

**PERANCANGAN RUAS JALAN TOL MANTINGAN – NGAWI
STA 49+600 – STA 55+150 PROVINSI JAWA TIMUR**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**M. KHALID RAHMAN
NONA BARIAH**

**061540111456
061540111804**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN JUDUL
PERANCANGAN RUAS JALAN TOL MANTINGAN – NGAWI
STA 49+600 – STA 55+150 PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing Skripsi
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,

Pembimbing II ,

**Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.T., M.M.
NIP. 195807161986031004**

**Lina Flaviana Tilik, S.T. M.T.
NIP. 197202271998022003**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ketua Program Studi D IV PJJ

**Drs. H. Arfan Hasan, M.T.
NIP. 195908081986031002**

**Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T.
NIP. 195706061988031001**

**PERANCANGAN RUAS JALAN TOL MANTINGAN – NGAWI
STA 49+600 – STA 55+150 PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Disetujui oleh Penguji
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.T., M.M. NIP. 195807161986031004	
2. Bastoni, S.T., M.Eng. NIP : 196104071985031002	
3. Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T. NIP. 195704291988031001	
4. Lina Flaviana Tilik, S.T. M.T. NIP. 197202271998022003	
5. Ir. Puryanto, M.T. NIP. 195802161988111001	
6. Soegeng Harijadi, S.T., M.T. NIP. 196103181985031002	

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“Untuk mendapatkan sesuatu hal yang bernilai dan bermakna maka semua itu harus didapatkan dengan ketulusan dan ketuguhan hati dalam sebuah perjuangan”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, Skripsi ini Ku persembahkan untuk:

- Allah SWT, karena atas nikmat dan izinNYA Kami bisa menyelesaikan pendidikan Diploma IV ini dengan lancar dan semoga atas izinNYA juga Kami bisa menjadi orang yang bermanfaat bagi orang banyak atas ilmu yang kami punya.
- Inspirasi setelah Tuhan, Ibu dan Ayah Ku, A.Latif dan Yuliani atas doa, dukungan serta kasih sayang kalian sehingga Skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik.
- Keluargaku, kakak dan adik Ku tercinta yang telah memberikan semangat luar biasa.
- Dosen pembimbing Bapak Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.T.,M.M. dan Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T.,M.T. yang telah menjadi inspirator dan motivator dalam membimbing Kami menyelesaikan Skripsi ini. Semoga Allah membalas atas kebaikan Bapak dan Ibu.
- Best partner Nona Bariah, terima kasih atas kerjasamanya dan menjadi rekan seperjuangan yang tiada lelah untuk tetap istiqomah saat menyusun Skripsi ini.
- Rekan Seperjuangan PJJ A dan PJJ B sekaligus jurusan Teknik Sipil yang telah membantu dalam proses penyelesaian Skripsi ini.
- Majelis Permusyawaratan Mahasiswa (MPM KM POLSRI) dan Lembaga Dakwah Kampus (LDK Karisma) yang secara tidak langsung telah meningkatkan kapasitas diri Saya untuk menjadi manusia yang bermanfaat untuk orang sekitar.
- Almamater biru Ku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Oshhhhh,, Ganbarimasuuuuu....

-M. Khalid Rahman-

-Bismillahirrahmanirrahim-

MOTTO

“Teruslah berbuat baik dan saling tolong menolong, karna kita tidak akan pernah tahu apa yang akan Allah SWT Berikan kepada kita, atas apa yang telah kita lakukan dengan ikhlas dan niat yang baik.” - **Nona Bariah** -

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, Skripsi ini Bariah persembahkan untuk:

