

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
JALAN ALTERNATIF SIMPANG SEMAMBANG – CECAR STA 2+850 –
11+054 KABUPATEN MUSI RAWAS SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Raira Maharani (061940112188)

Rica Solenne Juliana Mauliate Gultom (061940112190)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
JALAN ALTERNATIF SIMPANG SEMAMBANG – CECAR STA 2+850 –
11+054 KABUPATEN MUSI RAWAS SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Palembang, Agustus 2023
Disetujui oleh Pembimbing
Skripsi 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
Politeknik Negeri Sriwijaya**



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

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



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

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
JALAN ALTERNATIF SIMPANG SEMAMBANG – CECAR STA 2+850 –
11+054 KABUPATEN MUSI RAWAS SUMATERA SELATAN**

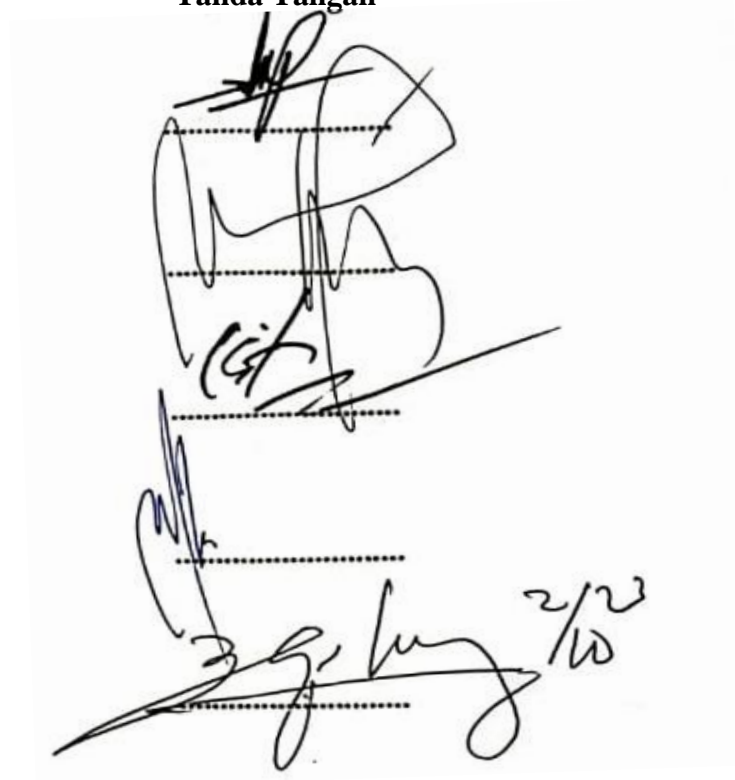
SKRIPSI

**Disetujui Oleh Penguji Skripsi
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

- 1. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc
NIP. 197005201995031001**
- 2. H. Akhmad Mirza, S.T., M.T.
NIP. 197008151996031002**
- 3. Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.
NIP. 197202271998022003**
- 4. Andi Herius, S.T., M.T.
NIP. 197609072001121002**
- 5. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.
NIP. 196104071985031002**

Tanda Tangan



**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
JALAN ALTERNATIF SIMPANG SEMAMBANG – CECAR STA 2+850 –
11+054 KABUPATEN MUSI RAWAS SUMATERA SELATAN**

