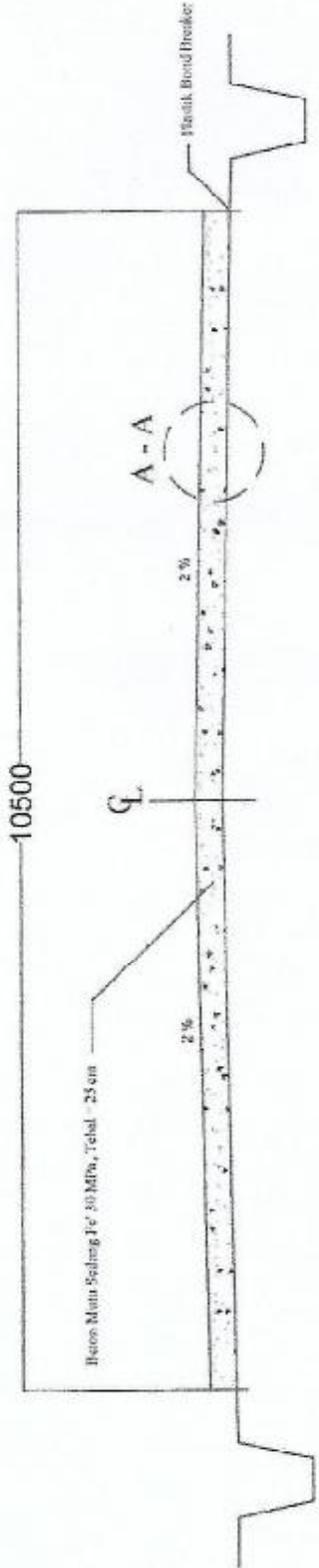
Dibuat Oleh  
 PT. MOKYANDA  
 PT. MOKYANDA  
 KONTRAKTOR PEKERJAAN  
 PERUMAHAN DAN KAWASAN  
 PERUMAHAN

SKALA NO GAMBAR

JUH LEMBAR

9

26



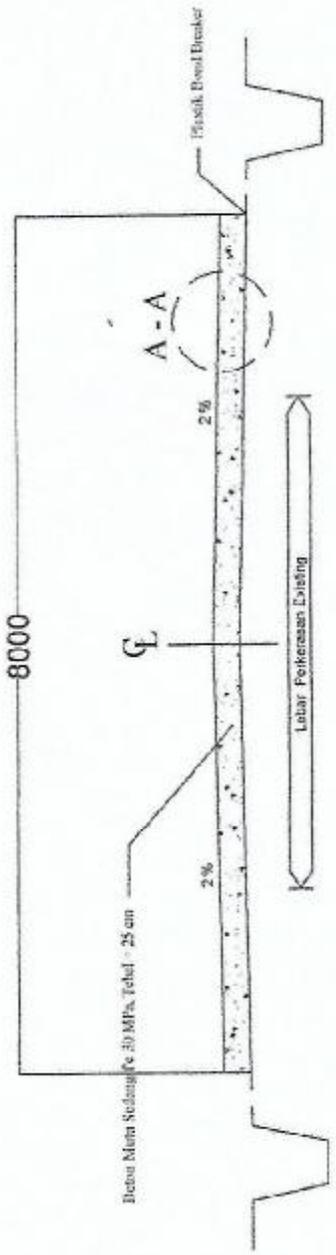
Lebar Perkerasan Existing

Beton Mula Sedang f'c 30 MPa, Tebal = 24 cm



DETAIL A-A  
 SKALA 1:50

TIPIKAL STA. 0+000 s/d STA. 1+590  
 SKALA 1:50



Lebar Perkerasan Existing

Beton Mula Sedang f'c 30 MPa, Tebal = 25 cm



DETAIL A-A  
 SKALA 1:50

TIPIKAL STA. 1+590 s/d STA. 2+252  
 SKALA 1:50

Peningkatan Jalan - Pembangunan Jalan di  
Jl. Gaperda Ujung Kec. Hevresta

JUJUL GAMBAR:

As Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



As. KIRIBUL SUDHARTO, ST, MAP.  
NIP. 19550201200001001

Kuasa Pengguna Anggaran  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Casa D/4) TA. 2018

YULIUS SIREGAR, ST  
NIP. 197007112000021004

Disetujui Oleh:  
Pegabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Buku D/4) TA. 2018

M.H. MUDA ADHAT HASBIAN, ST  
NIP. 195506202010011016

Disetujui Oleh:  
Asisten PTK/Ins Inspektur  
DAVID FERANDO BINTING, S.E., ST  
NIP. 19531220201011003

DARMAN SIREGAR  
NIP. 197411182007011014  
MUL. YAMIN HASIBUAN, ST  
NIP. 195705122007011005

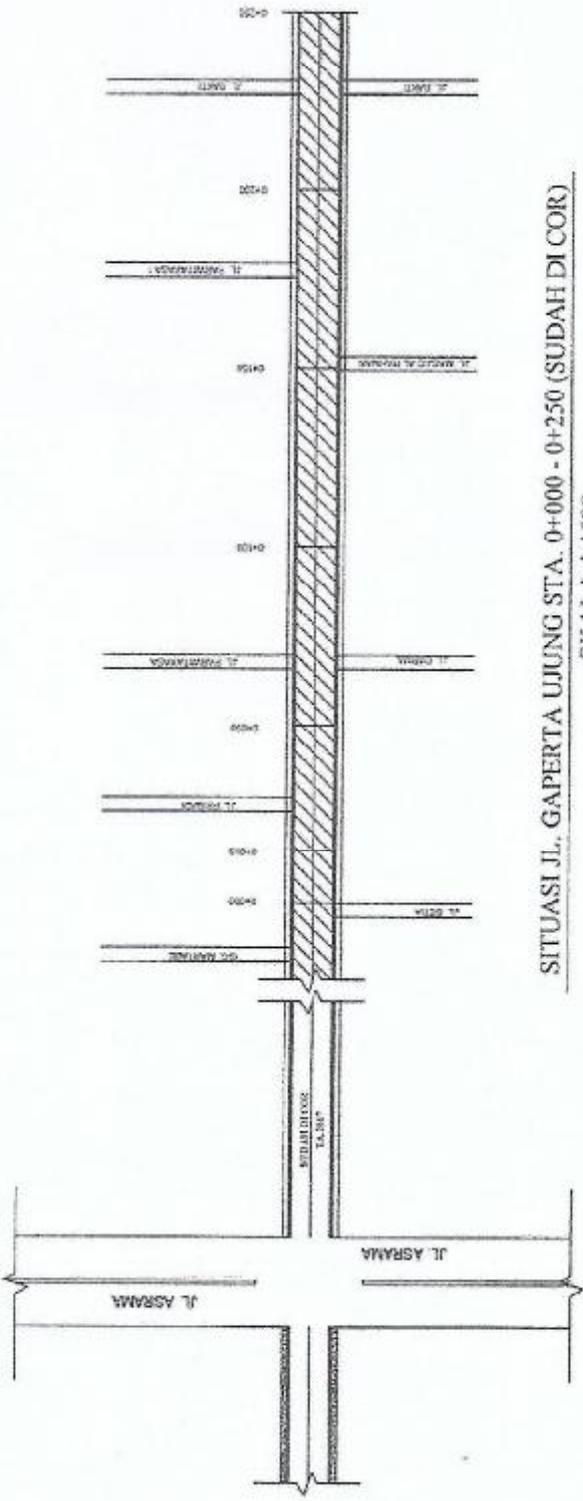
Disetujui Oleh:  
PT. CITRA DISCONA

Disetujui Oleh:  
I. PERMANIKRELUAT  
Site Engineer

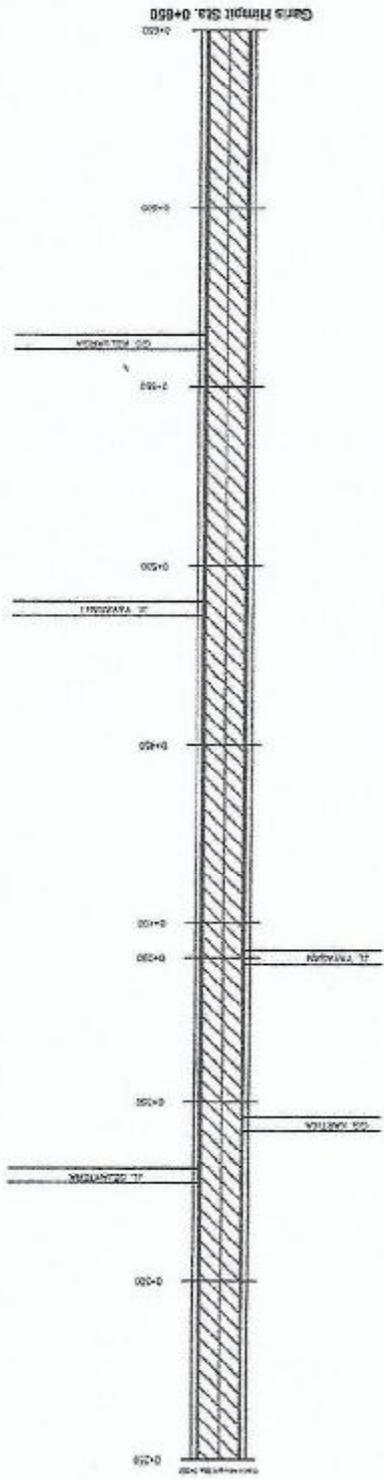
Disetujui Oleh:  
M. MUGGANTUA



SKALA NO GAMBAR JIH LEMBAR  
10 26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+000 - 0+250 (SUDAH DI COR)  
SKALA 1:1500



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+250 - 0+650 (SUDAH DI COR)  
SKALA 1:1500

SUMBER DANA

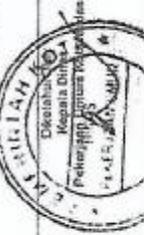
DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN:

Peningkatan Jalan - Pelebaran Jalan di  
Jl. Gaperta Ujung Kec. Helvella

JUDUL GAMBAR :

As Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



EDY SYAHPUTRA, M.P.  
NIP. 1970074 200502 1 004  
Dinas Pekerjaan Umum

Kuasa Pengadaan Anggaran  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dana DAK) TA. 2018

YALUS MUBES, ST  
NIP. 1970074 200502 1 004  
Dinas Pekerjaan Umum

Pejabat Pelaksana Tugas Kegiatan  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dana DAK) TA. 2018

MUHAMMAD RACHA HASBIAN, ST.  
NIP. 19950820 201001 1 010

Supervisor

Asisten PPTW Tim Monitoring

DAUD FERNANDO GINTING, S.T.  
NIP. 19831220 201101 1 001

DARIMAM SIREGAR  
NIP. 19741118 200701 1 014

MUHAMMAD RACHA HASBIAN, ST.  
NIP. 19950820 201001 1 010

Dipetikan Oleh:

