

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN PERKERASAN KAKU METODE ASSHTO 1993

(Studi Kasus : Jalan Solo – Purwodadi Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen)

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Mencapai Gelar
Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun oleh :

RIZKI WICAHYADI

Nim : A0119017

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN (UTP) SURAKARTA
2023

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN PERKERASAN KAKU METODE ASSHTO 1993

(Studi Kasus : Jalan Solo – Purwodadi Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen)




Disusun Oleh :

RIZKI WICAHYADI

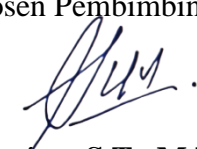
NIM.A0119017

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I


Gunarso, S.T., M.T
NIDN.0601016501

Dosen Pembimbing II


Sumina, S.T., M.T.
NIDN. 0611116901

Diketahui Oleh :


Dekan Fakultas Teknik
Dr. Eri Hartanto, S.T., M.Sc
NIDN.0628117401

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Herman Susila, S.T., M.T.
NIDN.0620097301

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Form TA 16

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIZKI WICAHYADI
NIM : A0119017
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan Judul PERENCANAAN PERKERASAN KAKU DENGAN METODE *AASHTO* 1993 (Studi Kasus : Jalan Solo – Purwodadi, Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen) merupakan hasil karya sendiri dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti dinyatakan melakukan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa apapun.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.

Surakarta, 20 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



(RIZKI WICAHYADI)
NIM. A0119017

*Surat Pernyataan Bebas Plagiasi dibuat rangkap 2 (Untuk pendaftaran pendadaran dan Buku TA)



UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jln. Walanda Maramis No.31 Surakarta 57135 Telp./Fax (0271) 853824
website : www.tsipil.utp.ac.id ; email : tekniksipil@utp.ac.id

BERITA ACARA SIDANG PENDADARAN TUGAS AKHIR

Pada hari Senin, 24 Juli 2023 jam 14.00 WIB, Secara langsung, tim penguji tugas akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, dengan susunan sebagai berikut :

Ketua	: Gunarso, S.T., M.T.	Dosen Pembimbing I	NIDN: 0601016501
Anggota	: 1 Sumina, S.T., M.T.	Dosen Pembimbing II	NIDN: 0611116901
	2 Teguh Yuono, S.T., M.T.	Dosen Penguji I	NIDN: 0626067501
	3 Suryo Handoyo, S.T., M.T.	Dosen Penguji II	NIDN: 0604087301

Telah menyelenggarakan sidang pendadaran tugas akhir bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UTP Surakarta

Nama : Rizki Wicahyadi
NIM : A0119017
Judul TA : Perencanaan Perkerasan Kaku Dengan Metode AASTHO 1993 (Studi Kasus: Jalan Solo - Purwodadi, Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen)

Dengan hasil : (coret yang tidak perlu)

- Lulus tanpa perbaikan
 Lulus dengan perbaikan, harus selesai paling lambat tanggal : 29 Juli 2023
 Diizinkan ujian ulang sekali lagi untuk perbaikan nilai
 Tidak lulus, diwajibkan ujian ulang

Demikian berita acara ujian akhir ini dibuat sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa teruji


Rizki Wicahyadi

Disahkan Ketua Program Studi Teknik Sipil

Tim Penguji

Tanda Tangan

Dosen Pembimbing I :
Dosen Pembimbing II :
Dosen Penguji I :
Dosen Penguji II :

