



LAPORAN TUGAS AKHIR

***RE-DESIGN* JEMBATAN IC AKSES KERTAJATI STA 3+074 BERBASIS *BULIDING INFORMATION MODELING* MENGUNAKAN METODE 5D**

Oleh

Rizal Prima Rafinanda 40030521650100

Muhammad Rizki Paula 40030521650128

Diajukan sebagai

Salah satu syarat dalam menyelesaikan Sarjana Terapan

Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN
PERANCANGAN ARSITEKTUR**

SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO

2025

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

RE-DESIGN JEMBATAN IC AKSES KERTAJATI STA 3+074 BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING MENGGUNAKAN METODE 5D

Oleh :

Rizal Prima Rafinanda 40030521650100

Muhammad Rizki Paula 40030521650128

Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari dosen pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan untuk ujian tugas akhir pada tanggal 05 Juni 2025

Semarang, 05 Juni 2025

Menyetujui,

Pembimbing 1

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)
NIP.198512092012122001

Pembimbing 2

(Muh Bakrul Ulum Al Karimi, S.Pd., M.T.)
NIP.199506082024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)
NIP. 198512092012122001



LAPORAN TUGAS AKHIR

RE-DESIGN JEMBATAN IC AKSES KERTAJATI STA 3+074 BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELING* MENGUNAKAN METODE 5D

Oleh :

Rizal Prima Rafinanda
Muhammad Rizki Paula

40030521650100
40030521650128

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi
saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 12 Juni 2025

Semarang, 23 Juni 2025

Mahasiswa I

(Rizal Prima Rafinanda)
NIM. 40030521650100

Mahasiswa II

(Muhammad Rizki Paula)
NIM. 40030521650128

Penguji I

(Shifa Fauziyah, S.T., M.T.)
NIP. H.7.199110152018072001

Menyetujui,
Penguji II

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)
NIP. 198512092012122001

Penguji III

(Muh Bahrul Ulum Al Karimi,
S.Pd., M.T.)
NIP. 199506082024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)
NIP. 198512092012122001

ABSTRAK

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) adalah inovasi teknologi konstruksi yang menunjang perkembangan revolusi industri 5.0 sehingga perancangan desain konstruksi dapat saling terintegrasi yang membuat pekerjaan konstruksi menjadi efektif dan efisien. Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan struktur bawah dan struktur atas jembatan, memodelkan 3D dan perhitungan volume pekerjaan, merencanakan penjadwalan pekerjaan, membuat rencana anggaran biaya, serta mengintegrasikan menggunakan BIM yang kemudian dibandingkan dengan desain eksisting. Metodologi untuk merencanakan perencanaan ulang Jembatan IC Akses Kertajati STA 3+074 yang meliputi perhitungan pembebanan dan pembesian struktur dengan menggunakan *Microsoft Excel* sesuai dengan SNI 1725–2016, pemodelan 3D serta perhitungan volume pekerjaan menggunakan Autodesk Revit, serta perancangan anggaran biaya dan penjadwalan dengan menggunakan Microsoft Project dan Autodesk Naviswork. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh desain pekerjaan Jembatan IC Akses Kertajati STA 3+074 aman terhadap beban yang bekerja dengan bentang jembatan 43 meter menggunakan PCI-Girder dan pondasi *borepile* berjumlah 63 buah, total biaya pekerjaan Rp29.128.966.000,00 dengan rencana durasi pekerjaan selama 44 minggu. Perbandingan yang signifikan meliputi perubahan gelagar dari U-Girder menjadi I-Girder, pengurangan pilar yang semula tiga pilar menjadi satu pilar, dan pondasi yang semula 150 tiang diameter 600 mm menjadi 63 tiang diameter 1000 mm.

Kata Kunci : BIM, Jembatan, Microsoft Project, Autodesk Naviswork, Autodesk Revit.

