

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
JALAN SIMPANG AUR – MUARA HARAPAN STA 57+000 – STA 65+214
KABUPATEN MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Anggun Lestari Hutabarat

NIM 062040110352

Anisah Fadhillah

NIM 062040111990

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

2024

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
JALAN SIMPANG AUR – MUARA HARAPAN STA 57+000 – STA 65+214
KABUPATEN MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Disetujui oleh Pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

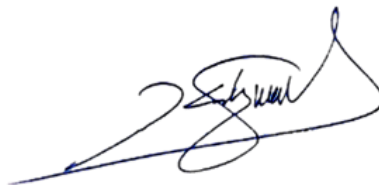
Palembang, Juli 2024

Pembimbing I



**Amiruddin, S.T., M.EngSc
NIP 197005201995031001**

Pembimbing II



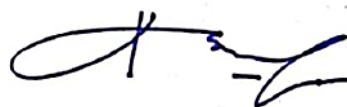
**Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP 198107092006042001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ibrahim, S.T., M.T.
NIP 196905092000031001**

**Menyetujui,
Ketua Program Studi Diploma IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**



**Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002**

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
JALAN SIMPANG AUR – MUARA HARAPAN STA 57+000 – STA 65+214
KABUPATEN MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

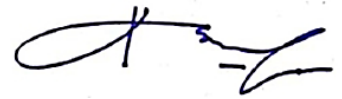
**Disetujui oleh Penguji Skripsi
Program Studi Diploma IV Perencanaan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Ir. Kosim, M.T.

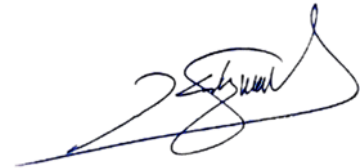
NIP. 196210181989031002



.....

2. Ika Sulianti, S.T., M.T.

NIP. 198107092006042001



.....

3. Ir. Agus Subrianto, S.T., M.T.

NIP. 198208142006041002



.....

4. Ir. Norca Praditya, S.T., M.T.

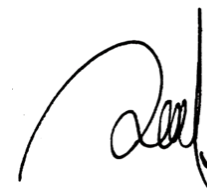
NIP. 198804252019031005



.....

5. Ricky Ravsyah Alhafez, S.T., M.Sc

NIP. 198805192019031008



.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Bersungguh-sungguhlah pada perkara-perkara yang bermanfaat bagimu, mintalah pertolongan kepada Allah (dalam segala urusanmu) dan janganlah sekali-sekali kamu merasa lemah." (HR Ahmad)

"Boleh bersuara, tapi harus menenangkan
Boleh mengambil langkah, namun pastikan gerakmu
Berjuanglah untuk terus mendidik hati
Sebab algoritma kehidupan kamu itu berdasarkan kecondongan hati
Jangan meridhoi hidup kamu biasa-biasa saja'' (Penulis)

"Lakukan yang terbaik di dunia ini, seolah-olah Anda berada di sini untuk tinggal selamanya, dan persiapkan diri seolah-olah Anda harus mati besok." (Nabi Muhammad *Salallahu 'Alaihi Wassalam*)

Kupersembahkan Skripsi ini kepada:

- Bapak dan Ibuku tercinta, Bapak Atelaini dan Ibu Suryanti
- Kakak dan Ayukku tersayang, Kak Dian dan Yuk Ita
- Keluarga besarku
- Dosen pembimbingku, Pak Amir dan Mamika
- Partner skripsi seperjuanganku bermula dari partner magang, Anggun
- Teman-teman seperjuangan 8PJJC Angkatan 20
- Partner *in crime*-ku *my lovely man*, Bang Megi
- Almamater Kampus Biru

~ Anisah Fadhillah

MOTTO

- Sesungguhnya beserta dengan kesulitan pasti akan ada kemudahan –

Q.S AL – Insyiroh 6-7

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas nikmat Allah SWT yang telah memberikan nikmat nikmat nya serta kekuatan dan kemudahan dalam memahami pembelajaran pembuatan skripsi ini untuk saya, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Dengan niat dan segala kerendahan hati saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ayah saya Viktor Hutabarat dan ibu saya Siti Helwanti yang saya sayangi dan kedua adik tercinta Chelsea dan Yasmin yang sudah memberikan semangat maupun doa kepada saya sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
2. Dosen pembimbing terbaik “Bapak Amiruddin, S.T., M.EngSc.” dan “Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T.” yang telah memberikan saya bimbingan dan pengajaran penuh untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Diri saya sendiri, saya ingin mengucapkan terimakasih karena sudah berjuang dalam belajar untuk menyelesaikan skripsi ini terhitung dari bulan februari kamu masi bingung bagaimana menghitung dan menggambar untuk skripsi ini tetapi lihat dibulan juli ini kamu suda bisa menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu, *i’m so proud of you*.
4. Sahabat saya Nabila, Sofi, Amel yang selalu senantiasa saling mendukung dan menyemangati untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Rekan kelas 8PJJC terkhususnya, Adinda, Vandra, dan Hadi yang selalu menjadi tempat bertanya saya dalam memperhitungkan dan menggambar untuk penyelesaian skripsi ini.
6. Rekan seperjuangan Anisah mulai dari magang hingga penyelesaian skripsi ini.
7. Terima kasih kepada kak Huma dan kak Romzi yang telah memberi kan semangat dan pengajaran untuk menyelesaikan skripsi ini.