Diperiksa Ketua Panitia Tugas Akhir

Herman Susila, S.T., M.T.
NIDN. 0620097301

Ir. Dian Arumningsih D.P., M.T.
NIDN. 0624096201

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah Melimpahkan Rahmat dan Hidayah – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERENCANAAN PERKERASAN KAKU METODE ASSHTO 1993 (Studi Kasus : Jalan Solo – Purwodadi Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen)”. Yang disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya akan kemampuan penulis yang masih terbatas, sehingga membuat penulis dalam menyusun tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Untuk itu penulis mohon maaf yang sebesar – besarnya. Penulisan Tugas Akhir ini juga tidak terlepas akan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini saya sampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Tri Hartanto, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
2. Bapak Herman Susilo S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
3. Bapak Kusdiman Joko P., ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
4. Bapak Gunarso, ST, MT. Selaku Pembimbing I Terimakasih atas bimbingan, arahan, pengajaran, serta ilmu-ilmu yang penulis peroleh selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Sumina, ST.,MT. Selaku Pembimbing II Terimakasih atas bimbingan, arahan, pengajaran, serta ilmu-ilmu yang penulis peroleh selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang Tua tercinta yang selalu memberikan dukungan moral, materi dan doa.
7. Cicilia Novita Lorenza, Abdullah Fajar Habibi, Haris Ian Masdhuki, Tiko Jaya dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini, terimakasih banyak, karena selalu memberikan

semangat dan bantuan ketika penulis mengalami kesulitan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan serta kontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Surakarta, Maret 2023

RIZKI WICAHYADI

NIM : A0119017

MOTTO

“Do’a Ibundamu adalah sebaik-baiknya do’a, senangkanlah beliau dan jangan sampai membuatnya bersedih. Kesuksesan akan menantimu di kemudian hari”

“(Penulis)”

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

“(Q.S Al-Baqarah : 153)”

“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang.”

“(Imam Syafi’I)”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

“(QS Al Baqarah 286)”

“Usaha dan doa tergantung pada cita-cita. Manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya.”

“(Jalaluddin Rumi)”

“Keep your eyes on the stars and your feet on the ground.”

“(Theodore Rosevelt)”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat serta hidayahnya, Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Dengan segala kerendahan hati penulis, tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia-nya lah Tugas Akhir ini dapat dibuat dan selesai tepat waktu.
2. Kedua orang tua penulis, ayahanda dan ibunda yang sangat penulis cintai dan penulis sayangi. Ayah S. Mastur S.Pd., Ibunda, Purjiem S.Pd.
Penulis harap ini menjadi hadiah atau ucapan terimakasih kepada kedua orang tua penulis, karena telah mendidik putranya ini sampai sekarang. Dengan semua do'a, nasehat, dukungan dan bimbingan. Penulis hanya bisa mengucapkan banyak-banyak terimakasih dan mohon maaf apabila penulis seringkali mengecewakan ayahanda dan ibunda tercinta.
3. Ketiga saudara penulis, Terimakasih atas nasehat, do'a serta support yang telah kalian berikan kepada penulis.
4. Keluarga besar penulis, Terimakasih atas do'a serta dukungannya.
5. Dosen Pembimbing I, Bapak Gunarso S.T., M.T. dan Pembimbing II, Bapak Sumina S.T., M.T. Terimakasih atas bimbingan, ilmu dan nasehat yang telah bapak berikan selama penulis mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil UTP Surakarta. Terimakasih atas semua ilmu dan pengalaman yang telah bapak dan ibu berikan kepada penulis selama penulis berkuliah di Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
7. Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil UTP Surakarta yang telah memberikan dukungan dan semangat.
8. Penulis ingin mengucapkan banyak-banyak terimakasih kepada orang yang paling spesial dalam hidup penulis yaitu kekasih si penulis "Cicilia Novita Lorenza" yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan. wanita yang cantik, baik hati, yang telah membuat hidup saya berwarna, dan memberikan pengalaman- pengalaman baru dalam hidup saya, saya sangat bersyukur telah memiliki anda. terimakasih banyak karena selama saya menyusun Tugas Akhir

ini anda selalu menemani, membantu, menerima keluhkesah saya, menyemangati dan selalu memberi dukungan kepada saya. Saya selalu berharap kepada Allah SWT, agar kita selalu ditakdirkan bersama, Amin.

9. Teman dan semua orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih atas do'a serta dukungan dari kalian semua.

ABSTRAK

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang sangat dibutuhkan dalam rangka meningkatkan hubungan transportasi antar daerah. Kegiatan transportasi di jalan menuju daerah maupun kota menunjukkan perkembangan yang tidak seimbang, antara kondisi struktur jalan dengan kapasitas pengguna jalan yang menyebabkan jalan mudah rusak. Pada ruas jalan Solo - Purwodadi merupakan jalan yang berada di wilayah Kecamatan Gemolong dapat dikatakan jalannya sudah tidak memadai, dikarenakan banyak ruas jalan yang mengalami kerusakan seperti, tanah retak dan berlubang yang diakibatkan oleh tanah yang tidak stabil, penambahan aktivitas masyarakat serta dua aktivitas kendaraan muatan berat.

