

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir :

PERENCANAAN JEMBATAN REL KERETA API *DOUBLE TRACK* SUNGAI BOGOWONTO

Disusun oleh :

Drajat Akhmadi L2A0 01 045

M. Insan Kamil L2A0 01 104

Semarang, Oktober 2006

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Joko Siswanto, Ms
NIP. 131 885 298

Ir. Mochtar Hadiwidodo
NIP. 132 086 671

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.
NIP. 131 459 442

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "Perencanaan Jembatan Rel Kereta Api *Double Track* Sungai Bogowonto".

Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama Tugas Akhir dan tersusunnya laporan ini, kepada:

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT, Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Joko Siswanto, Ms, Selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberi bimbingan dan masukan, arahan, bantuan serta dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Mochtar Hadiwidodo, Selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberi bimbingan dan masukan, arahan, bantuan serta dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Hari Budienny, MT, Selaku Dosen Wali (2136)
5. Ir. Bambang Pardoyo, CES, Selaku Dosen Wali (2138)
6. Ir. Bambang Sudarsono, Ms, selaku pembimbing konsultasi akademik.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun baik secara moril maupun materiil dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, untuk itu segala saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan oleh penulis.

Demikian laporan ini kami buat, semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, Oktober 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
KATA PENGANTAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 TINJAUAN UMUM	1
1.2 LATAR BELAKANG MASALAH.	1
1.3 MAKSUD DAN TUJUAN	2
1.4 LOKASI PROYEK	3
1.5 PEMBatasan MASALAH	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1. TINJAUAN UMUM	5
2.2. DASAR PERTIMBANGAN PERENCANAAN	5
2.2.1 Lalu Lintas	5
2.2.2 Tata Guna Lahan	5
2.3. GEOMETRI JALAN REL	6
2.3.1 Trase Jalan	6
2.3.2 Alinyemen Horisontal	7
2.3.2. Alinyemen Vertikal	13
2.4. KONSTRUKSI JALAN REL	15
2.4.1 Rel	16
2.4.2 Penambat rel	16
2.4.3 Bantalan	17
2.4.4 Balas	18
2.4.5 Sambungan	20

2.5.	ASPEK HIDROLOGI	23
2.5.1.	Analisa Curah Hujan	23
2.5.2.	Analisa Data Debit Banjir	27
2.6.	ASPEK HIDROLIKA	28
2.6.1.	Analisa penampang	28
2.6.2.	Tinjauan Kedalaman Penggerusan	29
2.7.	ASPEK LALULINTAS	32
2.7.1.	Daya Angkut Lintas dan Kecepatan	32
2.8.	BEBAN	32
2.9.	KRITERIA PERANCANAAN	35
2.10.	ASPEK PERENCANAAN STRUKTUR	35
2.10.1.	Struktur Atas	35
2.10.2.	Struktur Bawah	36
2.10.3.	Pondasi	38
BAB III	METODOLOGI	40
3.1.	METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR	40
3.2.	METODE PENGUMPULAN DATA	41
3.2.1.	Tahap Persiapan	41
3.2.2.	Tahap Pengumpulan Data	41
3.3.	ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA	43
BAB IV	ANALISA DATA	45
4.1.	TINJAUAN UMUM	45
4.2.	ANALISA DATA LALU LINTAS	45
4.2.1	Lalu lintas	45
4.2.2	Kelas Jalan Kereta Api	47
4.3.	ANALISA DATA TOPOGRAFI	48
4.3.1.	Alinyemen Horisontal	49
4.3.2.	Alinyemen Vertikal	49
4.3.3.	Ruang Bebas Pada Jembatan	51
4.4.	ANALISA DATA HIDROLOGI	51

