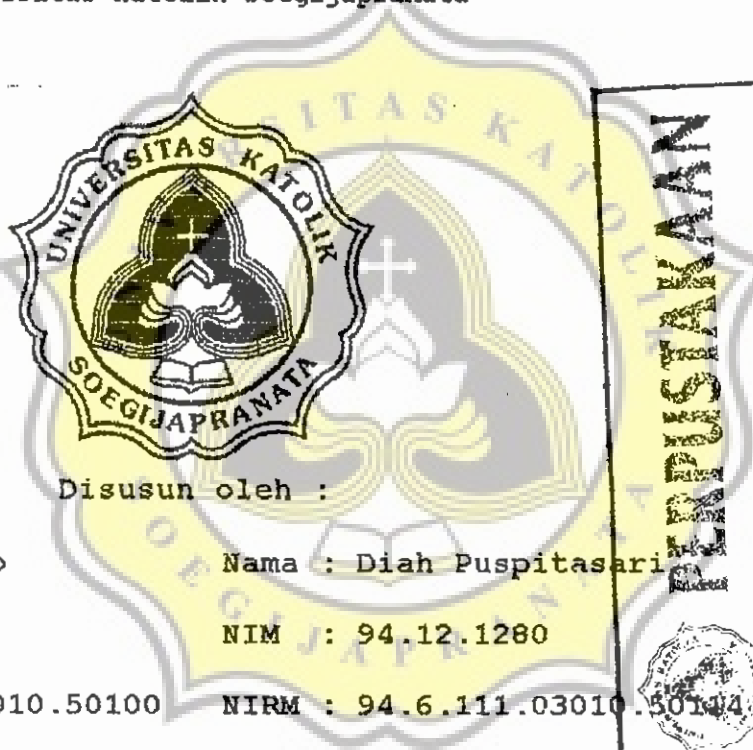


PERENCANAAN FLY OVER SLAMET RIYADI

PURWOSARI - SURAKARTA

LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan  
Program Studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata



Disusun oleh :

Nama : Adhy Sutanto

Nama : Diah Puspitasari

NIM : 94.12.1259

NIM : 94.12.1280

NIRM : 94.6.111.03010.50100

NIRM : 94.6.111.03010.50104

No. INY.	091 / 5 / 01
	Cat : TGL. 11/12/06
Th. Angg.	
PARAP.	

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
1999

PERENCANAAN FLY OVER SLAMET RIYADI

PURWOSARI - SURAKARTA

## LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : Adhy Sutanto

NIM : 94.12.1259

NIRM : 94.6.111.03010.50100

Nama : Diah Puspitasari

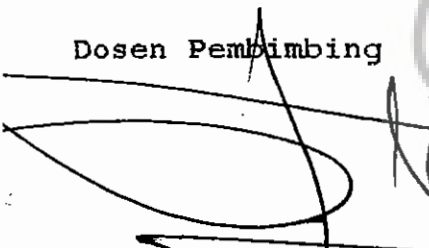
NIM : 94.12.1280

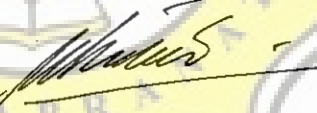
NIRM : 94.6.111.03010.50114


Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Assisten Dosen Pembimbing

  
Ir. Ignatius Darmoyo  
NIP : 130.444.352

  
Henryono Widodo



JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
1999

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam laporan ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

