

**PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU JALAN TOL PALEMBANG - BETUNG STA 59+000 - 65+200
PROVINSI SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Dibuat oleh :

- 1. Nama : Adjie Harva Rizki
NPM : 061740111721**
- 2. Nama : M. Gusti Haris
NPM : 061740111732**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

**PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU JALAN TOL PALEMBANG-BETUNG STA 59+000 - 65+200
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Palembang, Juli 2021

Disetujui oleh pembimbing

Skripsi Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Sriwijaya

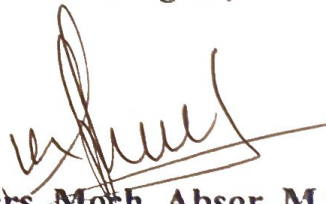
Menyetujui,

Pembimbing I,



Zainuddin Muchtar, S.T., M.T.
NIP. 196501251989031002

Pembimbing II ,



Drs. Moch. Absor, M.T.
NIP. 195801121989031008

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



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

Ketua Program Studi

Perancangan Jalan dan Jembatan



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

**PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU JALAN TOL PALEMBANG-BETUNG STA 59+000 - 65+200
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Disetujui Oleh Penguji
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.

NIP. 196104071985031002

2. Amirrudin, S.T., M.Eng.Sc.CE.

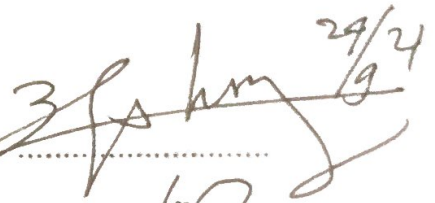
NIP. 197005201995031001


3. Ika Sulianti, S.T., M.T.

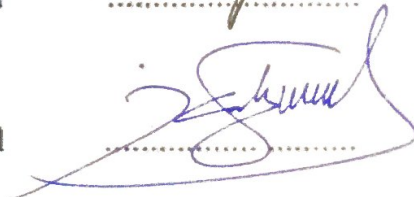
NIP. 198107092006042001

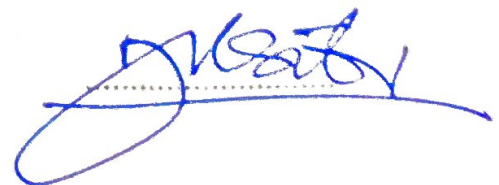
4. Ir. Yusri Bermawi, M.T.

NIP. 195812181989031001

 29/2







**PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU JALAN TOL PALEMBANG-BETUNG STA 59+000 - 65+200
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

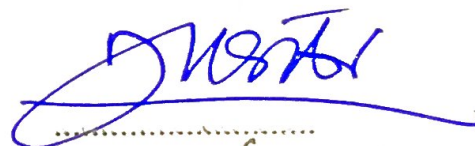
Disetujui Oleh Penguji
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

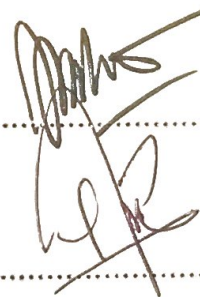
1. Ir. Yusri Bermawi, M.T.

NIP. 195812181989031001



2. Dr. Hj. Indrayani S.T., M.T.

NIP. 197402101997022001



3. Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.

NIP. 196101011988031004



LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto: “Jika orang lain bisa, maka aku juga bisa”

Persembahan:

1. Terima kasih terbesar untuk kedua orang tua tercinta dan semua keluarga yang selalu mendoakan dan mendukung ku, sehingga Tugas Akhir ini dapat di selesaikan dengan baik.
2. Terima kasih kepada pembimbing kami bapak Zainuddin Muchtar, S.T.,M.T dan Drs. Moch. Absor, M.T. yang penuh kasih & sayang membimbing kami dengan sangat baik sehingga Tugas Akhir ini bisa selesai dengan amat baik.
3. Terima kasih kepada *Best Partner* Kerja Praktek dan Tugas Akhir M Gusti Haris, atas kerjasamanya dalam menyusun segala laporan dan tugas akhir dengan sabar dan istiqomah.
4. Terima kasih kasih untuk Nur’aini yang telah memberi semangat dan bantuan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
5. Terima Kasih seluruh dosen Bapak, Ibu Teknik Sipil yang telah mengajarkan kami ilmu yang bermanfaat, tidak hanya ilmu pengetahuan,formal namun juga ilmu pengetahuan non formal seperti pengalaman yang akan sangat bermanfaat bagi kami kedepannya.
6. Terima kasih untuk teman seperjuangan Teknik Sipil Polsri Kelas PJJ B 2017 semoga kita sukses bersama.

Adjie Harva Rizki

Bismillahirrohmanirrohim

Motto: “Jika kau tak tahan dengan lelahnya belajar, maka kau harus menahan perihnya kebodohan” (Imam Syafi’i)

Persembahan:

1. Untuk Orang tua saya yang selalu mensupport saya berupa doa serta materi selama mengerjakan skripsi ini.
2. Uni puput yang sudah support materi, Rifki yang sudah support tenaga serta keluargaku semuanya.
3. Kedua Dosen Pembimbing, yaitu Bapak Zainuddin Muchtar. S., T M., T dan Bapak Drs. Moch Absor. M., T yang telah membimbing kami dengan sabar dan setulus hati.
4. Terima kasih kepada *Partner* Kp dan Tugas Akhir Adjie Harva Rizki yang telah berjuang bersama-sama dalam susah maupun senang untuk menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Terima kasih kepada bapak/ibu dosen pengajar yang ada di jurusan Teknik Sipil atas ilmu yang diajarkan, semoga ilmu yang diajarkan bisa bermanfaat kedepannya.
6. Wasir Grup (ucok, gilang, roy, ajik, ondeng, rian, ejak, dwiky) Terima kasih untuk kebersamaan 4 tahunnya, semoga kedepannya Sukses semuanya.
7. Terima kasih untuk teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu per satu,
8. Terima kasih untuk Almamater Biru kebanggaan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 18 Juli 2021

M. Gusti Haris

ABSTRAK
PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU TOL PALEMBANG-BETUNG STA 59+000 - 65+200
PROVINSI SUMATERA SELATAN

Pembangunan jalan merupakan kebutuhan yang sangat penting sebagai pendukung utama aktivitas ekonomi baik di pusat maupun di daerah. Salah satunya dalam pembangunan jalan Tol di Pulau Sumatera yang terdapat di Provinsi Sumatera Selatan, yaitu jalan Tol Kayu Agung – Palembang – Betung memiliki panjang 111,69 kilometer dengan ruas Palembang – Betung mencapai 44 km berada pada kabupaten Banyuasin, sehingga jalur lintas penghubung yang akan dilalui dapat memberikan rasa aman, nyaman, dan ekonomis bagi pengguna jalan.

Didalam merencanakan desain geometrik jalan Tol, hal-hal yang menjadi acuan dalam perencanaan meliputi perhitungan alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, serta menetapkan perkerasan apa yang akan digunakan dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) No. 04/SE/Db/2017.

Pembangunan jalan Tol Kayu Agung – Palembang – Betung terdiri dari 5 buah tikungan diantaranya, 3 *Full Circle*, dan 2 *Spiral Circle Spiral* dengan kecepatan rencana jalan 120 km/jam, dan pada jalan ini menggunakan Perkerasan *Rigid* dengan tebal lapisan 30,5 cm, sedangkan lapisan pondasi bawah menggunakan *Lean Concrete* dengan tebal 10 cm dan Agregat Kelas A dengan tebal lapisan 15 cm. Pembangunan ruas jalan ini membutuhkan biaya sebesar Rp.191.888.168.000,00 (Seratus Sembilan Puluh Milyar Delapan Ratus Delapan Puluh Delapan Juta Seratus Ratus Enam Puluh Delapan Ribu Rupiah) dalam waktu penyelesaian proyek 264 hari kerja.