ABSTRAK

Perencanaan Geometrik Dan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Alternatif Simpang Semambang – Cekar Sta 2+850 – 11+054 Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan merupakan perencanaan pembangunan jalan yang bertujuan menghubungkan daerah Semambang-Cekar di Kabupaten Musi Rawas yang berfungsi untuk meningkatkan aksesibilitas dan kemudahan bagi masyarakat dan perindustrian yang terdapat di daerah tersebut. Desain geometrik jalan ini didasarkan pada volume kendaraan, kelas dari jalan, medan jalan, beban lalu lintas kendaraan yang meliputi perhitungan alinyemen baik horizontal maupun vertikal, perhitungan tebal perkerasan, bangunan pelengkap serta galian dan timbunan. Perhitungan yang dilakukan didasarkan pada standar dan kriteria yang dikeluarkan oleh Dirjen Bina Marga. Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan, ruas jalan ini tergolong jalan kolektor kelas II B dengan 8 buah tikungan yaitu 3 buah tikungan *Full Circle (FC)*, 2 buah tikungan *Spiral-spiral (SS)*, dan 3 buah tikungan *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*. Sedangkan pada desain alinyemen vertikal direncanakan 7 bentuk lengkung vertikal yaitu 3 buah lengkung cembung dan 4 buah lengkung cekung. Besarnya volume galian ini sebesar 208076,78 m³ dan volume timbunan 178617,50 m³. Perkerasan jalan menggunakan perkerasan kaku dengan tulang setebal 26 cm dan mutu beton fc' 35 MPa, dengan *Lean Mix Concrete* setebal 10 cm, dan lapis pondasi bawah agregat kelas A setebal 15 cm. Perkiraan biaya dari pekerjaan ini sekitar Rp. 74.159.975.000,00 (Tujuh Puluh Empat Miliar Seratus Lima Puluh Sembilan Juta Sembilan Ratus Tujuh Puluh Lima Ribu Rupiah) dengan waktu pelaksanaan 214 hari.

Kata Kunci: Jalan, Perencanaan Geometrik, Perkerasan Kaku, Tebal Perkerasan, Bangunan Pelengkap, Rencana Anggaran Biaya

**THE DESIGN OF GEOMETRIC AND RIGID PAVEMENT THICKNESS
AT ALTERNATIVE ROADS OF SEMAMBANG INTERSECTION –
CECAR STA 2+850 – 11+054 MUSI RAWAS REGENCY
SOUTH SUMATERA**

ABSTRACT

The Design Of Geometric And Rigid Pavement Thickness At Alternative Roads Of Sembang Intersection- Cekar Sta 2+850-11+054 Musi Rawas Regency, Sumatera Selatan, is a road development plan that aims to connect the Sembang-Cekar area in Musi Rawas Regency, which functions to increase accessibility and convenience for the community and industry in the area. The geometric design of this road is based on vehicle volume, road class, road terrain, and vehicle traffic load, which includes alignment calculations both horizontal and vertical, pavement thickness calculations, auxiliary buildings, as well as excavations and embankments. Calculations made are based on standards and criteria issued by the Director General of Highways (Dirjen Bina Marga). Based on the analysis and calculation results, this road is classified as a class II B collector road with 8 bends, namely 3 Full Circle (FC) bends, 2 Spiral-Spiral (SS) bends, and 3 Spiral-Circle-Spiral (SCS) bends. Whereas in the vertical alignment design, 7 vertical curves are planned, namely 3 convex curves and 4 concave curves. The volume of this excavation is 208076.78 m³, and the volume of the embankment is 178617.50 m³. The road pavement uses rigid pavement with reinforcement 26 cm thick and concrete quality f_c 35 MPa, with Lean Mix Concrete 10 cm thick and a class A aggregate subbase layer 15 cm thick. The estimated cost of this work is around Rp. 74,159,975,000.00 (Seventy Four Billion One Hundred Fifty Nine Million Nine Hundred Seventy Five Thousand Rupiah), with an implementation time of 214 days.

Keywords: Road, Geometric Design, Rigid Pavement, Pavement Thickness, Complementary Buildings, Budget Plan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- “So which of the favors of your Lord would you deny?” (Ar-Rahman 55:13)
- Because in the end, the key to great success is very simple: be consistent in whatever you do.
- No one is useless in this world who lightens the burdens of another.
- There is a wisdom of the head and wisdom of the heart.

Terima kasih kepada:

- Allah SWT yang telah memberikan pemahaman akan ilmu pengetahuan, kekuatan, kemampuan, keikhlasan dan kesabaran untukku sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Bunda dan Bapak, serta Bintang adikku yang senantiasa mendoakan, mensupport selama proses yang penuh perjuangan ini.
- Nenek litung, Kakek, Nyai dan alm. Kakek litungku tersayang yang senantiasa menyebutku di dalam setiap doa dan harapannya.
- Dosen-dosen Pembimbing kami Bapak Ir. Kosim, M.T. dan Bapak Andi Herius, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama proses penyusunan skripsi ini.
- Rekan seperjuanganku dalam penyusunan skripsi ini Rica Solenne atas kerja samanya selama perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini.
- Sahabat terbaikku Rahma dan Michelle yang selalu support dan menemani proses belajar dan berjuang selama ini.
- Diriku sendiri yang tetap konsisten dan sabar dalam penyusunan skripsi yang penuh ujian dan lika-liku ini.