- Allah SWT, karena atas nikmat dan izinNYA Kami bisa menyelesaikan pendidikan Diploma IV ini dengan lancar dan semoga atas izinNYA juga Kami bisa menjadi orang yang bermanfaat bagi orang banyak atas ilmu yang kami punya.
- Inspirasi setelah ALLAH SWT dan Nabi Muhammad SAW, Adalah Ayah dan Ibu Ku, BM. Assa’at Amin dan Nyayu Aisyah atas doa dan dukungan serta kasih sayang kalian sehingga Skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik.
- Keluarga Besar Alm. K.I.H. Baba Muhammad Amin Azhari, serta saudara-saudara kandung ku, ipar, dan keponakkan ku tercinta yang telah memberikan semangat luar biasa.
- Dosen pembimbing Bapak Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.T.,M.M. dan Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T.,M.T. yang telah menjadi inspirator dan motivator dalam membimbing Kami menyelesaikan Skripsi ini. Semoga Allah membalas atas kebaikan untuk Bapak dan Ibu.
- Best partner M. Khalid Rahman, terima kasih atas kerja samanya dan menjadi rekan seperjuangan Kerja Praktek, Studi Kasus, dan Skripsi yang tiada lelah serta sabar menghadapi ku saat aku sibuk dan untuk tetap istiqomah saat menyusun Skripsi ini.
- Keluarga besar UKM OLAHRAGA, terima kasih selalu mensupport Bariah sampai saat ini, terima kasih moment terindah nya selama 3 periode ini kalian sangat luar biasa mengajarkan ku sebuah kekeluargaan serta kerja team.

- My Best Little Sist dari kecil Sist Dita Fadhila dan Sist Niken Natasyah yang selalu support dan memberikan doa selalu untuk mbak, I Love You So Much.
- My Best Friend Mortally Squad (Ebi, Yosy, Dian, Vicky, Dwiki, Icat) yang selalu memberikan semangat dan canda tawa.
- My Best Little Sist Paprika Squad (Arina, Julaska, Izmi, Icah, Hasna), Makasih telah menjadi penyemangat untuk kak bar hehe.
- My Best Friend Deiza dan Yurizka yang selalu support, yok kita main bareng lagi haha.
- Fenty Atiqah makasih ya selalu mau mendengarkan curhatan kakak walaupun kadang kagak berfaedah haha.
- Mika Harianja cuu makasih ya dek sudah menjadi partner kompen lalu menjadi bagian perjuangan kakak ketika mau bimbingan, ternyata lo asik juga wkwk.
- Mahdiyah orang yang pendiem ketika lagi bimbingan ternyata makin akrab makin ketawan sifat asli nya wkwk
- Adik asuh ku Agung Pahala makasih sudah baik sama kakak, selalu nurut sama kakak.
- Futsal putri Polsri makasih selalu mendukung kakak senior nya dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Rekan Seperjuangan PJJ A dan PJJ B 2015 dan seluruh Dosen beserta Staff jurusan Teknik Sipil yang telah membantu dalam proses penyelesaian Skripsi ini.
- Sahabat Ku Tercinta yang suka ngeradak Kiki RDS, Risa TW, Dinda, Nurul, Natasyah, Randi, Ganda, Khalid, Makasih yaa atas dukungan nya selama menyelesaikan laporan skripsi ini, akhirnya selesai juga laporan ini hehe.
- Almamater biru Ku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

-Nona Bariah-

ABSTRAK
PERANCANGAN RUAS JALAN TOL MANTINGAN – NGAWI
STA 49+600 – 55+150 PROVINSI JAWA TIMUR

Skripsi ini adalah Perancangan ruas jalan tol Mantingan – Ngawi provinsi Jawa Timur sta.49+600 sampai sta. 55+150. Pembangunan jalan merupakan kebutuhan yang sangat penting sebagai pendukung utama aktivitas ekonomi baik di pusat maupun di daerah. Salah satunya adalah daerah Mantingan - Ngawi karena kedua daerah ini adalah kawasan yang potensial untuk agrobisnis dan agroindustri. Didalam pembuatan tugas akhir ini, penulis ingin mengetahui bagaimana perencanaan yang baik dalam merancang jalan tol, sehingga jalan yang akan dilalui dapat memberikan rasa aman, nyaman, dan ekonomis bagi pengguna jalan. Dalam perancangan jalan tol Mantingan- Ngawi penulis mendesain berdasarkan kelas jalan, klarifikasi tingkat daerah jalan, beban lalu lintas. Dari perhitungan didapat LHR 34169,831 smp/hari. Maka, jalan ini digolongkan dalam kelas jalan Arteri Kelas I dengan kapasitas volume > 20.000 smp/hari. Berdasarkan perancangan geometrik, jalan ini menggunakan 2 jenis tikungan yaitu 2 *Full Circle* (FC) dan 2 *Spiral Circle Spiral* (SCS). Berdasarkan perhitungan didapat biaya yang dikeluarkan pada perancangan ruas jalan Tol Mantingan – Ngawi ini yaitu berjumlah Rp 201.975.443.924,49 (Dua Ratus Satu Miliar Sembilan Ratus Tujuh Puluh Lima Juta Empat Ratus Empat Puluh Tiga Ribu Sembilan Ratus Dua Puluh Empat Rupiah). Didalam merancang ruas jalan tol, hal-hal yang menjadi acuan dalam perancangan meliputi perhitungan alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, LHR, kelas jalan, pertumbuhan lalu lintas, serta menetapkan perkerasan apa yang akan digunakan.