Kata kunci : Jalan Tol, Desain Geometrik, Perkerasan Kaku.

ABSTRACT
GEOMETRIC PLANNING OF STREET AND THICKNESS
RIGID PAVEMENT HIGHWAY PALEMBANG-BETUNG
STA 59+000 – STA 65+200
SOUTH SUMATERA PROVINCE

Road construction is a pivotal requirement as the main supporter of economic activity both in the center or in the regions. One of them in the construction is the toll road on the South Sumatra, that is Kayu Agung Palembang Betung Toll Road which has a length about 111.69 kilometers with the Palembang - Betung section reaching 44 km in the Banyuasin district, so that the connecting roads that will be traversed can be provide a sense of security, comfort, and economical for road users.

In planning the geometric design of the toll road, the things that are used as a reference in planning include calculating the vertical alignment, and determining what pavement will be used with the manual method of road pavement design.

The construction of the Kayu Agung – Palembang – Betung Toll Road consists of 5 bends including 3 Full Circles, and 2 Spiral Circle Spirals with a road design speed of 120 km/hour, and on this road using Rigid Pavement with a layer thickness of 30.5 cm, while The sub-base layer uses Lean Concrete with a thickness of 10 cm and Class A Aggregate with a layer thickness of 15 cm. The construction of this road segment requires a cost of Rp. 191,888,168,000.00 (One Hundred Ninety Billion Eight Hundred Eighty Eight Million One Hundred Sixty Eight Thousand Rupiah) within the project completion time of 264 working days.

Keywords: Toll Road, Geometric Design, Rigid Pavement.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul Skripsi ini adalah **“Perencanaan Geometrik dan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Tol Palembang-Betung STA 59+000-STA 65+200 Provinsi Sumatera Selatan”**.

Dalam penyusunan Skripsi ini, kami banyak mendapat pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini kami 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 Sriwijaya
3. Bapak Andi Herius, S.T.,M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Sriwijaya
4. Bapak Ir. Kosim, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Sriwijaya
5. Bapak Zainuddin Muchtar, S.T.,M.T., Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan serta penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Drs. Moch. Absor. M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan serta penyusunan Skripsi ini.
7. PT. Waskita Sriwijaya Tol yang telah membantu dalam pengumpulan data-data yang kami perlukan.

8. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mendidik, membimbing, dan mengarahkan kami selama proses belajar mengajar.
9. Kedua orang tua kami, yang memberikan limpahan kasih sayang serta doa kepada kami.
10. Semua rekan-rekan mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas 8 PJJB yang telah memberikan bantuan maupun masukan yang berguna dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xx

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1. Definisi Jalan	5
2.1.1 Jalan Tol	6
2.1.2 Pengertian Jalan Tol	7
2.1.3 Syarat-syarat Jalan Tol	8
2.2. Klasifikasi Jalan.....	8
2.3. Perencanaan Geometrik Jalan	13
2.3.1 Kendaraan Rencana	13
2.3.2 Kecepatan Rencana.....	14
2.3.3 Komposisi Lalu Lintas.....	15
2.3.4 Kapasitas.....	19

2.3.5 Tingkat Pelayanan	19
2.4. Penampang Melintang Jalan.....	20
2.5. Data Peta Potografi.....	23
2.6. Alinyemen Horizontal	24
2.6.1 Panjang Bagian Lurus	25
2.6.2 Tikungan.....	25
2.6.3 Superelevasi.....	31
2.6.4 Pelebaran Perkerasan di Tikungan	32
2.6.5 Jarak Pandang.....	34
2.6.6 Daerah Bebas Samping di Tikungan	36
2.6.7 <i>Stationing</i>	37
2.7. Alinyemen Vertikal	38
2.7.1 Kelandaian.....	39
2.7.2 Lengkung Vertikal.....	41
2.8. Perencanaan Tebal Perkerasan	46
2.8.1 Jenis Konstruksi Perkerasan.....	46
2.8.2 Kriteria Konstruksi Perkerasan	46
2.9 Perkerasan Kaku (<i>rigid Pavement</i>).....	47
2.9.1 Jenis Struktur Perkerasan Kaku.....	50
2.9.2 Sambungan	56
2.9.3 Pola Sambungan	63
2.9.4 Perencanaan Penulangan	64
2.10 Perencanaan Bangunan Pelengkap	70
2.10.1 Drainase Jalan.....	70
2.10.2 Saluran Samping.....	71
2.10.3 Gorong-gorong (<i>Culvert</i>).....	75
2.10.4 Desain Dimensi Saluran Samping dan Gorong-gorong	76
2.10.5 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).....	78
2.11 Galian dan Timbunan	82
2.12 Rencana Anggaran Biaya dan Manajemen Proyek	83