ABSTRACT

The implementation of Building Information Modeling (BIM) supports Industrial Revolution 5.0 by enabling more effective and efficient integrated construction planning. This project involves the redesign of Jembatan IC Akses Kertajati STA 3+074, covering substructure and superstructure design, 3D modeling, quantity take-off, scheduling, cost estimation, and integration using BIM. Load and reinforcement calculations follow SNI 1725–2016 using Excel; 3D modeling and volume calculations are done with Autodesk Revit; cost estimation and scheduling use Microsoft Project and Navisworks. The redesigned bridge spans 43 meters, using PCI-Girders and 63 bored piles, and is structurally safe under the applied loads. The total project cost is Rp. 29.128.966.000, with a planned duration of 44 weeks. Major design changes include replacing U-Girders with I-Girders, reducing piers from three to one, and modifying the foundation from 150 piles (600 mm) to 63 piles (1000 mm).

Keywords : BIM, Bridge, Micosoft Project, Autodesk Nafiswork, Autodesk Revit

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir berjudul “*RE-DESIGN JEMBATAN IC AKSES KERTAJATI STA 3+074 BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING MENGGUNAKAN METODE 5D*”.

Laporan Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi Mata Kuliah Tugas Akhir sekaligus sebagai syarat kelulusan untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan, pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini tidak akan dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih secara khusus pada pihak-pihak berikut:

1. Tuhan Yang Maha Esa. Segala puji syukur penulis haturkan, atas petunjuk, karunia dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis deiberi kemudahan dan kekuatan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis dan keluarga yang telah mendidik, memberi nasehat, dan mendampingi baik secara material dan sebagai *support system* setiap saat.
3. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberi masukan selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Muh Bahrul Ulum Al Karimi, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberi masukan baik dalam masa perkuliahan maupun selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini sehingga laporan ini dapat tersusun dengan baik.

5. Bapak Bambang Setiabudi S.T., M.T. selaku dosen wali yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyelesaian berkas untuk keperluan administratif.
6. Seluruh dosen atau tenaga pengajar dan seluruh staf Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur yang telah memberi ilmu dan memfasilitasi seluruh proses perkuliahan sehingga penulis dapat menjalani seluruh rangkaian perkuliahan dengan lancar sekaligus mendukung dan menjadi pedoman ilmu dalam menyusun tugas akhir ini.
7. Kepada kakak dari Penulis 1: Annisa Prisma Chaerani yang menjadi penyemangat sekaligus membantu dalam menyelesaikan perkuliahan ini
8. Kepada Anggita Ni'matun Zulfa yang selalu mendukung dan memberikan semangat penulis 1 dalam menyelesaikan pendidikan serta membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Kepada Ayahanda tercinta dari penulis 2 : Alm. Ayah Muhammad Latif yang menjadi sosok yang tak tergantikan dalam kehidupan Penulis 2 dan walaupun telah tiada namun hasil kerja kerasnya selama hidup membuat kehidupan Penulis 2 masih dapat tercukupi dan bisa menyelesaikan pendidikan.
10. Kepada Adik-Adik tercinta dari penulis 2 : M. Ridho Surya Tama dan Muhammad Alfahrezy yang menjadi penyemangat dari penulis untuk menyelesaikan perkuliahan dengan tepat waktu.
11. Kepada Fadhilah. U yang senantiasa mendukung penulis 2 dan memberikan semangat kepada penulis 2 untuk menyelesaikan pendidikan.
12. Seluruh kerabat Seluruh mahasiswa Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, khususnya Arunika Resmantara 21 yang telah bersama-sama berjuang dalam masa perkuliahan.

Penulis menyadari akan ketidaksempurnaan maupun kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun guna kesempurnaan laporan ini.

Semarang, 10 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan.....	18
1.4 Manfaat.....	18
1.5 Batasan Masalah.....	19
1.6 Ruang Lingkup	19
1.7 Sistematika Penulisan.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1. <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	21
2.2. Autodesk Revit	21
2.3. Autodesk Navisworks.....	22
2.4. SAP 2000 Structure	22
2.5. Syarat Perencanaan Jembatan	22
2.6. Perencanaan Struktur Jembatan.....	23
2.6.1. Nilai Kekuatan Struktur	23
2.6.2 Keadaan Batas.....	24
2.6.3 Jenis – jenis pembebanan jembatan	25
2.7 Pemodelan 3D	34
2.8 Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya.....	35
2.9 Penjadwalan.....	35
2.10 <i>Research Gap</i>	36
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	46
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	46
3.2 Jenis Penelitian	47

