

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU JALAN LINTAS PAGAR ALAM – LAHAT STA 18+000
– STA 26+500 PROVINSI SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

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

Oleh :

Cinthia Oktaviyani

0622 4011 3231

Raden Achmad Syahrul Ramadhan

0622 4011 3246

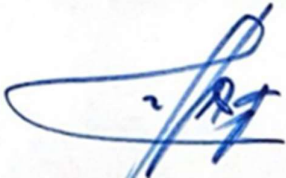
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU JALAN LINTAS PAGAR ALAM – LAHAT STA 18+000
– STA 26+500 PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

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

Pembimbing I,



**Sukarman, S.T., M.T.
NIP. 195812201985031001**

Pembimbing II,



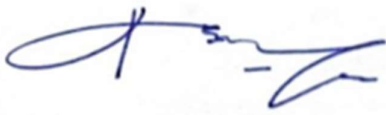
**Amiruddin, S.T., M.EngSc
NIP. 197005201995031001**

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



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

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



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

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN
KAKU JALAN LINTAS PAGAR ALAM – LAHAT STA 18+000
– STA 26+500 PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

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

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ibrahim, S.T., M.T. NIP. 196905092000031001	
2. Ir. Kosim, M.T. NIP. 196210181989031002	
3. Drs. Sudarmadji, M.T. NIP. 196101011988031004	
4. Amiruddin, S.T., M.EngSc NIP. 197005201995031001	
5. Ika Sulianti, S.T., M.T. NIP. 198107092006042001	

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Selalu Ada Kata Usaha Diantara Kata Kesusahan” –Anonim

Bismillahirrohmanirrohim

Puji dan syukur selalu saya panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya lah saya dapat menyelesaikan Skripsi ini, serta tak henti hentinya saya mengucapkan rasa syukur kepada nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan dimanapun dan kapanpun. Ucapan terimakasih pun banyak terucap kepada dosen pembimbing saya, rekan saya, keluarga, dan teman teman saya yang sudah membantu saya dalam menyelesaikan laporan ini.

Ucapan terimakasih yang sebesar besarnya saya persembahkan untuk :

1. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Sukarman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahnya.
3. Bapak Amiruddin, S.T., M.EngSc., selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahnya.
4. Seluruh staf pengajar dan administrasi di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua yang saya sayangi, yang selalu memberikan saya dukungan selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan lapoand akhir ini dengan baik dan selesai tempat pada waktunya.
6. Syahrul, yang selalu sigap membantu dalam penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan PJJ E Alih Jenjang dan seluruh pihak yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya.

Cinthia Oktaviyani

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Saya Bisa Menerima Kegagalan, Tapi Saya Tidak Bisa Menerima Segala
Hal Yang Tak Pernah Diusahakan”**

-Michael Jordan-

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Shalawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, ibu dan Ayah Tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih atas segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tidak henti. Doakan anakmu agar segera meraih kesuksesan dengan caranya sendiri! Aamiin.
2. Kedua Saudara tersayangku yaitu, Kakakku R. A. Fajri S. dan Ayukku R. A. Nurfadhillah R. serta saudara kembarku R. A. Syamsul R.
3. Bapak Sukarman, S.T., M.T. dan Bapak Amiruddin, S.T., M.EngSc selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih telah membimbing saya menyelesaikan Skripsi ini. Terima kasih ilmu yang telah diberikan dan atas arahan serta kesabarannya dalam membimbing saya. Semoga Bapak selalu diberikan kesuksesan dan kesehatan selalu.
4. Partner Kelas dari 2019 hingga 2024 yang telah mendampingi Skripsiku, Cinthia Oktaviyani. Terima kasih untuk kerja kerasnya.
5. Teman-teman Angkatan 2023 Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih atas kebersamaannya.