PT. CITRA MECORA

*[Signature]*  
K. GERMANUS RELIAT  
Site Engineer



EDY SYAHPUTRA  
Director

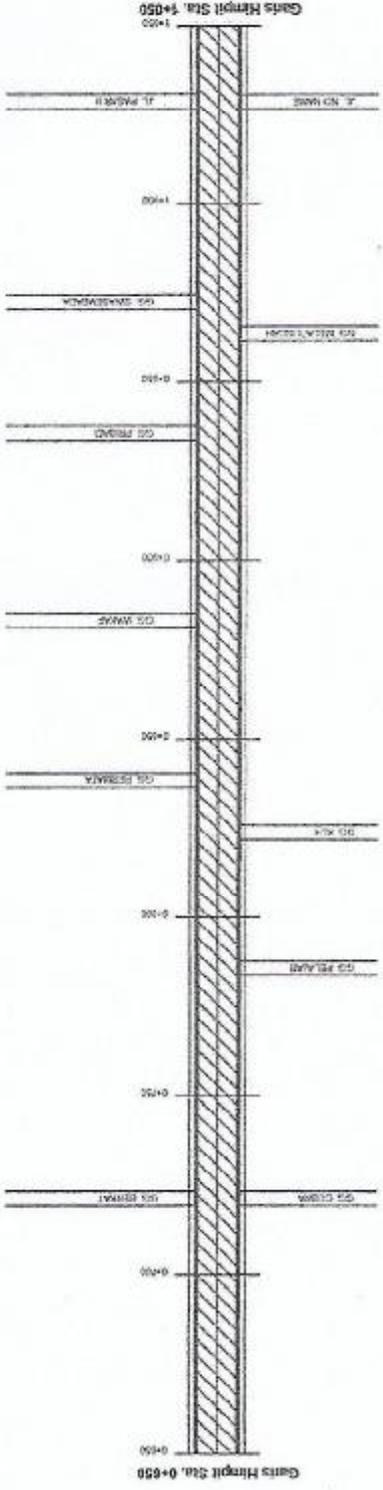
SKALA

NO. GAMBAR

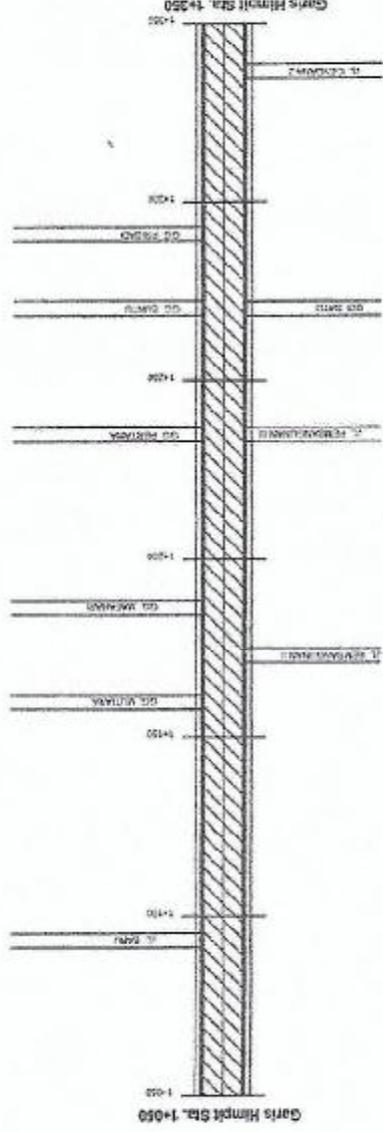
JUH LEMBAR

11

26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+650 - 1+050 (SUDAH DI COR)  
SKALA 1:1500



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+050 - 1+350 (SUDAH DI COR)  
SKALA 1:1500

SUMBER DANA

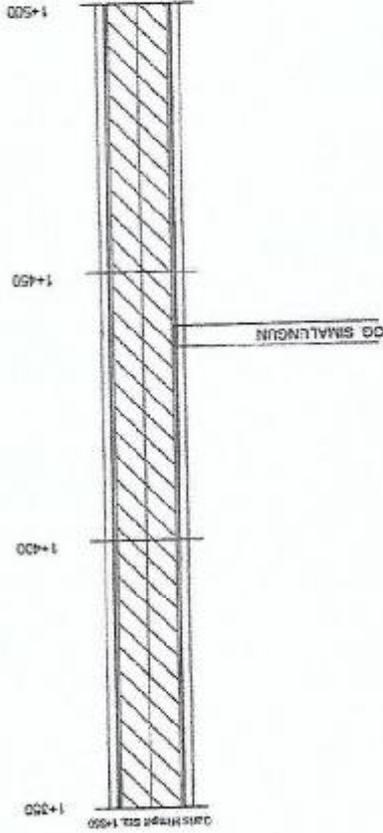
DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN:

Pertijolaan Jalan - Pembentukan Jalan di  
Jl. Gaperis Ujung Kec. Helvetia

SUDUT GAMBAR:

An Buja Drawing, Lembar Section  
dan Gross Section Jalan



Disiapkan Oleh:  
Konsultansi Aggarum  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dana DAK) TA. 2018

YULIUS BREE ST  
NIP. 197007032006021004  
Direktur/Staff

Pejabat Pelaksana Tugas Sementara  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dana DAK) TA. 2018

MUHAMMAD ARIF HANIK, ST.  
NIP. 198202032016011019

Disiapkan Oleh:  
Asisten PPT/PTM Monitoring  
DAVID HIRMANNO GABRIEL, ST.  
NIP. 198312282011011000

DARMAN LEBIGAR  
NIP. 197411182007031019

MUHAMMAD HANIK, ST.  
NIP. 198205122007011655

Disiapkan Oleh:  
PT. CITRA DECORA

Dr. RUMAWATI MURTOYO  
Site Engineer



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+350 - 1+500 (SUDAH DI COR)  
SKALA 1:1000

SKALA	NO. GAMBAR	JLH. LEMBAR
	12	26





SUMBER DATA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN

Peningkatan Jalan - Pemertanahan Jalan di  
Jl. Gaperta Ujung Kcc. Hiveta

JUMLAH GAMBAR

As Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Data DAK) 1A. 2018

YULUS HARIS, ST  
NIP. 1970074 20000 1 004

Desain dan Gambar  
Pejabat Pelembaga Teknik Sipil  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Data DAK) 1A. 2018

MUHAMMAD AL RAHMAN, ST  
NIP. 1985020 20100 1 018

Diserahkan Oleh  
Atas Nama PPT/Praktisi Monitoring  
DAVID FIRMANNO GINTING, SE  
NIP. 19851220 201101 1 003

DARMAN SIRIGAR  
NIP. 19741114 200701 1 014

MUJH. YAMIN HASIBUAN  
NIP. 19870512 200701 1 055

Diserahkan Oleh  
PT. CITRA DICOMI

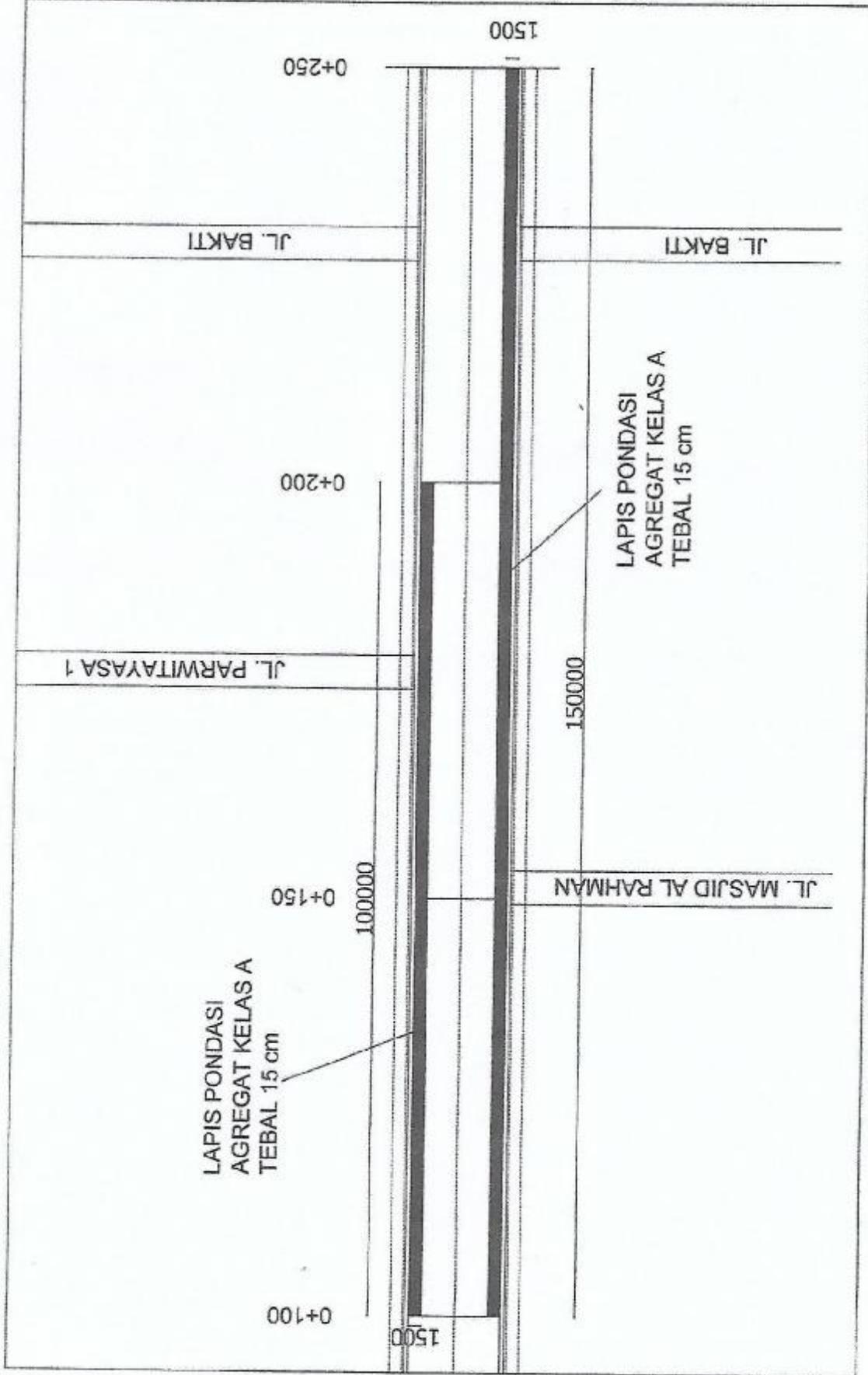
Edy Cahya Ultra  
NIP. 1985020 20100 1 018



EDY CAHYA ULTRA  
DIREKTUR

SKALA NO. GAMBAR J.H. LEWAP

15 26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+100 - 0+250

SKALA 1:500

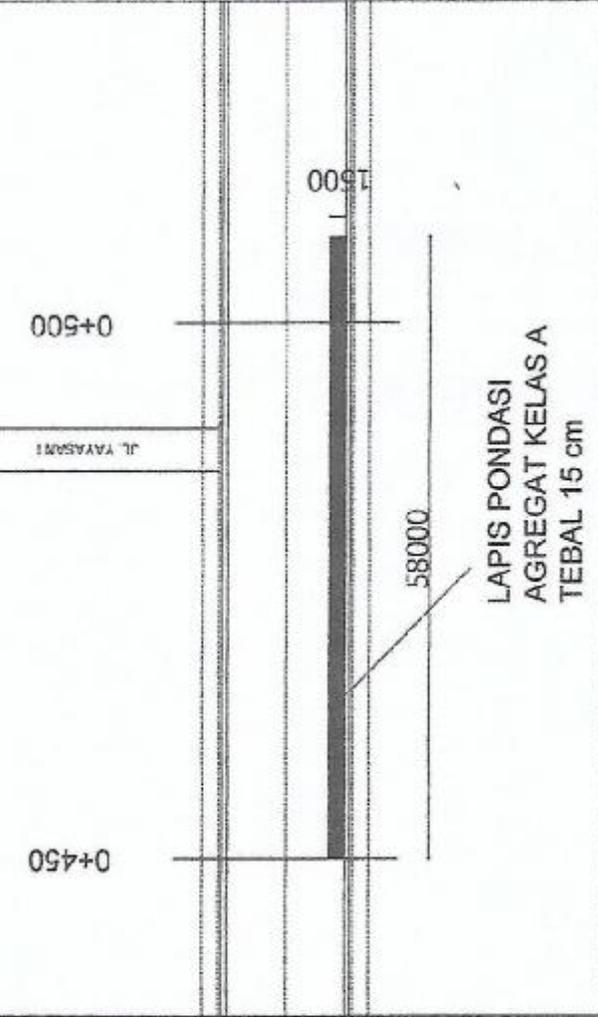
SUMBER DATA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN :

Peningkatan Jalan - Pelebaran Jalan di  
Jl. Gaperta Ujung Kee, Hivela

JUDUL GAMBAR :