4.4.1.	Data dan Analisa Curah Hujan	51
4.4.2.	Menentukan Jenis Sebaran	60
4.4.3.	Pengujian Kecocokan	61
4.4.4.	Analisis Curah Hujan Rencana	64
4.4.5.	Analisa debit banjir	67
4.5.	ANALISA DATA HIDROLIKA	69
4.5.1.	Perhitungan Tinggi Muka Air Maksimum	69
4.5.2.	Tinjauan Kedalaman Penggerusan	72
4.6.	ANALISA DATA TANAH	74
4.6.1.	Analisa Data N-SPT	74
4.6.2.	Analisa Borring	75
4.7.	ANALISA MATERIAL JEMBATAN	75
4.7.1.	Bangunan Atas	75
4.7.2.	Bangunan Bawah	75
4.8.	ANALISA KONSTRUKSI JEMBATAN	76
4.8.1.	Struktur Atas	76
4.8.2.	Struktur Bawah	77
4.8.3.	Analisa Pemilihan Alternatif	79
BAB V	PERENCANAAN	83
5.1.	SPESIFIKASI JEMBATAN	83
5.2.	PERENCANAAN STRUKTUR ATAS	83
5.2.1.	Perencanaan Dimensi	83
5.2.2.	Perencanaan Pertambahan Angin Sekunder	86
5.2.3.	Perencanaan Gelagar Memanjang	89
5.2.4.	Perencanaan Gelagar Melintang	97
5.2.5.	Perencanaan Pertambahan Angin	103
5.2.5.1.	Pembebanan ikatan angin	104
5.2.5.2.	Kontrol Tegangan Ikatan Angin	107
5.2.6.	Perencanaan Rangka Induk	116
5.2.6.1.	Gaya Batang akibat beban mati	116
5.2.6.2.	Beban Hidup	120

5.2.6.3.	Kontrol Tegangan Rangka Induk	132
5.2.7.	Sambungan	134
5.2.7.1.	Sambungan Antar Rangka Induk	134
5.2.7.2.	Perhitungan Sambungan Gelagar Memanjang dan Gelagar Melintang	144
5.2.7.3.	Sambungan Pertambatan Sekunder	149
5.2.7.4.	Sambungan Rasuk Melintang Dan Rangka Induk	150
5.2.7.5.	Sambungan Ikatan Angin Atas	152
5.2.7.6.	Sambungan Ikatan Angin Primer Bawah	154
5.2.8.	Perhitungan Bearing	155
5.2.9.	Perhitungan Angkur	158
5.3.	PERHITUNGAN STRUKTUR BAWAH	160
5.3.1.	Abutment	160
5.3.1.1.	Perencanaan Abutment	160
5.3.1.2.	Gaya Vertikal Yang Bekerja Pada Abutmen	161
5.3.1.3.	Gaya horizontal yang bekerja pada abutment	163
5.3.1.4.	Kombinasi Pembebanan	175
5.3.2.	Pondasi Sumuran	183
5.3.2.1.	Kapasitas Dukung Pondasi Sumuran	183
5.3.2.2.	Kontrol Terhadap Tekanan Tanah Pasif	185
5.3.2.3.	Kontrol terhadap gaya geser	185
5.3.2.4.	Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah	186
5.3.3.	Penulangan Abutment dan Pondasi Sumuran	187
5.3.3.1.	Penulangan Abutment	187
5.3.3.2.	Perhitungan Cincin Sumuran	197
5.3.4.	Perhitungan Wingwall	200
5.3.4.1.	Pembebanan Wingwall	200
5.3.4.2.	Penulangan wingwall	203
5.3.5.	Perencanaan Pelat Injak	207
5.3.5.1.	Pembebanan Pelat Injak	207
5.3.5.2.	Penulangan Pelat Injak	208