-Anggun Lestari Hutabarat –

ABSTRAK

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU JALAN SIMPANG AUR – MUARA HARAPAN STA 57+000 – STA 65+214 KABUPATEN MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN

Jalan memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan pertumbuhan baik lokal maupun nasional. Di dalam penulisan laporan skripsi ini, penulis ingin mengetahui bagaimana metode perencanaan geometrik dan tebal perkerasan yang baik pada Jalan Simpang Aur-Muara Harapan sehingga jalan yang akan dilalui dapat memberikan rasa aman, nyaman, dan ekonomis bagi pengguna jalan.

Dalam perencanaan jalan ini, penulis mendesain perencanaan berdasarkan klasifikasi kelas jalan, beban lalu lintas, peta kontur daerah, serta data *California Bearing Ratio* (CBR) dan data curah hujan sebagai pendukung. Di dalam merencanakan desain geometrik jalan raya, hal-hal yang menjadi acuan dalam perencanaan meliputi perhitungan alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, tebal pelat perkerasan, drainase, dan *box culvert*.

Dari hasil perhitungan-perhitungan maka, Jalan Simpang Aur – Muara Harapan Kabupaten Muara Enim ini merupakan jalan sedang dengan kecepatan rencana 80 km/jam, terdapat 2 lajur 2 arah dengan lebar jalan 2 x 3,5 m dan lebar bahu jalan 1 m. Pada jalan ini menggunakan 9 tikungan di antaranya terdiri dari 5 tikungan jenis *Spiral Cicle Spiral* dan 4 tikungan jenis *Full Circle*. Lapis permukaan jalan menggunakan perkerasan kaku dengan mutu Fs 45 dengan tebal 30 cm. Lapis fondasi atas menggunakan batu pecah kelas A dengan tebal 15 cm. Pembangunan ruas jalan ini dilaksanakan dalam waktu 173 hari kerja dengan total biaya pelaksanaan Rp87.358.795.687 (Delapan Puluh Tujuh Miliar Tiga Ratus Lima Puluh Delapan Juta Tujuh Ratus Sembilan Puluh Lima Ribu Enam Ratus Delapan Puluh Tujuh Rupiah)

Kata kunci: Jalan, Alinyemen Horizontal, Alinyemen Vertikal, Tebal Pakerasan, Rencana Anggaran Biaya

ABSTRACT

DESIGN OF GEOMETRIC AND THICK RIGID PAVEMENT OF SIMPANG AUR – MUARA HARAPAN ROAD STA 57+000 – STA 65+214 MUARA ENIM REGENCY SOUTH SUMATERA PROVINCE

Roads play a crucial role in fostering both local and national growth. In this thesis report, the author aims to identify the appropriate geometric planning methods and pavement thickness for the Simpang Aur – Muara Harapan road so that the road can provide safety, comfort, and cost effectiveness for road users.

In planning this roadway, the author designed a plan based on road class classification, traffic load, regional contour maps, as well as California Bearing Ratio (CBR) data and rainfall data for support. In planning the geometric design of a highway, the things that become a reference in planning include calculating horizontal alignment, vertical alignment, pavement thickness, drainage, and box culverts.

Based on the calculations, the Simpang Aur – Muara Harapan road in Muara Enim Regency is classified as a medium road with a design speed of 80 km/h. It consists of 2 lanes in each direction with a road width of 2 x 3.5 meters and a shoulder width of 1 meter. The road features 9 curves, consisting of 5 Spiral Circle Spiral and 4 Full Circle curves. The surface layer of the road utilizes rigid pavement with a quality of F_s 45 and a thickness of 30 cm. The base layer is to be constructed with class A crushed stone with a thickness of 15 cm. The construction of this road section is expected to be completed in 173 working days with a total implementation cost of Rp87,358,795,687 (Eighty Seven Billion Three Hundred Fifty Eight Million Seven Hundred Ninety Five Thousand Six Hundred Eighty Seven Rupiah).