Raden Achmad Syahrul Ramadhan

ABSTRAK

Jalan sebagai infrastruktur penunjang mobilitas manusia maupun barang berperan penting dalam kemudahan serta lama perjalanan yang ditempuh. Sarana transportasi jalan juga merupakan faktor penunjang berbagai kegiatan di masyarakat yang menghubungkan suatu tempat ke tempat lainnya. Perancangan Geometrik Dan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Lintas Pagar Alam – Lahat STA 18+000 – STA 26+500 Provinsi Sumatera Selatan merupakan perencanaan pembangunan jalan yang bertujuan menghubungkan daerah Kota Pagar Alam dan Kabupaten Lahat yang bertujuan untuk memberikan kemudahan akses bagi masyarakat dan perindustrian yang terdapat di daerah tersebut. Perhitungan desain geometrik jalan ini berdasar kepada standar dan kriteria yang ditetapkan oleh Dirjen Bina Marga. Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan, ruas jalan ini tergolong jalan kolektor kelas II A dengan 5 buah tikungan yaitu 2 buah tikungan Full Circle (FC), 1 buah tikungan Spiral-spiral (SS), dan 2 buah tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS). Sedangkan pada desain alinyemen vertikal direncanakan 22 bentuk lengkung vertikal yaitu 12 buah lengkung cembung dan 10 buah lengkung cekung. Perkerasan jalan menggunakan perkerasan kaku dengan tulangan setebal 27 cm dan mutu beton $f_c' = 31,2$ MPa, dengan Lean Mix Concrete setebal 10 cm, dan lapis pondasi bawah agregat kelas A setebal 15 cm dan besarnya volume galian ini sebesar 2119662,5 m³ dan volume timbunan 75230 m³. Perkiraan biaya dari pekerjaan ini sekitar Rp. 177.407.392.000,00 (Seratus Tujuh Puluh Tujuh Milyar Empat Ratus Tujuh Juta Tiga Ratus Sembilan Puluh Dua Ribu Rupiah) dengan waktu 216 hari.

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

ABSTRACT

Roads as infrastructure supporting the mobility of people and goods play an important role in the ease and length of journeys taken. Road transportation is also a supporting factor for various activities in society that connect one place to another. Geometric Design and Rigid Pavement Thickness of the Pagar Alam Cross Road - Lahat STA 18+000 - STA 26+500 South Sumatra Province is a road construction plan which aims to connect the Pagar Alam City and Lahat Regency areas which aims to provide easy access for the community and industry there. in that area. The calculation of the geometric design of this road is based on the standards and criteria set by the Director General of Highways. Based on the results of analysis and calculations, this road section is classified as a class II A collector road with 5 bends, namely 2 Full Circle (FC) bends, 1 Spiral-spiral (SS) bend, and 2 Spiral-Circle-Spiral (SCS) bends.). Meanwhile, in the vertical alignment design, 22 vertical curves are planned, namely 12 convex curves and 10 concave curves. The road pavement uses rigid pavement with reinforcement 27 cm thick and concrete quality f_c' 31,2 MPa, with Lean Mix Concrete 10 cm thick, and class A aggregate base layer 15 cm thick and the excavation volume is 2119662.5 m³ and the embankment volume is 75230 m³ . The estimated cost of this work is around Rp. 177,407,392,000.00 (One Hundred Seventy Seven Billion Four Hundred Seven Million Three Hundred Ninety Two Thousand Rupiah) with a period of 216 days.

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Perancangan Geometrik dan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Lintas Pagar Alam – Lahat STA 18+000 – STA 26+500 Provinsi Sumatera Selatan” tepat pada waktu yang telah ditentukan. Tujuan penulisan Skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Sipil Perancangan Jalan dan Jembatan di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan Skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan izin kepada mahasiswa untuk melaksanakan Kerja Praktek.
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 Sukarman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta nasehat kepada kami.
6. Bapak Amiruddin, S.T., M.EngSc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta nasehat kepada kami.
7. Para Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Teristimewa untuk Keluarga, terutama kedua orang tua dan saudara tercinta yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan moril maupun materil.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa/i kelas PJJ E Alih Jenjang Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan Teknik Sipil Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan.