5.3.6. Pilar 1P	210
5.3.6.1. Perencanaan Pilar 1P	210
5.3.6.2. Gaya Vertikal Yang Bekerja Pada Pilar	211
5.3.6.3. Gaya horizontal yang bekerja pada pilar	212
5.3.6.4. Perhitungan Kapasitas Pondasi Telapak	219
5.3.6.5. Kombinasi Pembebanan	221
5.3.7. Pondasi Sumuran Pilar 1P	229
5.3.7.1. Kapasitas Dukung Pondasi Sumuran	229
5.3.7.2. Intensitas Daya Dukung Mendatar Yang Dijinkan	231
5.3.7.3. Intensitas Penahan Geser yang Dijinkan	231
5.3.7.4. Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah	234
5.3.8. Penulangan Pilar 1P dan Pondasi Sumuran	233
5.3.8.1. Penulangan Pilar 1P	233
5.3.8.2. Perhitungan Cincin Sumuran	243
5.3.9. Pilar 2P	246
5.3.9.1. Perencanaan Pilar 2P	246
5.3.9.2. Gaya Vertikal Yang Bekerja Pada Pilar	247
5.3.9.3. Gaya horizontal yang bekerja pada pilar 2P	248
5.3.9.4. Perhitungan Kapasitas Pondasi Telapak	255
5.3.9.5. Kombinasi Pembebanan	257
5.3.10. Pondasi Sumuran	265
5.3.10.1. Kapasitas Dukung Pondasi Sumuran	265
5.3.10.2. Intensitas Daya Dukung Mendatar Yang Dijinkan	267
5.3.10.3. Intensitas Penahan Geser yang Dijinkan	267
5.3.10.4. Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah	268
5.3.11. Penulangan Pilar dan Pondasi 2P	269
5.3.11.1. Penulangan Pilar 2P	269
5.3.11.2. Perhitungan Cincin Sumuran	279
5.4. PERHITUNGAN KONSTRUKSI REL	282
5.4.1. Perhitungan Rel	282

5.4.2.	Sambungan Rel	287
5.4.3.	Perhitungan Celah	291
5.4.4.	Penambat Rel	292
5.4.5.	Bantalan Rel	293
5.4.6.	Perhitungan Balas	294
5.4.7.	Tegangan dan Daya Dukung Tanah	297
5.5.	ANGGARAN BIAYA	299
5.5.1.	Analisa Volume Struktur	299
5.5.2.	Analisa harga satuan	307
5.5.3.	Rencana Anggaran Biaya	314
BAB VI	PENUTUP	318
6.1.	KESIMPULAN	318
6.2.	SARAN	318
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN & GAMBAR		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kecepatan Rencana dan R minimum.....	10
Tabel 2.2.	Klasifikasi Standar Jalan Rel.....	16
Tabel 2.3.	Panjang daerah muai rel.....	22
Tabel 2.4.	Reduced Mean (Y_n).....	25
Tabel 2.5.	Reduced Standard Deviation (S_n).....	25
Tabel 2.6.	Reduce Variate (Y_i).....	25
Tabel 2.7.	Harga k untuk Distribusi Log Pearson III.....	26
Tabel 2.8.	Angka Pengaliran (koefisien Run Off).....	28
Tabel 2.9.	Faktor Lempung <i>Lacey</i>	29
Tabel 2.10.	Kombinasi Pembebanan Pada Struktur Atas.....	36
Tabel 2.11.	Kombinasi Pembebanan Pada Struktur Bawah.....	37
Tabel 4.1.	Data Lalulintas Jalur Kereta Api Lintas Selatan Jawa.....	45
Tabel 4.2.	Data Jumlah Penumpang Angkutan Kereta Api.....	46
Tabel 4.3.	Realisasi Angkutan Barang PT. KAI.....	46
Tabel 4.4.	Pertumbuhan Jumlah Penumpang.....	46
Tabel 4.5.	Pertumbuhan Jumlah Penumpang.....	47
Tabel 4.6.	Pertumbuhan Jumlah Penumpang.....	47
Tabel 4.7.	Kecepatan Kereta Api.....	47
Tabel 4.8.	Luas Pengaruh Stasiun Hujan.....	52
Tabel 4.9.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Kedung Loteng.....	54
Tabel 4.10.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Pungen Juru Tengah.....	54
Tabel 4.11.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. BRR13.....	55
Tabel 4.12.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Kedung Loteng.....	57
Tabel 4.13.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Pungen Juru Tengah.....	57
Tabel 4.14.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. BRR13.....	58
Tabel 4.15.	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Harian maksimum dengan Metode Poligon <i>Thiessen</i> (Tahun 1995-2004).....	59
Tabel 4.16.	Parameter Distribusi.....	61
Tabel 4.17.	Parameter Distribusi Logaritma.....	62