3.3	Pengumpulan Data	48
3.3.1	<i>Detail Engineering Design</i>	48
3.3.2	Data Informasi Proyek	48
3.3.3	Data Tanah	49
3.3.4	Standar Desain	49
3.3.5	Harga Satuan Material, Upah, dan Sewa Alat.....	50
3.4	<i>Preliminary Design</i>	51
3.5	Analisa Struktur.....	51
3.5.1	Analisa Struktur Atas	52
3.5.2	Analisa Struktur Bawah	65
3.6	Pemodelan DED	71
3.7	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) konstruksi	72
3.8	Penjadwalan Pekerjaan.....	73
3.9	Integrasi Perencanaan dengan BIM.....	73
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		74
4.1	Perencanaan Struktur Jembatan.....	74
4.1.1	Pengumpulan Data	74
4.1.2	<i>Preliminary Design</i>	74
4.1.3	Standar Desain	85
4.1.4	Analisa Struktur	86
4.2	Pemodelan 3D Menggunakan Autodesk Revit	210
4.3	Perhitungan Biaya Menggunakan Microsoft Excel.....	215
4.4	Penjadwalan Proyek Menggunakan Microsoft Project	217
4.5	Integrasi 3D dan 5D Menggunakan Autodesk Naviswork.....	219
4.6	Perbandingan desain baru dengan desain <i>eksisting</i>	220
BAB V PENUTUP.....		226
5.1	Kesimpulan.....	226
5.2	Saran	227
DAFTAR PUSTAKA		228

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Beban Garis Terpusat	29
Gambar 2. 2 Beban Truk	29
Gambar 2. 3 Faktor Beban Dinamis	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Proyek	49
Gambar 3. 3 Brosur PCI Girder	56
Gambar 3. 4 Dimensi PCI Girder Non-Komposit	57
Gambar 3. 5 Dimensi PCI Girder Komposit	57
Gambar 3. 6 Faktor Beban Dinamis	59
Gambar 3. 7 Bagan Alir Perencanaan Sambungan Siar Muai	64
Gambar 3. 8 Tiang Ditinjau dari Cara Mendukung Bebannya	69
Gambar 3. 9 Tahanan Ujung Ultimit pada Tanah Non-Kohesif	70
Gambar 3. 10 Tahanan Selimut Ultimit pada Tanah Non-Kohesif	71
Gambar 4. 1 Potongan Memanjang Desain Eksisting	74
Gambar 4. 2 Potongan Memanjang Desain Rencana	75
Gambar 4. 3 Desain Gelagar Eksisting	76
Gambar 4. 4 Gambar PC U-Girder	76
Gambar 4. 5 Parapet	87
Gambar 4. 6 Penulangan Parapet	90
Gambar 4. 7 Beban Lalu Lintas Truk	91
Gambar 4. 8 Pembagian Beban Truk	92
Gambar 4. 9 Gaya Angin yang Bekerja pada Kendaraan	92
Gambar 4. 10 Momen Beban Mati Sendiri	93
Gambar 4. 11 Momen Beban Mati Tambahan	93
Gambar 4. 12 Beban Truk Kondisi 1	93
Gambar 4. 13 Beban Truk Kondisi 2	93
Gambar 4. 14 Beban Truk Kondisi 3	94
Gambar 4. 15 Beban Truk Kondisi 4	94
Gambar 4. 16 Momen Beban Angin	94
Gambar 4. 17 Momen Akibat Beban Barrier	94
Gambar 4. 18 Penulangan Pelat Lantai	99
Gambar 4. 19 Penulangan Diafragma	103
Gambar 4. 20 Penulangan Pelat Deck	109
Gambar 4. 21 Potongan Melintang Jembatan	109
Gambar 4. 22 Gelagar Non-Komposit	110
Gambar 4. 23 Gelagar Komposit	112
Gambar 4. 24 Gambar Diagram Momen Prategang	124
Gambar 4. 25 Gambar Diagram Gaya Geser Balok Prategang	124
Gambar 4. 26 Denah Tendon	127
Gambar 4. 27 Denah Posisi Tendon Tumpuan	128
Gambar 4. 28 Koordinat Tendon	131
Gambar 4. 29 Penulangan PCI-Girder	143
Gambar 4. 30 Potongan Memanjang Penulangan PCI-Girder	144
Gambar 4. 31 Spesifikasi Elastomer Bearing Pad	146

