

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
PADA RUAS JALAN SP. SUGIH WARAS – BTS. KABUPATEN LAHAT
STA 10+650 – STA 15+950 PROVINSI SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun oleh :

Yolanda Henita Paraswari 0617 3010 0715

Nadia Nur Azizah 0617 3010 0734

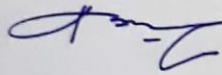
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
PADA RUAS JALAN SP. SUGIH WARAS – BTS. KABUPATEN LAHAT
STA 10+650 – STA 15+950 PROVINSI SUMATERA SELATAN**

LAPORAN AKHIR

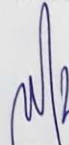
**Palembang, Agustus 2020
Disetujui oleh Pembimbing
Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I



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

Pembimbing II



**Andi Herius, S.T., M.T
NIP 197609072001121002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
PADA RUAS JALAN SP. SUGIH WARAS – BTS. KABUPATEN LAHAT
STA 10+650 – STA 15+950 PROVINSI SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

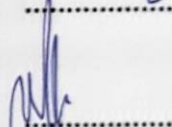
**Disetujui Oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

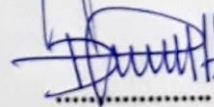
Nama Penguji

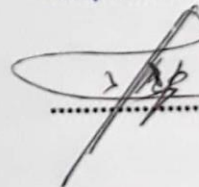
- 1. Ir. H. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002**
- 2. Andi Herius, S.T., M.T
NIP. 197609072001121002**
- 3. Darma Prabudi, S.T., M.T.
NIP. 197601272005011004**
- 4. Sukarman, S.T., M.T.
NIP. 195812201985031001**

Tanda Tangan


.....


.....


.....


.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Barang siapa yang menghendaki dunia wajib atasnya dengan ilmu, barang siapa menghendaki akhirat maka wajib atasnya dengan ilmu dan barang siapa yang menghendaki kedua-duanya maka wajib atasnya dengan ilmu”

(H.R Bukhari)

Kupersembahkan kepada:

- Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran untuk ku dalam mengerjakan Laporan Akhir ini.
- Kedua orang tua ku tercinta, terima kasih kepada kalian yang telah membimbing, mendoakan serta usaha kerja keras kalian yang telah diberikan kepadaku.
- Kedua dosen pembimbing (Bapak Ir. H. Kosim, M.T) dan (Bapak Andi Herius, S.T., M.T) yang telah membimbing dan mengarahkan selama pembuatan Laporan Akhir ini. Dan seluruh dosen pengajar jurusan teknik sipil, terima kasih atas semua ilmu yang telah diberikan.
- Partner terbaikku (Nadia Nur Azizah) atas perjuangan, kerja sama dan kerja kerasnya selama menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Para sahabat terbaik (M. Restu Putra Pratama, Ramdan Apri Sandy, dan M. Yusri Rizki) yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada kami.
- Teman-teman seperjuangan kelas 6 SF, terima kasih atas kebersamaannya selama 2 tahun ini.

Yolanda Henita Paraswari

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Μοττο:

∇Σιαπα ψανγ μενεμπυη φαλαν υντυκ μενχαρι ιλμυ, μακα Αλλαη ακαν μυδαηκ
αν
βαγινψα φαλαν μενυφυ συργα∇

Λαποραν ακηιρ ινι σαψα περσεμβαηκαν υντυκ:

- κεδυα ορανγ τυακυ τερχιντα ψανγ σελαλυ μενφαγα σαψα δαλαμ δοα-δοα. Τεριμα κασιη καρενα σελαλυ αδα υντυκκυ.
- Δοσεν πεμβιμβινγ Βαπακ Ιρ. Κοσιμ, Μ. Τ. δαν Βαπακ Ανδι Ηεριυσ, Σ. Τ.,Μ. Τ
- Παρτνερ τερβαικκυ Ψολανδα Ηενιτα Παρασωαρι, ψανγ τελαη βεκερφα σα μα δαλαμ συκα μαυπυν δυκα ηινγγα τερσελεσαικαννψα λαποραν ινι.
- Τεμαν-τεμαν τερσαψανγ (Ραμδαν Απρι Σανδψ, Μ. Ρεστυ Πυτρα Πραταμα, Μ. Ψυσρι Ριζικι) τεριμα κασιη ατασ δυκυγγαννψα.
- Τεμαν-τεμαν κελασ 6 ΣΦ τεριμα κασιη ατασ κεβερσαμααννψα σελαμα 2 τ αηυν ινι.