Tabel 4.18.	Perhitungan Metode <i>Chi Square</i>	64
Tabel 4.19.	Perhitungan Metode E.J Gumbel Type I.....	65
Tabel 4.20.	Perhitungan Metode Log Pearson Type III.....	66
Tabel 4.21.	Analisis Distribusi Frekuensi Metode Gumbel Dan Log-Pearson Tipe III.....	67
Tabel 4.22.	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Rasional untuk Tahun 1996 – 2005.....	68
Tabel 4.23.	Klasifikasi Data Tanah.....	75
Tabel 5.1.	Gaya Dalam Akibat Beban Pada Gelagar Memanjang.....	94
Tabel 5.2.	Kombinasi Beban Pada Gelagar Memanjang.....	94
Tabel 5.3.	Gaya Dalam Akibat Beban Pada Gelagar Melintang.....	100
Tabel 5.4.	Kombinasi Beban Pada Gelagar Melintang.....	100
Tabel 5.5.	Gaya Dalam Ikatan Angin Atas Melintang.....	109
Tabel 5.6.	Gaya Dalam Ikatan Angin Atas Miring.....	111
Tabel 5.7.	Gaya Dalam Ikatan Angin Primer Bawah.....	113
Tabel 5.8.	Beban Mati Rangka Induk.....	119
Tabel 5.9.	Analisa Gaya Batang Rangka Induk.....	130
Tabel 5.10.	Perhitungan Jumlah Baut Sambungan Rangka Induk.....	136
Tabel 5.11.	Gaya-gaya yang bekerja pada paku.....	151
Tabel 5.12.	Gaya Baut Sambungan Gelagar Melintang Dengan Rangka Induk....	152
Tabel 5.13.	Jumlah Baut Pada Ikatan Angin Atas.....	153
Tabel 5.14.	Jumlah Baut Pada Ikatan Angin Atas.....	154
Tabel 5.15.	Ukuran-Ukuran Elastomer Yang Digunakan Berdasarkan Freyssinet.....	157
Tabel 5.16.	Statis momen abutment terhadap titik A.....	161
Tabel 5.17.	Statis Momen Berat Tanah Timbunan Pada Abutment Terhadap Titik A.....	162
Tabel 5.18.	Klasifikasi tanah.....	168
Tabel 5.19.	Koefisien Daya Dukung Terzaghi.....	174
Tabel 5.20.	Kombinasi Pembebanan Pada Abutment.....	175
Tabel 5.21.	Kombinasi 1 Beban Abutment.....	176
Tabel 5.22.	Kombinasi 2 Beban Abutment.....	177