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+450 - 0+508

SKALA 1:300

As Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



MARUL SYAHMAN ST, NIP  
19920404 199009 1001  
Program Peningkatan Jalan dan Jembatan  
(Jalan DAK) TA. 2018

YULIUS RABE ST  
NIP. 19700411 1990021 1004

Pejabat Pembina Teknis Kegiatan  
Program Peningkatan Jalan dan Jembatan  
Jalan DAK TA. 2018

MUH. MUHAMMAD AGRA HASBIAN ST  
NIP. 19820620 201001 1 318

Diperiksa Oleh:

Asisten PFTK/Tim Monitoring

DAVID FERNANDO SINTENO, SE

NIP. 19731229 201101 1 000

DARTMAN SIRIBGAR

NIP. 19741118 200701 1 014

MUH. YANNI HASBIAN

NIP. 19700512 200701 1 055

Spesies oleh:

PT. CITRA BICCINA

*Renyuh*  
R. DEBAMA KRELIAT,  
Sis Engineer



SKALA

NO. GAMBAR

JSH LENGAR

16

26

SUMBER DATA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2019

NAMA PEKERJAAN

Peningkatan Jalan - Pembeltoran Jalan di  
 Jl. Gaperta Ujung Kec. Hevelia

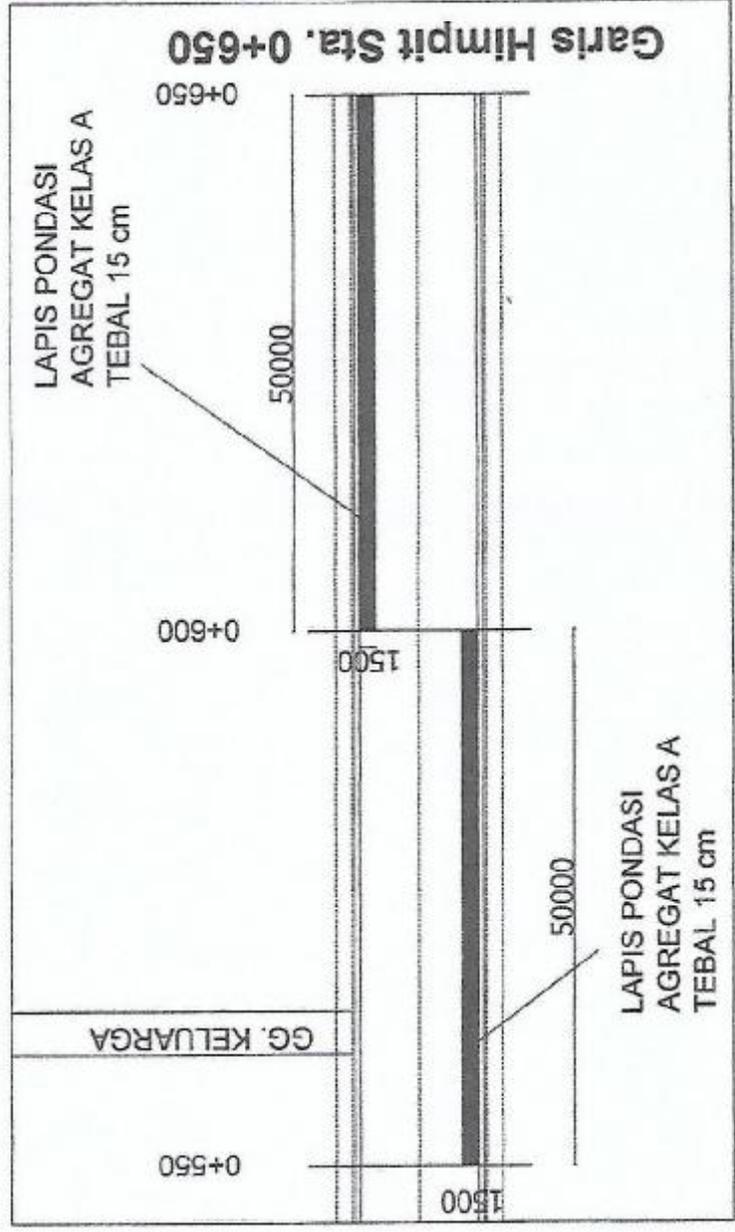
JUDUL GAMBAR

NO. GAMBAR

JL. LEWIS

17

26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+550 - 0+650  
 SKALA 1:500



An Building and Planning Section  
 An Building and Planning Section  
 Jalan  
 No. 153  
 Medan

Diketahui Oleh  
 Kuasa Pengantun Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dina DA) TA. 2018

YULIUS SIBES, ST  
 NIP. 19700701 200002 1 004  
 Desainer Civil

Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
 Program Peningkatan Jalan dan Jembatan  
 (Dina DA) TA. 2018

MUHAMMAD ABRIH HASIBUAN, ST  
 NIP. 19550520 201001 1 016  
 Diperiksa Oleh  
 Arsitek PPT/ Tim Monitoring

DAVID FERNANDO GINTING, SE  
 NIP. 19831219 201101 1 008  
 DARMAN BEGAS  
 NIP. 19741115 200701 1 014  
 MUH. YAKUB HASIBUAN  
 NIP. 19500512 200701 1 068

Diperiksa Oleh:  
 PT. CIRIA DISCOLIA

DAVID FERNANDO GINTING, SE  
 NIP. 19831219 201101 1 008  
 DARMAN BEGAS  
 NIP. 19741115 200701 1 014  
 MUH. YAKUB HASIBUAN  
 NIP. 19500512 200701 1 068

Diketahui Oleh:  
 PT. BOGZANIDA

DAVID FERNANDO GINTING, SE  
 NIP. 19831219 201101 1 008  
 DARMAN BEGAS  
 NIP. 19741115 200701 1 014  
 MUH. YAKUB HASIBUAN  
 NIP. 19500512 200701 1 068

DAVID FERNANDO GINTING, SE  
 NIP. 19831219 201101 1 008  
 DARMAN BEGAS  
 NIP. 19741115 200701 1 014  
 MUH. YAKUB HASIBUAN  
 NIP. 19500512 200701 1 068

DAVID FERNANDO GINTING, SE  
 NIP. 19831219 201101 1 008  
 DARMAN BEGAS  
 NIP. 19741115 200701 1 014  
 MUH. YAKUB HASIBUAN  
 NIP. 19500512 200701 1 068

SUMBER DANA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2019

NAMA PEKERJAAN

Perbaikan Jalan - Pembetulan Jalas di  
J. Gaperda Ujung Kec. Hivella

JUDUL GAMBAR:

As Built Drawing Long Section  
dan Cross Section Jalan



Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dana DAK) TA. 2018

YULIUS HARIS ST  
NIP. 1976031200021001

Desain/ Gambar

Pejabat Pelaksanaan Teknis Revisi  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
DANA TA. 2018

MUSY ABDU ABDELKARIM ST  
NIP. 196005202010011018

Direktori Cetak

Asisten PPT/ Tim Bina Boring

DAVID FIRMANO GINTING, SE

NIP. 195312292011011000

DARMAN SISOGAR

NIP. 197311162007011014

MUJ YAMIN HASBIAN

NIP. 195705122007011055

Direktori Cetak

PT. CITRA DECORA

*[Signature]*

I. DENYANTHARILLAL

Sta Ekspres

Direktori Cetak

PT. MEGASINDA

*[Signature]*

KONTRAKOR LEVERANSIR

M. S. D. A. N.

JALAN PERKOTA

Layanan

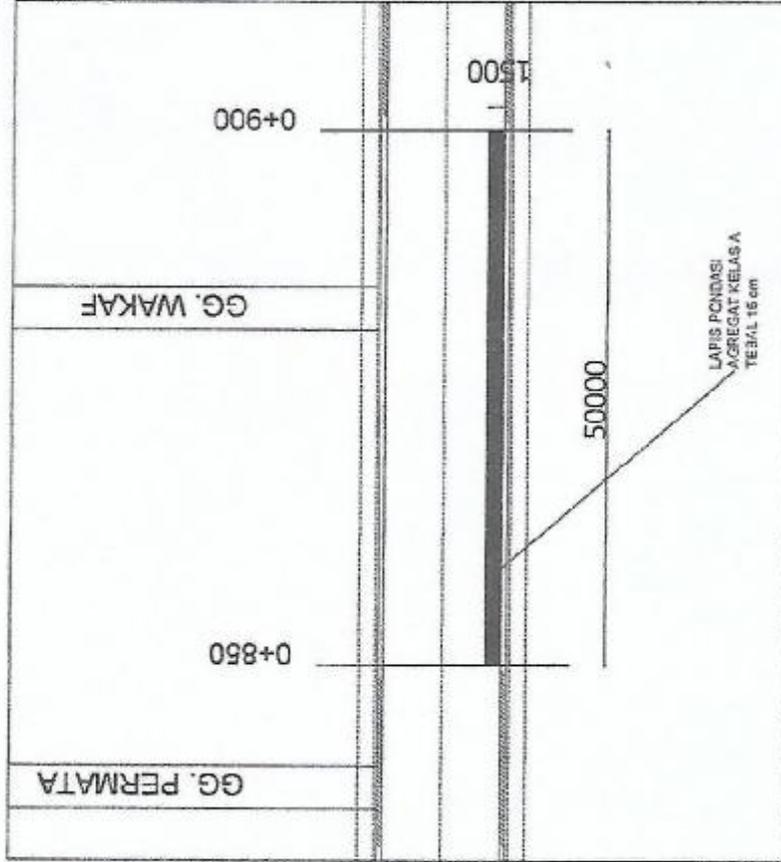
SKALA

NO. GAMBAR

JL. LEMBAR

18

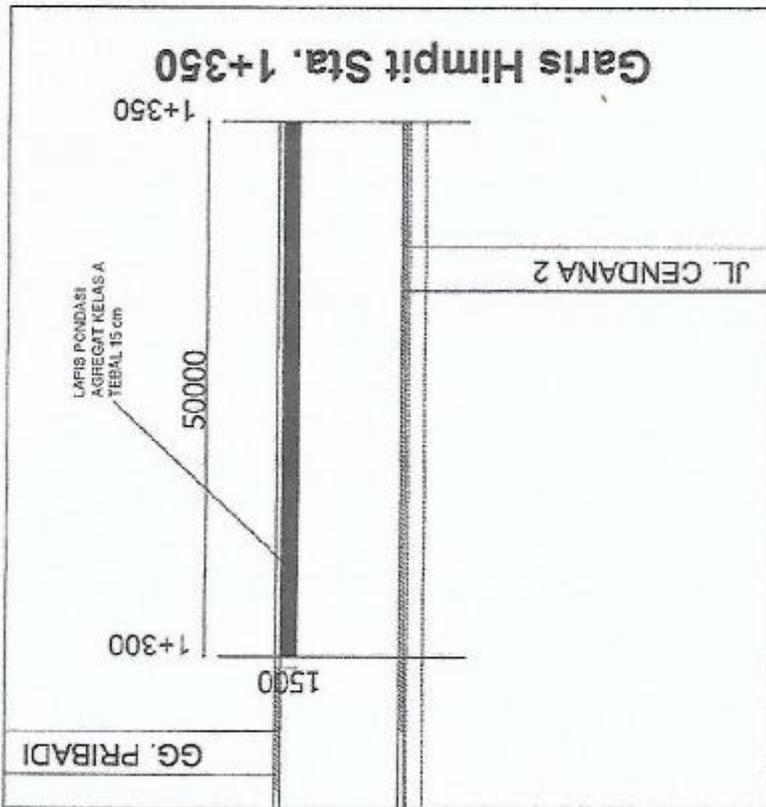
26



SITUASI JL. GAPERDA UJUNG STA. 0+850 - 0+900

SKALA 1:300





SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+300 - 1+350  
SKALA 1:300

PEMERINTAH KOTA MEDAN  
DINAS PEKERJAAN UMUM  
Jl. Pating Belah No. 114 Telp. 041-8521614  
Medan