Ναδια Νυρ Αζιζαη

ABSTRAK

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN SP. SUGIH WARAS – BTS. KABUPATEN LAHAT STA 10+650 – STA 15+950 PROVINSI SUMATERA SELATAN

Kemajuan suatu daerah salah satunya dapat dilihat dari kemajuan pembangunannya, pembangunan jalan dan transportasi dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat di daerah tersebut. Dalam hal meningkatkan pelayanan transportasi masyarakat di Kabupaten Muara Enim, maka penulis melakukan perencanaan Jalan Sp. Sugih Waras – Bts. Kabupaten Lahat agar akses jalan antar daerah dan kota terhubung dengan baik. Dalam penulisan laporan akhir ini, dilakukan perencanaan desain geometrik, tebal perkerasan lentur, dan perhitungan rencana anggaran biaya.

Dari hasil perhitungan, maka Jalan Sp. Sugih Waras – Bts. Kabupaten Lahat ini merupakan Jalan Kolekor kelas II dengan kecepatan rencana 50 km/jam, terdapat 2 lajur 2 arah dengan lebar jalan 2 x 3 m, dan lebar bahu jalan 2 x 1,5 m. Pada jalan ini menggunakan 9 buah tikungan, yaitu 3 tikungan *Full Circle*, 3 tikungan *Spiral Circle Spiral*, dan 3 tikungan *Spiral Spiral*. Dalam pembangunan ruas jalan ini direncanakan dalam waktu 146 hari kalender dengan total biaya Rp46.345.163.000 (Empat Puluh Enam Milyar Tiga Ratus Empat Puluh Lima Juta Seratus Enam Puluh Tiga Ribu Rupiah).

Kata kunci : Jalan , Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur

ABSTRACT

GEOMETRIC PLANNING AND FLEXIBLE PAVEMENT THICKNESS ON STREET SP. SUGIH WARAS – LAHAT BOUNDARY DISTRICT STA 10+650 – STA 15+950 SOUTH SUMATERA PROVINCE

Progress in an area can be seen from the progress of its development, road construction and transportation can increase economic growth in the area. In terms of improving community transportation services in Muara Enim District, the authors plan Jalan Sp. Sugih Waras – Bts. Lahat Boundary District so that access roads between regions and cities are well connected. In writing this final report, a geometric design plan, flexible pavement thickness, and calculation of the budget plan..

From the calculation results, Jalan Sp. Sugih Waras – Lahat Boundary District is a Collector II B road with a planned speed of 50 km /h , there are 2 2-way lanes with a road width of 2×3 m, and a shoulder width of 2×1.5 m. This road uses 9 twists, namely 3 Full Circle bends, 3 Spiral Circle bends, and 3 Spiral Spiral bends. In the construction of this road planned for 146 calendar days with a total cost of Rp46.345.163.000 (Forty Six Billion Three Hundred Forty Five Million One Hundred Sixty Three Thousand Rupiah).

Keyword : Road, Geometric Planning, and Flexible Pavement

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan ini dibuat sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini, penulis banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. H. Kosim, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematik Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Perencanaan Geometrik	5
2.1.1 Pengertian	5
2.1.2 Klasifikasi Jalan	6
2.1.3 Karakteristik Geometrik	8
2.1.4 Parameter Perencanaan Geometrik Jalan	14
2.1.5 Alinyemen Horizontal	20
2.1.6 Superelevasi	32
2.1.7 Daerah Kebebasan Samping di Tikungan	35
2.1.8 Pelebaran Perkerasan di Tikungan	39
2.1.9 Alinyemen Vertikal	41
2.1.10 Perencanaan Galian dan Timbunan.....	50

2.2	Perencanaan Tebal Perkerasan	50
2.2.1	Kriteria Perencanaan	51
2.2.2	Prosedur Perencanaan Perkerasan Lentur.....	71
2.3	Manajemen Proyek	74
2.3.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat	75
2.3.2	Daftar Harga Satuan Alat dan Bahan	75
2.3.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	75
2.3.4	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	75
2.3.5	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	76
2.3.6	Rekapitulasi Biaya	76
2.3.7	Rencana Kerja (<i>Time Schedule</i>).....	76