- Raira Maharani

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- “Bersukacitalah dalam pengharapan, sabarlah dalam kesesakan, dan bertekunlah dalam doa!” (Roma 12:12)
- “Hendaklah kamu selalu rendah hati, lemah lembut, dan sabar. Tunjukkanlah kasihmu dalam hal saling membantu.” (Efesus 4:2)

Terima kasih kepada:

- Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kekuatan dan kemampuan untukku sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Dosen-dosen Pembimbing kami Bapak Ir. Kosim, M.T. dan Bapak Andi Herius, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama proses penyusunan skripsi ini.
- Papa dan Mama serta Kakak dan Adik yang senantiasa memberi semangat dan mendoakanku.
- Rekan seperjuanganku Raira Maharani atas kerja samanya selama perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini.
- Teman-teman Given Crew yang selalu menyemangati dan menghiburku.

- Rica Solenne Juliana Mauliate Gultom

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah 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 Alternatif Simpang Semambang – Cekar Sta 2+850 – 11+054 Kabupaten Musi Rawas 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 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 Ketua Program Studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Kosim, M. T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan serta penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan serta penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Selatan, yang telah membantu dalam pengumpulan data-data yang kami perlukan.

8. Bapak dan Ibu Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mendidik, membimbing, dan mengarahkan kami selama proses belajar-mengajar.

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

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Permasalahan dan Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Perencanaan Geometrik Jalan	5
2.1.1 Penentuan Trase	6
2.1.2 Data Peta Topografi	7
2.1.3 Klasifikasi Jalan	7
2.1.4 Parameter Perencanaan Geometrik Jalan	10
2.2 Penampang Melintang.....	18
2.2.1 Jalur Lalu Lintas.....	18
2.2.2 Bahu Jalan	20
2.2.3 Trotoar (<i>Side Walk</i>).....	22
2.2.4 Median	22
2.3 Alinyemen Horizontal.....	23
2.3.1 Panjang Bagian Lurus	23

2.3.2 Jari-jari Minimum	24
2.3.3 Tikungan	25
2.3.4 Landai Relatif.....	31
2.3.5 Diagram Superelevasi	32
2.3.6 Pelebaran Jalur Lalu Lintas di Tikungan	36
2.3.7 Kebebasan Samping Pada Tikungan.....	39
2.3.8 Penomoran Panjang Jalan (<i>Stationing</i>)	40
2.4 Alinyemen Vertikal.....	41
2.4.1 Kelandaian.....	42
2.4.2 Lengkung Vertikal	43
2.4.3 Koordinasi Alinyemen	48
2.5 Potongan Memanjang dan Melintang	49
2.5.1 Potongan Memanjang	49
2.5.2 Potongan Melintang	49
2.6 Perencanaan Tebal Perkerasan.....	50
2.6.1 Perkerasan Kaku	51
2.6.2 Persyaratan Teknis Perencanaan Perkerasan Kaku.....	52
2.6.3 Perencanaan Penulangan.....	59
2.6.4 Sambungan.....	63
2.7 Karakteristik Lalu Lintas.....	69
2.7.1 Kendaraan Rencana.....	69
2.7.2 Komposisi Lalu Lintas	70
2.7.3 Kecepatan Rencana	72
2.8 Perencanaan Bangunan Pelengkap.....	73
2.8.1 Drainase Jalan	73
2.8.2 Saluran Samping	74
2.8.3 Gorong-gorong (<i>Box Culvert</i>).....	77
2.8.4 Bak Kontrol.....	79
2.8.5 Kriteria Perencanaan dan Desain Saluran Terbuka.....	80
2.8.6 Kriteria Perencanaan dan Desain Gorong-gorong	82
2.8.7 Marka Jalan, Rambu Lalu Lintas, Pengaman dan Trotoar.....	84

