

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
RUAS JALAN MANGUNJAYA KABUPATEN MUSI BANYUASIN –
MUARA BELITI KABUPATEN MUSI RAWAS STA 5+900 – 12+300
PROVINSI SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

ASY SYOPAH RIZKA ANANDA

062140112102

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

2025

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
RUAS JALAN MANGUNJAYA KABUPATEN MUSI BANYUASIN –
MUARA BELITI KABUPATEN MUSI RAWAS STA 5+900 – 12+300
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Palembang, Juli 2025

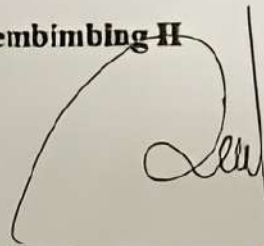
**Disetujui Oleh Pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Menyetujui,
Pembimbing I**



**Amiruddin, S.T., M. Eng. SC. CE.
NIP. 197005201995031001**

Pembimbing II



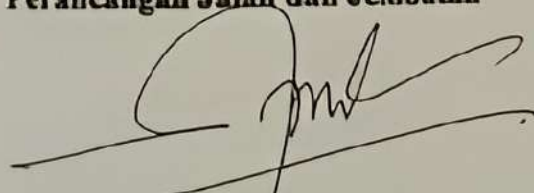
**Ar. Ricky Ravsyah Alhafez, S.T., M. Sc.
NIP. 198805192019031008**

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



**Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M. T.
NIP. 196905142003121002**

**Koordinator Program Studi D IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**

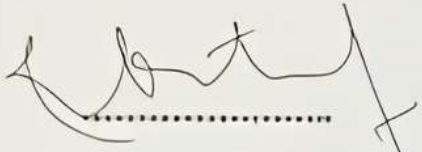
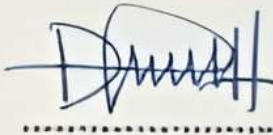
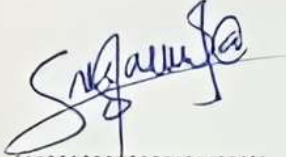
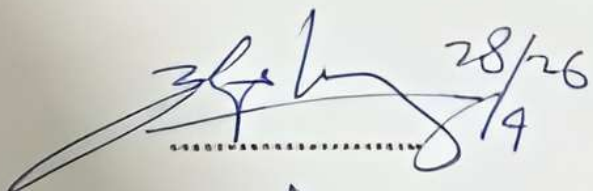




**Ir. M. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M. T.
NIP. 198905172019031011**

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
RUAS JALAN MANGUNJAYA KABUPATEN MUSI BANYUASIN –
MUARA BELITI KABUPATEN MUSI RAWAS STA 5+900 – 12+300
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

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

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. Rajinda Syadzali Bintang, S.T., M.T. NIP. 198812022022031004	
2. Darma Prabudi, S.T., M.T. NIP 197601272005011004	
3. Siti Nur Indah Sari, S.T., M.T. NIP. 199406222022032015	
4. Bastoni, S.T., M.Eng. NIP. 196104071985031002	
5. Sumlati, S.T., M.T. NIP. 196304051989032002	
6. Ar. Ricky Ravsyah Alhafez, S.T., M. Sc. NIP. 198805192019031008	

LEMBAR PERSEMBAHAN

*“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya
beserta kesulitan ada kemudahan”
(QS Al – Insyirah : 5 – 6)*

Puji syukur kepada Allah SWT yang selalu memberikan nikmat luar biasa dan kemudahan untuk menjalani kehidupan di dunia yang fana. Dengan mengucapkan Alhamdulillah skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Dengan rasa hormat dan bangga, perjalanan panjang skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Sosok hebat yang datang membawa cahaya, yang mengasihi tanpa menuntut pamrih, yang selalu saya cintai Apak **Hendra** datang dengan membawa cinta seorang ayah yang saya impikan. Terima kasih untuk semua upaya yang diberikan, kesetaraan yang selalu diusahakan, kasih sayang tanpa membedakan. Maaf untuk gengsi yang selalu ada ketika bersama tapi percayalah cinta dan kasihku akan selalu ada untukmu. Sehat dan panjang umur selalu, perjalanan ini masih panjang karena apak harus selalu ada di setiap perjalanan hebat yang ada didepan.
2. Cinta terbaik dan paling hebat yang saya miliki, Mama **Susilawati** yang telah memberikan saya kesempatan untuk hidup di dunia. Terima kasih untuk semua doa, motivasi untuk terus melangkah dan kepercayaan yang diberikan kepada putri kecilmu ini. Ibu hebat yang tak kenal lelah untuk terus melangkah dan yakin bahwa putrinya ini selalu punya harapan untuk bertahan dan bermimpi. Terima kasih untuk kasih sayang dan cinta tak terhingga yang diberikan. Sehat dan panjang umur selalu karena pelangi di perjalanan ini masih terus diusahakan karena mama harus selalu ada untuk bersama menapakki pelangi indah itu nantinya.
3. Adik kecilku, **Bahral Rizka Ahliyah**. Terima kasih sudah mau menjadi adik kecilku, maaf untuk benturan keras yang sering terjadi tapi hal itu aku

lakukan untuk perjalanan mu yang lebih baik dariku. Bertahanlah selalu, sampai aku bisa mewujudkan setiap impian kecil yang kau inginkan.