Palembang, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
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 Perencanaan.....	2
1.2.1 Tujuan Perencanaan.....	2
1.2.2 Manfaat Perencanaan.....	2
1.3 Permasalahan dan Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Dasar Perencanaan Geometrik.....	5
2.1.1 Pengertian Perencanaan Geometrik.....	5
2.1.2 Data Peta Topografi.....	5
2.1.3 Data Penyelidikan Tanah.....	6
2.1.4 Data Lalu Lintas	8
2.1.5 Data Penyelidikan Material	9
2.2 Klasifikasi Jalan.....	9
2.3 Parameter Perencanaan Geometrik Jalan.....	14
2.3.1 Kendaraan Rencana	14

2.3.2 Volume Lalu Lintas Rencana	15
2.3.3 Arus dan Komposisi Lalu Lintas	17
2.3.4 Kecepatan Rencana.....	18
2.3.5 Bagian Bagian Jalan	18
2.3.6 Jalur dan Lajur Lalu Lintas.....	20
2.4 Penentuan Trase Jalan.....	23
2.5 Alinyemen Horizontal	24
2.5.1 Lengkung peralihan	24
2.5.2 Menghitung panjang garis tangen.....	25
2.5.3 Menghitung sudut azimuth dan sudut antara dua tangen (Δ)	26
2.5.4 Menghitung medan jalan	26
2.5.5 Bagian lurus	26
2.5.6 Bagian tikungan.....	27
2.5.7 Superelevasi.....	35
2.5.8 Jarak pandang	37
2.5.9 Pelebaran Perkerasan Jalan Pada Tikungan	42
2.5.10 Kebebasan Sampang pada Tikungan.....	44
2.5.11 Stationing.....	46
2.6 Alinyemen Vertikal	47
2.6.1 Landai Maksimum dan Panjang Landai Maksimum.....	47
2.6.2 Landai Minimum	48
2.6.3 Lengkung Vertikal.....	48
2.7 Perencanaan Galian dan Timbunan	53
2.8 Perencanaan Tebal Perkerasan	53
2.8.1 Perkerasan Kaku (Rigid Pavement).....	54
2.8.2 Persyaratan Teknis Perencanaan Perkerasan Kaku	55
2.8.3 Perencanaan Penulangan	61
2.8.4 Sambungan	64
2.9 Perencanaan Bangunan Pelengkap	69
2.9.1 Drainase	70
2.9.2 Ketentuan Teknis Perencanaan Drainase	70

2.9.3 Gorong-gorong	77
2.10 Manajemen Proyek	78
2.10.1 Rencana Anggaran Biaya	78
2.10.2 Rencana Kerja (Time Schedule).....	78
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI	83
3.1 Penentuan Trase Jalan.....	83
3.2 Parameter Perencanaan	84
3.2.1 Penentuan Kelas Jalan	84
3.2.2 Penentuan klasifikasi kelas medan	86
3.2.3 Penentuan kecepatan rencana	91
3.2.4 Penentuan lebar dan bahu jalan	91
3.2.5 Arus jam rencana	91
3.2.6 Kapasitas jalan.....	91
3.2.7 Derajat Kejenuhan	92
3.3 Perhitungan Alinyemen Horizontal	92
3.3.1 Menentukan titik koordinat	92
3.3.2 Menghitung panjang garis tangen.....	93
3.3.3 Perhitungan sudut (α).....	96
3.3.4 Perhitungan tikungan.....	99
3.3.5 Perhitungan kontrol overlapping	119
3.3.6 Penentuan stasioning	120
3.3.7 Perhitungan kebebasan samping pada tikungan	122
3.3.8 Pelebaran perkerasan pada tikungan.....	128
3.4 Perhitungan Alinyemen Vertikal	133
3.4.1 Perhitungan lengkung vertikal.....	133
3.4.2 Panjang Kritis Suatu Kelandaian.....	141
3.5 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)	142
3.5.1 Parameter Perencanaan Perkerasan	142
3.5.2 Perhitungan Tebal Perkerasan	145
3.6 Perencanaan Drainase Jalan.....	152