BAB III PERHITUNGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN

3.1	Perhitungan Perencanaan Geometrik.....	81
3.1.1	Perhitungan Klasifikasi Kelas Jalan	81
3.1.2	Menentukan Medan Jalan	82
3.1.3	Menentukan Kriteria Perencanaan	85
3.1.4	Perhitungan Alinyemen Horizontal.....	85
3.1.5	Alinyemen Vertikal	172
3.1.6	Perhitungan Galian dan Timbunan.....	261
3.2	Perhitungan Tebal Perkerasan	289
3.2.1	Menentukan Nilai CBR	289
3.2.2	Menetapkan Tebal Perkerasan	290
3.2.3	Analisis Drainase Bawah Permukaan.....	291
3.2.4	Analisis Lalu Lintas dan Kekuatan Struktur Perkerasan	293
3.2.5	Analisis Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan Baru	296

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

4.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS).....	302
4.1.1	Syarat-syarat Umum.....	302
4.1.2	Syarat-syarat Administrasi.....	311
4.1.3	Syarat-syarat Pelaksanaan	314

4.1.4	Syarat-syarat Teknis	318
4.1.5	Peraturan Bahan yang Dipakai.....	323
4.1.6	Pelaksanaan Pekerjaan.....	325
4.2	Pengelolaan Proyek	328
4.2.1	Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	328
4.2.2	Perhitungan Produksi Kerja Alat Berat	333
4.2.3	Perhitungan Koefisien Alat, Tenaga Kerja dan Material	348
4.2.4	Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam	380
4.2.5	Perhitungan Jumlah Jam dan Hari Kerja	392
4.2.6	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	401
4.2.7	Rencana Anggaran Biaya	420
4.2.8	Rekapitulasi Biaya.....	421
BAB IV PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	422
5.2	Saran	423
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan Dalam MTS	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan Dalam LHR	7
Tabel 2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan	8
Tabel 2.4 Lebar Lajur Ideal.....	10
Tabel 2.5 Penentuan Lebar Jalur dan Bahu Jalan (m)	12
Tabel 2.6 Dimensi Kendaraan Rencana	14
Tabel 2.7 Kecepatan Rencana (V_r) Sesuai Klasifikasi Fungsi dan Klasifikasi Medan Jalan	16
Tabel 2.8 Satuan Mobil Penumpang (SMP)	17
Tabel 2.9 Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)	17
Tabel 2.10 Faktor Laju Pertumbuhan Lalulintas (i)(%)	17
Tabel 2.11 Jarak Pandang Henti Minimum.....	19
Tabel 2.12 Jarak Pandang Mendahului	20
Tabel 2.13 Jari-jari yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan	24
Tabel 2.14 Panjang Lengkung Peralihan Minimum dan Superlevasi yang Dibutuhkan (e maksimum = 10% Metode Bina Marga)	27
Tabel 2.15 Nilai p^* dan k^* untuk $L_s = 1$ m.....	31
Tabel 2.16 Nilai E untuk $J_h < L_t$	36
Tabel 2.17 Nilai E untuk $J_h > L_t$	38
Tabel 2.18 Kelandaian Maksimum yang Diiijinkan	42
Tabel 2.19 Panjang Kritis.....	42
Tabel 2.20 Ketentuan Tinggi untuk Jenis Jarak Pandang	47
Tabel 2.21 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan.....	51
Tabel 2.22 Koefisien Distribusi Kendaraan Per Lajur Rencana (DL)	52
Tabel 2.23 Tingkat Reliabilitas Untuk Berbagai-bagai Klasifikasi Jalan	55
Tabel 2.24 Deviasi Normal Satandar (Z_r) untuk Berbagai Tingkat Kepercayaan (R)	55
Tabel 2.25 Definisi Kualitas Drainase	61
Tabel 2.26 Koefisien Drainase	62