2.9 Perhitungan Galian dan Timbunan.....	87
2.10 Rencana Anggaran Biaya.....	88
2.10.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	88
2.10.2 Rencana Anggaran Biaya.....	89
2.11 Manajemen Proyek.....	89
2.11.1 <i>Network Planning</i> (NWP).....	90
2.11.1 <i>Barchart</i>	91
2.11.2 Kurva S.....	92
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI.....	93
3.1 Penentuan Parameter Perencanaan.....	93
3.1.1 Penentuan Trase Jalan.....	94
3.1.2 Penentuan Kelas Jalan.....	94
3.1.3 Penentuan Golongan Medan Jalan.....	97
3.1.4 Penentuan Kecepatan Rencana.....	107
3.2 Perhitungan Alinyemen Horizontal.....	108
3.2.1 Penentuan Titik Koordinat.....	108
3.2.2 Penentuan Panjang Garis Tangen.....	109
3.2.3 Penentuan Sudut Dua Garis Tangen.....	111
3.2.4 Perhitungan Tikungan.....	116
3.2.5 Perhitungan Kontrol (<i>Overlapping</i>).....	149
3.2.6 Perhitungan Pelebaran Perkerasan Jalan Tikungan.....	151
3.2.7 Kebebasan Samping Tikungan.....	154
3.2.8 Penentuan Titik <i>Stationing</i>	164
3.3 Perhitungan Alinyemen Vertikal.....	166
3.3.1 Perhitungan Kelandaian.....	166
3.3.2 Perhitungan Nilai <i>Grade</i>	167
3.3.3 Perhitungan Lengkung Vertikal.....	169
3.4 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku.....	180
3.4.1 Parameter Perencanaan Perkerasan.....	180
3.4.2 Perhitungan Tebal Perkerasan.....	183

3.5 Perhitungan Drainase Jalan	193
3.5.1 Analisa Curah Hujan	193
3.5.2 Perhitungan Aliran Debit Rencana.....	195
3.5.3 Perhitungan Desain Saluran Drainase.....	200
3.5.4 Perhitungan Aliran Debit Rencana <i>Box Culvert</i>	202
3.5.5 Desain <i>Box Culvert</i>	204
3.5.6 Perhitungan Pembebanan <i>Box Culvert</i>	206
3.6 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan.....	219
BAB IV MANAJEMEN PROYEK	232
4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat	232
4.1.1 Syarat-syarat Umum.....	232
4.1.2 Syarat Bahan Yang Dipakai	255
4.1.3 Pelaksanaan Pekerjaan	257
4.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	259
4.2.1 Analisa Kuantitas Pekerjaan	259
4.2.2 Harga Satuan Dasar.....	263
4.2.3 Perhitungan Koefisien Alat dan Tenaga Kerja.....	279
4.2.4 Manajemen Alat dan Waktu.....	305
4.2.5 Perhitungan Rekapitulasi Durasi.....	312
4.2.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	313
4.2.7 Rancangan Anggaran Biaya.....	331
4.2.8 Rekapitulasi Biaya	332
BAB V PENUTUP.....	333
5.1 Kesimpulan	333
5.2 Saran.....	334
DAFTAR PUSTAKA	335
LAMPIRAN.....	337

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	8
Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan dalam LHR	9
Tabel 2.3 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	9
Tabel 2.4 Dimensi Kendaraan Rencana	11
Tabel 2.5 Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP).....	12
Tabel 2.6 Penentuan Faktor K.....	14
Tabel 2.7 Kapasitas Dasar Ruas Jalan.....	15
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_W)	15
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FC_{SP})	16
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF})	16
Tabel 2.11 Tingkat Pelayanan Jalan.....	17
Tabel 2.12 Kecepatan Rencana (VR) sesuai klasifikasi fungsi dan medan jalan ..	17
Tabel 2.13 Penentuan Lebar Jalur	19
Tabel 2.14 Penentuan Lebar Bahu Jalan	22
Tabel 2.15 Penentuan Panjang Lurus Maksimum.....	24
Tabel 2.16 Panjang Jari-jari Minimum (dibulatkan) untuk emaks = 10%	25
Tabel 2.17 Jari-Jari Tikungan Yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan.....	26
Tabel 2.17 Jari-Jari Tikungan Yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan.....	26
Tabel 2.18 p^* dan k^* , untuk $L_s = 1$	30
Tabel 2.19 Landai Relatif Maksimum (Untuk 2/2 TB).....	32
Tabel 2.20 Panjang Lengkung Peralihan Min dan Superelevasi Dibutuhkan.....	33
Tabel 2.20 Panjang Lengkung Peralihan Min dan Superelevasi Dibutuhkan.....	33
Tabel 2.21 Pelebaran di Tikungan untuk lebar jalur $2 \times 3,50m$, 2 arah/1 arah.....	37
Tabel 2.22 Kelandaian Maksimum yang Diizinkan.....	42
Tabel 2.23 Panjang Kritis (m).....	43
Tabel 2.24 Panjang Minimum Lengkung Vertikal	44
Tabel 2.25 Ketentuan Tinggi untuk Jenis Jarak Pandang	45
Tabel 2.26 Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu lintas Berat.....	52
Tabel 2.27 Nilai R untuk Perhitungan CBR Segmen.....	53