3.6.1 Analisa Curah Hujan	152
3.6.2 Perhitungan Aliran Debit Rencana (Q)	153
3.6.3 Desain Box Culvert	160
3.6.4 Perhitungan pembebanan box culvert.....	165
3.6.5 Penulangan box culvert	171
3.7 Perhitungan Galian dan Timbunan	173
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA.....	180
4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	180
4.1.1 Syarat-Syarat Umum	180
4.1.2 Syarat-Syarat Administrasi.....	184
4.1.3 Syarat-Syarat Teknis	200
4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	214
4.2.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan.....	214
4.2.2 Harga Satuan Dasar	216
4.2.3 Perhitungan Produksi Biaya Sewa Alat Per Jam	216
4.2.4 Perhitungan Koefisien Alat dan Koefisien Tenaga Kerja	233
4.2.5 Perhitungan Jam Kerja dan Jumlah Kebutuhan Alat	261
4.3 Analisa Harga Satuan pekerjaan	268
4.4 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	281
4.5 Rekapitulasi Biaya.....	282
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	283
5.1 Kesimpulan.....	283
5.2 Saran	284
DAFTAR PUSTAKA.....	285
LAMPIRAN	286

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai R untuk perhitungan CBR segmen	8
Tabel 2.2 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	9
Tabel 2.3 Klasifikasi Kelas Jalan Berdasarkan MST	10
Tabel 2.4 Klasifikasi Kelas Jalan dalam LHR	13
Tabel 2.5 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	13
Tabel 2.6 Dimensi kendaraan rencana	14
Tabel 2.7 Satuan Mobil Penumpang (smp).....	17
Tabel 2.8 Ekuivalen Mobil Penumpang (emp)	18
Tabel 2.9 Kecepatan rencana (VR) sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan	18
Tabel 2.10 Penentuan Lebar Jalur	21
Tabel 2.11 Lebar Jalur Jalan Ideal	21
Tabel 2.12 Penentuan Lebar Bahu Jalan	22
Tabel 2.13 Lebar Minimum Median	23
Tabel 2.14 Jari-jari yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan	25
Tabel 2.15 Panjang bagian lurus maksimum	27
Tabel 2.16 Panjang Jari-jari Minimum untuk emaks = 10 %	27
Tabel 2.17 Jari-Jari yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan.....	28
Tabel 2.18 Harga fm	31
Tabel 2.19 p* dan k*, untuk Ls = 1	34
Tabel 2.20 Panjang Lengkung Peralihan Minimum dan Superelevasi yang dibutuhkan.....	37
Tabel 2.21 Jarak Pandang Henti Minimum.....	39
Tabel 2.22 Panjang Jarak Pandang mendahului.....	41
Tabel 2.23 Jarak Pandang Mendahului Untuk Jalan Kota	41
Tabel 2.24 Pelebaran di Tikungan untuk lebar jalur $2 \times 3,50$ m,.....	43
Tabel 2.25 Kelandaian Maksimum	47
Tabel 2.26 Panjang Kritis.....	48
Tabel 2.27 Nilai Koefisien Gesekan (μ)	57

Tabel 2.28 Jumlah Lajur Kendaraan Niaga.....	58
Tabel 2.29 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)	59
Tabel 2.30 Faktor Keamanan Beban (FKB)	60
Tabel 2.31 Luas Penampang	62
Tabel 2.32 Hubungan Kuat Tekan Beton dan Angka Ekvivalen	63
Tabel 2.33 Diameter Ruji	67
Tabel 2.34 Faktor Frekuensi (K)	71
Tabel 2.35 Angka reduksi rata-rata (Y_n)	72
Tabel 2.36 Angka reduksi Standar Deviasi (S_n)	72
Tabel 2.37 Angka reduksi Standar Deviasi (S_n)	73
Tabel 2.38 Kecepatan Aliran Izin (V)	73
Tabel 2.39 Koefisien Pengaliran	75
Tabel 2.40 Kemiringan Talud berdasarkan Debit	76
Tabel 3.1 Perbandingan perencanaan.....	83
Tabel 3.2 Data Survei Kendaraan	84
Tabel 3.3 Perhitungan Medan Jalan	86
Tabel 3.4 Jalan yang direncanakan	92
Tabel 3.5 Titik Koordinat.....	93
Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Panjang Trase Jalan.....	95
Tabel 3.7 Sudut Tangen (Δ)	99
Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Tikungan Spiral-Circle-Spiral	117
Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Tikungan Spiral-Spiral	118
Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Tikungan Full Circle	119
Tabel 3.11 Hasil Perhitungan Kebebasan Samping Berdasarkan J_h	125
Tabel 3.12 Hasil Perhitungan Kebebasan Samping Berdasarkan J_d	128
Tabel 3.13 Perhitungan Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan.....	132
Tabel 3.14 Hasil Perhitungan Nilai grade	133
Tabel 3.15 Perhitungan Alinyemen Vertikal	140
Tabel 3.16 Kelandaian dan Panjang Kritis.....	141
Tabel 3.17 Data Lalu Lintas Harian Rata-rata 2021 (LHR)	142
Tabel 3.18 Data Perencanaan	143