Keywords: Road, Horizontal Alignment, Vertical Alignment, Pavement Thickness, Cost Estimate

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *robbil 'alamin*, segala puji hanya milik Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, yang senantiasa memberikan nikmat-Nya kepada kita semua. Tak lupa pula *shalawat* serta salam, semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Agung, Baginda Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam* karena berkat beliau, kita bisa merasakan nikmat Islam hingga saat ini.

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan “Skripsi” guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Yth. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku Pelaksana Tugas Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
5. Yth. Bapak Amiruddin, S.T., M.EngSc selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, pengetahuan, waktu, semangat, dan arahan lainnya kepada penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
6. Yth. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, pengetahuan, waktu, semangat, dan arahan lainnya kepada penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
7. Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Kabupaten Muara Enim yang telah membantu dalam pengumpulan data-data yang diperlukan penulis.

8. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan morel maupun materiel.
9. Teman-teman seperjuangan PJJC angkatan 2020 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman organisasi penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat penulis yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, penulis harap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan dan Pembatasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.3.1 Tujuan.....	4
1.3.2 Manfaat.....	4
1.4 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Perencanaan Geometrik.....	7
2.1.1 Data Perencanaan	7
2.2 Klasifikasi Jalan.....	12
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan.....	12
2.2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan	17
2.2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	19
2.2.4 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan	22
2.2.5 Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang.....	23
2.3 Bagian Jalan.....	24
2.3.1 Kendaraan Rencana	32
2.3.2 Kecepatan Rencana	36
2.3.3 Volume Lalu Lintas.....	40

2.3.4	Arus Lalu Lintas Jam Desain	43
2.3.5	Kapasitas Jalan	44
2.4	Alinyemen Horizontal	64
2.4.1	Derajat Lengkung	65
2.4.2	Radius/Jari-Jari Tikungan (R)	66
2.4.3	Gaya Sentrifugal dan Kekesatan Melintang	68
2.4.4	Panjang Bagian Lurus (LL)	69
2.4.5	Lengkung Peralihan (Ls)	70
2.4.6	Panjang Pencapaian Superelevasi.....	79
2.4.7	Landai Relatif	80
2.4.8	Pergeseran Lintasan pada Tikungan.....	81
2.4.9	Superelevasi.....	82
2.4.10	Menghitung Panjang Garis Tangen	84
2.4.11	Menghitung Sudut Azimuth dan Sudut antara Dua Tangen (Δ)	85
2.4.12	Bentuk Tikungan	86
2.4.13	Pelebaran Perkerasan Jalan pada Tikungan.....	91
2.4.14	Kebebasan Samping pada Tikungan	94
2.4.15	Tikungan Gabungan	95
2.4.16	Penomoran Panjang Jalan (<i>Stationing</i>).....	98
2.5	Alinyemen Vertikal	98
2.5.1	Alinyemen Vertikal Cekung.....	101
2.5.2	Alinyemen Vertikal Cembung.....	105
2.6	Perencanaan Galian dan Timbunan	115
2.7	Bangunan Pelengkap Jalan	116
2.7.1	Drainase	116
2.7.2	Gorong-Gorong (<i>Box Culvert</i>)	131
2.7.2.1	Kriteria Perencanaan Saluran Samping dan Gorong-Gorong.....	133
2.8	Perencanaan Tebal Perkerasan	137
2.8.1	Persyaratan Teknis Perencanaan Perkerasan Kaku	139

2.8.2	Lalu Lintas Rencana untuk Perkerasan Kaku.....	145
2.9	Manajemen Proyek.....	151
2.9.1	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	161
2.9.2	<i>Network Planning</i> (NWP)	162
2.9.3	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).....	167
BAB III PERHITUNGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN		170
3.1	Tinjauan Umum.....	170
3.2	Data Lalu Lintas	171
3.3	Menentukan Kelas Jalan.....	172
3.4	Penentuan Perhitungan	173
3.5	Perhitungan Alinyemen Horizontal	174
3.5.1	Penentuan Titik Koordinat	174
3.5.2	Penentuan Panjang Garis <i>Tangen</i>	175
3.5.3	Perhitungan Sudut Azimut di antara Dua Garis <i>Tangen</i> (Δ)....	181
3.5.4	Perhitungan Golongan Medan Jalan.....	192
3.5.5	Penentuan Kriteria Perencanaan.....	195
3.5.6	Perhitungan Tikungan	196
3.5.7	Perhitungan Kontrol <i>Overlapping</i>	246
3.5.8	Perhitungan Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	247
3.5.9	Perhitungan Kebebasan Samping Pada Tikungan.....	260
3.5.10	Perhitungan <i>Stationing</i>	271
3.6	Perhitungan Alinyemen Vertikal.....	274
3.7	Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku	289
3.8	Perencanaan Drainase Jalan	301
3.9	Perencanaan <i>Box Culvert</i>	317
3.10	Perhitungan Galian dan Timbunan.....	340
BAB IV MANAJEMEN PROYEK		357
4.1	Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS).....	357
4.1.1	Syarat-Syarat Administrasi.....	357