Pengambilan data untuk perencanaan dapat direncanakan dan dihitung menggunakan metode *AASHTO* 1993, dengan data-data yang diambil diruas jalan Solo - Purwodadi diantaranya lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang dilakukan *survei* pada tanggal 17 April 2023. Data *California Bearing Ratio* (CBR) dengan melakukan uji tanah menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP).

Berdasarkan analisa data yang didapat, dapat disimpulkan pada perencanaan perkerasan kaku menggunakan metode *AASHTO* 1993 dengan hasil perencanaan tebal perkerasan kaku 21 mm, kebutuhan tulangan yang didapat yaitu tulangan melintang \emptyset 10 -200, tulangan memanjang \emptyset 10 -200, dan untuk gambar perencanaan penulis menggunakan Autocad sebagai saranan menentukan desain berdasarkan perhitungan yang sudah didapatkan.

Kata Kunci : Jalan, Metode *AASHTO* 1993, Perkerasan Kaku

ABSTRACT

Roads are one of the transportation infrastructures that are needed in order to improve transportation links between regions. Transportation activities on roads leading to regions and cities show an unequal development, between the condition of the road structure and the capacity of road users which causes roads to be easily damaged. On the Solo - Purwodadi road section, which is a road in the Gemolong District area, it can be said that the road is inadequate, because many road sections have suffered damage, such as cracked and perforated soil caused by unstable soil, increased community activity and two cargo vehicle activities. heavy.

Data collection for planning can be planned and calculated using the AASHTO 1993 method, with data taken on the Solo - Purwodadi road section including the average daily traffic (LHR) which was surveyed on April 17 2023. California Bearing Ratio (CBR) data by conducting a soil test using a Dynamic Cone Penetrometer (DCP).

Based on the analysis of the data obtained, it can be concluded that the rigid pavement planning uses the AASHTO 1993 method with the planning results of 21 mm thick rigid pavement, the reinforcement requirements obtained are transverse reinforcement \emptyset 10 -200, longitudinal reinforcement \emptyset 10 -200, and for planning drawings the author uses Autocad as a suggestion determines the design based on the calculations that have been obtained.

Keywords: *Road, AASHTO 1993 Method, Rigid Pavement*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Dasar-dasar Teori	6
2.1.1 Penelitian Sebelumnya	6
2.1.2 Pengertian Jalan.....	7
2.1.3 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi.....	7
2.1.4 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas	8
2.1.5 Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang.....	10
2.1.6 Bagian – Bagian Jalan dan Penampang Melintang	10
2.1.7 Perkerasan Jalan Raya.....	12
2.1.8 Perkerasan Kaku.....	13
2.1.9 Lapis Perkerasan Kaku.....	14
2.2 Parameter Perencanaan Perkerasan Kaku	15

2.2.1 Aspek Analisis Lalu Lintas	15
2.2.2 Aspek Kapasitas Ruas Jalan	16
2.2.3 Umur Rencana.....	19
2.2.4 Daya Dukung Tanah.....	19
2.2.5 Material Konstruksi Perkerasan	22
2.3 Perencanaan Perkerasan Kaku Metode <i>AASHTO</i> 1993	23
2.3.1 <i>Reliability</i>	24
2.3.2 Standard Normal <i>Deviation</i>	24
2.3.3 Standard <i>Deviation</i>	25
2.3.4 <i>Serviceability</i>	25
2.3.5 Modulus Reaksi Tanah Dasar	26
2.3.6 Modulus Elastisitas Beton	28
2.3.7 <i>Flexural Strength</i>	28
2.3.8 <i>Koefisien Drainase</i>	29
2.3.9 <i>Load Transfer</i>	30
2.3.10 Persamaan Penentuan Tebal Pelat (D)	31
2.4 Parameter Perencanaan Pelat Beton Dengan ESAL	31
2.5 Prosedur Perencanaan Ketebalan Metode <i>AASHTO</i> 1993.....	34
2.6 Sambungan	36
2.6.1 Geometrik Sambungan.....	37
2.6.2 Dimensi Bahan Penutup Sambungan	38
2.6.3 Dowel (Ruji).....	39
2.6.4 Batang Pengikat (<i>Tie Bar</i>).....	40
2.7 Perencanaan Tulangan.....	41
2.7.1 Kebutuhan Penulangan Pada Perkerasan Bersambung Tanpa Tulangan.....	41
2.7.2 Penulangan Pada Perkerasan Bersambung Dengan Tulangan ..	42
2.7.3 Penulangan Pada Perkerasan Menerus Dengan Tulangan	42
2.8 Estimasi Anggaran Biaya	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
3.1 Lokasi Penelitian.....	47
3.2 Waktu Penelitian.....	49