Tabel 2.28 Nilai Koefisien Gesekan (μ)	55
Tabel 2.29 Jumlah Lajur Kendaraan Niaga.....	57
Tabel 2.30 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)	58
Tabel 2.31 Faktor Keamanan Beban (F_{KB})	59
Tabel 2.32 Luas Penampang	61
Tabel 2.33 Hubungan Kuat Tekan Beton dan Angka Ekvivalen Baja/Beton (n)	62
Tabel 2.34 Diameter Ruji.....	66
Tabel 2.35 Dimensi Kendaraan Rencana	70
Tabel 2.36 Ekvivalen Mobil Penumpang (EMP).....	70
Tabel 2.37 Volume Jam Perencanaan	71
Tabel 2.38 Kecepatan Rencana Sesuai dengan Klasifikasi Fungsi dan Klasifikasi Medan Jalan	72
Tabel 2.39 Nilai K Sesuai Lama Pengamatan.....	74
Tabel 2.40 Harga Koefisien Pengaliran (C) dan Harga Faktor Limpasan (fk)	76
Tabel 2.41 Koefisien Hambatan Berdasarkan Kondisi Permukaan	77
Tabel 2.42 Tipe Penampang Gorong-gorong.....	78
Tabel 2.43 Ukuran Dimensi Gorong-gorong	78
Tabel 2.44 Tipe Penampang Gorong-gorong.....	78
Tabel 2.45 Kecepatan Aliran Air yang Diiijinkan Berdasarkan Jenis Material.....	80
Tabel 2.46 Kemiringan Saluran Memanjang (i_s) Berdasarkan Jenis Material.....	81
Tabel 2.47 Koefisien Kekasaran Manning.....	83
Tabel 2.48 Penggunaan Tipikal Marka pada Perkerasan.	84
Tabel 2.49 Jenis Rambu Jalan dan Warna yang Digunakan.	85
Tabel 2.50 Jarak Patok Pengarah.	86
Tabel 2.51 Perhitungan galian dan timbunan.....	88
Tabel 3.1 LHR Ruas Jalan Pali - Cekar Simpang Semambang.....	94
Tabel 3.2 LHR Pada Awal Umur Rencana.	95
Tabel 3.3 LHR Pada Akhir Umur Rencana.	96
Tabel 3.4 Data lalu lintas ruas Jalan Pali - Cekar Simpang Semambang.....	96
Tabel 3.5 Klasifikasi Kelas Jalan dalam LHR.	97
Tabel 3.6 Medan Jalan.	97