4. Kedua dosen pembimbing saya, Bapak **Amiruddin, S.T., M. Eng. SC. CE.** dan Bapak **Ar. Ricky Ravsyah Alhafez, S.T., M. Sc.** Terima kasih yang sebesar – besarnya untuk bimbingan, arahan, waktu yang diberikan, ilmu yang telah diberikan dan kesabaran yang tak pernah habis untuk membimbing saya dalam proses penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir. Semoga Bapak senantiasa diberikan kesehatan dan kemurahan rezeki dari Allah SWT serta pengabdian Bapak menjadi Amal Jariyah yang baik untuk Bapak.
5. Rekan – rekan perjuangan yang hebat, **Fiska Aurelia, Azka Salsa Nabila, Salsabilla Putri Adinda, Nabila Septiana, Nadya Fira Khairani, Putri Azzahra, Lisa Oktaviani, Intan Safitri, dan Nayla Halida.** Terima kasih telah hadir di perjalanan hebat ini, melangkah bersama tanpa menjatuhkan, menjadi tempat bercerita tanpa menghakimi, motivasi untuk bertahan serta canda tawa yang menghiasi dunia perkuliahan dan proses panjang skripsi ini. Terima kasih telah meyakini saya bahwa dunia kuliah tidak sejahat yang saya pikirkan. Selamat melangkah di perjalanan berikutnya, gapailah mimpi yang selalu kita bicarakan, percayalah bahwa kalian hebat dengan cara kalian.
6. Rekan – rekan dan adik - adik **HMJ Teknik Sipil** yang telah menjadi rumah keduku untuk pulang, tempat berproses selama masa perkuliahan. Terima kasih untuk kepercayaan yang diberikan, tanpa kalian saya tidak akan menjadi diri saya yang saat ini orang – orang temui. Cerita perkuliahan tidak akan semenarik ini jika saya tak bersama dengan kalian. Cintaku kepada kalian akan selalu abadi.
7. **Adien Syawalia, Titis Puspa Sari, Amelia Febrianti,** Terima kasih telah menjadi tempat validasi yang saya butuhkan. Tak lupa **Muhammad Fiqi** dan **Muhammad Rakha Risma Putra,** Terima kasih selalu menghibur di kala saya jatuh. canda tawa yang selalu kita usahakan menjadi pelepas penat

yang saya harapkan. Kita harus mewujudkan impian kita untuk mengukir cerita bahagia di banyak kota bahkan negara.

8. Sahabat terkasih, **Reza Dwi Sulistianingsih**. Terima kasih untuk semua motivasi dan kalimat hebat yang diberikan, selalu percaya bahwa saya bisa menjadi lebih hebat dari yang saya pikirkan. Semangat menuntut ilmu di negeri naga kecil asia itu, aku disini selalu merindukanmu untuk kembali pulang membawa cerita hebat.
9. **Nur Fadhilah Luthfi, Dea Nania, Artika Rivana**, Terima kasih telah selalu percaya bahwa saya bisa melewati badai yang terjadi. Terima kasih selalu menjadi pendengar yang baik, menerima semua keluh kesah yang saya luapkan. Selamat dan semangat mengejar gelar yang kalian dambakan, saya selalu ditempat yang sama untuk menjadi pendukung kalian. Mari membuat cerita bahagia dan bertemu hal hebat di babak berikutnya.
10. Rekan – rekan **PJJD'21** yang telah menyelesaikan impian ini bersama. Terima kasih telah menjadi bagian dari proses perjalanan saya, terima kasih untuk cerita dan kenangan yang telah kita ukir. Terima kasih telah mewujudkan impian untuk lulus bersama. Selamat berkelana dengan membawa asa, sampai jumpa kembali untuk merajut canda tawa.
11. Terakhir, untuk diriku yang masih bertahan sampai detik ini. Terima kasih telah mewujudkan mimpi kecil yang dulu dianggap tabu, terus berdiri diatas banyaknya kerikil, rasa takut yang selalu menghampiri, keraguan yang datang tanpa kau hiraukan. Terima kasih karena bertahan untuk secercah harapan yang harus diwujudkan walau banyak cemoohan, impian yang sering dijatuhkan, langkah kaki yang sering dipatahkan. Pelukan dan kepercayaan terhadap diri sendiri, dengan yakin terus melangkah maju walau badai terus berlalu. Terima kasih untuk selalu bangkit disetiap keterpurukan. Senyum kecil yang dulu diharapkan sekarang mulai merekah dengan mimpi yang akan selalu terbang tinggi bukan hanya menjadi sebuah ilusi. Teruslah percaya bahwa setelah hujan badai akan selalu ada pelangi indah.

Asy Syopah Rizka Ananda

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perancangan Geometrik dan Tebal Perkerasan Kaku Ruas Jalan Mangunjaya Kabupaten Musi Banyuasin – Muara Beliti Kabupaten Musi Rawas STA 5+900 – 12+300 Provinsi Sumatera Selatan”** ini dengan baik dan lancar.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak – pihak terkait yang telah membantu dalam proses penyelesaian proposal skripsi ini. Adapun pihak yang dimaksud antara lain sebagai berikut:

1. Ir. Irawan Rusnad, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. M. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M.T. selaku Koordinator Program Studi DIV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Amiruddin, S.T., M.Eng. Sc selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik.
6. Ar. Ricky Ravsyah Alhafez, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik.
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 dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mendidik, membimbing, dan mengarahkan kami selama proses belajar mengajar.