Gambar 4. 32 Gambar Rencana Elastomer Bearing Pad	151
Gambar 4. 33 Detail Penulangan Pelat Injak	156
Gambar 4. 34 Gambar Rencana Dimensi Abutment.....	158
Gambar 4. 35 Detail Penulangan Abutment	178
Gambar 4. 36 Detail Penulangan Wing Wall.....	179
Gambar 4. 37 Gambar Rencana Dimensi Pilar	179
Gambar 4. 38 Detail Penulangan Pilar	200
Gambar 4. 39 Gambar Rencana Denah Pondasi Abutment	200
Gambar 4. 40 Gambar Detail Penulangan Pondasi Borepile Abutment	204
Gambar 4. 41 Gambar Renacan Denah Pondasi Pilar.....	205
Gambar 4. 42 Gambar Detail Penulangan Pondasi Borepile Pilar.....	209
Gambar 4. 43 Pekerjaan Pondasi Borepile.....	211
Gambar 4. 44 Pekerjaan Pilecap dan Abutment.....	212
Gambar 4. 45 Pekerjaan Pilar.....	212
Gambar 4. 46 Pekerjaan Bearing Pad	212
Gambar 4. 47 Pekerjaan Wingwall dan Pelat Injak	213
Gambar 4. 48 Pekerjaan Gelagar	213
Gambar 4. 49 Pekerjaan Diafragma	213
Gambar 4. 50 Pekerjaan Pelat Deck.....	214
Gambar 4. 51 Pekerjaan Pelat Lantai	214
Gambar 4. 52 Pekerjaan Aspal dan Parapet.....	214
Gambar 4. 53 Time Schedule Pekerjaan Konstruksi Jembatan IC Kertajati 3+074	218
Gambar 4. 54 Integrasi menggunakan Autodesk Naviswork.....	220
Gambar 4. 55 Denah Pondasi Eksisting.....	220
Gambar 4. 56 Gambar Denah Pondasi Re-desain.....	221
Gambar 4. 57 Gambar pilar Eksisting.....	221
Gambar 4. 58 Gambar Pilar Re-desain	221
Gambar 4. 59 Gambar Gelagar Eksiting.....	223
Gambar 4. 60 Gambar Gelagar Re-desain	223