Kata kunci : Jalan Tol, Desain Geometrik, Tebal perkerasan kaku.

ABSTRACT
DESIGN OF TOLL ROAD MANTINGAN - NGAWI
STA 49 + 600 - 55 + 150 PROVINCE OF EAST JAVA

This is Project the design of Mantingan - Ngawi East Java toll road segment 4.9 + 600 until sta. 55 + 150. Road construction is a very important requirement as a major supporter of economic activity both at the center and in the region. One of them is Mantigan - Ngawi area because these two regions are potential areas for agribusiness and agro-industry. In making this final assignment, the author wants to know how to plan well in designing a toll road, so that the road to be passed can provide a safe, comfortable and economical way for road users. In designing the Mantingan - Ngawi highway, the authors design based on road class, clarification of the level of road area, traffic load. From the calculation, LHR 34169,831 smp / day is obtained. So, this road is classified as Class I Arterial road class with a volume capacity of > 20,000 pcu / day.

Based on geometric design, this road uses 2 types of bends, namely 2 Full Circle (FC) and 2 Spiral Circle Spirals (SCS). Based on the calculation, the costs incurred in designing the Mantingan - Ngawi Toll Road section are Rp. 201,975,443,924.49 (Two Hundred One Billion Nine Hundred Seventy Five Million Four Hundred Forty Three Thousand Nine Hundred Twenty Four Rupiah). In designing toll roads, the things that become the reference in the design include calculation of horizontal alignment, vertical alignment, LHR, road class, traffic growth, and determining what pavement to use.

Keywords: Toll Road, Geometric Design, Rigid pavement thickness.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini dibuat sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Sipil Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Skripsi 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 Drs. H. Arfan Hasan, M.T. selaku ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T.,M.T. selaku ketua jurusan Teknik Sipil D-IV Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Bapak dan ibu dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu kami.
7. Semua rekan-rekan mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas 8 PJJA yang telah memberikan bantuan maupun masukan yang berguna dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Moto dan Persembahan	iv
Abstrak.....	vii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xiv
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 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jalan Tol	5
2.2 Perancangan Geometrik Jalan	5
2.3 Klasifikasi Jalan	6
2.4 Parameter Perancangan Geometrik Jalan	10
2.5 Alinyemen Horizontal	11
2.5.1 Panjang Bagian Lurus Maksimum	12
2.5.2 Tikungan dengan Jari-jari Minimum	12
2.5.3 Lengkung Penuh / <i>Full Circle</i>	13
2.5.4 Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	14
2.5.5 Lengkung <i>Spiral-Spiral</i>	17
2.5.6 Kemiringan Melintang (e)	18

2.5.7 Diagram Superelevasi	19
2.5.8 Landai Relatif	21
2.5.9 Pelebaran Perkerasan di tikungan	22
2.5.10 Daerah Bebas Samping di Tikungan	23
2.5.11 <i>Stasioning</i>	26
2.6 Alinyemen Vertikal	27
2.6.1 Landai Maksimum	27
2.6.2 Panjang Landai Kritis	28
2.6.3 Lengkung Vertikal	28
2.7 Perhitungan Galian dan Timbunan	31
2.8 Perencanaan Tebal Perkerasan	32
2.8.1 Jenis Perkerasan	32
2.8.2 Umur Rencana	33
2.8.3 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	33
2.8.4 Jenis dan Sifat Perkerasan Kaku	35
2.8.5 Persyaratan Teknis Perancangan Perkerasan Kaku	37
2.8.6 Bahu Jalan	44
2.8.7 Sambungan.....	44
2.8.8 Perencanaan Tebal Plat	51
2.8.9 Perencanaan Tulangan	51
2.9 Bangunan Pelengkap	55
2.9.1 Drainase	55
2.9.2 Prinsip dan Pertimbangan Perancangan Drainase	56
2.9.3 Persyaratan Teknis Perancangan Drainase	58
2.9.4 Kriteria Perancangan Saluran Samping dan Gorong-gorong	63
2.9.5 Desain Saluran Samping dan Gorong-gorong	65
2.9.6 Marka dan Rambu Jalan	68
2.9.7 <i>Median Concrete Barrier</i>	68
2.10 Rencana Anggaran Biaya dan Manajemen Proyek	69
2.10.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah	69
2.10.2 Analisa Satuan Harga Pekerjaan.....	70