9. Kedua orang tua dan adik yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.

10. Teman – teman kelas 8 PJJJ yang selalu memberi dukungan dan motivasi selama 4 tahun dibangku perkuliahan.

Kami menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang membangun dari para pembaca guna penyusunan skripsi yang lebih baik lagi. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Palembang, Juli 2025

Penulis

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
RUAS JALAN MANGUNJAYA KABUPATEN MUSI BANYUASIN –
JALAN MUARA BELITI KABUPATEN MUSI RAWAS STA 5+900 – 12+300
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Rizka Ananda, Asy Syopah
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Perancangan Ruas Jalan Mangunjaya Kabupaten Musi Banyuasin – Jalan Muara Beliti Kabupaten Musi Rawas, demi memperlancar lalu lintas, menghemat waktu, serta meningkatkan konektivitas perekonomian masyarakat. Proyek merupakan penghubung berbagai provinsi. hitungan lalu lintas harian sebesar 26470 SMP/hari, dengan kategori Jalan Kolektor kelas I yang total lebar jalan 7 m dan bahu jalan 2 m, serta tipe jalan 2 lajur – 2 arah. Jalan sepanjang 5893 m ini digolongkan sebagai medan datar dengan kecepatan rencana 60 km/jam. Perencanaan geometrik alinyemen horizontal mencakup 9 tikungan yang terdiri dari 3 tikungan Full Circle (FC) dan 6 tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS), serta alinyemen vertikal mencakup 14 lengkung yang terdiri dari 7 lengkung cembung dan 7 lengkung cekung. Perkerasan yang digunakan adalah tipe perkerasan kaku (Rigid Pavement) dengan beton bersambung tanpa tulangan, menggunakan mutu beton fs 45 MPa dengan tebal pelat beton 25 cm, lean concrete 12,5 cm, lapis fondasi atas agregat kelas A 20 cm dan Stabilisasi Tanah Dasar 20 cm. Desain saluran samping yang digunakan berbentuk persegi panjang, serta dilengkapi dengan 8 box culvert tipe single berukuran 100 x 100 cm. Total biaya untuk pembangunan jalan ini diperkirakan sebesar Rp80.101.178.000 (Delapan Puluh Miliar Seratus Satu Juta Tujuh Puluh Delapan Ribu Enam Ratus) dengan durasi pelaksanaan selama 130 hari kerja.

Kata Kunci : Jalan, Desain Geometrik, Tebal Perkerasan Kaku, Rencana Anggaran Biaya.

**GEOMETRIC DESIGN AND RIGID PAVEMENT THICKNESS
MANGUNJAYA ROAD SECTION MUSI BANYUASIN DISTRICT -
MUARA BELITI ROAD MUSI RAWAS DISTRICT STA 5+900 - 12+300
SOUTH SUMATRA PROVINCE**

Rizka Ananda, Asy Syopah

Civil Engineering Department of Sriwijaya State Polytechnic

ABSTRACT

Design of Jalan Mangunjaya Kabupaten Musi Banyuasin - Jalan Muara Beliti Kabupaten Musi Rawas, in order to facilitate traffic, save time, and improve economic connectivity of the community. The project is a connector of various provinces. daily traffic count of 26470 SMP/day, with the category of Class I Collector Road with a total road width of 7 m and a 2 m shoulder, and a 2-lane road type - 2 directions. This 5893 m long road is classified as flat terrain with a plan speed of 60 km/h. Horizontal alignment geometric planning includes 9 bends consisting of 3 Full Circle (FC) bends and 6 Spiral-Circle-Spiral (SCS) bends, and vertical alignment includes 14 curves consisting of 7 convex curves and 7 concave curves. The pavement used is a rigid pavement type with concrete connected without reinforcement, using a concrete quality f_c 45 MPa with a concrete slab thickness of 25 cm, lean concrete 12.5 cm, top foundation layer of class A aggregate 20 cm and subgrade stabilization 20 cm. The side channel design used is rectangular, and is equipped with 8 single box culverts measuring 100 x 100 cm. The total cost for the construction of this road is estimated at Rp80,101,178,000 (Eighty Billion One Hundred and One Million One Hundred and Seventy Eight Thousand Rupiah) with an implementation duration of 130 working days.

Keywords : Road, Geometric Desain, Thickness of Rigid Pavement, Budget Plan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengertian Jalan	6
2.2 Klasifikasi Jalan	6
2.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Peranan Pelayanan Jasa Distribusi.....	7
2.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Manfaat/Peruntukannya	8
2.2.3 Klasifikasi Berdasarkan Fungsi/Peranannya.....	8
2.2.4 Klasifikasi Berdasarkan Kaitan Sistem Jaringan Jalan	10
2.2.5 Klasifikasi Berdasarkan Status dan Wewenang Pembinaannya....	12
2.2.6 Klasifikasi Berdasarkan Kelas Pengguna Jalan	13
2.2.7 Klasifikasi Berdasarkan Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan.	14
2.2.8 Klasifikasi Berdasarkan Medan Jalan	16
2.3 Ruang Penguasaan Jalan	16
2.4 Geometrik Jalan	25