SUMBER DANA  
DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN:  
Peningkatan Jalan - Pemeliharaan Jalan di  
Jl. Gaperta Ujung Kec. Halvecia

JUDUL GAMBAR:  
As Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



Program Pelaksanaan Anggaran  
Khusus Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Pana DAK) TA. 2018  
XULIUS BAGUS, ST  
NIP. 19700714 200602 1 004  
Direktur Diklat

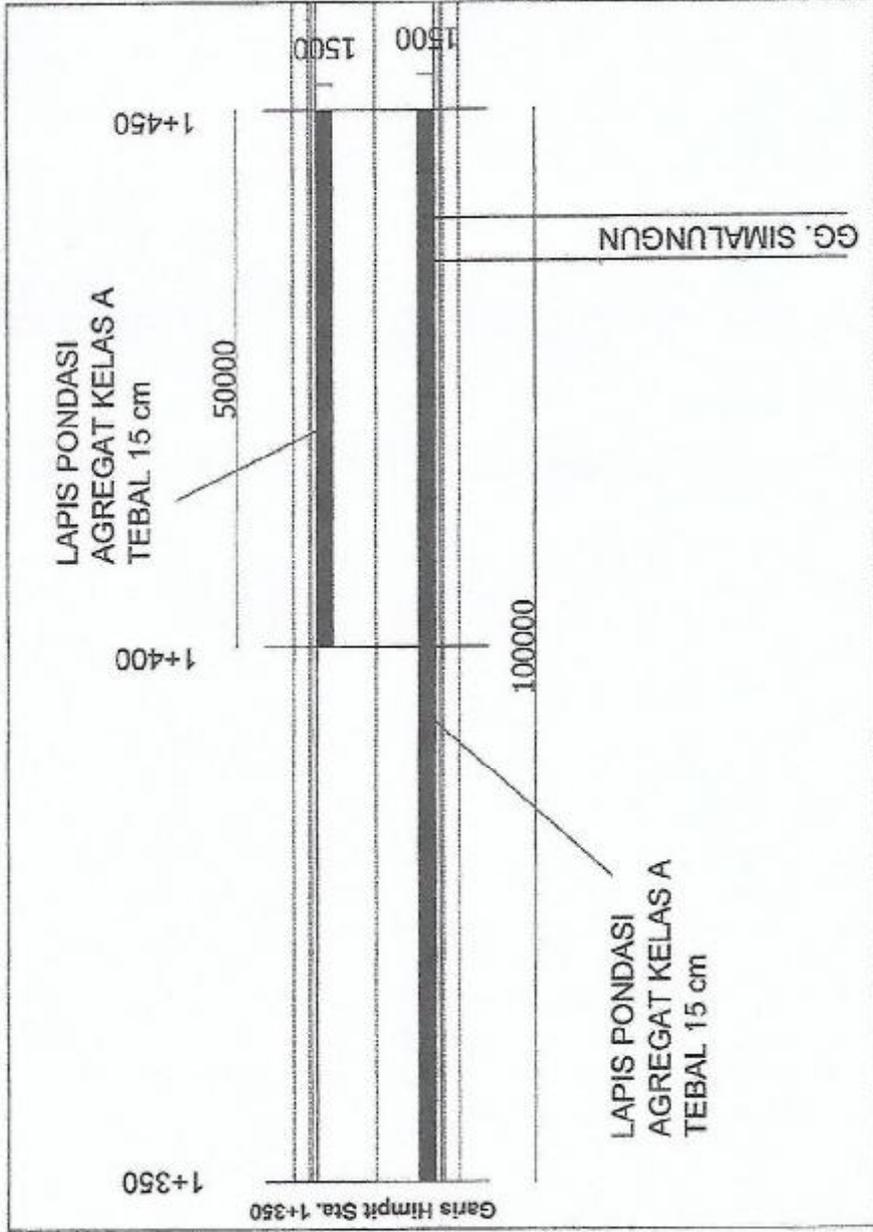
Pejabat Pembina Teknis Kegiatan  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
Kota DAK) TA. 2018  
MULYANINGRAT, S.T.  
NIP. 19850620 201001 1 015  
Desain Kas Oke

Asisten PPT/ Tim Monitoring  
DAVID FIRMANNO GINTING, SE  
NIP. 19831220 201101 1 006  
DIREKTUR STRUKTUR  
NIP. 19741118 200701 1 014  
MULI YANIK HARISULAN, S.T.  
NIP. 19870512 200701 1 008

Diperiksa Oleh:  
PT. CITRA DECONA  
I. BERNAWAN KELIAT  
Site Engineer

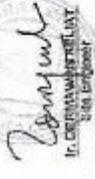


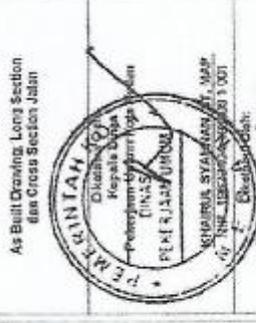
SKALA	NO. GAMBAR	JH. LENGKAP
	20	26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+350 - 1+450

SKALA 1:500

 <b>PEMERINTAH KOTA MEDAN</b> <b>DINAS PEKERJAAN UMUM</b> Jl. Prang Barsis No. 11A Telp. 061-422824 Medan		
<b>GUMBER DATA</b> DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018		
<b>NAMA PEKERJAAN:</b> Peningkatan Jalan - Peralatan Jalan di Jl. Gaperta Ujung Mec. Hildeka		
<b>JUMLAH GAMBAR:</b> As Built Drawing, Long Section dan Cross Section Jalan		
		
<b>Disetujui Oleh:</b> <b>YULIUS ARES, ST</b> NIP. 19700711200021001 Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kota Medan (Bina D) TA. 2018		
<b>Disetujui Oleh:</b> <b>MUR, NUDA ABIR HASBIAN, ST</b> NIP. 198502202010011016 Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Jembatan (Bina D) TA. 2018		
<b>Disetujui Oleh:</b> <b>DAVID F IRWANDO GINTING, SE</b> NIP. 19831229201001008 Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Jembatan (Bina D) TA. 2018		
<b>Disetujui Oleh:</b> <b>MUR, YAMIN HASBIAN, ST</b> NIP. 19870513200701005 Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Jembatan (Bina D) TA. 2018		
<b>Disetujui Oleh:</b> <b>PT. CITRA DIECCNA</b>  Ir. DEWI WATI LINTA Site Incharge		
<b>Disetujui Oleh:</b> <b>PT. MARGANDA</b> <b>KONTRAKOR LEVERANSIR</b> <b>MEDAN</b> IRY SYAFIE JITAL Owner		
SKALA	NO. GAMBAR	J.L.H. LEMBAR
	21	26



Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dalam cakupan TA. 2018)

**YALUS NUBES, ST**  
 NIP. 197007011006221004  
 Kepala Diklat

**MUHAMMAD ACHMAD HASBIAN, ST**  
 NIP. 198508202010011016  
 Kepala Diklat

**DAVID FIRMANNO GINTING, SE**  
 NIP. 1963122920110110081  
 Kepala Diklat

**DARMAN SIREGAR**  
 NIP. 1974110200701014  
 Kepala Diklat

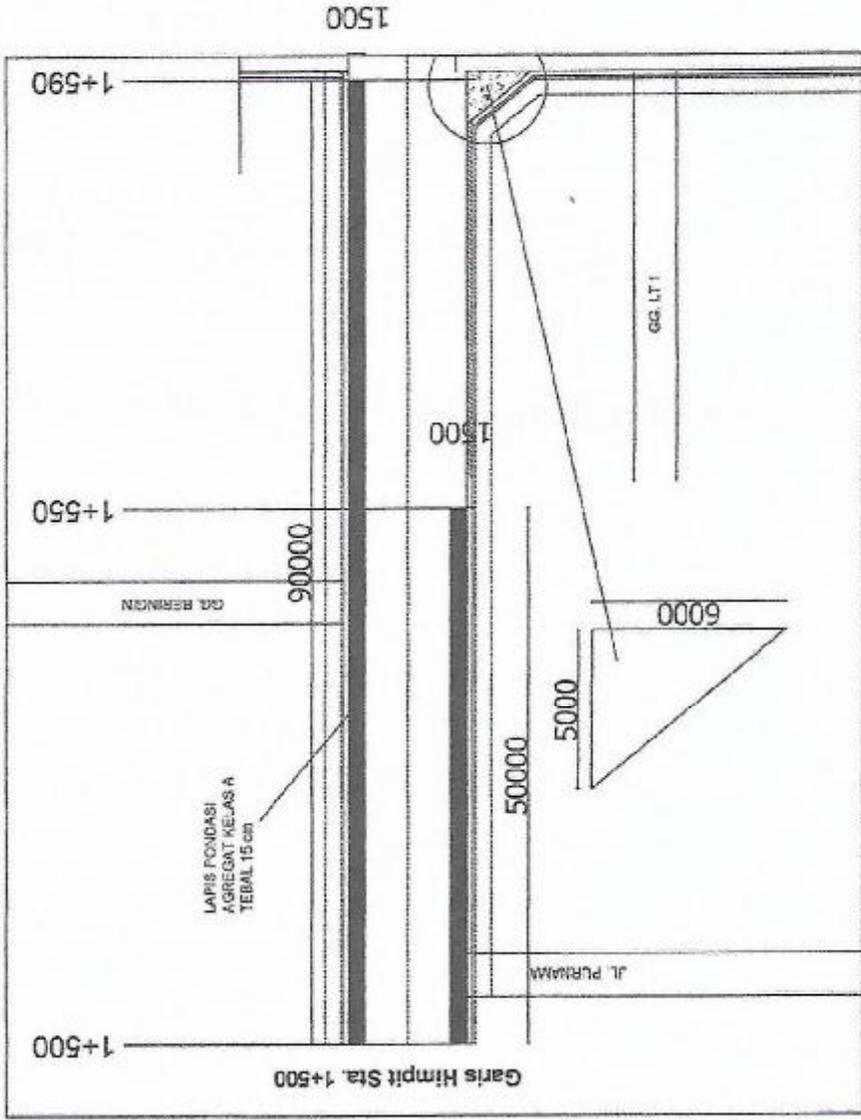
**MUHAMMAD YAMIN HASBIAN**  
 NIP. 199705122007011003  
 Kepala Diklat

**PT. CITRA DIRCONIA**  
 Jl. DENHARU KELUJAU  
 Sib. Empat

**PT. PROROGANDA**  
**KONTRAKTOR KEVERANSIR**  
 Jl. ...

**EDY S. HARUTRA**  
 Direktur

SKALA: NO GAMBAR: 22  
 JH LEMBAR: 26

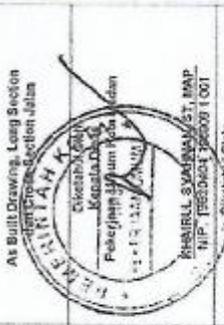


**SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+500 - 1+590**  
**SKALA 1:500**

SUMBER DATA  
 DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN:  
 Perbaikan Jalan - Pembinaan Jalan di  
 J. Gapeda Ujung Kee. Hevelia

JUDUL GAMBAR:  
 As Built Drawing, Long Section  
 dan Cross Section Jalan



INSURUL SUKAWATI, ST, MAP.  
 NIP. 1982031 20000 1 001  
 Disetujui Oleh:  
 Kepala Pengguna Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK) TA. 2018

YULIUS AGES, ST.  
 NIP. 1970071 200602 1 004  
 Disetujui Oleh:  
 Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK) TA. 2018

RIUH SUDA AGUATIRSIJUAN, ST.  
 NIP. 1985030 201001 1 016  
 Disetujui Oleh:  
 Asisten PPTK/Tim Monitoring  
 DAVID FERNANDO GIHT NO. SE  
 NIP. 1983128 201101 1 000  
 DARMAN SIREGAR  
 NIP. 1974118 200701 1 018  
 MUH. YAMIN HASIBUAN  
 NIP. 19970512 200101 1 005