Tabel 2.27 Indeks Pelayanan Perkerasan Lentur Pada Akhir Umur Rencana ..	63
Tabel 2.28 Indeks Pelayanan Perkerasan Lentur Pada Awal Umur Rencana ...	63
Tabel 2.29 Nilai F untuk Perhitungan CBR Segmen.....	66
Tabel 2.30 Koefisien Kekuatan Relatif Bahan Jalan (a).....	67
Tabel 2.31 Pemilihan Tipe Lapisan Beraspal Berdasarkan Lalulintas Rencana dan Kecepatan Kendaraan	69
Tabel 2.32 Tebal Minimum Lapisan Perkerasan.....	70
Tabel 3.1 Perhitungan Medan Jalan.....	82
Tabel 3.2 Titik Koordinat.....	86
Tabel 3.3 Jarak Antar Titik	91
Tabel 3.4 Sudut Azimuth dan Sudut Bearing.....	103
Tabel 3.5 Pehitungan Kontorl <i>Overlapping</i>	151
Tabel 3.6 Kebebasan Samping Berdsarkan Jarak Pandang Henti	159
Tabel 3.7 Perhitungan Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	171
Tabel 3.8 Pehitungan Alinyemen Vertikal.....	259
Tabel 3.9 Pehitungan Galian dan Timbunan	286
Tabel 3.10 Nilai CBR Tanah Dasar	289
Tabel 3.11 Volume dan Komposisi serta Beban Sumbu Kendaraan	294
Tabel 3.12 Perhitungan Lalulintas Rencana Untuk Umur 10 Tahun Dengan Ekuivalen Sumbu untuk SN = 1 dan IPt = 2	295
Tabel 4.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	328
Tabel 4.2 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Excavator</i> Per Jam	380
Tabel 4.3 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Bulldozer</i> Per Jam	381
Tabel 4.4 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Wheel Loader</i> Per Jam	382
Tabel 4.5 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Motor Grader</i> Per Jam	383
Tabel 4.6 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Dump Truck</i> Per Jam.....	384
Tabel 4.7 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Water Tank Truck</i> Per Jam	385
Tabel 4.8 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Tandem Roller</i> Per Jam	386
Tabel 4.9 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Asphalt Sprayer</i> Per Jam	387
Tabel 4.10 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Asphalt Finisher</i> Per Jam	388
Tabel 4.11 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Pneumatic Tire Roller</i> Per Jam.....	389

Tabel 4.12 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Asphalt Mixing Plant</i> Per Jam	390
Tabel 4.13 Perhitungan Biaya Sewa Alat <i>Vibrator Roller</i> Per Jam	391
Tabel 4.14 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Pembersihan	393
Tabel 4.15 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Galian.....	393
Tabel 4.16 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Timbunan	394
Tabel 4.17 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Pondasi Bawah	394
Tabel 4.18 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Pondasi Atas	395
Tabel 4.19 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan AC-Base.....	395
Tabel 4.20 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Lapisan AC-BC	396
Tabel 4.21 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Lapisan AC-WC	396
Tabel 4.22 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Prime Coat	397
Tabel 4.23 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Tack Coat	397
Tabel 4.24 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Bahu Jalan	397
Tabel 4.25 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Galian Drainase	398
Tabel 2.26 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Batu Belah	398
Tabel 4.27 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Galian Gorong-Gorong	398
Tabel 4.28 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Pasir Urug Gorong-Gorong.....	399
Tabel 4.29 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Pemasangan Gorong-Gorong.....	399
Tabel 4.30 Perhitungan Hari Kerja Pekerjaan Timbunan Gorong-Gorong	399
Tabel 4.31 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran	401
Tabel 4.32 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan	402
Tabel 4.33 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Direksi Keet	403
Tabel 4.34 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian	404
Tabel 4.35 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan	405
Tabel 4.36 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah.....	406
Tabel 4.37 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas.....	407
Tabel 4.38 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis AC-Base.....	408
Tabel 4.39 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis AC-BC	409
Tabel 4.40 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis AC-WC.....	410
Tabel 4.41 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Prime Coat.....	411
Tabel 4.42 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tack Coat	412

Tabel 4.43 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bahu Jalan	413
Tabel 4.44 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Drainase	414
Tabel 4.45 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Batu Belah	415
Tabel 4.46 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Gorong-Gorong	416
Tabel 4.47 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasir Urug Gorong-Gorong	417
Tabel 4.48 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gorong-Gorong	418
Tabel 4.49 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Gorong-Gorong	419
Tabel 4.50 Rencana Anggaran Biaya.....	420
Tabel 4.51 Rekapitulasi Biaya.....	421