2.4.1	Data Peta Topografi.....	26
2.4.2	Data Lalu Lintas.....	26
2.4.3	Data Penyelidikan Tanah.....	27
2.5	Kriteria Desain	27
2.5.1	Kendaraan Rencana.....	27
2.5.2	Kecepatan Rencana	33
2.5.3	Volume Lalu Lintas	35
2.5.4	Kapasitas Jalan	39
2.5.5	Derajat Kejenuhan.....	42
2.5.6	Tingkat Pelayanan Jalan.....	43
2.5.7	Jarak Pandang.....	44
2.6	Potongan Melintang Jalan.....	52
2.6.1	Jalur Lalu Lintas.....	52
2.6.2	Bahu Jalan	54
2.6.3	Median.....	57
2.6.4	Trotoar Jalan.....	58
2.6.5	Saluran Samping	58
2.6.6	Pengaman Tepi	59
2.7	Alinyemen Horizontal.....	60
2.7.1	Perencanaan Trase Jalan	60
2.7.2	Menghitung Koordinat dan Jarak.....	63
2.7.3	Menentukan Sudut <i>Azimuth</i> (α) dan Sudut <i>Bearing</i> (Δ)	64
2.7.4	Parameter Alinyemen Horizontal.....	64
2.7.5	Jari – jari Tikungan atau Radius Tikungan.....	67
2.7.6	Panjang Bagian Jalan Lurus	68
2.7.7	Derajat Lengkung.....	69
2.7.8	Lengkung Peralihan	70
2.7.9	Landai Relatif.....	75
2.7.10	Bentuk Tikungan	76
2.7.11	Superelevasi	79
2.7.12	Pelebaran Perkerasan Jalan pada Tikungan.....	81

2.7.13	Daerah Bebas Samping di Tikungan.....	83
2.7.14	Penomoran (<i>Stationing</i>) pada Tikungan Jalan.....	85
2.7.15	Tikungan Gabungan	86
2.8	Alinyemen Vertikal	88
2.8.1	Kelandaian Minimum.....	89
2.8.2	Kelandaian Maksimum	89
2.8.3	Panjang Kelandaian Kritis.....	90
2.8.4	Lajur Pendakian	91
2.8.5	Lengkung Vertikal.....	91
2.9	Galian dan Timbunan	99
2.10	Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	100
2.10.1	Persyaratan Teknis Perencanaan Perkerasan Kaku	103
2.10.2	Lalu Lintas untuk Perkerasan Kaku	106
2.10.3	Perencanaan Sambungan.....	109
2.10.5	Perencanaan Tebal Pelat Beton	114
2.11	Bangunan Pelengkap.....	118
2.11.1	Drainase Jalan	118
2.11.2	Prinsip dan Pertimbangan Perencanaan Drainase	119
2.11.3	Persyaratan Teknis Perencanaan Drainase	126
2.11.4	Desain Dimensi Saluran Samping dan Gorong – gorong	128
2.12	Manajemen Proyek.....	131
2.12.1	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	131
2.12.2	Rencana Kerja	134
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI.....		139
3.1	Tinjauan Umum.....	139
3.2	Penentuan Klasifikasi Kelas Jalan	140
3.3	Penentuan Medan Jalan.....	142
3.4	Penentuan Kriteria Perencanaan	145
3.5	Perhitungan Alinyemen Horizontal.....	146
3.5.1	Penentuan Titik Koordinat	147
3.5.2	Perhitungan Panjang Trase Jalan.....	147

3.5.3	Perhitungan Sudut <i>Azimuth</i> (α) dan Sudut <i>Bearing</i> (Δ).....	152
3.5.4	Perhitungan Tikungan	161
3.5.5	Perhitungan Kontrol <i>Overlapping</i>	198
3.5.5	Perhitungan Titik <i>Stationing</i>	200
3.5.7	Perhitungan Pelebaran Perkerasan pada Tikungan	205
3.5.8	Perhitungan Kebebasan Samping pada Tikungan	213
3.6	Perhitungan Alinyemen Vertikal	224
3.6.1	Perhitungan Kelandaian	224
3.6.2	Perhitungan Nilai Gradian.....	226
3.6.3	Perhitungan Lengkung Vertikal.....	229
3.7	Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	238
3.7.1	Parameter Perencanaan Perkerasan.....	238
3.7.2	Perhitungan Tebal Perkerasan	240
3.8	Perhitungan Saluran Drainase Jalan.....	254
3.8.1	Analisa Curah Hujan	254
3.8.2	Perhitungan Aliran Debit Rencana (Q)	256
3.8.3	Desain Saluran Samping	261
3.9	Perhitungan Dimensi <i>Box Culvert</i>	263
3.9.1	Debit Aliran Rencana <i>Box Culvert</i>	263
3.9.2	Desain Dimensi <i>Box Culvert</i>	268
3.9.3	Perhitungan Pembebanan <i>Box Culvert</i>	270
3.9.4	Penulangan <i>Box Culvert</i>	282
3.10	Perhitungan Galian dan Timbunan.....	293
BAB IV MANAJEMEN PROYEK		306
4.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat	306
4.1.3	Syarat-syarat Umum.....	306
4.1.2	Syarat-syarat Administrasi	311
4.1.3	Syarat-syarat Teknis.....	326
4.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	344
4.2.1	Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	344
4.2.2	Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam.....	349

4.2.3	Perhitungan Produksi Kerja Aktual Alat dan Koefisien Pekerja	379
4.2.4	Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	414
4.2.5	Perhitungan Jumlah Kebutuhan Alat dan Hari Kerja.....	435
4.2.6	Perhitungan Rekapitulasi Durasi Pekerjaan.....	443
4.2.7	Perhitungan Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	444
4.2.8	Perhitungan Total Anggaran Biaya.....	445
BAB V PENUTUP		446
5.1	Kesimpulan	446
5.2	Saran.....	447
DAFTAR PUSTAKA		449