3.3 Peralatan Penelitian.....	50
3.4 Metode Penelitian	51
3.5 Tabel Yang Digunakan Dalam Perencanaan	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Analisa Data Lalu – Lintas Harian	57
4.2 Analisa Data CBR.....	59
4.3 Penentuan Nilai Daya Dukung Tanah (DDT).....	65
4.4 Perhitungan Perencanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993	66
4.4.1 Perhitungan Ketebalan Perkerasan	66
4.4.2 Menentukan Dowel	81
4.4.3 Menentukan Batang Pengikat (<i>Tie Bar</i>)	81
4.4.4 Perencanaan Penulangan	82
4.5 Gambar Perencanaan	85
4.6 Perhitungan Estimasi Rencana Anggaran Biaya	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN TABEL	100
LAMPIRAN GAMBAR	
Error! Bookmark not defined.	
LAMPIRAN DOKUMENTASI	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Jalan Solo – Purwodadi	2
Gambar 1.2 Kondisi Jalan Solo - Purwodadi	2
Gambar 2. 2 Penampang melintang	12
Gambar 2. 1 Pengawas jalan	12
Gambar 2. 3 Struktur Perkerasan Kaku.....	14
Gambar 2. 4 Lapis Tanah Dasar Di Bawah Satu Titik Pengamatan	20
Gambar 2. 5 Korelasi DDT dan CBR	22
Gambar 2. 6 Koreksi efektifitas modulus reaksi tanah dasar <i>dengan Potensial Loss Subbase Support</i>	27
Gambar 2. 7 Hubungan antara (k) dan (CBR)	28
Gambar 2. 8 Bagan alir prosedur perencanaan <i>Rigid Pavement</i> Metode AASHTO 1993.....	36
Gambar 2. 9 Tata letak sambungan pada perkerasan kaku	38
Gambar 2. 10 Jarak <i>tie bar</i> maksimum menurut AASHTO (1986) untuk tulangan baja grade 40 dan $F = 1,5$	40
Gambar 3. 1 Peta Kabupaten Sragen.....	47
Gambar 3. 2 Peta Kecamatan Gemolong	48
Gambar 3.3 Peta Kecamatan Gemolong	48
Gambar 3. 4 Peralatan penelitian	50
Gambar 3.5 Bagan alir perencanaan penelitian.....	52
Gambar 4. 1 Grafik Nilai CBR	63
Gambar 4. 2 Titik Pengambilan Data Tanah.....	64
Gambar 4. 3 Korelasi DDT dan CBR	65
Gambar 4. 4 Koreksi efektifitas modulus reaksi tanah dasar dengan	69
Gambar 4. 5 Hubungan antara (k) dan (CBR)	70
Gambar 4. 6 Peta Situasi Lokasi Penelitian	85
Gambar 4. 7 Potongan Melintang	86
Gambar 4. 8 Potongan A-A.....	87
Gambar 4. 9 Potongan Memanjang B-B	88