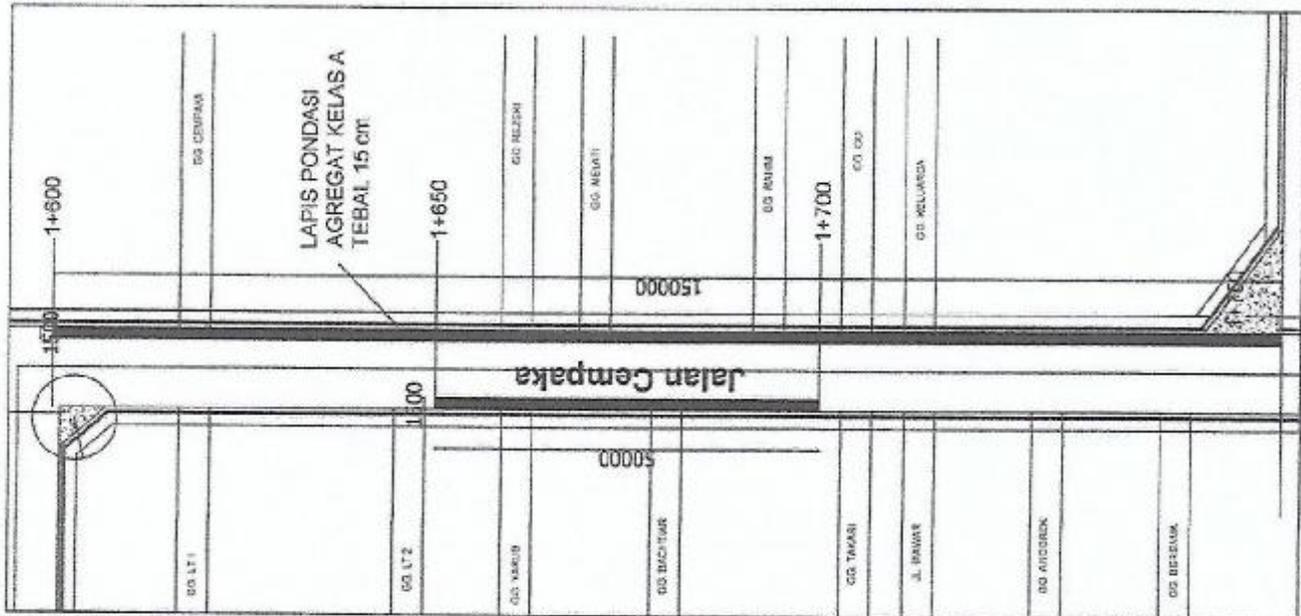
Disetujui Oleh:  
 PT. DI TRA JECONA



SKALA  
 NO. GAMBAR  
 J.H. LEMBAR

23  
 26

SITUASI J.L. GAPERTA UJUNG STA. 1+600 - 1+750  
 SKALA 1:700



SUMBER DATA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN:

Peningkatan Jalan - Pembekalan Jalan @  
Jl. Garuda Ujung Kec. Helvetia

JUDUL GAMBAR:

As Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



MARSEL SYAHPUTRA, ST, M.Eng.  
NIP. 1980030110011001  
Dinas Pekerjaan Umum dan Kearsifan Kota Medan

Kawasan Pengawasan Anggaran  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Bans Dak) TA. 2018

YULIUS /RES, ST  
NIP. 197007142006021004  
Dinas Pekerjaan Umum dan Kearsifan Kota Medan

Fejabat Pelaksanaan Teknis Kegiatan  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Bans Dak) TA. 2018

MUHAMMAD ACHMADHANSUBAN, ST  
NIP. 1988030110011018  
Dinas Pekerjaan Umum dan Kearsifan Kota Medan

Adrian PPTOTIM Masingting  
DAVID FIRMANO GINTING, ST  
NIP. 198128201011003

DARMAN SIREGAR  
NIP. 19741118200701019

MUHAMMAD YAMIN HASIBUAN, ST  
NIP. 19870512200701065

Devisi/Instansi  
PT. CITRA DIECINA

*Handwritten signature: Danjuli*  
M. DEWAMAHMUD  
Site Engineer

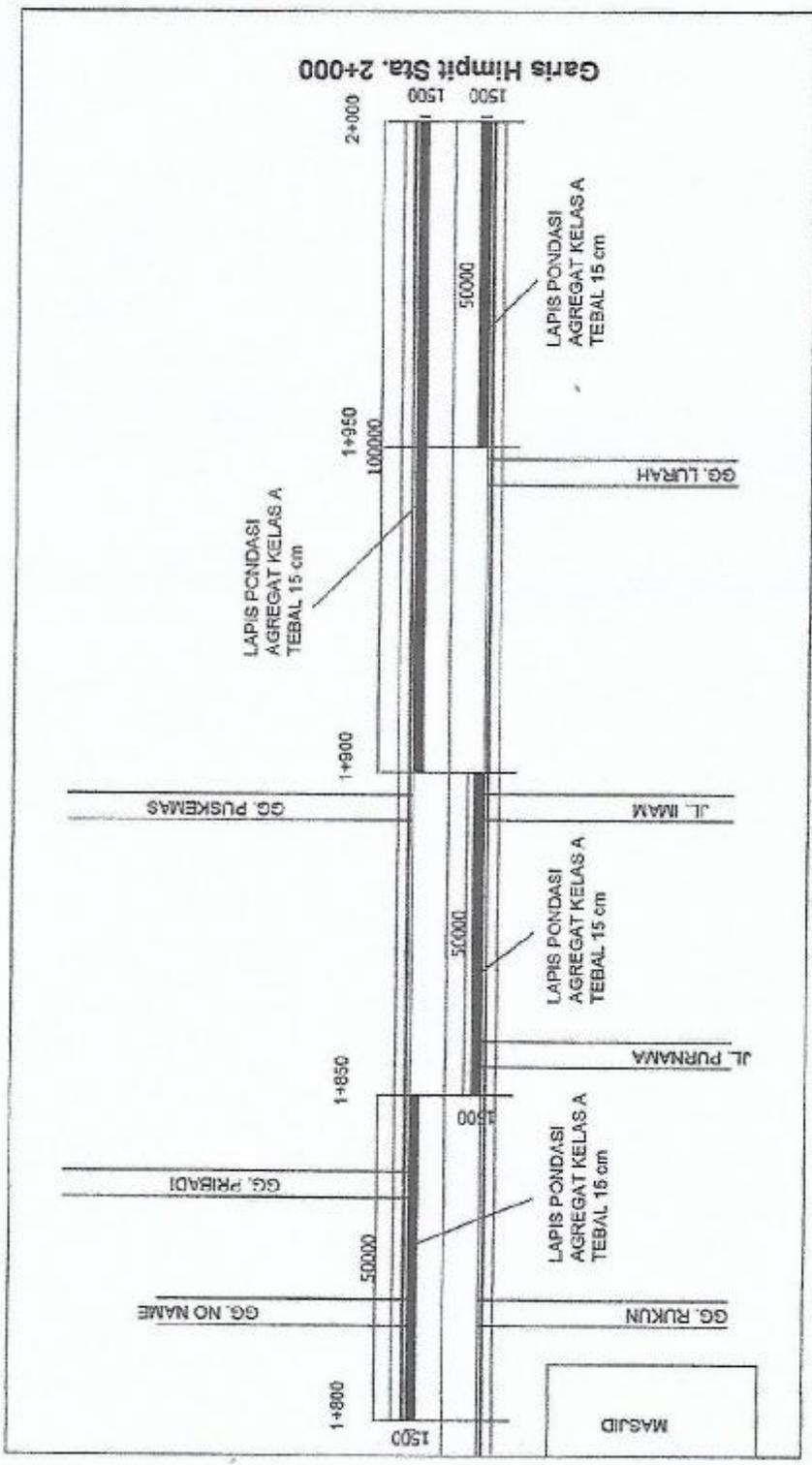


EDY SYAHPUTRA  
Direktur

SKALA NO. GAMBAR JUH LEMBAR

24

26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+800 - 2+000

SKALA 1:800

SUMBER DANA  
DNK Kota Medan Tahun Anggaran 2019

NAMA PEKERJAAN:  
Peningkatan Jalan - Pembedaan Jitan di  
Jl. Gaperta Ujung Kec. Halvella

JUDUL GAMBAR:  
At Built Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan

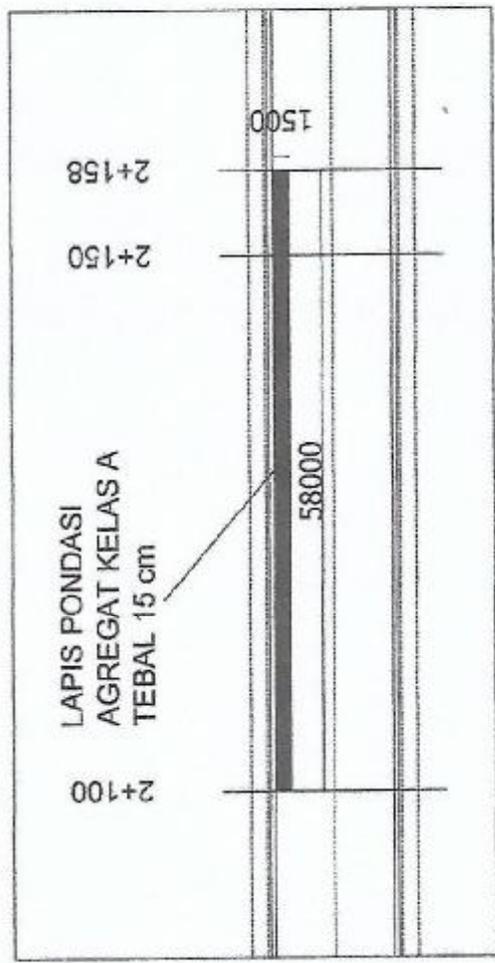
PEKERJAAN  
Kepala Dinas  
Pekerjaan Umum Kota Medan  
Dit. 14  
PEMERINTAH KOTA MEDAN  
KORPORASI SYAHPUTRA S.MAR  
Jl. Sialang No. 100 Medan 20131  
Telp. 061-4514514

PEJABAT PELAKSANA TEKNIK KEGIATAN  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dasa D/K) TA. 2018  
YULIUS ARES, ST.  
NIP. 19700713-200602-1-004  
Disetujui Oleh:  
Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(Dasa D/K) TA. 2018  
MUH. MUSA ASHAF HASBIANI, ST.  
NIP. 19850820-201001-1-0-8  
Diperiksa Oleh:  
Asisten PPTK/Tim Monitoring  
DANIEL FERNANDO GINTING, SE, S.T.  
NIP. 19831220-201101-1-008  
DIREKSI SREBANG  
NIP. 19741116-200601-1-014  
MUH. YAMNI HASBIANI  
NIP. 19790612-200901-1-068

Diperiksa Oleh:  
PT. CITRA DECOMA  
I. DERIMAWATI KELAI,  
Site Engineer

Dit. dan Dibuat  
PT. WIDIA PRANANDA  
KONTRAKTOR KESEKUTERAAN  
EYD A. N  
EYD SYAHPUTRA,  
Dit. dan Dibuat

SKALA	NO. GAMBAR	JML. LEMBAR
	25	26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 2+100 - 2+158  
SKALA 1:500

SUMBER DANA

DAK Kota Meca: Tahun Anggaran 2019

NAMA PEKERJAAN:

Peningkatan Jalan + Pembebasan Jalan di  
 Jl. Gaperta Ujung Kec. Helvella

JUDUL GAMBAR

As Built Drawing Long Section  
 dan Cross Section Jalan



Kontributor: BAK  
 No. 199/2019/20001/001  
 Ditinjau Oleh:  
 Kepala Pengawasan Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK) TA. 2019