Tabel 3.19 Data CBR	143
Tabel 3.20 Nilai R untuk perhitungan CBR segmen.....	144
Tabel 3.21 Jumlah Sumbu.....	145
Tabel 3.22 Bagan Desain Perkerasan Kaku Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat	146
Tabel 3.23 Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana	146
Tabel 3.24 Tegangan Setara dan Faktor Erosi Tebal Pelat 27 cm	147
Tabel 3.25 Analisa Fatik dan Erosi	149
Tabel 3.26 Data Curah Hujan Maksimum (mm)	152
Tabel 3.27 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata.....	153
Tabel 3.28 Nilai Y_n , S_n dan N	153
Tabel 3.29 Hasil Perhitungan Koefisien Pengaliran	156
Tabel 3.30 Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi (T_c)	157
Tabel 3.31 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	158
Tabel 3.32 Hasil Perhitungan Koefisien Pengaliran	163
Tabel 3.33 Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi (T_c)	163
Tabel 3.34 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q)	163
Tabel 3.35 Debit Aliran Rencana Box Culvert	163
Tabel 3.36 Beban Mati Tambahan pada Saluran	167
Tabel 3.37 Kombinasi Beban Ultimate.....	170
Tabel 3.38 Kombinasi Momen Ultimate.....	170
Tabel 3.39 Kombinasi Gaya Geser Ultimate	171
Tabel 3.40 Perhitungan Luas dan Volume Galian dan Timbunan	175
Tabel 4.1 Mutu beton dan penggunaan	212
Tabel 4.2 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	213
Tabel 4.3 Harga Satuan Dasar Upah Pekerja	216
Tabel 4.4 Analisa Alat Berat Bulldozer	217
Tabel 4.5 Analisa Alat Berat Dump Truck	218
Tabel 4.6 Analisa Alat Berat Excavator 250 Hp.....	219
Tabel 4.7 Analisa Alat Berat Motor Grader	220
Tabel 4.8 Analisa Alat Berat Wheel Loader	221

Tabel 4.9 Analisa Alat Berat Generator Set.....	222
Tabel 4.10 Analisa Alat Berat Vibratory Roller	223
Tabel 4.11 Analisa Alat Berat Concrete Vibrator.....	224
Tabel 4.12 Analisa Alat Berat Water Tanker 3000-4500L	225
Tabel 4.13 Analisa Alat Berat Slip Form Paver.....	226
Tabel 4.14 Analisa Alat Berat Truck Mixer 150Hp.....	227
Tabel 4.15 Analisa Alat Berat Concrete Mixer 0,3-0,6 M3.....	228
Tabel 4.16 Analisa Alat Berat Concrete Pan Mixer.....	229
Tabel 4.17 Analisa Alat Berat Water Pump 70-100 MM	230
Tabel 4.18 Analisa Alat Berat Excavator 80-140 Hp	231
Tabel 4.19 Analisa Alat Berat Tandem Roller.....	232
Tabel 4.20 Analisa PKA Pekerjaan Pembersihan	233
Tabel 4.21 Analisa Pekerjaan Galian Biasa	235
Tabel 4.22 Analisa Pekerjaan Timbunan Biasa	237
Tabel 4.23 Analisa Pekerjaan Galian Tanah Drainase.....	239
Tabel 4.24 Analisa Pekerjaan Pemasangan U-ditch	241
Tabel 4.25 Analisa Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.....	243
Tabel 4.26 Analisa Pekerjaan Penyediaan Agregat Kelas A Badan Jalan	245
Tabel 4.27 Analisa Pekerjaan Lapis Agregat Kelas A Bahu Jalan	248
Tabel 4.28 Analisa Pekerjaan Lean Concrete Mix (K-175).....	251
Tabel 4.29 Analisa Pekerjaan Beton K-350.....	253
Tabel 4.30 Analisa Pekerjaan Galian Box Culvert	255
Tabel 4.31 Analisa Pekerjaan Urugan Pasir Box Culvert.....	256
Tabel 4.32 Analisa Pekerjaan Pemasangan Box Culvert	257
Tabel 4.33 Analisa Pekerjaan Baja Tulangan Polos U-29 (Dowel/Ruji).....	259
Tabel 4.34 Analisa Pekerjaan Baja Tulangan Ulir D-16 (Tie Bar).....	260
Tabel 4.35 Analisa Pekerjaan Tulangan Memanjang dan Melintang	261
Tabel 4.36 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Pembersihan	262
Tabel 4.37 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Galian	262
Tabel 4.38 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Timbunan	263