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kombinasi Pembebanan.....	25
Tabel 2. 2 Jenis Pembebanan	26
Tabel 2. 3 Berat Jenis dan Kerapatan.....	26
Tabel 2. 4 Faktor Beban dalam Keadaan Batas Layan dan Ultimit Beban Struktur	27
Tabel 2. 5 Faktor Beban dalam Keadaan Batas Layan dan Ultimit Beban Mati Tambahan.....	27
Tabel 2. 6 Faktor Beban Akibat Tekanan Tanah	28
Tabel 2. 7 Beban Tumbukan Kendaraan Berdasarkan Jenisnya	30
Tabel 2. 8 Kecepatan Angin (Vw) berdasarkan Lokasi Jembatan	31
Tabel 2. 9 Koefisien Seret (CW) Berdasarkan Dimensi Struktur Bangunan Atas Jembatan.....	31
Tabel 2. 10 Faktor Modifikasi berdasarkan untuk bawah bangunan	33
Tabel 2. 11 Faktor Modifikasi berdasarkan untuk hubungan antar elemen struktur	33
Tabel 2. 12 Penelitian Terdahulu	36
Tabel 3. 1 Pembebanan Akibat Tumbukan.....	52
Tabel 3. 2 Strands Cable- Standar VSL	60
Tabel 3. 3 Koefisien Susut Selisih Antara Pengecoran dan Stressing	61
Tabel 3. 4 Pemeriksaan Kekuatan Gelagar	62
Tabel 3. 5 Kontrol Bearing Pad.....	63
Tabel 3. 6 Pemilihan Jenis Sambungan Siar Muai.....	65
Tabel 3. 7 Faktor Modifikasi berdasarkan untuk bawah bangunan	66
Tabel 3. 8 Faktor Modifikasi Berdasarkan Hubungan Elemen Struktur.....	67
Tabel 3. 9 Hubungan Secara Pendekatan Cu dengan N-SPT untuk lempung (AASHTO, 1998).....	70
Tabel 4. 1 Data Jembatan Eksisting	76
Tabel 4. 2 Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Sendiri (MS).....	77
Tabel 4. 3 Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Mati Tambahan (MA).....	77
Tabel 4. 4 Beban Garis Terpusat (BGT)	78
Tabel 4. 5 Beban Akibat Gaya Rem (TB).....	79
Tabel 4. 6 Beban Angin	79
Tabel 4. 7 Resume Gaya yang Bekerja pada Balok	81
Tabel 4. 8 Momen pada Balok	82
Tabel 4. 9 Kombinasi Momen pada Balok.....	83
Tabel 4. 10 Hasil Kombinasi Terbesar Momen pada Balok	83
Tabel 4. 11 Gaya Geser pada Balok.....	84
Tabel 4. 12 Kombinasi Gaya Geser pada Balok	84
Tabel 4. 13 Hasil Kombinasi Gaya Geser Terbesar pada Balok.....	85
Tabel 4. 14 Beban Mati Parapet.....	87
Tabel 4. 15 Beban Mati Tambahan Pelat Lantai.....	91
Tabel 4. 16 Jenis Beban yang Diterima Pelat Lantai	95
Tabel 4. 17 Kombinasi Beban Layan I.....	95
Tabel 4. 18 Kombinasi Beban Layan II	95

Tabel 4. 19 Kombinasi Beban Kuat I.....	96
Tabel 4. 20 Kombinasi Beban Kuat II	96
Tabel 4. 21 Beban yang Bekerja pada Pelat Deck	104
Tabel 4. 22 Dimensi I-Girder	110
Tabel 4. 23 Propertis I-Girder Non Komsit	110
Tabel 4. 24 Propertis I-Girder Komposit	112
Tabel 4. 25 Beban Sendiri (MS)	114
Tabel 4. 26 Beban Mati Tambahan (MA).....	114
Tabel 4. 27 Beban Garis Terpusat (BGT)	115
Tabel 4. 28 Beban Akibat Gaya Rem (TB).....	115
Tabel 4. 29 Beban Angin	116
Tabel 4. 30 Resume Momen dan Gaya Geser pada Balok Pretegang.....	118
Tabel 4. 31 Momen pada Balok Prategang	119
Tabel 4. 32 Kombinasi Momen pada Balok Prategang.....	120
Tabel 4. 33 Hasil Kombinasi Terbesar Momen pada Balok Prategang	121
Tabel 4. 34 Gaya Geser pada Balok Prategang	121
Tabel 4. 35 Kombinasi Gaya Geser pada Balok Prategang	123
Tabel 4. 36 Hasil Kombinasi Terbesar Gaya Geser pada Balok Prategang.....	124
Tabel 4. 37 Data Strands Cable Standar VSL	125
Tabel 4. 38 Jumlah Tendon pada Tengah Bentang	127
Tabel 4. 39 Jumlah Tendon pada Tumpuan Bentang.....	128
Tabel 4. 40 Momen Statis Terhadap Pusat Tendon Terbawah	128
Tabel 4. 41 Eksentrisitas pada Tendon	129
Tabel 4. 42 Koordinat tendon n di Jarak X	130
Tabel 4. 43 Eksentrisitas Tengah Tendon n di Jarak X.....	130
Tabel 4. 44 Eksentrisitas rata – rata Tendon di Jarak X.....	130
Tabel 4. 45 Koefisien Susut Ksh.....	132
Tabel 4. 46 Kehilangan Gaya Prategang Akibat Relaksasi Tendon	133
Tabel 4. 47 Rekapitulasi Tegangan pada Saat Transfer dan Konstruksi.....	134
Tabel 4. 48 Kombinasi Pembebanan.....	135
Tabel 4. 49 Distribusi Beban.....	136
Tabel 4. 50 Hasil As Minimum.....	138
Tabel 4. 51 Perencanaan Tulangan Bursting zone	139
Tabel 4. 52 Perencanaan Tulangan Bursting Zone	139
Tabel 4. 53 Perencanaan Tulangan Shear Connector.....	140
Tabel 4. 54 Kombinasi Kuat I.....	141
Tabel 4. 55 Tulangan Shear Connector pada Jarak X.....	142
Tabel 4. 56 Beban yang Bekerja pada Bearing Pad	145
Tabel 4. 57 Beban Horizontal yang Bekerja pada Parapet.....	145
Tabel 4. 58 Propertis Bering Pad	146
Tabel 4. 59 Dimensi Vertikal dan Horizontal	148
Tabel 4. 60 Beban yang Diterima Plat Injak	152
Tabel 4. 61 Koefisien Rangkak Beton	157
Tabel 4. 62 Propertis Abutment	158
Tabel 4. 63 Beban Mati Sendiri	159
Tabel 4. 64 Analisa Beban Mati Struktur Atas	159
Tabel 4. 65 Parameter Perencanaan Beban Gempa pada Jembatan	161
Tabel 4. 66 Rekapitulasi Beban Abutment	163