4.1.2 Syarat-Syarat Umum	372
4.1.3 Syarat-Syarat Teknis	376
4.2 Rencana Anggaran Biaya	390
4.2.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan.....	390
4.2.2 Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam	395
4.2.3 Perhitungan Produktivitas Kerja Alat dan Koefisien Tenaga Kerja.....	417
4.2.4 Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan	455
4.2.5 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja.....	476
4.2.6 Rekapitulasi Durasi Hari Kerja	485
4.2.7 Rencana Anggaran Biaya	486
4.2.8 Biaya Penerapan SMKK.....	487
4.2.9 Rekapitulasi Biaya.....	492
4.3 Penjadwalan.....	492
4.3.1 NWP (<i>Network Planning</i>)	492
4.3.2 Kurva S	492
BAB V PENUTUP.....	493
5.1 Kesimpulan.....	493
5.2 Saran	493
DAFTAR PUSTAKA.....	494
LAMPIRAN	495

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dimensi Kendaraan Rencana	34
Gambar 2.2	Jari-Jari Manuver Kendaraan Kecil.....	35
Gambar 2.3	Jari-Jari Manuver Kendaraan Sedang	35
Gambar 2.4	Jari-Jari Manuver Kendaraan Besar	36
Gambar 2.5	Kecepatan Rencana Pada SJJ Primer	37
Gambar 2.6	Kecepatan Rencana Pada SJJ Sekunder	38
Gambar 2.7	Kriteria Desain Utama.....	38
Gambar 2.8	Jarak Pandang.....	51
Gambar 2.9	Konsep Jarak Pandang Henti.....	55
Gambar 2.10	J_{ph} untuk Truk.....	55
Gambar 2.11	Manuver Mendahului	59
Gambar 2.12	Ruang Bebas Samping di Tikungan	62
Gambar 2.13	Jarak Ruang Bebas Samping di Tikungan.....	63
Gambar 2.14	Jarak Pandang (J_p) di Bawah Jembatan	64
Gambar 2.15	Koefisien Gesekan Melintang Maksimum.....	69
Gambar 2.16	Profil Tipikal Pencapaian Superelevasi	80
Gambar 2.17	Kemiringan Normal pada Bagian Jalan Lurus	83
Gambar 2.18	Kemiringan Normal pada Bagian Jalan Belok ke Kanan.....	83
Gambar 2.19	Kemiringan Normal pada Bagian Jalan Belok ke Kiri.....	83
Gambar 2.20	Panjang Trase dari Titik A ke Titik B	85
Gambar 2.21	Tikungan <i>Full Circle</i> (F_c)	88
Gambar 2.22	Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i> (SCS)	90
Gambar 2.23	Tikungan <i>Spiral – Spiral</i> (SS).....	91
Gambar 2.24	Metode Penggunaan Pelebaran Tikungan	92
Gambar 2.25	Pelebaran Perkerasan di Tikungan	93
Gambar 2.26	Tikungan Gabung Searah	97
Gambar 2.27	Tikungan Gabungan Searah	97
Gambar 2.28	Tikungan Gabungan Bolak-Balik.....	97
Gambar 2.29	Tikungan Gabungan Bailk	98

Gambar 2.30 Bentuk Geomterik Lengkung	100
Gambar 2.31 Bentuk Geometri Vertikal Cekung.....	102
Gambar 2.32 Bentuk Geometri Alinyemen Vertikal Cembung.....	105
Gambar 2.33 Lajur Pendakian	112
Gambar 2.34 Daerah Pengaliran Saluran Samping Jalan.....	118
Gambar 2.35 Sketsa Saluran Drainase Melintang.....	126
Gambar 2.36 Bentuk-Bentuk Saluran Samping	127
Gambar 2.37 Bagian Konstruksi Gorong-Gorong	132
Gambar 2.38 Sketsa <i>Box Culvert</i> dengan Bentuk Persegi	136
Gambar 2.39 Tipikal Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli	137
Gambar 2.40 Tipikal Perkerasan Kaku pada Timbunan	137
Gambar 2.41 Tipikal Perkerasan Kaku pada Galian	138
Gambar 2.42 Struktur Perkerasan Kaku.....	140
Gambar 2.43 Tipikal Potongan Melintang Perkerasan Kaku.....	140
Gambar 2.44 CBR Maksimum Tanah Dasar untuk Perkerasan Kaku di Atas Tanah Lunak.....	141
Gambar 2.45 Tebal Fondasi Bawah Minimum untuk Perkerasan Beton Semen.....	142
Gambar 2.46 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Fondasi Bawah.....	142
Gambar 2.47 Hubungan Sumber Daya dan Waktu	155
Gambar 2.48 <i>Critical Path Method</i>	164
Gambar 2.49 <i>Barchart</i>	166
Gambar 2.50 Kurva S.....	167
Gambar 3.1 Peta Lokasi PUPR Muara Enim	170
Gambar 3.2 Contoh Jarak Titik A - P1	175
Gambar 3.3 Jarak Titik A - P1	175
Gambar 3.4 Jarak Titik P1 - P2.....	176
Gambar 3.5 Jarak Titik P2 - P3.....	176
Gambar 3.6 Jarak Titik P3 - P4.....	177
Gambar 3.7 Jarak Titik P4 - P5.....	177
Gambar 3.8 Jarak Titik P5 - P6.....	178
Gambar 3.9 Jarak Titik P6 - P7	178