Tabel 5.23.	Kombinasi 3 Beban Abutment.....	179
Tabel 5.24.	Kombinasi 4 Beban Abutment.....	180
Tabel 5.25.	Kontrol Stabilitas Abutment Terhadap Kombinasi Pembebanan.....	182
Tabel 5.26.	Gaya Yang Bekerja Pada Badan Abutment.....	187
Tabel 5.27.	Pembebanan Akibat Berat Sendiri <i>Wingwall</i>	201
Tabel 5.28.	Statis Momen Pilar 1P Terhadap Titik A.....	211
Tabel 5.29.	Kombinasi Pembebanan Pada Pilar 1P.....	221
Tabel 5.30.	Kombinasi 1 Beban Pilar 1P.....	222
Tabel 5.31.	Kombinasi 2 Beban Pilar 1P.....	223
Tabel 5.32.	Kombinasi 3 Beban Pilar 1P.....	225
Tabel 5.33.	Kombinasi 4 Beban Pilar 1P.....	226
Tabel 5.34.	Kontrol Stabilitas Pilar Terhadap Kombinasi Pembebanan Pilar 1P...	228
Tabel 5.35.	Gaya Yang Bekerja Pada Badan pilar.....	233
Tabel 5.36.	Statis Momen Pilar 2P Terhadap Titik A.....	247
Tabel 5.37.	Kombinasi Pembebanan Pada Pilar 2P.....	257
Tabel 5.38.	Kombinasi 1 Beban Pilar 2P.....	258
Tabel 5.39.	Kombinasi 2 Beban Pilar 2P.....	259
Tabel 5.40.	Kombinasi 3 Beban Pilar 2P.....	261
Tabel 5.41.	Kombinasi 4 Beban Pilar 2P.....	262
Tabel 5.42	Kontrol Stabilitas Pilar Terhadap Kombinasi Pembebanan Pilar 2P...	264
Tabel 5.43.	Gaya Yang Bekerja Pada Badan pilar 2P.....	269
Tabel 5.44.	Karakteristik penampang rel.....	283
Tabel 5.45.	Modulus Reaksi Balas.....	295

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Jembatan Rel Sungai Bogowonto.....	3
Gambar 2.1.	Gaya sentrifugal diimbangi gaya berat.....	7
Gambar 2.2.	Gaya Sentrifugal Diimbangi Gaya Berat dan Daya Dukung Rel.....	8
Gambar 2.3.	Lengkung horizontal tanpa lengkung peralihan.....	10
Gambar 2.4.	Lengkung Horizontal dengan Lengkung Peralihan.....	11
Gambar 2.5.	Lengkung Vertikal.....	13
Gambar 2.6.	Lengkung Vertikal Cekung.....	14
Gambar 2.7.	Lengkung vertikal Cembung.....	15
Gambar 2.8.	Balas pada Sepur Lurus.....	19
Gambar 2.9.	Balas pada Sepur Tikungan.....	19
Gambar 2.10.	Sambungan melayang.....	21
Gambar 2.12.	Sambungan siku.....	21
Gambar 2.13.	Sambungan berselang-seling.....	22
Gambar 2.14.	Penempatan sambungan rel panjang yang melintasi jembatan... ..	22
Gambar 2.15.	Penampang Melintang Sungai.....	29
Gambar 2.16.	Diagram Kecepatan Aliran Sungai.....	30
Gambar 2.17.	Diagram Kecepatan Aliran Pada Pilar.....	30
Gambar 2.18.	Gerusan Lokal Pada Pilar.....	31
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	40
Gambar 4.1.	Denah Situasi.....	48
Gambar 4.2.	Rencana Alinyemen Horisontal.....	49
Gambar 4.3.	Potongan Memanjang.....	50
Gambar 4.4.	Ruang bebas untuk jembatan.....	51
Gambar 4.5.	Peta DAS Bogowonto.....	52
Gambar 4.6.	Kurva Skewness.....	61
Gambar 4.7.	Penampang Melintang Sungai Bogowonto.....	69
Gambar 4.8.	Pembagian Luas Penampang Melintang Sungai Bogowonto.....	69
Gambar 4.9.	Penampang Melintang Sungai Pada Jembatan.....	72