2.12.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah.....	83
2.12.2 Analisa Satuan Harga Pekerjaan	83
2.12.3 Perhitungan Volume Pekerjaan	85
2.12.4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	85
2.12.5 <i>Network Planning</i> (NWP)	85
2.12.6 <i>Bar Chart</i>	87
2.12.7 Kurva S	88

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI

3.1 Menentukan Trase Jalan	89
3.2 Penentuan Parameter Perancangan	90
3.2.1 Penentuan Klasifikasi Kelas Jalan	90
3.2.2 Penentuan Bagian dan Tipe Jalan	92
3.2.3 Penentuan Medan Jalan	93
3.2.4 Penentuan Kecepatan Rencana	95
3.3 Perhitungan Alinyemen Horizontal	95
3.3.1 Menentukan Titik Koordinat	96
3.3.2 Menghitung Panjang Trase Jalan	96
3.3.3 Menghitung sudut antara dua tangen (Δ)	98
3.3.4 Perhitungan Tikungan	103
3.3.5 Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	120
3.3.6 Perhitungan Kebebasan Samping Pada Tikungan	126
3.3.7 Perhitungan Kontrol <i>Overlapping</i>	129
3.3.8 Penentuan Titik <i>Stationing</i>	130
3.4 Alinyemen Vertikal	132
3.4.1 Bagian – bagian Alinyemen Vertikal	132
3.4.2 Panjang Kritis Suatu Kelandaian	139
3.5 Perhitungan Galian dan Timbunan	139
3.6 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	143
3.6.1 Parameter Perancangan Perkerasan	143

3.6.2 Perhitungan Tebal Perkerasan	144
3.7 Perhitungan Saluran Drainase Jalan	149
3.7.1 Analisa Curah Hujan	149
3.7.2 Perhitungan Aliran Debit Rencana (Q)	151
3.7.3 Perancangan <i>Box Culvert</i>	157
3.8 Median Barrier	166

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

4.1. Rencana Kerja dan syarat – syarat (RKS)	170
4.1.1 Syarat – Syarat Umum	170
4.1.2 Syarat – Syarat Administrasi	179
4.1.3 Syarat – Syarat Pelaksanaan	181
4.1.4 Syarat – Syarat Teknis	185
4.1.5 Peraturan Bahan yang Dipakai	190
4.1.6 Pelaksanaan Pekerjaan	193
4.2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	194
4.2.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	195
4.3. Perhitungan Produksi Sewa Alat Per Jam	201
4.4. Manajemen Alat dan Waktu	216
4.5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan	245
4.6. Rencana Anggaran Biaya	268