Gambar 4. 10 Denah Penulangan.....	89
------------------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai koefisien gesekan (μ)	15
Tabel 2. 2 Faktor angka pertumbuhan lalu lintas	16
Tabel 2. 3 Nilai faktor k	16
Tabel 2. 4 Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu – lintas (FC_W).....	17
Tabel 2. 5 Faktor penyesuaian akibat pemisah arah(FC_{SP})	17
Tabel 2. 6 Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF})	18
Tabel 2. 7 Kapasitas Dasar (C_o) untuk jalan luar perkotaan.....	18
Tabel 2. 8 Nilai R untuk menghitung CBR_{Segmen}	21
Tabel 2. 9 <i>Reliability</i> (R) disarankan	24
Tabel 2. 10 Standard Normal Deviation (Z_R).....	25
Tabel 2. 11 Parameter desain R, Z_R , S_o	25
Tabel 2. 12 <i>Terminal Seviceability</i> (P_t).....	26
Tabel 2. 13 <i>Loss of support factors</i> (LS).....	27
Tabel 2. 14 Quality of drainage.....	29
Tabel 2. 15 Koefisien pengaliran C (Hidrologi, imam subarkahi).....	29
Tabel 2. 16 Drainage coefficient (C_d)	30
Tabel 2. 17 Koefisien load transfer	31
Tabel 2. 18 <i>Vehicle Damage Factor</i> Menurut Bina Marga MST-10.....	32
Tabel 2. 19 Konfigurasi Beban Sumbu Acuan Bina Marga MST-10	33
Tabel 2. 20 Ukuran dan jarak batang dowel yang disarankan	40
Tabel 2. 21 Ketentuan <i>tie bar</i>	41
Tabel 2. 22 Koefisien gesek antara pelat beton dengan lapis di bawahnya	42
Tabel 2. 23 Hubungan antara kuat tekan beton dan angka ekivalen baja & beton (n)serta (f_r).....	43
Tabel 3. 1 VLHR.....	53
Tabel 3. 2 CBR %	54
Tabel 3.3 Kapasitas Jalan.....	54
Tabel 3.4 Perencanaan Metode <i>AASHTO</i> 1993	55

Tabel 3.5 Analisa Harga Satuan Pekerja.....	56
4.2 Tabel 4. 1 Data Observarsi Lapangan Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata – Rata Jalan Solo - Pureodadi.	58
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan data lalu – lintas harian ruas jalan Solo - Purwodadi di lapangan.	59
Tabel 4. 3 Perhitungan data CBR.....	61
Tabel 4. 4 Penentuan CBR metode grafis	62
Tabel 4. 5 <i>Reliability</i> (R) disarankan	66
Tabel 4. 6 tandard Normal Deviation (Z_R).....	67
Tabel 4. 7 Parameter desain R, Z_R , S_o	67
Tabel 4. 8 Hari hujan pada tahun 2022 Kabupaten Sragen.	73
Tabel 4. 9 Koefisien pengaliran C (Hidrologi, imam subarkahi).....	73
Tabel 4. 10 Quality of drainage.....	74
Tabel 4. 11 Drainage coefficient (C_d)	74
Tabel 4. 12 Koefisien <i>load transfer</i>	75
Tabel 4. 13 <i>Vehicle Damage Factor</i> Menurut Bina Marga MST-10.....	76
Tabel 4. 14 Faktor distribusi lajur (D_L).....	76
Tabel 4. 15 Perhitungan tebal pelat untuk setiap design ESAL.....	79
Tabel 4. 16 Rangkuman Hasil Perhitungan.....	80
Tabel 4. 17 Ukuran dan jarak batang dowel (ruji) yang disarankan	81
Tabel 4. 18 Ketentuan <i>tie bar</i>	82
Tabel 4. 19 Koefisien gesek antara pelat beton dengan lapis di bawahnya	83
Tabel 4. 20 Harga Satuan Upah	90
Tabel 4. 21 Harga Dasar Mobilisai Alat.	91
Tabel 4. 22 Harga Sewa Alat.	91
Tabel 4. 23 Harga Satuan Bahan.....	92
Tabel 4. 24 Perhitungan volume.	93
Tabel 4. 25 Analisa Harga Satuan.....	94
Tabel 4. 26 Rencana Anggaran Biaya.....	95
Tabel 4. 27 Harga Satuan Pekerjaan	96