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dimensi Kendaraan	31
Gambar 2. 2 Jari - jari Manuver Kendaraan Kecil	31
Gambar 2. 3 Jari - jari Manuver Kendaraan Sedang	32
Gambar 2. 4 Jari - jari Manuver Kendaraan Besar	32
Gambar 2. 5 Kecepatan Rencana Pada Sistem Jaringan Jalan Primer	34
Gambar 2. 6 Kecepatan Rencana Pada Sistem Jaringan Jalan Sekunder	35
Gambar 2. 7 Kriteria Desain Utama	35
Gambar 2. 8 Volume Jam Perencanaan	37
Gambar 2. 9 Proses Gerakan Mendahului (2/2) TB	50
Gambar 2. 10 Tipikal Kemiringan Melintang Bahu Jalan	55
Gambar 2. 11 Penentuan Koordinat dan Jarak	63
Gambar 2. 12 Penentuan Sudut <i>Azimuth</i> (α) dan Sudut <i>Bearing</i> (Δ)	64
Gambar 2. 13 Faktor Kekesatan Melintang	66
Gambar 2. 14 Korelasi antara Derajat Lengkung dan Radius Lengkung	70
Gambar 2. 15 Tikungan Berbentuk <i>Full Circle</i> (FC)	77
Gambar 2. 16 Tikungan Berbentuk <i>Spiral - Circle - Spiral</i> (SCS)	78
Gambar 2. 17 Profil Tipikal Pencapaian Superelevasi pada Jalan Dua Lajur	79
Gambar 2. 18 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i> (FC)	81
Gambar 2. 19 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i> (SCS)	81
Gambar 2. 20 Diagram Ilustrasi Komponen untuk Menentukan Daerah Bebas Samping	84
Gambar 2. 21 Diagram Ilustrasi Daerah bebas Samping di Tikungan untuk $J_{PH} < L_t$	84
Gambar 2. 22 Diagram Ilustrasi Daerah bebas Samping di Tikungan untuk $J_{PH} > L_t$	85
Gambar 2. 23 Tikungan Majemuk Searah	88
Gambar 2. 24 Tikungan Majemuk Balik Arah	88
Gambar 2. 25 Lengkung Vertikal	92
Gambar 2. 26 Bentuk Geometri Alinyemen Vertikal Cembung	94

Gambar 2. 27 Jarak Pandang Henti Lebih Besar dari Panjang Lengkung Vertikal Cembung	95
Gambar 2. 28 Jarak Pandang Henti Lebih Kecil dari Panjang Lengkung Vertikal Cembung	95
Gambar 2. 29 Panjang Lengkung Vertikal Cembung (m).....	95
Gambar 2. 30 Bentuk Geometrik Alinyemen Vertikal Cekung.....	97
Gambar 2. 31 Panjang Lengkung Vertikal Cekung (m).....	98
Gambar 2. 32 Galian dan Timbunan	99
Gambar 2. 33 Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli (<i>At Grade</i>).....	101
Gambar 2. 34 Perkerasan Kaku pada Timbunan.....	102
Gambar 2. 35 Perkerasan Kaku pada Galian	102
Gambar 2. 36 Tipikal Sambungan Memanjang	111
Gambar 2. 37 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang	111
Gambar 2. 38 Sambungan Susut Melintang Tanpa Ruji	112
Gambar 2. 39 Sambungan Susut Melintang dengan Ruji	113
Gambar 2. 40 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang Tidak Direncanakan untuk Pengecoran Per Lajur.....	114
Gambar 2. 41 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang Tidak Direncanakan untuk Pengecoran Seluruh Lebar perkerasan.....	114
Gambar 2. 42 Saluran dengan Bentuk Persegi Panjang.....	128
Gambar 2. 43 Sketsa dengan Bentuk Persegi	130
Gambar 2. 44 Contoh Sketsa <i>Network Planning</i>	135
Gambar 3. 1 Trase Jalan Rencana	146
Gambar 3. 2 Jarak Titik A ke Titik P1	148
Gambar 3. 3 Jarak Titik P1 ke Titik P2	148
Gambar 3. 4 Jarak Titik P2 ke Titik P3	149
Gambar 3. 5 Jarak Titik P3 ke Titik P4	149
Gambar 3. 6 Jarak Titik P4 ke Titik P5	150
Gambar 3. 7 Jarak Titik P5 ke Titik P6	150
Gambar 3. 8 Jarak Titik P6 ke P7.....	150
Gambar 3. 9 Jarak Titik P7 ke Titik P8	151