Gambar 3.10 Jarak Titik P7 - P8.....	179
Gambar 3.11 Jarak Titik P8 - P9.....	179
Gambar 3.12 Jarak Titik P9 - B	180
Gambar 3.13 Sudut Tikungan I.....	181
Gambar 3.14 Sudut Tikungan II.....	183
Gambar 3.15 Sudut Tikungan III	184
Gambar 3.16 Sudut Tikungan IV	185
Gambar 3.17 Sudut Tikungan V	186
Gambar 3.18 Sudut Tikungan VI.....	187
Gambar 3.19 Sudut Tikungan VII.....	188
Gambar 3.20 Sudut Tikungan VIII	189
Gambar 3.21 Sudut Tikungan IX	190
Gambar 3.22 Tikungan I SCS	201
Gambar 3.23 Superelevasi Tikungan I.....	201
Gambar 3.24 Tikungan II <i>Full Circle</i>	205
Gambar 3.25 Superelevasi Tikungan II	206
Gambar 3.26 Tikungan II <i>Spiral Circle Spiral</i>	210
Gambar 3.27 Superelevasi Tikungan III	211
Gambar 3.28 Tikungan IV <i>Full Circle</i>	215
Gambar 3.29 Superelevasi Tikungan IV	215
Gambar 3.30 Tikungan V <i>Spiral Circle Spiral</i>	220
Gambar 3.31 Superelevasi Tikungan V	221
Gambar 3.32 Tikungan VI <i>Spiral Circle Spiral</i>	226
Gambar 3.33 Superelevasi Tikungan VI.....	227
Gambar 3.34 Tikungan VII <i>Spiral Circle Spiral</i>	232
Gambar 3.35 Superelevasi Tikungan VII.....	233
Gambar 3.36 Tikungan VII <i>Full Circle</i>	237
Gambar 3.37 Superelevasi Tikungan VIII	237
Gambar 3.38 Tikungan IX <i>Full Circle</i>	242
Gambar 3.39 Superelevasi Tikungan IX.....	242
Gambar 3.40 Lengkung Vertikal Cembung PPV STA 57+420.....	278

Gambar 3.41 Lengkung Vertikal Cekung STA PPV 57+825	280
Gambar 3.42 Nilai Tebal Lapis Fondasi	294
Gambar 3.43 Nilai CBR Efektif yang Didapat	295
Gambar 3.44 Gambar Diagram Analisa Fatik.....	298
Gambar 3.45 Gambar Diagram Analisa Erosi	299
Gambar 3.46 Struktur Tebal Perkerasan Kaku	301
Gambar 3.47 Dimensi Drainase Rencana	316
Gambar 3.48 Dimensi <i>Box Culvert</i> Rencana	325
Gambar 3.49 Dimensi <i>Box Culvert</i> Pelaksanaan	325
Gambar 3.50 Pembebanan <i>Box Culvert</i>	326
Gambar 3.51 Input Beban Sendiri (MS)	327
Gambar 3.52 Input Beban Mati Tambahan (MA).....	328
Gambar 3.53 Faktor Beban Dinamis (DLA).....	329
Gambar 3.54 Beban Lajur “D”.....	330
Gambar 3.55 Input Beban Lalu Lintas “D” (TD).....	330
Gambar 3.56 Beban Truk (TT)	331
Gambar 3.57 Input Beban Truk “T” (TT).....	331
Gambar 3.58 Input Beban Tekanan Tanah (TA)	332
Gambar 3.59 Kombinasi Momen Kuat 1 TD.....	333
Gambar 3.60 Kombinasi Geser Kuat 1 TD	333
Gambar 3.61 Kombinasi Kuat 1 Momen TT	334
Gambar 3.62 Kombinasi Geser Kuat 1 TT	334
Gambar 3.63 Diagram Interaksi Dinding <i>Box Culvert</i>	339
Gambar 3.64 Penulangan <i>Box Culvert</i>	340
Gambar 3.65 Potongan Melintang Galian STA 58+800.....	341
Gambar 3.66 Potongan Luasan Melintang Galian STA 58+800	341
Gambar 3.67 Potongan Melintang Timbunan STA 57+600	345
Gambar 3.68 Potongan Luasan Timbunan STA 57+600	345