Gambar 4.10.	Gerusan Lokal Pada Pilar.....	72
Gambar 4.11.	Grafik Tes Standar Penetrasi.....	74
Gambar 4.12.	Tampak Samping.....	81
Gambar 4.13.	Perspektif Jembatan.....	82
Gambar 5.1.	Rencana Potongan Melintang Jembatan.....	83
Gambar 5.2.	Rencana Rangka Utama Jembatan.....	84
Gambar 5.3.	Rencana Ikatan Angin Atas.....	84
Gambar 5.4.	Rencana Ikatan Angin Primer Bawah.....	84
Gambar 5.5.	Rencana Ikatan Angin Sekunder Bawah.....	85
Gambar 5.6.	Pertambahan Angin Sekunder Bawah.....	85
Gambar 5.7.	Beban Sumbu Lokomotif.....	86
Gambar 5.8.	Pertambahan Angin Sekunder.....	86
Gambar 5.9.	Tekanan angin pada dinding kereta api.....	87
Gambar 5.10.	Bidang Rangka Utama.....	103
Gambar 5.11.	Penyebaran Beban Angin.....	104
Gambar 5.12.	Titik Tangkap Gaya Angin Tekan.....	105
Gambar 5.13.	Titik Tangkap Gaya Angin Hisap.....	106
Gambar 5.14.	Penyebaran Beban Angin Pada Ikatan Angin Atas.....	108
Gambar 5.15.	Penyebaran Beban Angin Pada Ikatan Angin Bawah.....	113
Gambar 5.16.	Rencana Rangka Induk.....	116
Gambar 5.17.	Sambungan Gelagar Memanjang Dengan Profil Siku.....	144
Gambar 5.18.	Pembebanan Sambungan Gelagar Memanjang Dan Profil Siku....	146
Gambar 5.19.	Sambungan Gelagar Melintang Dengan Profil Siku.....	147
Gambar 5.20.	Pembebanan Sambungan Gelagar Melintang Dengan Profil Siku..	148
Gambar 5.21.	Hubungan Pertambahan Angin Sekunder Dengan Gelagar Memanjang.....	149
Gambar 5.22.	Hubungan Pertambahan Angina Sekunder Dengan Gelagar Melintang.....	150
Gambar 5.23.	Sambungan Rasuk Melintang Dan Rangka Induk.....	150
Gambar 5.24.	Tekanan Angin Pada Rangka Induk.....	156
Gambar 5.25.	<i>Elastomeric bearing</i>	158
Gambar 5.26.	Dimensi Abutmen.....	160

Gambar 5.27.	Berat Sendiri Abutmen.....	161
Gambar 5.28.	Berat tanah timbunan.....	162
Gambar 5.29.	Tekanan Tanah Yang Bekerja Pada Abutmen.....	164
Gambar 5.30.	Diagram Spektrum Respon Gempa.....	167
Gambar 5.31.	Bidang Rangka Utama.....	170
Gambar 5.32.	Potongan Melintang Jembatan.....	170
Gambar 5.33.	Pembebanan Angin.....	171
Gambar 5.34.	Denah Pondasi.....	173
Gambar 5.35.	Daya Dukung Ijin Tanah.....	184
Gambar 5.36.	Pembebanan Badan Abutment.....	187
Gambar 5.37.	Penulangan Badan Abutment.....	189
Gambar 5.38.	Dimensi Plat Pemisah Balok.....	189
Gambar 5.39.	Penulangan Plat Pemisah Balok.....	191
Gambar 5.40.	Detail Konsol.....	191
Gambar 5.41.	Penulangan Konsol.....	194
Gambar 5.42.	Pembebanan Poer.....	194
Gambar 5.43.	Penulangan Poer.....	196
Gambar 5.44.	<i>Lay Out</i> Pondasi Sumuran.....	197
Gambar 5.45.	Pembebanan Pada Dinding Sumuran.....	197
Gambar 5.46.	Penulangan Pondasi Sumuran.....	199
Gambar 5.47.	Perencanaan Dimensi <i>Wingwall</i>	200
Gambar 5.48.	Pembagian Berat <i>Wingwall</i>	200
Gambar 5.49.	Tekanan Tanah Aktif.....	201
Gambar 5.50.	Luas <i>Wingwall</i>	203
Gambar 5.51.	Penulangan <i>Wingwall</i>	206
Gambar 5.52.	Pelat Injak.....	207
Gambar 5.53.	Denah Penulangan Pelat Injak.....	209
Gambar 5.54.	Dimensi Pilar 1P.....	212
Gambar 5.55.	Berat Sendiri Pilar 1P.....	211
Gambar 5.56.	Beban Gempa Terhadap Pilar 1P.....	214
Gambar 5.57.	Diagram Gaya Tekan Air Pilar 1P.....	218
Gambar 5.58.	Denah Pondasi Pilar 1P.....	219