Gambar 3. 10 Jarak Titik P8 ke Titik P9	151
Gambar 3. 11 Jarak Titik P9 ke Titik P10	152
Gambar 3. 12 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik A - P1 - P2	153
Gambar 3. 13 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik P1 - P2 - P3	154
Gambar 3. 14 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik P2 – P3 – P4	155
Gambar 3. 15 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik P3 – P4 – P5	156
Gambar 3. 16 <i>Sudut Bearing</i> (Δ) Titik P4 – P5 – P6	157
Gambar 3. 17 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik P5 – P6 – P7	158
Gambar 3. 18 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik P6 – P7 – P8	159
Gambar 3. 19 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik P7 – P8 – P9	160
Gambar 3. 20 Sudut <i>Bearing</i> (Δ) Titik P8 – P9 – B.....	160
Gambar 3. 21 Tikungan 1 <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	165
Gambar 3. 22 Diagram Superelevasi Tikungan 1 <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	166
Gambar 3. 23 Tikungan 2 <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	170
Gambar 3. 24 Diagram Superelevasi Tikungan 2 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	170
Gambar 3. 25 Tikungan 3 <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	175
Gambar 3. 26 Diagram Superelevasi Tikungan 3 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	175
Gambar 3. 27 Tikungan 4 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	179
Gambar 3. 28 Diagram Superelevasi Tikungan 4 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	180
Gambar 3. 29 Tikungan 5 <i>Full Circle</i>	182
Gambar 3. 30 Diagram Superelevasi Tikungan 5 <i>Full Circle</i>	183
Gambar 3. 31 Tikungan 6 <i>Full Circle</i>	185
Gambar 3. 32 Diagram Superelevasi Tikungan 6 <i>Full Circle</i>	186
Gambar 3. 33 Tikungan 7 <i>Full Circle</i>	188
Gambar 3. 34 Diagram Superelevasi Tikungan 7 <i>Full Circle</i>	189
Gambar 3. 35 Tikungan 8 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	193
Gambar 3. 36 Diagram Superelevasi Tikungan 8 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	193
Gambar 3. 37 Tikungan 9 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	198
Gambar 3. 38 Diagram Superelevasi Tikungan 9 <i>Spiral - Circle - Spiral</i>	198
Gambar 3. 39 Dimensi Saluran Drainase	263

Gambar 3. 40 Dimensi <i>Box Culvert</i> Pelaksanaan	270
Gambar 3. 41 Beban Lajur "D"	274
Gambar 3. 42 Intensitas <i>Uniformly Distributed Load</i>	274

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas Pengguna Jalan	13
Tabel 2. 2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas Medan Jalan	16
Tabel 2. 3 Lebar Lajur Minimum	20
Tabel 2. 4 Lebar Lajur Jalan pada JSD	20
Tabel 2. 5 Lebar Lajur Jalan Pada JRY dan JBH	20
Tabel 2. 6 Lebar Minimum Berdasarkan Bentuk Median	23
Tabel 2. 7 Dimensi dan Radius Putar Kendaraan Desain Sesuai Kelas Pengguna Jalan.....	29
Tabel 2. 8 Kecepatan Rencana (V_r).....	34
Tabel 2. 9 Penentuan Faktor-K dan Faktor-F Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata	37
Tabel 2. 10 Nilai EMP untuk segmen jalan umum tipe 2/2-TT	38
Tabel 2. 11 C_0 Segmen Jalan untuk Tipe 2/2-TT dan 4/2-T.....	40
Tabel 2. 12 C Segmen Jalan Khusus untuk Tipe 2/2-TT.....	40
Tabel 2. 13 Faktor Koreksi Akibat Lebar Lajur	41
Tabel 2. 14 FC_{PA} pada Segmen Umum	41
Tabel 2. 15 FC_{PA} pada Segmen Khusus	41
Tabel 2. 16 Kriteria KHS	41
Tabel 2. 17 FC_{HS} sebagai Fungsi dari KHS dan L_{BE}	42
Tabel 2. 18 Tipe dan Deskripsi Tingkat Pelayanan Jalan.....	44
Tabel 2. 19 J_{PH} Mobil Penumpang pada Kelandaian Datar, Menurun, dan Menanjak.....	47
Tabel 2. 20 J_{PH} Truk pada Kelandaian Normal dan Koreksi Kelandaian.....	47
Tabel 2. 21 Elemen J_{PM} untuk Jalan 2/2-TT.....	49
Tabel 2. 22 Jarak Pandang Mendahului (J_{PM})	50
Tabel 2. 23 Jarak Pandang Aman (J_{PA}).....	51
Tabel 2. 24 Lebar Lajur Minimum	52
Tabel 2. 25 Lebar Lajur Jalan pada JSD	53

Tabel 2. 26 Lebar Lajur pada JRY dan JBH.....	53
Tabel 2. 27 Penentuan Lebar Bahu Jalan	56
Tabel 2. 28 Kemiringan Melintang Bahu Jalan.....	57
Tabel 2. 29 Lebar Minimum Median	57
Tabel 2. 30 Rumus Sudut <i>Azimuth</i> (α) dan Sudut Antara Dua Tangen	64
Tabel 2. 31 R_{\min} Lengkung Horizontal Berdasarkan e_{\max} dan f yang Ditentukan .	67
Tabel 2. 32 Radius Minimum Tikungan dengan Kemiringan Melintang Jalan Normal.....	68
Tabel 2. 33 Radius Maksimum yang Memerlukan Lengkung Peralihan	72
Tabel 2. 34 Panjang Lengkung Peralihan <i>Spiral</i> yang Dikehendaki.....	73
Tabel 2. 35 Hubungan L_s (<i>run-off</i>) dengan V_D untuk R , $e_n=2\%$, $e_{\max}=8\%$, pada Jalan dengan Lebar Lajur = 3,50 m.....	74
Tabel 2. 36 Kelandaian Relatif Maksimum.....	76
Tabel 2. 37 Kelandaian Memanjang Minimum.....	89
Tabel 2. 38 Kelandaian Maksimum	90
Tabel 2. 39 Panjang Kelandaian Kritis.....	91
Tabel 2. 40 Panjang Minimum Lengkung Vertikal	93
Tabel 2. 41 Kontrol Desain (K) untuk Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan J_{PH}	96
Tabel 2. 42 Kontrol Desain (K) untuk Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan J_{PM}	96
Tabel 2. 43 Kontrol Desain (K) untuk Lengkung Vertikal Cekung	99
Tabel 2. 44 Rumus Volume Galian dan Timbunan.....	100
Tabel 2. 45 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga ada Lajur Rencana.....	107
Tabel 2. 46 Desain Pondasi Jalan Minimum	116
Tabel 2. 47 Pemilihan Jenis Perkerasan	117
Tabel 2. 48 Perkerasan Kaku untuk Jalan Beban Lalu Lintas Berat	118
Tabel 2. 49 Koefisien Pengaliran (C) dan Faktor Limpasan (F_k)	121
Tabel 2. 50 Koefisien Hambatan (n_d) Berdasarkan Kondisi Permukaan.....	122