Tabel 4.39 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Penyiapan Bahu dan Badan Jalan.....	263
Tabel 4.40 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Pondasi Agregat Kelas A Badan Jalan	263
Tabel 4.41 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A Bahu jalan.....	263
Tabel 4.42 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Galian Drainase.....	264
Tabel 4.43 Manajemen Alat dan Waktu Pemasangan U-Ditch	264
Tabel 4.44 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Beton Semen K-350	264
Tabel 4.45 Manajemen Alat dan Waktu Perkerasan Lean Mix Concrete (K-175)	264
Tabel 4.46 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Galian Box Culvert	266
Tabel 4.47 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Pasir Urug Box Culvert...	266
Tabel 4.48 Manajemen Alat dan Waktu Pekerjaan Pemasangan Box Culvert	267
Tabel 4.49 Rekapitulasi Alat Berat yang Akan Digunakan	268
Tabel 4.50 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran.....	269
Tabel 4.51 Analisa Harga Pekerjaan Direksi Keet.....	270
Tabel 4.52 Analisa Harga Pekerjaan Pembersihan	271
Tabel 4.53 Analisa Harga Pekerjaan Galian	271
Tabel 4.54 Analisa Harga Pekerjaan Timbunan	272
Tabel 4.55 Analisa Harga Penyiapan Badan dan Bahu Jalan	272
Tabel 4.56 Analisa Harga Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A Bahu Jalan.....	273
Tabel 4.57 Analisa Harga Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A Badan Jalan.....	273
Tabel 4.58 Analisa Harga Pekerjaan Beton K-350	274
Tabel 4.59 Analisa Harga Lean Mix Concrete (K-175).....	275
Tabel 4.60 Analisa Harga Pembesian Badan Jalan.....	275
Tabel 4.61 Analisa Harga Pekerjaan Tulangan Memanjang (Tie Bar).....	276
Tabel 4.62 Analisa Harga Pekerjaan Tulangan Dowel	276
Tabel 4.63 Analisa Harga Pekerjaan Galian Drainase	277

Tabel 4.64 Analisa Harga Pekerjaan Pemasangan U-Ditch.....	278
Tabel 4.65 Analisa Harga Pekerjaan Galian Box Culvert.....	278
Tabel 4.66 Analisa Harga Pekerjaan Pasir Urug Box Culvert	279
Tabel 4.67 Analisa Harga Pekerjaan Pemasangan Box Culvert	279
Tabel 4.68 Rencana Anggaran Biaya.....	281
Tabel 4.69 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	282