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	270
5.2. Saran	271

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan	9
Tabel 2.2	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan dalam MST	9
Tabel 2.3	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan dalam LHR	10
Tabel 2.4	Klasifikasi Menurut Medan Jalan	12
Tabel 2.5	Dimensi Kendaraan Rencana.....	14
Tabel 2.6	Kecepatan Rencana, Sesuai Klasifikasi Medan Jalan.....	15
Tabel 2.7	Emp Untuk Jalan 2/2 UD.....	16
Tabel 2.8	Emp Untuk Jalan 4/2 D	16
Tabel 2.9	Emp Untuk Jalan 6/2 D	17
Tabel 2.10	Penentuan Faktor K dan F Berdasarkan Volume Lalu Lintas Rata-Rata	18
Tabel 2.11	Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) %	18
Tabel 2.12	Standar Pelayanan Dan Karakteristik Operasi.....	19
Tabel 2.13	Dimensi Ruang Jalan Bebas Hambatan Untuk Tol	21
Tabel 2.14	Lebar lajur dan bahu jalan tol	22
Tabel 2.15	Lebar Median.....	23
Tabel 2.16	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) Untuk Jalan Empat lajur Dua Arah (4/2).....	24
Tabel 2.17	Klasifikasi Menurut Medan Jalan	24
Tabel 2.18	Panjang Bagian Lurus Maksimum.....	25
Tabel 2.19	Panjang Jari-jari Minimum (dibulatkan).....	25
Tabel 2.20	Jari-jari Tikungan yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan.	28
Tabel 2.21	Jarak Pandang Henti (Ss) Minimum	35
Tabel 2.22	Jarak Pandang Henti (Ss) Minimum dengan Kelandaian	36
Tabel 2.23	Kelandaian Maksimum	39

Tabel 2.24	Panjang Landai Kritis	40
Tabel 2.25	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi	54
Tabel 2.26	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)	55
Tabel 2.27	Faktor Keamanan Beban (Fkb)	56
Tabel 2.28	Diameter Ruji	60
Tabel 2.29	Koefisien Gesekan Pelat Beton dengan Lapisan Pondasi Bawah..	66
Tabel 2.30	Hubungan Kuat Tekan Beton dan Angka Ekvivalen Baja/Beton ...	67
Tabel 2.31	Nilai K Sesuai Lama Pengamatan	71
Tabel 2.32	Harga Koefisien Pengaliran (C) dan Harga Faktor Limpasan (fk)	73
Tabel 2.33	Koefisien Hambatan Berdasarkan Kondisi Permukaan	74
Tabel 2.34	Tipe Penampang Gorong-gorong.....	75
Tabel 2.35	Ukuran Dimensi Gorong-gorong	76
Tabel 2.36	Jenis Marka Jalan	79
Tabel 2.37	Jenis Rambu Jalan.....	80
Tabel 2.38	Kriteria Pengaman Jalan	81
Tabel 2.39	Perhitungan Galian dan Timbunan	83
Tabel 3.1	Perbandingan Trase Berdasarkan Kriteria	89
Tabel 3.2	Data Lalu Lintas Kendaraan	90
Tabel 3.3	Data Lalu Lintas Berdasarkan Per Golongan Kendaraan Jalan Tol.....	91
Tabel 3.4	Pertumbuhan Lalu Lintas pada Akhir Umur Pelayanan	92
Tabel 3.5	Perhitungan Medan Jalan	93
Tabel 3.6	Titik Koordinat	96
Tabel 3.7	Perhitungan Jarak Trase Jalan.....	98
Tabel 3.8	Perhitungan Sudut Azimuth dan Sudut Antara Dua Tangen (Δ)...	102
Tabel 3.9	Hasil Perhitungan Tikungan Full Circle	118