Tabel 2. 51 <i>Reduce variate</i> (Y_t) Sebagai Fungsi Kata Ulang	124
Tabel 2. 52 <i>Reduce standard deviate</i> (S_n).....	124
Tabel 2. 53 <i>Reduce mean</i> (Y_n).....	125
Tabel 2. 54 Koefisien Bazin	126
Tabel 2. 55 Aliran Air yang Diizinkan Berdasarkan Jenis Material.....	126
Tabel 2. 56 Kemiringan Saluran Air Berdasarkan Jenis Material	127
Tabel 2. 57 Ukuran Dimensi Gorong - Gorong.....	128
Tabel 2. 58 Kemiringan Talud Berdasarkan Debit	129
Tabel 2. 59 Angka Kekasaran <i>Manning</i> (n)	129
Tabel 3. 1 Data Lalu Lintas Kendaraan Ruas Jalan Mangunjaya Kabupaten Musi Banyuasin - Jalan Muara Beliti Kabupaten Musi Rawas Tahun 2021	140
Tabel 3. 2 Pengelompokkan Jenis Kendaraan.....	141
Tabel 3. 3 Perhitungan Medan Jalan	142
Tabel 3. 4 Penentuan Titik Koordinat	147
Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan Jarak Antar Titik Tikungan	152
Tabel 3. 6 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 1	165
Tabel 3. 7 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 2	169
Tabel 3. 8 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 3	174
Tabel 3. 9 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 4	179
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 5	182
Tabel 3. 11 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 6.....	185
Tabel 3. 12 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 7	188
Tabel 3. 13 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 8	192
Tabel 3. 14 Rekapitulasi Perhitungan Tikungan 9	197
Tabel 3. 15 Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Stationing</i>	204
Tabel 3. 16 Kebebasan Samping Berdasarkan Jarak Pandang Henti (J_{PH})	219
Tabel 3. 17 Kebebasan Samping Berdasarkan Jarak Pandang Mendahului (J_{PM}).....	224
Tabel 3. 18 Penentuan Elevasi Permukaan Tanah Asli	225
Tabel 3. 19 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Gradian.....	228
Tabel 3. 20 Hasil Perhitungan Alinyemen Vertikal	235
Tabel 3. 21 Volume dan Komposisi Lalu Lintas pada Tahun Pembukaan	238

Tabel 3. 22 Data CBR Tanah Dasar	239
Tabel 3. 23 Parameter Perencanaan Tebal Perkerasan	240
Tabel 3. 24 Konfigurasi Sumbu Kendaraan	240
Tabel 3. 25 Perencanaan Tebal Pelat beton	241
Tabel 3. 26 Hasil Perhitungan Repetisi Beban yang Diizinkan STRT.....	241
Tabel 3. 27 Hasil Perhitungan Repetisi Beban yang Diizinkan STRG	242
Tabel 3. 28 Hasil Perhitungan Repetisi Beban yang Diizinkan STdRT.....	242
Tabel 3. 29 Hasil Perhitungan Repetisi Beban yang Diizinkan STdRG	243
Tabel 3. 30 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi untuk STRT	247
Tabel 3. 31 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi untuk STdRT ..	248
Tabel 3. 32 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi untuk STRG....	249
Tabel 3. 33 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi untuk STdRG..	250
Tabel 3. 34 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi untuk STrRG ..	251
Tabel 3. 35 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi untuk SQdRG .	252
Tabel 3. 36 Data Curah Hujan.....	254
Tabel 3. 37 Perhitungan Curah Hujan	255
Tabel 3. 38 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Pengaliran (C)	260
Tabel 3. 39 Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi (t_c).....	260
Tabel 3. 40 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q).....	261
Tabel 3. 41 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Pengaliran (C)	267
Tabel 3. 42 Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi (t_c)	267
Tabel 3. 43 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana (Q).....	268
Tabel 3. 44 Mencari Nilai m	276
Tabel 3. 45 Perhitungan Luas dan Volume untuk Galian dan Timbunan.....	293
Tabel 4. 1 Mutu Beton dan Penggunaan	343
Tabel 4. 2 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	344
Tabel 4. 3 Analisa Biaya Sewa <i>Bulldozwer 100 - 150 HP</i>	349
Tabel 4. 4 Analisa Biaya Sewa <i>Excavator 80 - 140 HP</i>	351
Tabel 4. 5 Analisa Biaya Sewa <i>Wheel Loader 1,0 - 1,6 m³</i>	353
Tabel 4. 6 Analisa Biaya Sewa <i>Vibrator Roller 5 - 8 T</i>	355
Tabel 4. 7 Analisa Biaya Sewa <i>Water Tanker 3000 - 4500 L</i>	357