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Median Direndahkan dan Ditinggikan.....	9
Gambar 2.2 Kemiringan Melintang Jalan Normal	10
Gambar 2.3 Bahu Jalan	11
Gambar 2.4 Ruang Penguasaan Jalan	13
Gambar 2.5 Dimensi Kendaraan Kecil	15
Gambar 2.6 Dimensi Kendaraan Sedang	15
Gambar 2.7 Dimensi Kendaraan Besar.....	15
Gambar 2.8 Jarak Pandang Mendahului	20
Gambar 2.9 Koordinat dan Jarak	21
Gambar 2.10 Sudut Jurusan	22
Gambar 2.11 Kuadran	22
Gambar 2.12 Sudut Azimuth	23
Gambar 2.13 Sudut Bearing	23
Gambar 2.14 <i>Full Circle</i>	25
Gambar 2.15 <i>Spiral Circle Spiral</i>	29
Gambar 2.16 <i>Spiral Spiral</i>	30
Gambar 2.17 Perubahan Kemiringan Melintang Pada Tikungan	32
Gambar 2.18 Pencapaian Superlevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	33
Gambar 2.19 Pencapaian Superlevasi Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i>	34
Gambar 2.20 Pencapaian Superlevasi Tikungan <i>Spiral Spiral</i>	34
Gambar 2.21 Daerah Bebas Samping di Tikungan Untuk $J_h < L_t$	35
Gambar 2.22 Daerah Bebas Samping di Tikungan Untuk $J_h > L_t$	37
Gambar 2.23 Lengkung Vertikal	40
Gambar 2.24 Lengkung Vertikal Cekung	45
Gambar 2.25 Jarak Pandang Lengkung Vertikal Cekung	45
Gambar 2.26 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cekung Berdasarkan Jarak Pandang Henti (J_h)	46
Gambar 2.27 Lengkung Vertikal Cembung	47
Gambar 2.28 Jarak Pandang Lengkung Vertikal Cembung	47

Gambar 2.29 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan Jarak Pandang Jenti (Jh)	48
Gambar 2.30 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan Jarak Pandang Mendahului (Jd)	49
Gambar 2.31 Geometri Jalan (ERES-1999 Dalam LRRB-2009)	57
Gambar 2.32 Grafik Time Faktor Untuk Derajat Kejenuhan 50%	57
Gambar 2.33 Grafik Untuk Mengestimasi Koefisien Permeabilitas Drainase Granural dan Material Filter (FHWA,1990)	59
Gambar 2.34 Prosedur untuk Menentukan Tebal Lapisan Melalui Pendekatan Analisis Lapisan	73
Gambar 2.35 Sketsa <i>Network Planning</i>	79
Gambar 3.1 Trase Rencana	85
Gambar 3.2 Jarak Titik A ke Titik P1	86
Gambar 3.3 Jarak Titik P1 ke Titik P2	87
Gambar 3.4 Jarak Titik P2 ke Titik P3	87
Gambar 3.5 Jarak Titik P3 ke Titik P4	88
Gambar 3.6 Jarak Titik P4 ke Titik P5	88
Gambar 3.7 Jarak Titik P5 ke Titik P6	89
Gambar 3.8 Jarak Titik P6 ke Titik P7	89
Gambar 3.9 Jarak Titik P7 ke Titik P8	90
Gambar 3.10 Jarak Titik P8 ke Titik P9	90
Gambar 3.11 Jarak Titik P9 ke Titik B	91
Gambar 3.12 Sudut Azimuth A	92
Gambar 3.13 Sudut Azimuth P1	93
Gambar 3.14 Sudut Azimuth P2	93
Gambar 3.15 Sudut Azimuth P3	94
Gambar 3.16 Sudut Azimuth P4	95
Gambar 3.17 Sudut Azimuth P5	95
Gambar 3.18 Sudut Azimuth P6	96
Gambar 3.19 Sudut Azimuth P7	97
Gambar 3.20 Sudut Azimuth P8	97

Gambar 3.21 Sudut Azimuth P9	98
Gambar 3.22 Sudut Bearing ($\Delta 1$)	99
Gambar 3.23 Sudut Bearing ($\Delta 2$)	99
Gambar 3.24 Sudut Bearing ($\Delta 3$)	100
Gambar 3.25 Sudut Bearing ($\Delta 4$)	100
Gambar 3.26 Sudut Bearing ($\Delta 5$)	101
Gambar 3.27 Sudut Bearing ($\Delta 6$)	101
Gambar 3.28 Sudut Bearing ($\Delta 7$)	102
Gambar 3.29 Sudut Bearing ($\Delta 8$)	102
Gambar 3.30 Sudut Bearing ($\Delta 9$)	103
Gambar 3.31 Lengkung <i>Spiral Spiral</i> Tikungan 1	107
Gambar 3.32 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Spiral Spiral</i> Tikungan 1	108
Gambar 3.33 Perhitung Nilai x Pada Superlevasi	110
Gambar 3.34 Lengkung <i>Full Circle</i> Tikungan 2	112
Gambar 3.35 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Full Circle</i> Tikungan 2	113
Gambar 3.36 Perhitung Nilai x Pada Superlevasi	115
Gambar 3.37 Lengkung <i>Full Circle</i> Tikungan 3	117
Gambar 3.38 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Full Circle</i> Tikungan 3	118
Gambar 3.39 Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i> Tikungan 4	123
Gambar 3.40 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i> Tikungan 4	123
Gambar 3.41 Perhitung Nilai x Pada Superlevasi	126
Gambar 3.42 Lengkung <i>Full Circle</i> Tikungan 5	127
Gambar 3.43 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Full Circle</i> Tikungan 5	128
Gambar 3.44 Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i> Tikungan 6	133
Gambar 3.45 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i> Tikungan 6	133
Gambar 3.46 Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i> Tikungan 7	138
Gambar 3.47 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i> Tikungan 7	139
Gambar 3.48 Lengkung <i>Spiral Spiral</i> Tikungan 8	143