Tabel 3.10	Hasil Perhitungan Tikungan <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	119
Tabel 3.11	Perhitungan Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	125
Tabel 3.12	Perhitungan Kontrol <i>Overlapping</i>	129
Tabel 3.13	Hasil Perhitungan Alinyemen Vertikal.....	137
Tabel 3.14	Volume Galian dan Timbunan.....	139
Tabel 3.15	Volume dan Komposisi Lalu Lintas pada Tahun Pembukaan	143
Tabel 3.16	Data CBR Tanah Dasar dari STA 59+000 - 65+00	143
Tabel 3.17	Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya	145
Tabel 3.18	Bagan desain 4: Perkerasan Kaku Jalan dengan Beban Lalulintas Berat.....	146
Tabel 3.19	Perhitungan Repitisi Sumbu Rencana	146
Tabel 3.20	Analisa Fatik dan Erosi	147
Tabel 3.21	Data Curah Hujan	149
Tabel 3.22	Perhitungan Curah Hujan Harian dengan Metode Gumbel	150
Tabel 3.23	Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Pengaliran (C)	154
Tabel 3.24	Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	155
Tabel 3.25	Beban Mati Tambahan Saluran	162
Tabel 3.26	Kombinasi Beban Ultimate	165
Tabel 3.27	Kombinasi Geser Ultimate	165
Tabel 4.1	Mutu Beton dan Penggunaan.....	188
Tabel 4.2	Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	195
Tabel 4.3	Analisa Biaya Sewa Bulldozer /Jam	201
Tabel 4.4	Analisa Biaya Sewa Dump Truck/Jam	202
Tabel 4.5	Analisa Biaya Sewa Excavator/Jam	203
Tabel 4.6	Analisa Biaya Sewa Motor Grader/Jam.....	204
Tabel 4.7	Analisa Biaya Sewa Wheel Loader/Jam	205
Tabel 4.8	Analisa Biaya Sewa Tandem Roller/Jam.....	206

Tabel 4.9	Analisa Biaya Sewa Vibrator Roller/Jam	207
Tabel 4.10	Analisa Biaya Sewa Concrete Vibrator/Jam.....	208
Tabel 4.11	Analisa Biaya Sewa Water Tank Truck/Jam	209
Tabel 4.12	Analisa Biaya Sewa Concrete Pan Mixer/Jam.....	210
Tabel 4.13	Analisa Biaya Sewa Truck Mixer/Jam	211
Tabel 4.14	Analisa Biaya Sewa Concrete Mixer/Jam	212
Tabel 4.15	Analisa Pekerjaan Bar Bender/Jam.....	213
Tabel 4.16	Analisa Pekerjaan Bar Cutter/Jam	214
Tabel 4.17	Analisa Crane On Track 85-100 Ton.....	215
Tabel 4.18	Analisa Pekerjaan <i>Land Clearing</i>	217
Tabel 4.19	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat <i>Land Clearing</i>	218
Tabel 4.20	Persiapan Badan dan Bahu Jalan	218
Tabel 4.21	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Persiapan dan Bahu Jalan.....	219
Tabel 4.22	Analisa Pekerjaan Tanah Galian.....	220
Tabel 4.23	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Galian	221
Tabel 4.24	Analisa Pekerjaan Tanah Timbunan	221
Tabel 4.25	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Timbunan.....	222
Tabel 4.26	Analisa Pekerjaan Struktur Lapis Pondasi Agregat Kelas A	223
Tabel 4.27	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A	224
Tabel 4.28	Analisa Pekerjaan Struktur Perkerasan Beton	225
Tabel 4.29	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Perkerasan Beton....	227
Tabel 4.30	Analisa Pekerjaan Struktur <i>Lean Mix Concrete</i>	227
Tabel 4.31	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan <i>Lean Mix Concrete</i>	229
Tabel 4.32	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Dowel bar	229
Tabel 4.33	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Tie bars	230

Tabel 4.34	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Tulangan Melintang	230
Tabel 4.35	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Tulangan Memanjang	231
Tabel 4.36	Analisa Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	232
Tabel 4.37	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i> .	233
Tabel 4.38	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pembetonan <i>Box Culvert</i>	233
Tabel 4.39	Analisa Pekerjaan Pembetonan <i>Box Culvert</i>	234
Tabel 4.40	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pembetonan <i>Box Culvert</i>	235
Tabel 4.41	Analisa Pekerjaan Galian Drainase.....	235
Tabel 4.42	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Galian Drainase	236
Tabel 4.43	Analisa Pekerjaan Pengecoran Drainase.....	237
Tabel 4.44	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pengecoran Drainase.....	238
Tabel 4.45	Analisa Pekerjaan Pemasangan Barrier	239
Tabel 4.46	Analisa Pekerjaan Guardrail	240
Tabel 4.47	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Guardrail.....	241
Tabel 4.48	Analisa Pekerjaan Perambuan Pada Tikungan	242
Tabel 4.49	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Analisa Pekerjaan Perambuan pada Tikungan.....	243
Tabel 4.50	Analisa Pekerjaan Perambuan Patok Kilometer	243
Tabel 4.51	PKA dan Kebutuhan Jumlah Alat Pekerjaan Perambuan Patok Kilometer	245
Tabel 4.52	Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran	246
Tabel 4.53	Harga Satuan Pekerjaan Direksi Keet.....	247
Tabel 4.54	Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan	248
Tabel 4.55	Harga Satuan Pekerjaan Persiapan Badan dan Bahu Jalan.....	249
Tabel 4.56	Harga Satuan Pekerjaan Galian Biasa	250