Tabel 3.7 Perhitungan Medan Jalan Tinjauan Vertikal.....	98
Tabel 3.8 Perhitungan Medan Jalan Tinjauan Horizontal.....	102
Tabel 3.9 Penentuan Kecepatan Rencana (V_R).....	107
Tabel 3.10 Titik Koordinat.....	108
Tabel 3.11 Tabel Hasil Perhitungan Panjang Garis Tangen.	110
Tabel 3.12 Perhitungan Sudut Azimuth dan Sudut Antara 2 Tangen (Δ).....	116
Tabel 3.13 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Full Circle</i> (FC).	147
Tabel 3.14 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Spiral-Spiral</i> (SS).....	147
Tabel 3.15 Hasil Perhitungan Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i> (SCS).	148
Tabel 3.16 Perhitungan Pelebaran Perkerasan Tikungan.....	154
Tabel 3.17 Kebebasan Samping Berdasarkan Jarak Pandang Henti.....	159
Tabel 3.18 Kebebasan Samping Berdasarkan Jarak Pandang Mendahului.	163
Tabel 3.19 Kelandaian Maksimum yang Diizinkan.....	167
Tabel 3.20 Panjang Kritis (m).....	167
Tabel 3.21 Elevasi Muka Tanah Asli.....	167
Tabel 3.22 Hasil Perhitungan Nilai Gradian.	169
Tabel 3.23 Hasil Perhitungan Vertikal.....	177
Tabel 3.24 Hasil Perhitungan Vertikal.....	178
Tabel 3.25 Hasil Perhitungan Vertikal.....	179
Tabel 3.26 Volume dan Komposisi Lalu Lintas Pada Tahun Pembukaan.....	180
Tabel 3.27 Data CBR tanah dasar STA 2+800 - STA 11+200.....	180
Tabel 3.28 Nilai R untuk perhitungan CBR segmen.....	181
Tabel 3.29 Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya.....	184
Tabel 3.30 Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu lintas Berat.....	185
Tabel 3.31 Jumlah Repitisi Beban Selama Umur Rencana.	186
Tabel 3.32 Tegangan Setara dan Faktor Erosi Tebal Pelat 26 cm.	187
Tabel 3.33 Perhitungan Untuk Tebal Pelat 26 cm.	190
Tabel 3.34 Data Curah Hujan Maksimum (mm).	193
Tabel 3.35 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata.....	194
Tabel 3.36 Nilai Y_n , S_n dan N	194
Tabel 3.37 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Pengairan (C).....	198

Tabel 3.38 Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi (T_c)	198
Tabel 3.39 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	199
Tabel 3.40 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	204
Tabel 3.41 Beban Mati Tambahan Pada Saluran	208
Tabel 3.42 Kombinasi Momen Ultimate.....	211
Tabel 3.43 Kombinasi Gaya Geser Ultimate	211
Tabel 3.44 Perhitungan Galian dan Timbunan	220
Tabel 4.1 Mutu Beton dan Penggunaannya	250
Tabel 4.2 Kuantitas Pekerjaan.....	255
Tabel 4.3 Harga Satuan Dasar Upah Pekerja	259
Tabel 4.4 Analisa Alat Berat <i>Bulldozer</i>	260
Tabel 4.5 Analisa Alat Berat <i>Dump Truck</i>	261
Tabel 4.6 Analisa Alat Berat <i>Excavator</i>	262
Tabel 4.7 Analisa Alat Berat <i>Motor Grader</i>	263
Tabel 4.8 Analisa Alat Berat <i>Tandem Roller</i>	264
Tabel 4.9 Analisa Alat Berat <i>Wheel Loader</i>	265
Tabel 4.10 Analisa Alat Berat <i>Vibrator Roller</i>	266
Tabel 4.11 Analisa Alat Berat <i>Concrete Vibrator</i>	267
Tabel 4.12 Analisa Alat Berat <i>Slipform Paver</i>	268
Tabel 4.13 Analisa Alat Berat <i>Water Tanker</i>	269
Tabel 4.14 Analisa Alat Berat <i>Concrete Mixer</i>	270
Tabel 4.15 Analisa Alat Berat <i>Truck Mixer</i>	271
Tabel 4.16 Analisa Alat Berat <i>Concrete Pan Mixer</i>	272
Tabel 4.17 Analisa Alat Berat <i>Tamper</i>	273
Tabel 4.18 Analisa Alat Berat <i>Flat Bed Truck</i>	274
Tabel 4.19 Analisa PKA Pekerjaan Pembersihan	275
Tabel 4.20 Analisa PKA Pekerjaan Galian Biasa	277
Tabel 4.21 Analisa PKA Pekerjaan Timbunan Biasa	279
Tabel 4.22 Analisa PKA Pekerjaan Galian Drainase.....	281
Tabel 4.23 Analisa PKA Pekerjaan Beton Drainase K-250.....	283
Tabel 4.24 Analisa PKA Pekerjaan Penyediaan Agregat Kelas A	285