Gambar 3.49 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Spiral Spiral</i> Tikungan 8	144
Gambar 3.50 Lengkung <i>Spiral Spiral</i> Tikungan 9	148
Gambar 3.51 Diagram Superlevasi Lengkung <i>Spiral Spiral</i> Tikungan 9	149
Gambar 3.52 Lengkung Vertikal 1 (Cembung)	172
Gambar 3.53 Lengkung Vertikal 2 (Cembung)	174
Gambar 3.54 Lengkung Vertikal 3 (Cekung)	177
Gambar 3.55 Lengkung Vertikal 4 (Cembung)	180
Gambar 3.56 Lengkung Vertikal 5 (Cembung).....	182
Gambar 3.57 Lengkung Vertikal 6 (Cekung)	185
Gambar 3.58 Lengkung Vertikal 7 (Cembung)	188
Gambar 3.59 Lengkung Vertikal 8 (Cekung)	190
Gambar 3.60 Lengkung Vertikal 9 (Cembung)	193
Gambar 3.61 Lengkung Vertikal 10 (Cembung)	196
Gambar 3.62 Lengkung Vertikal 11 (Cekung)	198
Gambar 3.63 Lengkung Vertikal 12 (Cembung)	201
Gambar 3.64 Lengkung Vertikal 13 (Cekung)	204
Gambar 3.65 Lengkung Vertikal 14 (Cembung)	206
Gambar 3.66 Lengkung Vertikal 15 (Cekung)	209
Gambar 3.67 Lengkung Vertikal 16 (Cembung)	212
Gambar 3.68 Lengkung Vertikal 17 (Cekung)	214
Gambar 3.69 Lengkung Vertikal 18 (Cembung)	217
Gambar 3.70 Lengkung Vertikal 19 (Cekung)	220
Gambar 3.71 Lengkung Vertikal 20 (Cembung)	222
Gambar 3.72 Lengkung Vertikal 21 (Cekung)	225
Gambar 3.73 Lengkung Vertikal 22 (Cembung)	228
Gambar 3.74 Lengkung Vertikal 23 (Cembung)	230
Gambar 3.75 Lengkung Vertikal 24 (Cekung)	233
Gambar 3.76 Lengkung Vertikal 25 (Cembung)	236
Gambar 3.77 Lengkung Vertikal 26 (Cekung)	238
Gambar 3.78 Lengkung Vertikal 27 (Cembung)	241
Gambar 3.79 Lengkung Vertikal 28 (Cekung)	243

Gambar 3.80 Lengkung Vertikal 29 (Cembung)	246
Gambar 3.81 Lengkung Vertikal 30 (Cembung)	248
Gambar 3.82 Lengkung Vertikal 31 (Cekung)	251
Gambar 3.83 Lengkung Vertikal 32 (Cekung)	253
Gambar 3.84 Lengkung Vertikal 33 (Cembung)	256
Gambar 3.85 Pehitungan Manual Galian dan Timbunan pada STA 10+650	261
Gambar 3.86 Pehitungan Manual Galian dan Timbunan pada STA 10+750	263
Gambar 3.87 Pehitungan Manual Galian dan Timbunan pada STA 10+850	266
Gambar 3.88 Pehitungan Manual Galian dan Timbunan pada STA 10+950	272
Gambar 3.89 Pehitungan Manual Galian dan Timbunan pada STA 11+850	277
Gambar 3.90 Pehitungan Manual Galian dan Timbunan pada STA 11+950	281
Gambar 3.91 Jenis dan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Rencana	301