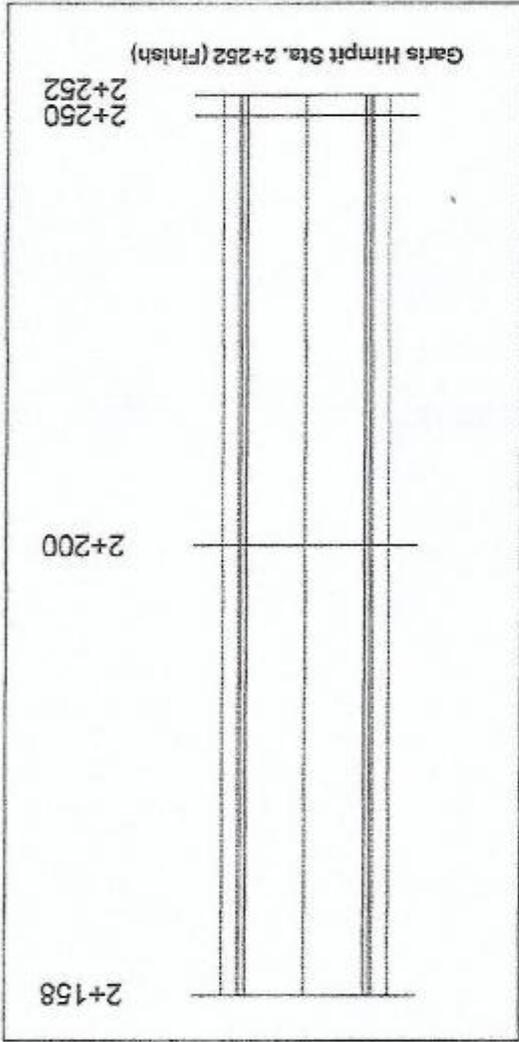
YUBIS ARIES ST  
 NIP. 19700112006031004  
 Ditinjau Oleh:  
 Pejabat Pelaksana Tugas Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK) TA. 2019

MUH. MUDA-RUSIA HASBIUAN ST  
 NIP. 19850920200011076  
 Diperiksa Oleh:  
 Asisten PPTK/Tim Monitoring  
 DAVID FERDANDO GEMING, ST  
 NIP. 198312232019011003  
 DANUAB SIREGAR  
 NIP. 197211152002011014  
 MUH. YAMIR HASBIUAN  
 NIP. 199705122007031005

Diperiksa Oleh:  
 PT. CITRA CIBICOMA  
 Ir. DEDY WIKELIAT  
 Site Engineer

Dibuat Oleh:  
 PT. BANGUN GANUDA  
 KONTRAKTOR LEVERANSIR  
 R. D. A. N  
 BEP SYAHPUTRA  
 Conaktor

SKALA	NO GAMBAR	JUH LEMBAR
	26	26



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 2+158 - 2+252  
 SKALA 1:500



**SHOP DRAWING**

**PENINGKATAN JALAN – PEMBETONAN JALAN DI JALAN GAPERTA UJUNG KEC.MEDAN  
HELVETIA**

**PENYEDIA JASA:  
PT. MORGANDA**

**KONSULTAN SUPERVISI:  
PT. CITRA DIECONA**

SUMBER DATA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN :

Peningkatan Jalan + Pembelian Jalan di  
 Jl. Gajendra Ujung Kec. Helwada

JUDUL GAMBAR :

Shop Drawing, Long Section  
 dan Cross Section Jalan



Disiapkan Oleh:  
**YULIUS ABES, ST**  
 NIP. 19700714 2008021 004  
 Disetujui Oleh:  
**DAVID HERNANDO SINTING, SE**  
 NIP. 19631229 2011011 008  
 Pejabat Pelembaga Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dinas DAK) T. 2018

Diperiksa Oleh:  
**MUHAMMAD ABHA HASIBUAN, ST**  
 NIP. 19820320 2010011 039

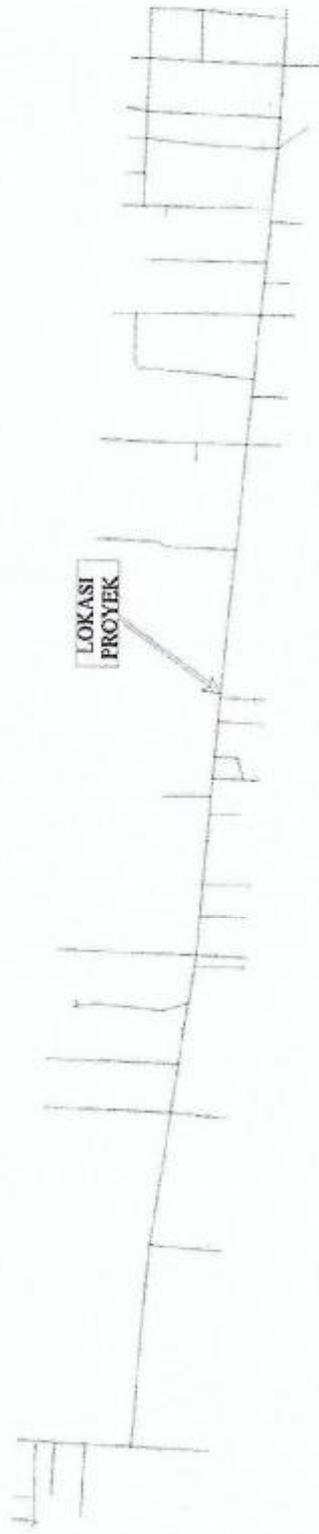
Disiapkan Oleh:  
**DAVID HERNANDO SINTING, SE**  
 NIP. 19631229 2011011 008  
 Disetujui Oleh:  
**MUHAMMAD ABHA HASIBUAN, ST**  
 NIP. 19820320 2010011 039

Diperiksa Oleh:  
**PT. CITRA BEOCONA**  
 Il. SRIWATIKRELIAT  
 Site Engineer

Disiapkan Oleh:  
**PT. MORGANDA**  
 Il. SRIWATIKRELIAT  
 Site Engineer

Disiapkan Oleh:  
**PT. MORGANDA**  
 Il. SRIWATIKRELIAT  
 Site Engineer

SKALA	NO. GAMBAR	JML. LEMBAR
	1	9



**PETA LOKASI PROYEK**  
**SKALA 1 : 3000**

**SUMBER DANA**  
 DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

**NAMA PEKERJAAN :**  
 Perbaikan Jalan - Peningkatan Jalan di  
 Jl. Gaperta Ujung Kec. Helvetia

**JUDUL GAMBAR :**  
 Shop Drawings, Long Section  
 dan Cross Section Jalan



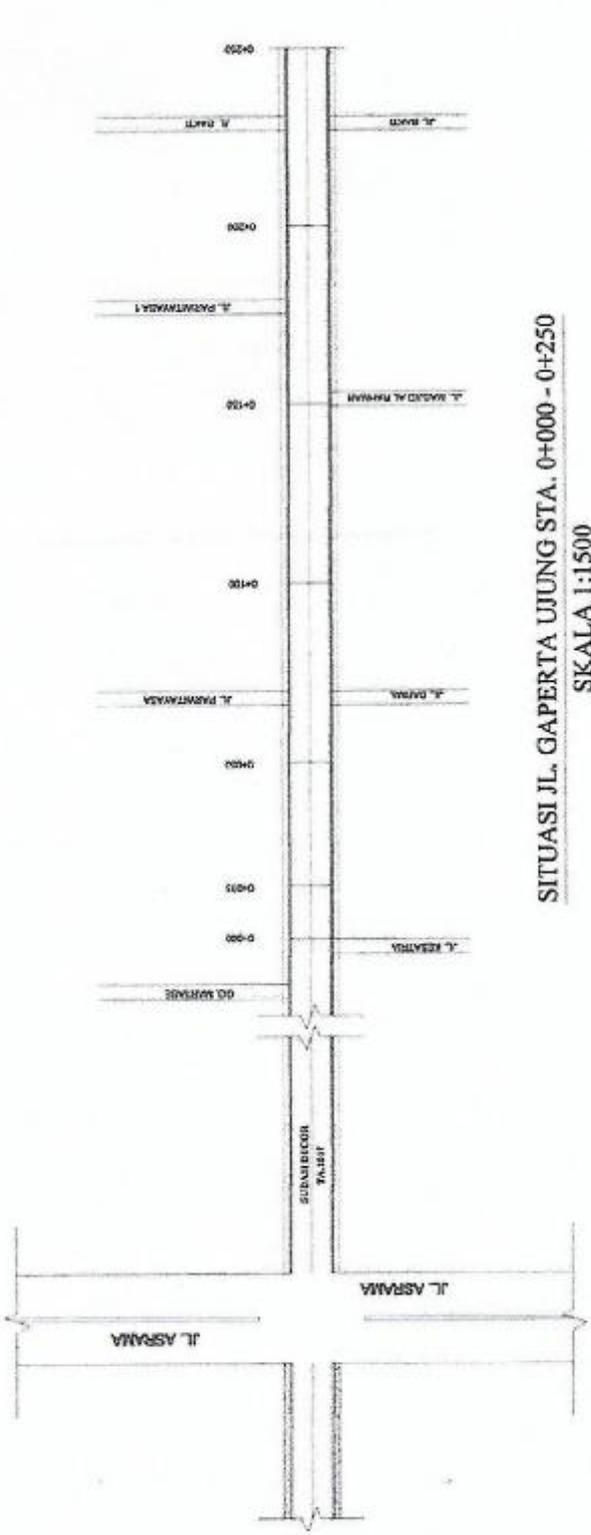
**Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang**  
 Kota Medan  
 Program Perbaikan, Jalan dan Jembatan  
 (Dana BUKITA, 2018)

**YULIUS JARES, ST**  
 NIP. 19700764 200002 1 004  
 Disetujui Oleh:  
 Pejabat Pembina Teknis Kecamatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK) TA. 2018

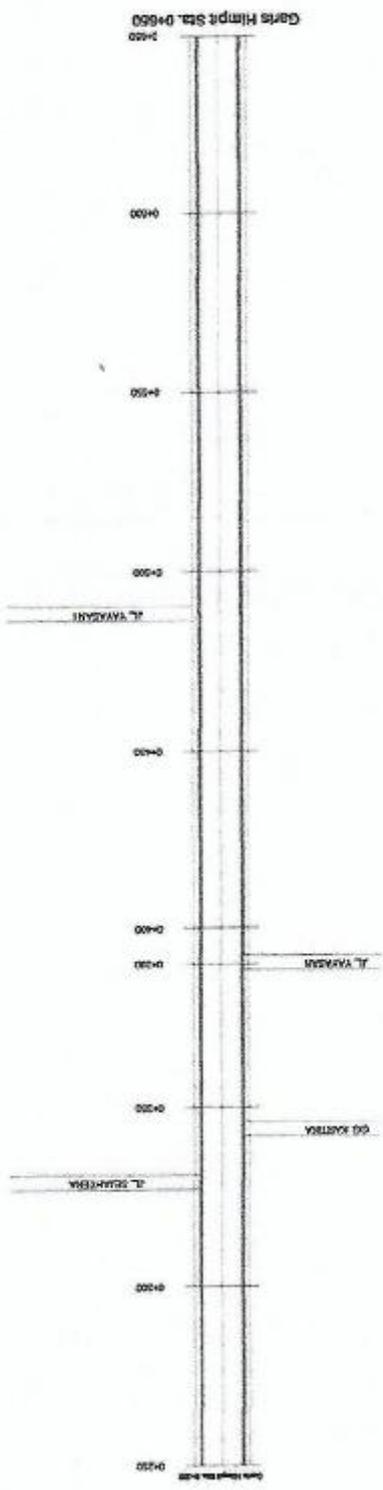
**MUJI MUDA YORHA HASBIAN, ST**  
 NIP. 19850320 201001 1 018  
 Disetujui Oleh:  
 Atasan PPK/TKM Monitoring  
 DAVID FIRMAN DO GINTING, SE  
 NIP. 19831225 201101 1 008  
 DAMIAN SIREGAR  
 NIP. 19741116 200701 1 014  
 MUH. YAMEN HASBIAN  
 NIP. 19870512 200701 1 055