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan Hirarki Kota dengan Peranan Ruas Jalan	18
Tabel 2.2	Hubungan Hirarki Kota dengan Peranan Ruas Jalan	19
Tabel 2.3	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan dalam MST	19
Tabel 2.4	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan dalam LHR	20
Tabel 2.5	Klasifikasi Menurut Medan Jalan	23
Tabel 2.6	Lebar Lajur Minimum.....	27
Tabel 2.7	Lebar Lajur Jalan pada JSD	28
Tabel 2.8	Lebar Bahu Jalan pada JRY dan JBH	30
Tabel 2.9	Lebar Minimum Berdasarkan Bentuk Median.....	30
Tabel 2.10	Dimensi Kendaraan Rencana	34
Tabel 2.11	Kecepatan Rencana (V_R).....	37
Tabel 2.12	Jenis-Jenis Kendaraan	41
Tabel 2.13	Nilai Hambatan Berdasarkan Tipe Kendaraan.....	41
Tabel 2.14	Penentuan Faktor-k dan Faktor-f Berdasarkan Volume	43
Tabel 2.15	Kriteria Tipe Alinyemen	45
Tabel 2.16	Kapasitas Dasar (C_0) pada Jalan Luar Kota.....	45
Tabel 2.17	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar	46
Tabel 2.18	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC_{SP})	47
Tabel 2.19	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{SF}).....	47
Tabel 2.20	Pembobotan Hambatan Samping	47
Tabel 2.21	Kriteria Kelas Hambatan Samping	48
Tabel 2.22	Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (F_{cuk})	48
Tabel 2.23	Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Q/C	49
Tabel 2.24	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i) Minimum untuk Desain (%).....	50
Tabel 2.25	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)	50
Tabel 2.26	Tinggi Objek	52
Tabel 2.27	JPH Mobil Penumpang pada Kelandaian Datar, Menurun, dan Menanjak	55
Tabel 2.28	JPH Truk pada Kelandaian Normal dan Korelasi Kelandaian.....	56

Tabel 2.29 Jarak Pandang Mendahului (J_{PM})	57
Tabel 2.30 Elemen J_{PM} untuk Jalan 2/2-TT	59
Tabel 2.31 Jarak Pandang Aman (J_{PA})	60
Tabel 2.32 Panjang Jari-Jari Minimum	66
Tabel 2.33 Radius Minimum Tikungan dengan Kemiringan	67
Tabel 2.34 Radius Maksimum yang Memerlukan Lengkung Peralihan	67
Tabel 2.35 Hubungan L_s (<i>Run off</i>) dengan V_R , untuk R , $e_n = 2\%$, $e_{max} = 8\%$, pada Jalan dengan Lebar Jalur = 2,75 m	72
Tabel 2.36 Hubungan L_s (<i>Run off</i>) dengan V_R , untuk R , $e_n = 2\%$, $e_{max} = 8\%$, pada Jalan dengan Lebar Jalur = 3,0 m	74
Tabel 2.37 Hubungan L_s (<i>Run off</i>) dengan V_R , untuk R , $e_n = 2\%$, $e_{max} = 8\%$, pada Jalan dengan Lebar Jalur = 3,50 m	76
Tabel 2.38 Pajang Lengkung Peralihan yang Dikehendaki	79
Tabel 2.39 Kelandaian Relatif Maksimum	81
Tabel 2.40 Sudut Azimuth	86
Tabel 2.41 Penambahan Lebar Penunjang (z) pada Pelebaran	93
Tabel 2.42 Kontrol Desain (K) untuk Lekung Vertikal Cekung	104
Tabel 2.43 Nilai Jarak Pandang Henti pada	107
Tabel 2.44 Nilai Jarak Pandang Mendahului pada	107
Tabel 2.45 Kelandaian Maksimum	110
Tabel 2.46 Kelandaian Minimum	110
Tabel 2.47 Panjang Kelandaian Kritis	111
Tabel 2.48 Harga Koefisien Pengaliran (C) dan Harga Faktor Limpasan (f_k)	120
Tabel 2.49 Koefisien Hambatan (nd) Berdasarkan Kondisi Permukaan	122
Tabel 2.50 Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan dan Kemiringan Saluran	124
Tabel 2.51 Kemiringan Talud Berdasarkan Debit	125
Tabel 2.52 Perhitungan Penampang Saluran	128
Tabel 2.53 Perhitungan Penampang Saluran	129
Tabel 2.54 Angka Kekasaran Manning (n)	129
Tabel 2.55 Tipe Penampang Gorong-Gorong	133
Tabel 2.56 Aliran Air yang diizinkan	133