Gambar 5.59.	Daya Dukung Ijin Tanah.....	230
Gambar 5.60.	Pembebanan badan pilar.....	233
Gambar 5.61.	Penulangan Badan Abutment.....	235
Gambar 5.62.	Dimensi Kepala Pilar.....	236
Gambar 5.63	Penulangan Kepala Pilar.....	237
Gambar 5.64.	Dimensi Konsol Pilar.....	238
Gambar 5.65.	Penulangan Konsol Pilar.....	240
Gambar 5.66.	Pembebanan Poer 1P.....	242
Gambar 5.67.	Penulangan Poer.....	242
Gambar 5.68.	<i>Lay Out</i> Pondasi Sumuran.....	243
Gambar 5.69.	Pembebanan cincin pondasi sumuran pilar 1P.....	243
Gambar 5.70.	Penulangan Pondasi Sumuran Pilar 1P.....	245
Gambar 5.71.	Dimensi Pilar 2P.....	246
Gambar 5.72.	Berat Sendiri Pilar 2P.....	247
Gambar 5.73.	Beban Gempa Terhadap Pilar 2P.....	250
Gambar 5.74.	Diagram Gaya Tekan Air Pilar 2P.....	154
Gambar 5.75.	Denah Pondasi Pilar 2P.....	255
Gambar 5.76.	Daya Dukung Ijin Tanah.....	266
Gambar 5.77.	Pembebanan badan pilar 2P.....	269
Gambar 5.78.	Penulangan Badan Pilar 2P.....	271
Gambar 5.79.	Dimensi Plat Pemisah Balok.....	271
Gambar 5.80.	Penulangan Plat Pemisah Balok Pilar 2P.....	273
Gambar 5.81.	Dimensi Konsol Pilar.....	274
Gambar 5.82.	Penulangan Konsol Pilar.....	276
Gambar 5.83.	Pembebanan poer 2P.....	276
Gambar 5.84.	Penulangan Poer.....	278
Gambar 5.85.	<i>Lay Out</i> Pondasi Sumuran.....	279
Gambar 5.86.	Pembebanan pada dinding sumuran pilar 2P.....	279
Gambar 5.87.	Penulangan Pondasi Sumuran.....	281
Gambar 5.88.	Diagram Gaya Normal Pada Rel.....	285
Gambar 5.89.	Ukuran Standar Pelat Penyambung R-54.....	287
Gambar 5.90.	Mekanisme Gaya-gaya Pada Pelat Penyambung.....	288

Gambar 5.91.	Gambar Pelat Penyambung.....	290
Gambar 5.92.	Balas Pada Sepur.....	296

DAFTAR LAMPIRAN

- GAMBAR EXISTING JEMBATAN LAMA
- GAMBAR RENCANA JEMBATAN PENGGANTI
- OUTPUT PERHITUNGAN SAP 2000 VERSI 7
- DATA HIDROLOGI
- DATA PENYELIDIKAN TANAH
- DATA LALU LINTAS
- DAFTAR HARGA DAN ANALISA BOW KABUPATEN BANYUMAS
- PEDOMAN PERENCANAAN PEMBEBANAN JEMBATAN JALAN RAYA
- TABEL BITNER
- GRAFIK DAN TABEL PERHITUNGAN BETON BERTULANG
- SURAT-SURAT ADMINISTRASI
- LEMBAR ASISTENSI