Tabel 4.25 Analisa PKA Pekerjaan Pekerjaan Agregat Kelas A	287
Tabel 4.26 Analisa PKA Pekerjaan LMC (K-175)	289
Tabel 4.27 Analisa PKA Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.....	291
Tabel 4.28 Analisa PKA Pekerjaan Bahu Jalan	293
Tabel 4.29 Analisa PKA Pekerjaan Beton fc' 35	295
Tabel 4.30 Analisa PKA Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	297
Tabel 4.31 Analisa PKA Pekerjaan Pembetonan <i>Box Culvert</i>	299
Tabel 4.32 Analisa PKA Pekerjaan Pembesian	302
Tabel 4.33 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Pembersihan	303
Tabel 4.34 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Galian	304
Tabel 4.35 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Timbunan	304
Tabel 4.36 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.....	304
Tabel 4.37 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.....	305
Tabel 4.38 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.....	305
Tabel 4.39 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Perkerasan Beton Semen.....	306
Tabel 4.40 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Perkerasan Beton Semen.....	306
Tabel 4.41 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Galian Drainase.....	308
Tabel 4.42 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Pembetonan Drainase (K-250)	308
Tabel 4.43 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	308
Tabel 4.44 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Beton <i>Box Culvert</i> (K-250) .	309
Tabel 4.45 Perhitungan Rekapitulasi Durasi.....	310
Tabel 4.46 Peralatan Yang Digunakan.....	311
Tabel 4.47 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran	312
Tabel 4.48 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Direksi Keet.....	313
Tabel 4.49 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian.....	314
Tabel 4.50 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Biasa	315
Tabel 4.51 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Tanah Biasa.....	316
Tabel 4.52 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan	317
Tabel 4.53 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (Bahu Jalan)	318

Tabel 4.54 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (Badan Jalan)	319
Tabel 4.55 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan Beton Semen (Beton K-350)	320
Tabel 4.56 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Beton Kurus (K-175).....	321
Tabel 4.57 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian.....	322
Tabel 4.58 Analisa Harga Satuan Pekerjaan untuk Galian Drainase	323
Tabel 4.59 Analisa Harga Satuan Pekerjaan untuk Struktur Drainase (K-250)...	324
Tabel 4.60 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	325
Tabel 4.61 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton <i>Box Culvert</i> (K-250)	326
Tabel 4.62 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian <i>Box Culvert</i>	327
Tabel 4.63 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasir Urug.....	328
Tabel 4.64 Manajemen Alat dan Waktu Mobilisasi Peralatan.....	329
Tabel 4.65 Rencana Anggaran Biaya.....	330
Tabel 4.66 Rekapitulasi Biaya	331

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi Kendaraan Kecil	12
Gambar 2.2 Dimensi Kendaraan Sedang	12
Gambar 2.3 Dimensi Kendaraan Besar	12
Gambar 2.4 Penampang Melintang Jalan Tanpa Median	19
Gambar 2.5 Penampang Melintang Jalan dengan Median.....	20
Gambar 2.5 Penampang Melintang Jalan dengan Median.....	20
Gambar 2.6 Tikungan <i>Full Circle</i> (FC)	26
Gambar 2.7 Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i> (SCS).....	28
Gambar 2.8 Tikungan <i>Spiral-Spiral</i> (SS).....	31
Gambar 2.9 Metoda pencapaian superelevasi pada tikungan tipe FC	35
Gambar 2.10 Metoda pencapaian superelevasi pada tikungan tipe SCS	36
Gambar 2.11 Metoda pencapaian superelevasi pada tikungan tipe SS	36
Gambar 2.12 Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	38
Gambar 2.13 Daerah Bebas Samping di tikungan untuk $J_h < L_t$	39
Gambar 2.14 Daerah Bebas Samping di tikungan untuk $J_h > L_t$	40
Gambar 2.15 Sistem Penomoran <i>Stationing</i> Jalan	41
Gambar 2.16 Lajur Pendakian	43
Gambar 2.17 Tipikal Lengkung Vertikal Bentuk Parabola	44
Gambar 2.18 Alinyemen Vertikal Cembung	45
Gambar 2.19 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan Jarak Pandang Henti	45
Gambar 2.20 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan Jarak Pandang Mendahului.....	46
Gambar 2.21 Lengkung Vertikal Cembung	47
Gambar 2.22 Alinyemen Vertikal Cekung.....	47
Gambar 2.23 Lengkung Vertikal Cekung	48
Gambar 2.24 Galian dan Timbunan	50
Gambar 2.25 Tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Beton Semen	54
Gambar 2.26 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	54