Tabel 2.57 Kemiringan Saluran Air Berdasarkan Jenis Material Penampang.....	134
Tabel 2.58 Nilai Koefisien Gesekan (μ)	143
Tabel 2.59 Perkerasan Kaku Untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat	145
Tabel 2.60 Perkerasan Kaku Untuk Jalan dengan Lalu Lintas Rendah	146
Tabel 2.61 Faktor Keamanan Beban (FKB)	147
Tabel 2.62 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga pada Lajur Rencana	147
Tabel 2.63 Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan Bahu Beton dengan Tebal Pelat 30 cm	147
Tabel 2.64 Persyaratan Teknis Jalan untuk Ruas Jalan dalam Sistem Jaringan Jalan Primer	148
Tabel 2.65 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	149
Tabel 2.66 Kemiringan Melintang Bahu Jalan	150
Tabel 2.67 Kemiringan Melintang Perkerasan Tipikal pada Jalan Lurus.....	150
Tabel 2.68 Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah Banjir.....	150
Tabel 3.1 Data Lalu Lintas.....	171
Tabel 3.2 Koordinat X dan Y	174
Tabel 3.3 Perhitungan Jarak Trase Jalan.....	180
Tabel 3.4 Sudut Azimut, Tangen, dan Jenis Tikungan	191
Tabel 3.5 Perhitungan Golongan Medan Jalan Melintang.....	192
Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Full Circle</i>	243
Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i>	244
Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i>	245
Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Pelebaran Perkerasan pada Tikungan.....	259
Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Kebebasan Samping Berdasarkan Jarak Pandang Henti (J_{PH})	264
Tabel 3.11 Hasil Perhitungan Kebebasan Samping pada Tikungan Berdasarkan Jarak Pandang Mendahului (J_{PM})	271
Tabel 3.12 STA PVI dan Elevasi Rencana	275
Tabel 3.13 Hasil Perhitungan Nilai <i>Grade</i>	277
Tabel 3.14 Perhitungan Elevasi Lengkung Vertikal	282

Tabel 3.15 Volume dan Komposisi Lalu Lintas pada Tahun Pembukaan	290
Tabel 3.16 Data CBR Tanah	290
Tabel 3.17 Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Berdasarkan Jenis dan Bebannya	293
Tabel 3.18 Repitisi Sumbu Rencana	295
Tabel 3.19 Faktor Tegangan dan Erosi	297
Tabel 3.20 Faktor Tegangan dan Erosi	297
Tabel 3.21 Perhitungan untuk Tebal Pelat 30 cm	300
Tabel 3.22 Curah Hujan	302
Tabel 3.23 Perhitungan Frekuensi Curah Hujan Metode Gumbel	302
Tabel 3.24 Perhitungan Curah Hujan Rencana (R)	303
Tabel 3.25 Koefisien Pengaliran (C) dan Faktor Limpasan (K)	304
Tabel 3.26 Perhitungan Nilai Koefisien Pengaliran C	306
Tabel 3.27 Perhitungan Waktu Konsentrasi (Tc)	310
Tabel 3.28 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	313
Tabel 3.29 Aliran Air yang Diizinkan	313
Tabel 3.30 Kemiringan Berdasarkan Debit	314
Tabel 3.31 Hasil Perhitungan Pengaliran (C)	320
Tabel 3.32 Perhitungan Waktu Konsentrasi (Tc)	321
Tabel 3.33 Debit Rencana	322
Tabel 3.34 Debit <i>Box Culvert</i>	322
Tabel 3.35 Beban Mati Tambahan (MA)	328
Tabel 3.36 Kombinasi Momen dan Gaya Geser <i>Ultimate</i> Pelat Lantai	334
Tabel 3.37 Kombinasi Momen dan Gaya Geser <i>Ultimate</i> Pelat Dinding	335
Tabel 3.38 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan	350
Tabel 4.1 Mutu Beton dan Penggunaan	383
Tabel 4.2 Kuantitas Pekerjaan	390
Tabel 4.3 Analisa Biaya Sewa <i>Excavator</i>	395
Tabel 4.4 Analisa Biaya Sewa <i>Bulldozer</i>	397
Tabel 4.5 Analisa Biaya Sewa <i>Wheel Loader</i>	398
Tabel 4.6 Analisa Biaya Sewa <i>Water Tank</i>	400