Tabel 4. 8 Analisa Biaya Sewa <i>Truck Mixer</i>	359
Tabel 4. 9 Analisa Biaya Sewa <i>Pan Mixer</i>	361
Tabel 4. 10 Analisa Biaya Sewa <i>Dump Truck 10 Ton</i>	363
Tabel 4. 11 Analisa Biaya Sewa <i>Motor Grader > 100 HP</i>	365
Tabel 4. 12 Analisa Biaya Sewa <i>Tandem Roller 6 - 8 T</i>	367
Tabel 4. 13 Analisa Biaya Sewa <i>Concrete Vibrator</i>	369
Tabel 4. 14 Analisa Biaya Sewa <i>Slip from Paver</i>	371
Tabel 4. 15 Analisa Biaya Sewa <i>Trailer 20 Ton</i>	373
Tabel 4. 16 Analisa Biaya Sewa <i>Fulvi Mixer</i>	375
Tabel 4. 17 Analisa Biaya Sewa <i>Tire Roller 8 – 10 T</i>	377
Tabel 4. 18 PKA Alat pada Pekerjaaa Pembersihan.....	379
Tabel 4. 19 PKA Alat pada Pekerjaan Galian Tanah.....	381
Tabel 4. 20 PKA Alat pada Pekerjaan Timbunan	383
Tabel 4. 21 PKA Alat pada Pekerjaan Badan dan Bahu Jalan.....	386
Tabel 4. 22 PKA Alat pada Pekerjaan Stabilisasi Tanah.....	388
Tabel 4. 23 PKA Alat pada Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A	391
Tabel 4. 24 PKA Alat pada Pekerjaan <i>Lean Concrete Fc' 15</i>	394
Tabel 4. 25 PKA Alat pada Pekerjaan Pembesian untuk <i>Dowel</i>	396
Tabel 4. 26 PKA Alat pada Pekerjaan Pembesian untuk <i>Tie Bar</i>	397
Tabel 4. 27 PKA Alat pada Pekerjaan Pelat Beton <i>Rigid Fs 45 Mpa</i>	398
Tabel 4. 28 PKA Alat pada Pekerjaan Galian Drainase.....	401
Tabel 4. 29 PKA Alat pada Pekerjaan Pemasangan Drainase	403
Tabel 4. 30 PKA Alat pada Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	404
Tabel 4. 31 PKA Alat pada Pekerjaan Pasir Urug <i>Box Culvert</i>	406
Tabel 4. 32 PKA Alat pada Pekerjaan Pembetonan <i>Box Culvert</i>	409
Tabel 4. 33 PKA Alat Pekerjaaa Timbunan <i>Box Culvert</i>	411
Tabel 4. 34 Harga Satuan Pekerjaan Mobilisasi	414
Tabel 4. 35 Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran	415
Tabel 4. 36 Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan.....	416
Tabel 4. 37 Harga Satuan Pekerjaan Galian.....	417
Tabel 4. 38 Harga Satuan Pekerjaan Timbunan.....	418

Tabel 4. 39 Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Disposol.....	419
Tabel 4. 40 Harga Satuan Pekerjaan Badan dan Bahu Jalan.....	420
Tabel 4. 41 Harga Satuan Pekerjaan Stabilisasi Tanah.....	421
Tabel 4. 42 Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	422
Tabel 4. 43 Harga Satuan Pekerjaan <i>Lean Concrete</i>	423
Tabel 4. 44 Harg Satuan Pekerjaan Pembesian untuk <i>Dowel</i>	425
Tabel 4. 45 Harga Saruan Pekerjaan Pembesian untuk <i>Tie Bar</i>	426
Tabel 4. 46 Harga Satuan Pekerjaan Galian Drainase	427
Tabel 4. 47 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Drainase	428
Tabel 4. 48 Harga Satuan Pekerjaan Galian <i>Box Culvert</i>	429
Tabel 4. 49 Harga Satuan Pekerjaan Pasir Urug <i>Box Culvert</i>	430
Tabel 4. 50 Harga Satuan Pekerjaan Pasir Urug <i>Box Culvert</i>	431
Tabel 4. 51 Harga Satuan Pekerjaan Pembetonan <i>Box Culvert</i>	432
Tabel 4. 52 Harga Satuan Pekerjaan Timbunan <i>Box Culvert</i>	434
Tabel 4. 53 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Pembersihan	435
Tabel 4. 54 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Galian	436
Tabel 4. 55 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Timbunan	436
Tabel 4. 56 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Timbunan Disposal	436
Tabel 4. 57 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Badan dan Bahu Jalan	437
Tabel 4. 58 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Pembersihan Stabilisasi Tanah.....	437
Tabel 4. 59 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada LPA	438
Tabel 4. 60 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada <i>Lean Concrete</i>	439
Tabel 4. 61 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Pelat Beton	440
Tabel 4. 62 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Galian Drainase.....	440
Tabel 4. 63 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Galian <i>Box Culvert</i> .	441
Tabel 4. 64 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Pembetonan <i>Box Culvert</i>	442
Tabel 4. 65 Perhitungan Jumlah Alat dan Hari Kerja pada Timbunan <i>Box Culvert</i>	442

Tabel 4. 66 Rekapitulasi Durasi Hari Kerja	443
Tabel 4. 67 Rencana Anggaran Biaya.....	444
Tabel 4. 68 Perhitungan Total Anggaran Biaya.....	445