Gambar 2.27 Tipikal Sambungan Memanjang	64
Gambar 2.28 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang	64
Gambar 2.29 Sambungan Susut Melintang tanpa Ruji	65
Gambar 2.30 Sambungan Susut Melintang dengan Ruji	65
Gambar 2.31 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang tidak Direncanakan untuk Pengecoran Per Lajur	66
Gambar 2.32 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang tidak Direncanakan untuk Pengecoran Seluruh Lebar Perkerasan	66
Gambar 2.33 Sambungan Isolasi.....	67
Gambar 2.34 Detail Potongan Melintang Sambungan Perkerasan	68
Gambar 2.35 Tampak atas Bak Kontrol.....	79
Gambar 2.36 Potongan Melintang Bak Kontrol	79
Gambar 2.37 Potongan Memanjang Bak Kontrol.....	80
Gambar 2.38 Penampang Saluran Berbentuk Trapesium	81
Gambar 2.39 Dimensi Gorong-gorong Persegi.....	82
Gambar 2.40 Denah Letak Patok Pengarah	86
Gambar 2.41 Galian dan timbunan	87
Gambar 2.42 Tahapan untuk Menghitung Perkiraan Biaya Proyek	89
Gambar 2.43 Tolak Ukur / Indikator Kinerja Proyek	90
Gambar 2.44 Diagram AOA	90
Gambar 2.45 <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM)	91
Gambar 2.46 <i>Contoh Barchart</i>	91
Gambar 2.47 <i>Contoh Kurva S</i>	92
Gambar 3.1 <i>Sudut Δ1</i>	111
Gambar 3.2 <i>Sudut Δ2</i>	112
Gambar 3.3 <i>Sudut Δ3</i>	112
Gambar 3.4 <i>Sudut Δ4</i>	113
Gambar 3.5 <i>Sudut Δ5</i>	114
Gambar 3.6 <i>Sudut Δ6</i>	114
Gambar 3.7 <i>Sudut Δ7</i>	115
Gambar 3.8 <i>Sudut Δ8</i>	115

Gambar 3.9 Tikungan <i>Full Circle</i>	119
Gambar 3.10 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	119
Gambar 3.11 Tikungan <i>Spiral-Spiral</i>	123
Gambar 3.12 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-spiral</i>	123
Gambar 3.13 Tikungan <i>Full Circle</i>	126
Gambar 3.14 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	126
Gambar 3.15 Tikungan <i>Spiral- Circle- spiral</i>	130
Gambar 3.16 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral- Circle- spiral</i>	130
Gambar 3.17 Tikungan <i>Spiral- Circle- spiral</i>	135
Gambar 3.18 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral- Circle- spiral</i>	135
Gambar 3.19 Tikungan <i>Spiral- Circle- spiral</i>	139
Gambar 3.20 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral- Circle- spiral</i>	140
Gambar 3.21 Tikungan <i>Full Circle</i>	142
Gambar 3.22 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	143
Gambar 3.23 Tikungan <i>Spiral-Spiral</i>	146
Gambar 3.24 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-Spiral</i>	147
Gambar 3.25 Lengkung Vertikal Cembung	172
Gambar 3.26 Lengkung Vertikal Cekung	176
Gambar 3.27 Grafik Repetisi Ijin Fatik Untuk Tebal Pelat 26 cm.....	188
Gambar 3.28 Grafik Analisis erosi dan jumlah repetisi beban berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu untuk tebal pelat 26 cm	189
Gambar 3.29 Tulangan Memanjang dan Melintang	193
Gambar 3.30 Dimensi Saluran Samping.....	202
Gambar 3.31 Dimensi Penampang <i>Box Culvert</i>	206
Gambar 3.32 Potongan Penampang <i>Box Culvert</i>	207
Gambar 3.33 Beban Lajur “D”.....	209
Gambar 3.34 Intensitas <i>Uniformly Distributed Load (UDL)</i>	209
Gambar 3.35 Pembebanan Truk “T”	210
Gambar 3.36 Detail Penulangan <i>Box Culvert</i>	214