**Direktoria Oah**  
**PT. CITRA DIECOMA**  
 Ir. BERNHAYAN KALANT  
 Site Engineer

**Direktoria Oah**  
**PT. MARGANDA**  
**KONTRAKTOR PEYERANSIR**  
 Ir. E. P. PAN  
 Direktur



**SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+000 - 0+250**  
**SKALA 1:1500**



**SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+250 - 0+650**  
**SKALA 1:1500**

SUMBER DATA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN :

Peningkatan Jalan - Persebaran Jalan di  
 Jl. Gaperta Ujung Kec. Helwalia

JERIDI, GAMBAR :

Sheep Drawing, Long Section  
 dan Cross Section Jalan



Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK TA. 2018)

YULI SUHARDES, ST  
 NIP. 197007412008021004

Direktur Teknik

Pegawai Pelaksanaan Teknik Pekerjaan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK) TA. 2018

MUJIBABADIA HASBIAN, ST  
 NIP. 19850202019011018

Direktur Teknik

Asisten PPK/TK/TKM Monitoring  
 DAVID FERNANDO GANTING, SE  
 NIP. 198312282016011008

Direktur Teknik

DARIMAN SIREGAB  
 NIP. 197411182007011014

Direktur Teknik

MUH. YAMIN BABILAN  
 NIP. 198705122007011005

Direktur Teknik

PT. CITRA DISCOMA  
 Ir. BERDIAWAL KELAT  
 Site Engineer

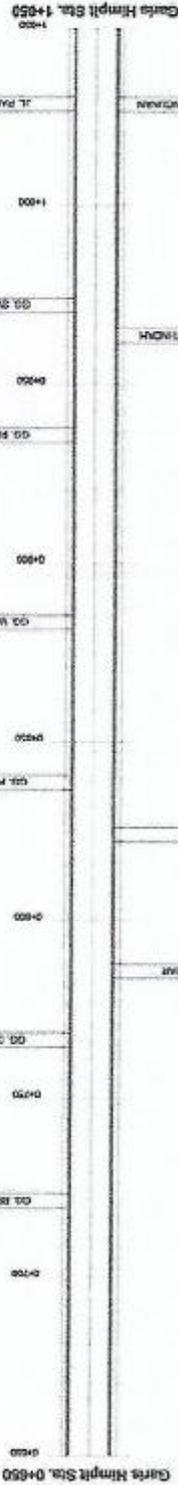
Direktur Teknik

PT. MARYANDA  
 KONTAKYON REVERANSIR  
 MEDAN  
 EDY SYARPUTRA  
 Direktur

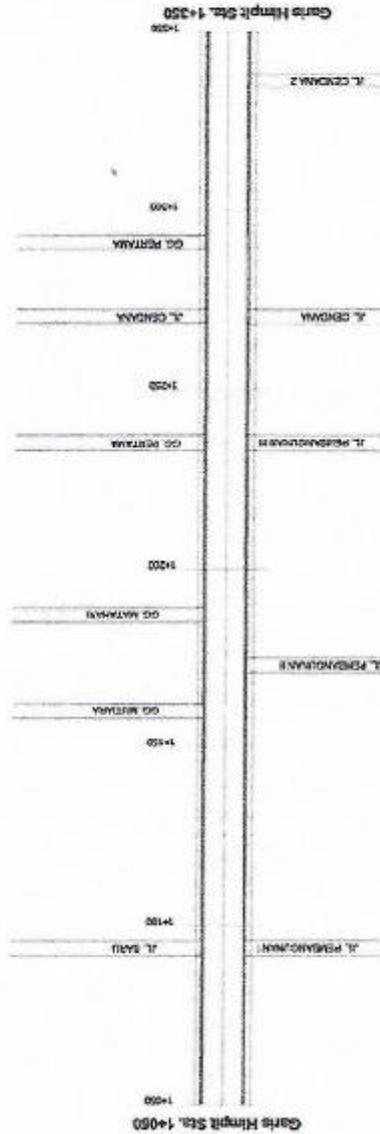
Direktur Teknik

SKALA NO. GAMBAR JIH LEMBAR

3 9



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 0+650 - 1+050  
 SKALA 1:1500



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+050 - 1+350  
 SKALA 1:1500

SUMBER DANA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2010

NAMA PERKERJAAN

Peningkatan Jalan - Pembastaran Jalan di  
 Jl. Gaperata Ujung Kec. Havelle

JUDUL GAMBAR

Shop Drawings, Long Section  
 dan Cross Section Jalan



M. NURUL SYAHRIAN, ST, M.P.  
 (NIP. 19630901 195206 1 001)

Kantor Pengawasan Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Jawa D) TA. 2010

YULIUS AREA, ST  
 NIP. 19720214 200602 1 004

Disetujui Oleh:  
 Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Jawa D) TA. 2010

M. NURUL SYAHRIAN, ST, M.P.  
 NIP. 19630901 195206 1 001

Uji/terima Oleh:  
 Asisten PPT/Praktisi Monitoring

DAVID FIRMANO GINTING, ST  
 NIP. 19831220 201101 1 990

DANNAN SIREGAR  
 NIP. 19741118 200701 1 014

MUJI YAMIN HARBIJAN  
 NIP. 19670512 200711 1 055

Diserika Oleh:  
 PT. CITRA DIECONA

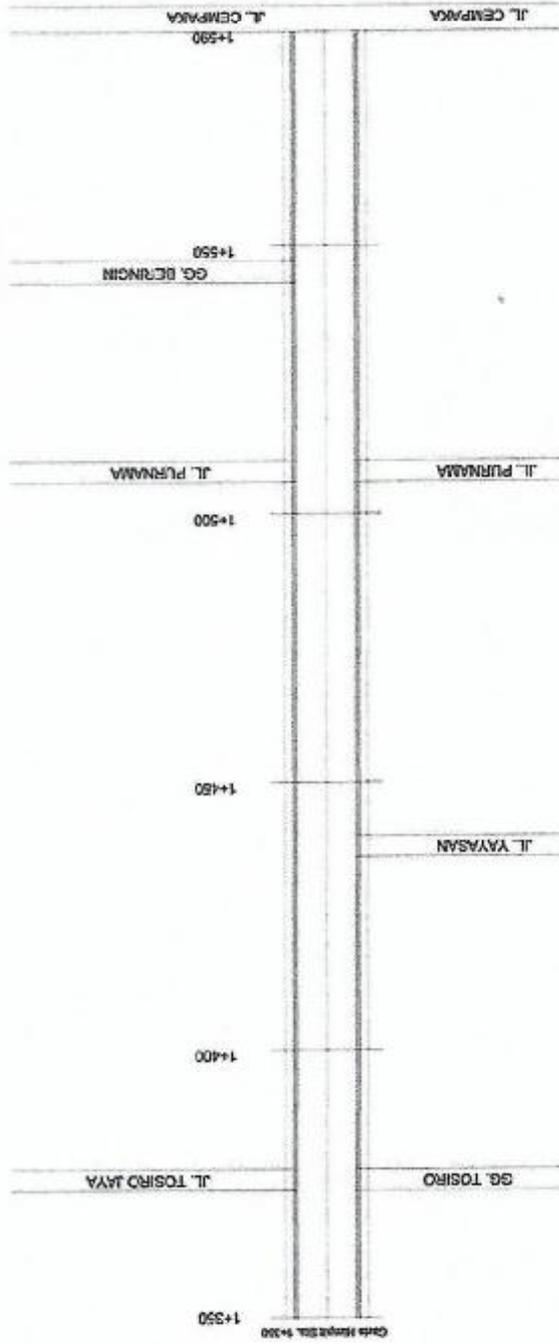
*Ranyul*  
 R. EESMANDEKELIAT  
 Site Engineer



SKALA: 1:1000

SKOLA NO. GAMBAR J.M. LEMBAR

4 9



SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+350 - 1+590  
 SKALA 1:1000

**SUMBER DATA**

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

**NAMA PEKERJAAN :**

Peningkatan Jalan - Peningkatan Jalan di  
 Jl. Gaperia Ujung Kec. Heliwada

**JUDUL GAMBAR :**

Shop Drawing Long Section  
 dan Cross Section Jalan



Regency City  
 Komite Pengawasan Pelaksanaan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (KORPRI) TA. 2018

**YULIUSIAH ST**  
 NIP. 80702781200821604  
 Direktorat City

Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (KORPRI) TA. 2018

**MUHA MUCA ADHOK HABIBUHLI ST**  
 NIP. 18020802310011019  
 Dirut Kota

Asisten PTK/TKin Monitoring  
**DAVID FERMANDO GINTING, BE**  
 NIP. 198312292011011000

**DAHMAN SIREGAR**  
 NIP. 197411182007011014

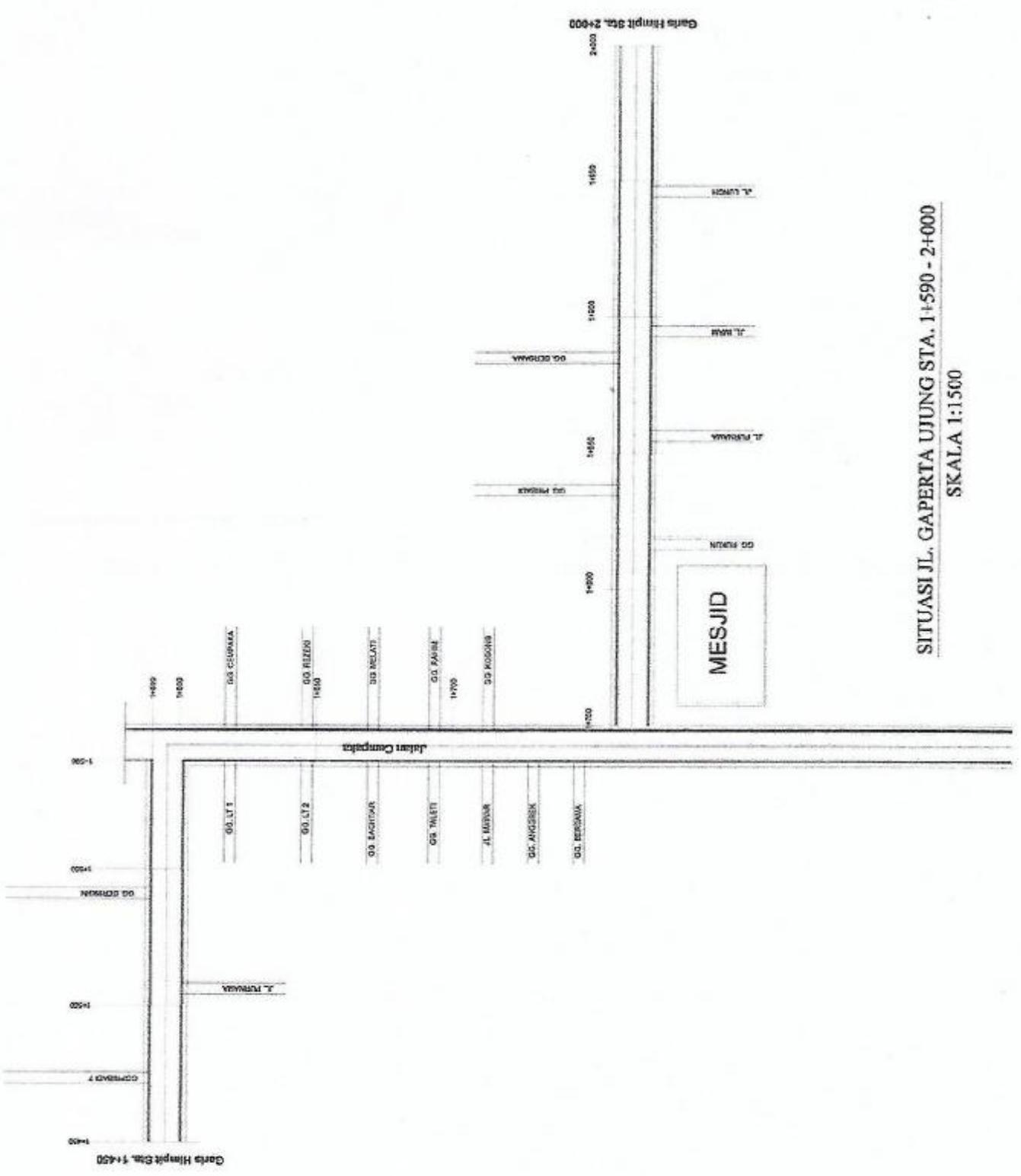
**MUHL YANNI HASRIAN, ST**  
 NIP. 199705122007011068