Tabel 4. 67 Kombinasi Beban.....	164
Tabel 4. 68 Cek Stabilitas Abutment	165
Tabel 4. 69 Beban Mati Struktur Sendiri	165
Tabel 4. 70 Analisis Beban Mati Struktur Diatasnya.....	166
Tabel 4. 71 Beban Mati Struktur Sendiri	168
Tabel 4. 72 Beban Hidup yang Bekerja	168
Tabel 4. 73 Tulangan Susut Badan Abutment	170
Tabel 4. 74 Beban Mati Struktur Sendiri	171
Tabel 4. 75 Beban Hidup Wingwall.....	171
Tabel 4. 76 Perencanaan Tulangan Pilecap Abutment.....	176
Tabel 4. 77 Properti Pilar.....	180
Tabel 4. 78 Beban Mati Struktur Sendiri	180
Tabel 4. 79 Analisa Beban Struktur Atas dari Arah Kanan	181
Tabel 4. 80 Analisa Beban Struktur Atas dari Arah Kiri	181
Tabel 4. 81 Parameter Perencanaan Gempa pada Jembatan	183
Tabel 4. 82 Rekapitulasi Pembebanan dari Arah Kanan	186
Tabel 4. 83 Rekapitulasi Pembebanan dari Arah Kiri	186
Tabel 4. 84 Kombinasi Pembebanan.....	186
Tabel 4. 85 Cek Stabilitas Pilar.....	187
Tabel 4. 86 Beban Mati Struktur Sendiri	188
Tabel 4. 87 Beban Hidup Kendaraan	188
Tabel 4. 88 Beban Mati dari Arah Kanan	190
Tabel 4. 89 Beban Mati dari Arah Kiri	190
Tabel 4. 90 Beban Hidup dari Arah Kanan.....	191
Tabel 4. 91 Beban Hidup dari Arah Kiri.....	191
Tabel 4. 92 Beban Mati Struktur Sendiri	193
Tabel 4. 93 Beban hidup dari Arah Kanan.....	194
Tabel 4. 94 Beban Hidup dari Arah Kiri.....	194
Tabel 4. 95 Tulangan Susut Pilar	196
Tabel 4. 96 Perencanaan Penulangan Pilecap Pilar	197
Tabel 4. 97 Beban Vertikal Akibat Struktur Atas	202
Tabel 4. 98 Kombinasi Pembebanan.....	202
Tabel 4. 99 Cek Kontrol.....	203
Tabel 4. 100 Beban Vertikal Akibat Struktur Atas.....	207
Tabel 4. 101 Kombinasi Pembebanan.....	207
Tabel 4. 102 Cek Kontrol.....	207
Tabel 4. 103 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	216
Tabel 4. 104 Perbandingan Desain Eksisting dengan Hasil Re-Desain.....	224