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi Kendaraan Kecil	15
Gambar 2.2 Dimensi Kendaraan Sedang	15
Gambar 2.3 Dimensi Kendaraan Besar	15
Gambar 2.4 Penampang Melintang Jalan	18
Gambar 2.5 Kemiringan Melintang Jalan Normal	22
Gambar 2.6 Sudut Azimuth dan Sudut Tangen	26
Gambar 2.7 Tikungan Full Circle	29
Gambar 2.8 Bentuk Tikungan Spiral-Circle-Spiral	32
Gambar 2.9 Tikungan Spiral-spiral.....	33
Gambar 2.10 Perubahan Kemiringan Melintang pada Tikungan.....	35
Gambar 2.11 Pencapaian Superelevasi Tikungan Full-Circle	36
Gambar 2.12 Pencapaian Superlevasi Tikungan Spiral-Circle-Spiral	36
Gambar 2.13 Pencapaian Superelevasi Tikungan Spiral-Spiral	36
Gambar 2.14 Jarak Pandang Mendahului	41
Gambar 2.15 Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	44
Gambar 2.16 Daerah Bebas Samping di tikungan untuk $J_h < L_t$	45
Gambar 2.17 Daerah Bebas Samping di tikungan untuk $J_h > L_t$	45
Gambar 2.18 Sistem Penomoran Jalan.....	46
Gambar 2.19 Lengkung Vertikal	49
Gambar 2.20 Alinyemen Vertikal Cembung	50
Gambar 2.21 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung berdasarkan jarak pandang henti	50
Gambar 2.22 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung berdasarkan jarak Pandang Menyiap.....	51
Gambar 2.23 Alinyemen Vertikal Cekung.....	52
Gambar 2.24 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cekung.....	52
Gambar 2.25 Struktur Perkerasan Kaku.....	55
Gambar 2.26 Tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Beton Semen	56
Gambar 2.27 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	56

Gambar 2.28 Tipikal Sambungan Memanjang	65
Gambar 2.29 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang	65
Gambar 2.30 Sambungan Susut Melintang tanpa Ruji	66
Gambar 2.31 Sambungan Susut Melintang dengan Ruji	66
Gambar 2.32 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang tidak.....	67
Gambar 2.33 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang tidak.....	67
Gambar 2.34 Sambungan Isolasi.....	68
Gambar 2.35 Detail Potongan Melintang Sambungan Perkerasan	69
Gambar 2.36 Penampang Saluran Trapesium.....	76
Gambar 2.37 Barchart Kurva S	82
Gambar 3.1 Trase Rencana	93
Gambar 3.2 Jarak Titik A-PI2	94
Gambar 3.3 Jarak titik PI2-PI4.....	94
Gambar 3.4 Jarak titik PI4-B	95
Gambar 3.5 Sudut $\Delta 1$	96
Gambar 3.6 Sudut $\Delta 2$	97
Gambar 3.7 Sudut $\Delta 3$	97
Gambar 3.8 Sudut $\Delta 4$	98
Gambar 3.9 Sudut $\Delta 5$	98
Gambar 3.10 Alinyemen Horizontal Lengkung 1 Spiral-Spiral	102
Gambar 3.11 Diagram Superelevasi Tikungan 1 Spiral-Spiral.....	102
Gambar 3.12 Alinyemen Horizontal Lengkung 2 Spiral-Circle-Spiral	106
Gambar 3.13 Diagram Superelavasi Tikungan 2 Spiral-Circle-Spiral.....	106
Gambar 3.14 Alinyemen Horizontal Lengkung 3 Full-Circle	109
Gambar 3.15 Diagram Superelevasi Tikungan 3 Full-Circle.....	109
Gambar 3.16 Alinyemen Horizontal Lengkung 4 Spiral-Circle-Spiral	113
Gambar 3.17 Diagram Superelevasi Tikungan 4 Spiral-Circle-Spiral.....	113
Gambar 3.18 Alinyemen Horizontal Lengkung 5 Full-Circle	116
Gambar 3.19 Diagram Superelevasi Tikungan 5 Full-Circle.....	116
Gambar 3.20 Lengkung Vertikal Cembung 1	137
Gambar 3.21 Lengkung Vertikal Cekung 1	139

Gambar 3.22 Grafik Repetisi Ijin Fatik Untuk Tebal Pelat 27 cm.....	148
Gambar 3.23 Grafik Analisis erosi dan jumlah repetisi beban berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu untuk tebal pelat 27 cm	149
Gambar 3.24 Tulangan Memanjang dan Melintang	151
Gambar 3.25 Lapis Perkerasan	152
Gambar 3.26 Drainase Pelaksanaan	160
Gambar 3.27 Desain Pelaksanaan Box Culvert	165
Gambar 3.28 Beban Lajur	168
Gambar 3.29 Intensitas Uniformly Distributed Load (UDL).....	168
Gambar 3.30 Faktor Beban Dinamis (DLA) Lebar saluran,	168
Gambar 3.31 Pembebanan Truk “TT” dengan PTT = 80 kN	169
Gambar 3.32 Perhitungan Manual Galian pada STA 19+900	173