Tabel 4.57	Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Biasa.....	251
Tabel 4.58	Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah	252
Tabel 4.59	Harga Satuan Pekerjaan <i>Lean Mix Concrete</i>	253
Tabel 4.60	Harga Satuan Pekerjaan Beton Semen.....	254
Tabel 4.61	Harga Satuan Pekerjaan <i>Dowel</i> dan <i>Tie Bars</i>	255
Tabel 4.62	Harga Satuan Pekerjaan Memanjang dan Melintang.....	256
Tabel 4.63	Harga Satuan Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	257
Tabel 4.64	Harga Satuan Pekerjaan Urugan <i>Box Culvert</i>	258
Tabel 4.65	Harga Satuan Pekerjaan Pembesian <i>Box Culvert</i>	259
Tabel 4.66	Harga Satuan Pekerjaan pembetonan <i>Box Culvert</i>	260
Tabel 4.67	Harga Satuan Pekerjaan Galian Drainase	261
Tabel 4.68	Harga Satuan Pekerjaan pembetonan dreainase	262
Tabel 4.69	Harga Satuan Pekerjaan Barrier.....	263
Tabel 4.70	Harga Satuan Pekerjaan Guardril 263	264
Tabel 4.71	Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan Rambu pada Tikungan.....	265
Tabel 4.72	Harga Satuan Pekerjaan Perambuan Patok Kilometer.....	266
Tabel 4.73	Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	268
Tabel 4.74	Rekapitulasi Harga Pekerjaan.....	269

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen <i>Full Circle</i>	26
Gambar 2.2	Komponen Spiral-Circle-Spiral	27
Gambar 2.3	Komponen Spiral-Spiral.....	30
Gambar 2.4	Diagram Superelevasi <i>Full Circle</i>	31
Gambar 2.5	Diagram Superelevasi <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	32
Gambar 2.6	Diagram Superelevasi <i>Spiral – Spiral</i>	32
Gambar 2.7	Jarak Pandang Henti Pada Lengkung Vertikal Cembung	34
Gambar 2.8	Jarak Pandang Henti Pada Lengkung Vertikal Cekung	34
Gambar 2.9	Daerah Bebas Samping Di Tikungan.....	36
Gambar 2.10	Daerah Samping Bebas Di Tikungan.....	37
Gambar 2.11	Sistem Penomoran Jalan	38
Gambar 2.12	Lajur Pendakian.	41
Gambar 2.13	Tipikal Lengkung Vertikal Cembung.....	42
Gambar 2.14	Jarak Pandang Henti Lebih Kecil Dari Panjang Lengkung Vertikal Cembung	43
Gambar 2.15	Jarak Pandang Henti Lebih Besar Dari Panjang Lengkung Vertikal Cembung	43
Gambar 2.16	Panjang Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan Jarak Pandang Henti.....	44
Gambar 2.17	Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung berdasarkan Jarak Pandang Mendahului	44
Gambar 2.18	Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cekung.....	45
Gambar 2.19	Tipikal Perkerasan Kaku Pada Permukaan Tanah Asli (<i>At Grade</i>).....	48
Gambar 2.20	Tipikal perkerasan kaku pada timbunan	48