2.10.3 Perhitungan Volume Pekerjaan	70
2.10.4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	71
2.10.5 Rekapitulasi Biaya	72
2.10.6 Manajemen Proyek	72
2.10.7 <i>Barchart</i>	74
2.10.8 Kurva S	74

BAB III PERHITUNGAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN

3.1 Data Perancangan	75
3.1.1 Data Lalulintas	75
3.2 Penentuan Parameter Perancangan.....	76
3.2.1 Menentukan Klasifikasi Kelas Jalan	76
3.2.2 Menentukan Titik Koordinat	78
3.2.3 Menentukan Panjang Garis Tangen.....	79
3.2.4 Menghitung Sudut Antara Dua Tangen	81
3.2.5 Menentukan Golongan Medan Jalan	84
3.3 Perhitungan Alinyemen Horizontal	87
3.3.1 Perhitungan Tikungan	87
3.3.2 Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	102
3.3.3 Perhitungan Kebebasan Samping Pada Tikungan	107
3.3.4 Perhitungan Kontrol (<i>Overlapping</i>)	109
3.3.5 Penentuan Titik (<i>Stationing</i>)	110
3.4 Perhitungan Alinyemen Vertikal	111
3.5 Panjang Kritis Suatu Kelandaian.....	120
3.6 Perhitungan Tebal Perkerasan kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	120
3.6.1 Parameter Perancangan Perkerasan	120
3.6.2 Perhitungan Tebal Perkerasan	122
3.7 Perhitungan Saluran Drainase Jalan	128
3.7.1 Analisa Curah Hujan	128
3.7.2 Perhitungan Aliran Debit Rencana (Q)	130
3.7.3 Perancangan <i>Box Culvert</i>	136

3.8 <i>Median Barrier</i>	140
3.9 Perhitungan Galian dan Timbunan	144

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	148
4.1.1 Syarat – syarat Umum	148
4.1.2 Syarat – syarat Administrasi	156
4.1.3 Syarat – syarat Pelaksanaan	159
4.1.4 Syarat – syarat Teknis	163
4.1.5 Peraturan Bahan yang Dipakai	168
4.1.6 Pelaksanaan Pekerjaan	170
4.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	172
4.2.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	172
4.3 Perhitungan Produksi Sewa Alat Per Jam	176
4.4 Perhitungan Jumlah Kerja Alat.....	188
4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	193
4.6 Rencana Anggaran Biaya	241
4.7 Rekapitulasi Biaya	242

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	243
5.2 Saran	244

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

2.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan	7
2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan dalam MST	7
2.3 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan dalam LHR	8
2.4 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	9
2.5 Dimensi Kendaraan Rencana	10
2.6 Faktor Kecepatan Rencana.....	11
2.7 Panjang Bagian Lurus Maksimum	12
2.8 Panjang Jari-Jari Minimum	13
2.9 Jari-Jari Tikungan Yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan.....	13
2.10 Jarak Pandang Henti.....	24
2.11 Panjang Jarak Mendahului	24
2.12 Kelandaian Maksimum	27
2.13 Panjang Landai Kritis.....	28
2.14 Perhitungan Galian dan Timbunan	31
2.15 Nilai R untuk Perhitungan CBR Segmen.....	38
2.16 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi.....	41
2.17 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)	42
2.17 Faktor Keamanan Beban (F_{kb})	44
2.18 Diameter Ruji	48
2.19 Koefisien Gesek Plat Beton dengan Lapis Pondasi Bawah	52
2.20 Hubungan Kuat Tekan Beton dan Angka Ekuivalen Baja/Beton (n)	53
2.21 Koefisien Penngaliran (C) dan Faktor Limpasan (fk).....	60
2.22 Kemiringan Saluran Memanjang (i_s)	62
2.23 Koefisien Hambatan (nd)	62
2.24 Aliran Air yang Diiizinkan	64
2.24 Ukuran Dimensi Gorong-gorong (<i>Box Culvert</i>)	65
2.25 Perancangan <i>Median</i> Jalan Tol	69
3.1 Pembacaan Titik Koordinat	79
3.2 Perhitungan Jarak Trase Jalan	81