Tabel 4.7	Analisa Biaya Sewa <i>Motor Grader</i>	401
Tabel 4.8	Analisa Biaya Sewa <i>Dump Truck</i>	402
Tabel 4.9	Analisa Biaya Sewa <i>Vibrator Roller</i>	404
Tabel 4.10	Analisa Biaya Sewa <i>Tandem Roller</i>	405
Tabel 4.11	Analisa Biaya Sewa <i>Concrete Vibrator</i>	407
Tabel 4.12	Analisa Biaya Sewa <i>Concrete Pan Mixer</i>	408
Tabel 4.13	Analisa Biaya Sewa <i>Slip From Paver</i>	409
Tabel 4.14	Analisa Biaya Sewa <i>Truck Mixer Agitator</i>	411
Tabel 4.15	Analisa Biaya Sewa <i>Trailer</i>	412
Tabel 4.16	Analisa Biaya Sewa <i>Tire Roller</i>	414
Tabel 4.17	Analisa Biaya Sewa <i>Fulvi Mixer</i>	415
Tabel 4.18	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Penggalan Drainase	417
Tabel 4.19	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Pemasangan Drainase	419
Tabel 4.20	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	420
Tabel 4.21	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Pasir Urug <i>Box Culvert</i>	421
Tabel 4.22	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Penulangan <i>Box Culvert</i>	423
Tabel 4.23	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Pembetonan <i>Box Culvert</i>	425
Tabel 4.24	PKA Alat Pada Pekerjaan Timbunan <i>Box Culvert</i>	427
Tabel 4.25	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Pembersihan.....	430
Tabel 4.26	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Galian Tanah.....	432
Tabel 4.27	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Timbunan Tanah.....	434
Tabel 4.28	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Badan Jalan dan Bahu Jalan	437
Tabel 4.29	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Stabilitas Tanah Semen	439
Tabel 4.30	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	442
Tabel 4.31	Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan Lapis Beton Jalan Fs 45.....	449

Tabel 4.32 Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan <i>Dowel</i>	452
Tabel 4.33 Perhitungan PKA dan Koefisien Pekerjaan <i>Tie Bar</i>	453
Tabel 4.35 Harga Satuan Pekerjaan Mobilisasi	455
Tabel 4.36 Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran	456
Tabel 4.36 Harga Satuan Pekerjaan Demobilisasi	457
Tabel 4.37 Harga Satuan Pekerjaan Penggalian Drainase	459
Tabel 4.38 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Drainase	460
Tabel 4.39 Harga Satuan Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	461
Tabel 4.40 Harga Satuan Pekerjaan Pasir Urug <i>Box Culvert</i>	462
Tabel 4.41 Harga Satuan Pekerjaan Penulangan <i>Box Culvert</i>	463
Tabel 4.42 Harga Satuan Pekerjaan Pembetonan <i>Box Culvert</i>	464
Tabel 4.43 Harga Satuan Pekerjaan Timbunan <i>Box Culvert</i>	465
Tabel 4.44 Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan.....	466
Tabel 4.45 Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah.....	467
Tabel 4.46 Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Tanah.....	468
Tabel 4.47 Harga Satuan Pekerjaan Badan Jalan dan Bahu Jalan	469
Tabel 4.48 Harga Satuan Pekerjaan Stabilitas Tanah	470
Tabel 4.49 Harga Satuan Pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Kelas A.....	471
Tabel 4.50 Harga Satuan Pekerjaan <i>Lean Mix Concrete</i>	472
Tabel 4.51 Harga Satuan Pekerjaan Lapis Beton Jalan Fs 45.....	473
Tabel 4.52 Harga Satuan Pekerjaan <i>Dowel</i> (Tulangan Polos D-36).....	474
Tabel 4.53 Harga Satuan Pekerjaan <i>Tie Bar</i> (Tulangan Ulir D-16).....	475
Tabel 4.54 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Penggalian Drainase.....	476
Tabel 4.55 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	477
Tabel 4.56 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Pasir Urug <i>Box Culvert</i>	478
Tabel 4.57 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Pembetonan <i>Box Culvert</i>	478
Tabel 4.58 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Timbunan <i>Box</i>	

<i>Culvert</i>	479
Tabel 4.59 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Pembersihan	479
Tabel 4.60 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Galian Tanah	480
Tabel 4.61 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Timbunan Tanah	480
Tabel 4.62 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Badan Jalan dan Bahu Jalan	481
Tabel 4.63 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Stabilisasi Tanah Semen	481
Tabel 4.64 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	482
Tabel 4.65 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan <i>Lean Mix Concrete</i>	483
Tabel 4.66 Perhitungan Jumlah Alat Kerja dan Hari Kerja Pekerjaan Lapis Beton	483
Tabel 4.67 Rekapitulasi Durasi Hari Kerja	485
Tabel 4.68 Rencana Anggaran Biaya	486
Tabel 4.69 Biaya Penerapan SMK	487
Tabel 4.70 Rekapitulasi Biaya	492