Gambar 2.21	Tipikal Perkerasan Kaku Pada Galian.....	48
Gambar 2.22	Tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Perkerasan Kaku Terhadap Repitisi Sumbu.....	51
Gambar 2.23	CBR tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	51
Gambar 2.24	Tipikal Sambungan Memanjang	57
Gambar 2.25	Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang.....	58
Gambar 2.26	Sambungan Susut Melintang Tanpa Ruji.....	59
Gambar 2.27	Sambungan Susut Melintang Dengan Ruji	59
Gambar 2.28	Sambungan Pelaksanaan Yang Direncanakan dan Yang Tidak Direncanakan Untuk Pengecoran Per Lajur.....	60
Gambar 2.29	Sambungan Pelaksanaan Yang Direncanakan dan Yang Tidak Direncanakan Untuk Pengecoran Seluruh Lebar Perkerasan	61
Gambar 2.30	Sambungan Isolasi Dengan Ruji	61
Gambar 2.31	Sambungan Isolasi Penebal Tepi	61
Gambar 2.32	Sambungan Isolasi Tanpa Ruji.....	62
Gambar 2.33	Detail Potongan Melintang Sambungan Perkerasan	62
Gambar 2.34	Penampang Saluran Berbentuk Trapesium	76
Gambar 2.35	Dimensi Gorong-gorong Bersegi	76
Gambar 2.36	Galian dan Timbunan.....	82
Gambar 2.37	Sketsa <i>Network Planning</i>	86
Gambar 2.38	<i>Barchart</i> Kurva S	88
Gambar 3.1	Perbandingan Trase Berdasarkan Kriteria	89
Gambar 3.2	Panjang Trase dari Titik A ke Titik B	96
Gambar 3.3	Sudut β dan Sudut $\Delta 1$	99
Gambar 3.4	Sudut β dan Sudut $\Delta 2$	100
Gambar 3.5	Sudut β dan Sudut $\Delta 3$	101

Gambar 3.6	Sudut β dan Sudut $\Delta 4$	101
Gambar 3.7	Sudut β dan Sudut $\Delta 5$	102
Gambar 3.8	Sudut Antara Dua Garis Tangen yang Berpotongan Secara Keseluruhan.....	103
Gambar 3.9	Hasil Perhitungan Tikungan 1 <i>Full Circle</i>	105
Gambar 3.10	Diagram superelevasi tikungan 1 <i>Full Circle</i>	105
Gambar 3.11	Hasil Perhitungan Tikungan 2 <i>Full Circle</i>	107
Gambar 3.12	Diagram superelevasi tikungan 2 <i>Full Circle</i>	107
Gambar 3.13	Hasil Perhitungan Tikungan 3 <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	111
Gambar 3.14	Diagram Superelevasi tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	111
Gambar 3.15	Hasil Perhitungan Tikungan 4 <i>Full Circle</i>	113
Gambar 3.16	Diagram superelevasi tikungan 4 <i>Full Circle</i>	114
Gambar 3.17	Hasil Perhitungan Tikungan 5 <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	117
Gambar 3.18	Diagram Superelevasi tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	117
Gambar 3.19	Vertikal Cekung LV 1	134
Gambar 3.20	Vertikal Cembung LV 2.....	136
Gambar 3.21	Lapisan Perkerasan.....	149
Gambar 3.22	Tulangan Memanjang dan Melintang	149
Gambar 3.23	Desain Drainase $Q = 0,305 \text{ m}^3/\text{detik}$	157
Gambar 3.24	Penampang <i>Box Culvert</i> Yang Rencana	160
Gambar 3.25	Beban Lajur “D”	163
Gambar 3.26	Intensitas <i>Uniformly Load (UDL)</i>	163
Gambar 3.27	Pembebanan Truk.....	164
Gambar 3.28	Dimensi Penampang <i>Box Culvert</i> dan Penulangan.....	166
Gambar 3.29	Dimensi <i>Barrier</i>	166
Gambar 3.30	Penulangan <i>Barrier</i>	169