3.3 Sudut antara Dua Tangen (Δ)	84
3.4 Perhitungan Medan Jalan	85
3.5 Hasil Perhitungan Tikungan.....	101
3.6 Perhitungan Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	106
3.7 Volume dan Komposisi Lalulintas, pada Tahun Pembukaan	120
3.8 Data CBR tanah dasar dari STA 49+600 – STA 55+150	121
3.9 Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya	122
3.10 Perkerasan Kaku Jalan dengan Beban Lalulintas Berat	124
3.11 Perhitungan Repitisi Sumbu Rencana	125
3.12 Analisa Fatik dan Erosi	126
3.13 Data Curah Hujan	128
3.14 Perhitungan Curah Hujan Harian Dengan Metode Gumbel	129
3.15 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Pengaliran (C)	133
3.16 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	134
3.17 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	134
3.18 Volume Galian dan Timbunan	144

DAFTAR GAMBAR

2.1 Komponen <i>Full Circle</i>	14
2.2 Komponen <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	17
2.3 Komponen <i>Spiral-Spiral</i>	18
2.4 Metoda Pencapaian Superelevasi pada tikungan S-C-S.....	20
2.5 Metoda Pencapaian Superelevasi pada tikungan FC	20
2.6 Metoda Pencapaian Superelevasi pada tikungan S-S.....	21
2.7 Proses Gerakan Mendaului (2/2 TB).....	25
2.8 Sistem Penomoran Jalan (<i>Stationing</i>)	26
2.9 Lengkung Vertikal Cembung.....	29
2.10 Jarak Pandang Lengkung Vertikal Cembung.....	29
2.11 Lengkung Vertikal Cekung	30
2.12 Jarak Pandang Lengkung Vertikal Cekung.....	30
2.13 Galian Timbunan.....	31
2.14 Perkerasan Kaku.....	32
2.15 Perkerasan Lentur.....	33
2.16 Susunan Lapis Perkerasan Kaku	34
2.17 Tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Beton Semen	39
2.18 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	40
2.19 Tipikal Sambungan Memanjang	45
2.20 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang.....	46
2.21 Sambungan Susut Melintang Tanpa Ruji.....	47
2.22 Sambungan Susut Melintang dengan Ruji	47
2.23 Sambungan Pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran per lajur	48
2.24 Sambungan Pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran seluruh lebar perkerasan	49
2.25 Sambungan Isolasi	49
2.26 Detail Potongan Melintang sambungan Perkerasan.....	50
2.27 Saluran dengan Bentuk Trapesium	66

2.28 Sketsa dengan Bentuk Persegi	67
2.29 <i>Median Concrete Barrier</i> dengan Tipe <i>High</i>	69
2.30 Sketsa <i>Network Planning</i>	72
3.1 Trase Jalan.....	79
3.2 Sudut A	81
3.3 Sudut 1	82
3.4 Sudut 2	82
3.5 Sudut 3	83
3.6 Sudut B.....	83
3.7 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Full Circle</i>	89
3.8 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	90
3.9 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	93
3.10 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-Circle -Spiral</i>	94
3.11 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	97
3.12 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-Circle -Spiral</i>	98
3.13 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Full Circle</i>	100
3.14 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	100
3.15 Vertikal Cekung LV 1	113
3.16 Vertikal Cembung LV 2	115
3.17 Vertikal Cekung LV 3	117
3.18 Vertikal Cembung LV 4	119
3.19 Lapisan Perkerasan	128
3.20 Desain Drainase	136
3.21 Penampang <i>Box Culvert</i> Yang Terencana	139
3.22 Dimensi Penampang <i>Box Culvert</i> dan Penulangan	140
3.23 Dimensi <i>Barrier</i>	140
3.24 Penulangan <i>Barrier</i>	143