Dirut Kota  
**PT. CITRA DECORA**

Dirut Kota  
**PT. MORGANDA**  
**KONTRAKTOR SUPERANSIR**  
 M. D. A. N.  
 SDI-SYAHPUTRA  
 Director

SKALA NO. GAMBAR JSH. LUBAR

5 9



**SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 1+590 - 2+000**  
**SKALA 1:1500**

SUMBER DATA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN :

Peningkatan Jalan - Pembedaan Jalan di  
 J.L. Gaspers Ujung Kas. Helvella

JUDUL GAMBAR :

Shop Drawing, Long Section  
 dan Cross Section Jalan



Disusun Oleh  
 Kepala Pengevaluasi Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK TA. 2018)

**YULIUS KIRER ST.**  
 NIP. 19700719 2005021 004  
 Direktur Teknik

Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Dana DAK TA. 2018)

**MUHAMMAD TORORA HASIBUAN ST.**  
 NIP. 19830503 201001 1 006

Diperiksa Oleh:  
 Asisten PPTK/Tim Monitoring  
**DAVID FIRMANNO GUNTUNG SE.**  
 NIP. 19831229 201101 1000

**DARMAN BEGGAH**  
 NIP. 19741118 200701 1 014

**MUHAMMAD YAMIN HASIBUAN**  
 NIP. 19770512 200701 1 065

Diperiksa Oleh:  
**PT. CITRA DIEGORIA**  
*(Signature)*  
**I. BERMAN KHELAT**  
 Site Engineer



**EBY SYAHPUTRA**  
 Direktur

SKALA

NO. GAMBAR

J.H. LENGKAP

6

9



**SITUASI JL. GAPERTA UJUNG STA. 2+000 - 2+252**  
**SKALA 1:1000**



SUMBER DANA

DAK Kota Medan Tahun Anggaran 2018

NAMA PEKERJAAN :

Peningkatan Jalan - Pembebasan Jalan di  
Jl. Sepurta Ljung Kec. Halvetta

JUDUL GAMBAR :

Shop Drawing, Long Section  
dan Cross Section Jalan



Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(DANS DAK) TA. 2018

YULIUS AGUS ST  
NIP. 13700703200521004

Desain: Olsr

Pegawai Pekerjaan Teknik Sipil  
Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
(DANS DAK) TA. 2018

MUSA MUDA ALHAKIM SUKMAN, ST  
NIP. 182005202010011018

Desain: Olsr

Arsitek PPTK/In Monitoring  
DAVID FIRMANDD GINTING, SE  
NIP. 194312292019010003

DARMAN SIREGAR  
NIP. 197411182007011014

MIRA YANUHA SIBILLAN  
NIP. 198705122009111056

Desain: Olsr

PT. CIRRA DECORNA

*Ronyul*  
R. DEBIANAH REHAT  
Sis Ekspert

Desain: Olsr

PT. MORIGANDA



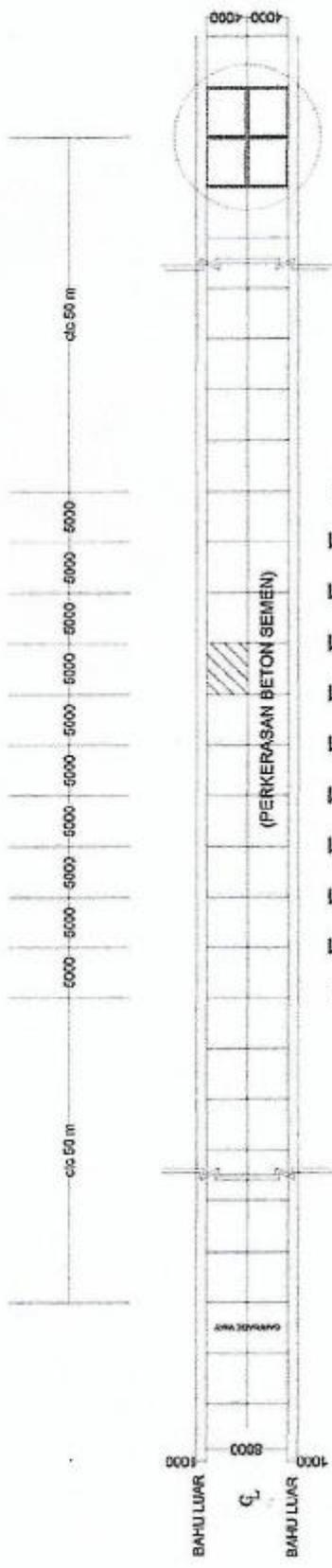
SKALA

NO. GAMBAR

JUH. LEMBAR

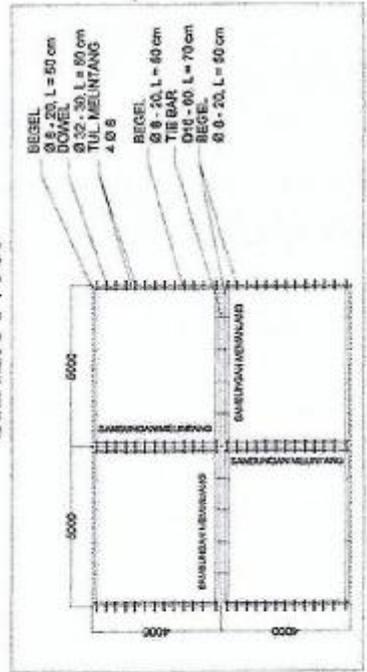
8

9



(PERKERASAN BETON SEMEN)

DENAH PERKERASAN BETON LEBAR 8 m  
SKALA 1 : 500



DETAIL A - A  
SKALA 1 : 50



**PEKERJAKARYA**  
**KHARUL SYAMUAN, I.M.P.**  
 NIP. 19820401-399001 001  
 Disiapkan Oleh:  
 Kuesia Pengguna Anggaran  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Obra DAK) T. 2018

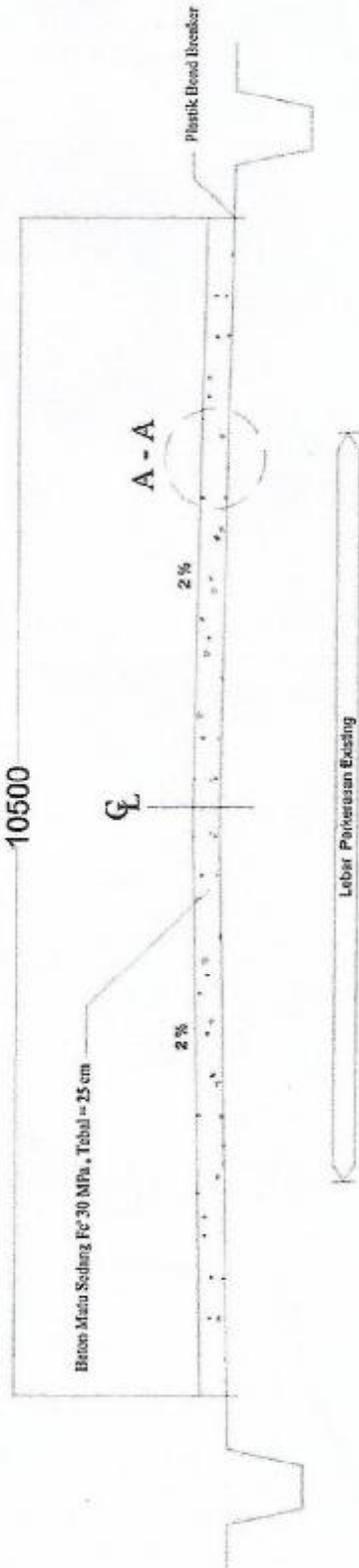
**YLLIUSIAWATI, ST**  
 NIP. 19700718-200002 1 004  
 Disiapkan Oleh:  
 Pejabat Pelaksana Tugas Kegiatan  
 Program Pembangunan Jalan dan Jembatan  
 (Obra DAK) T. 2018

**MUHAJIDA ADHITHIRSIUAN, ST**  
 NIP. 1980020 201901 1 018  
 Disiapkan Oleh:  
 Asasara PPTK/Tim Monitoring  
**DAVID FIRNANDO GINTING, S.E.**  
 NIP. 19831228 201701 1 008  
**DARMAN SREGAR**  
 NIP. 19741118 200701 1 074  
**MUHA YAMIN HANIBIAN**  
 NIP. 19870512 200701 1 008

Disiapkan Oleh:  
**PT. CITRA DECORA**  
**ILDEBRANDUSHEWIT**  
 Site Engineer

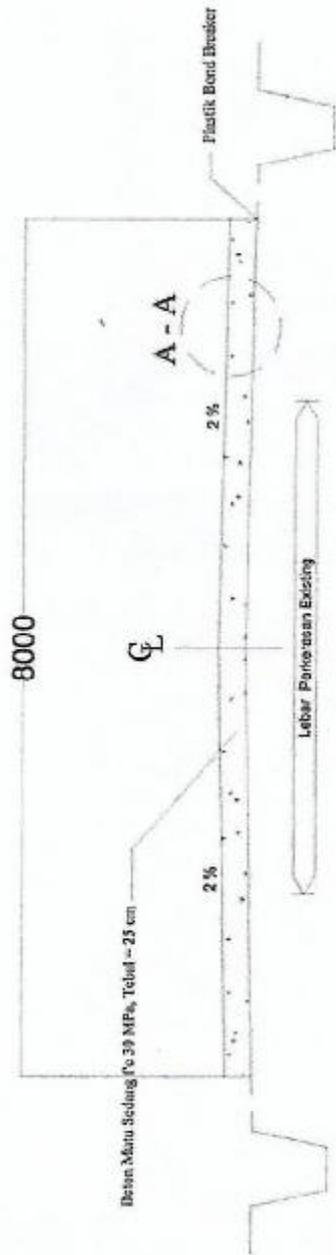
Disiapkan Oleh:  
**PT. MORGANDA**  
**PT. MORGANDA**  
**KONTRAKTOR LEVERANSIR**  
**EDY SHAFIUTAMA**  
 Direktur

SKALA	NO. GAMBAR	JM. LEMBAR
	9	9



**DETAIL A-A**  
**SKALA 1:50**  
 Beton Mulu Seding Fc' 30 MPa, Tebal = 25 cm

**TIPIKAL STA. 0+000 s/d STA. 1+590**  
**SKALA 1:50**



Beton Mulu Seding Fc' 30 MPa, Tebal = 25 cm

**DETAIL A-A**  
**SKALA 1:50**

**TIPIKAL STA. 1+590 s/d STA. 2+252**  
**SKALA 1:50**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI

Nama : Syahri Ramadhan  
Tempat, Tanggal Lahir : Pekanbaru, 16 Januari 1997  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Binjai Km 9,1 No 8B, Kel Lalang, Kec Sunggal, Deli Serdang, Sumatera Utara.  
No. HP : 0852-6268-8530  
Email : [syahri.ramadhan2013@gmail.com](mailto:syahri.ramadhan2013@gmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1507210144  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

NO	TINGKAT PENDIDIKAN	LOKASI	TAHUN KELULUSAN
1	SD Supriyadi	Medan	2009
2	MTs Miftahussalam	Medan	2012
3	SMA Panca Budi	Medan	2015
4	Melanjutkan Studi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2015 Sampai Selesai		