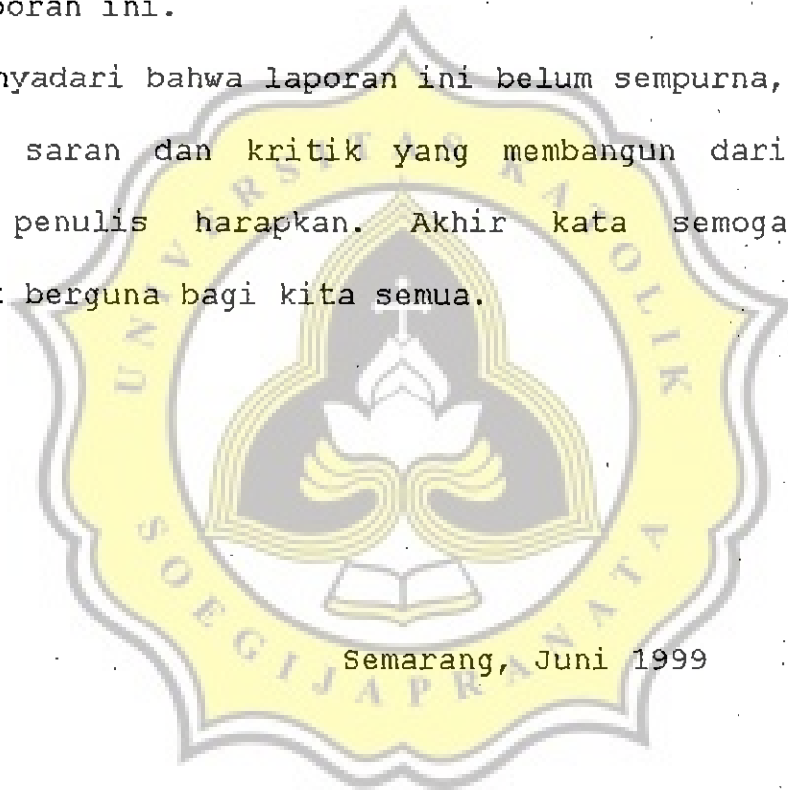
Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. B. Pat Ristara Gandhi, MSA, selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Ir. Djoko Soewarno, Msi, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
3. Bapak Ir. Ign Darmoyo, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Henryono Widodo, selaku Assisten Dosen Pembimbing Tugas Akhir
5. Bapak Ir. Mujiono, selaku Kepala Bagian Perencanaan Jembatan, Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga Propinsi Jawa Tengah

6. Bagian pengajaran yang membantu dalam bidang administrasi

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan kasih dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah berkenan memberikan bantuan, bimbingan dan petunjuk sehingga dapat terselesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini belum sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.



Semarang, Juni 1999

Penulis

## TUGAS AKHIR

Rencanakanlah Proyek Pembangunan Jembatan Layang, dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Lokasi di jalan Purwosari melintasi jalan kereta api Solo-Yogyakarta.
2. Bentang sesuai kebutuhan dan lokasi setempat.
3. Data sesuai dengan data setempat.
4. Ketentuan lain dapat ditentukan sendiri sesuai peraturan yang berlaku.

Diminta :

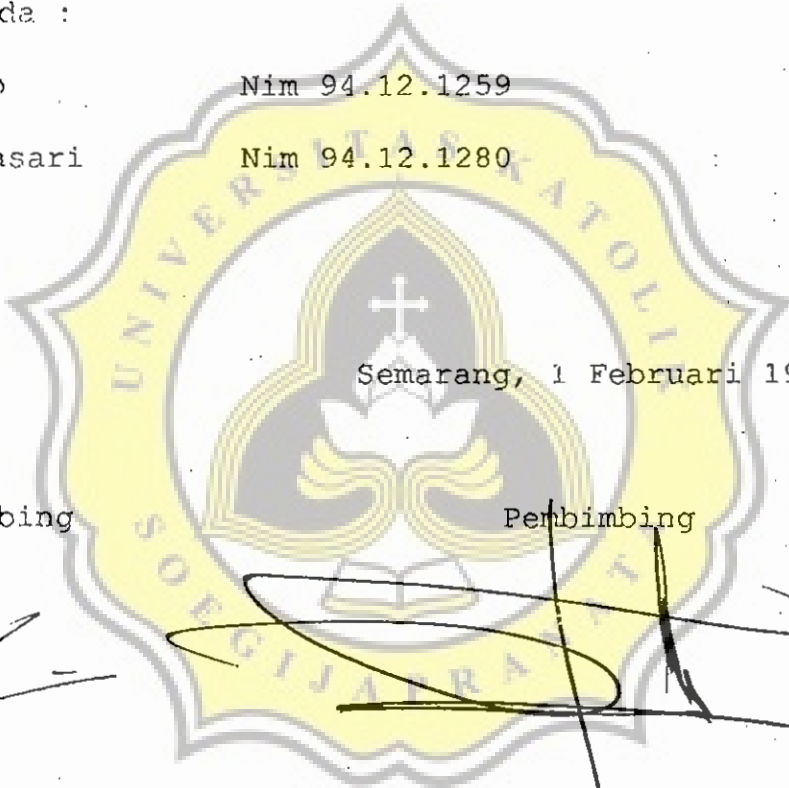
1. Proposal Tugas Akhir Proyek Jembatan Layang Purwosari Solo.
2. Data yang diperlukan.
3. Studi kelayakan.
4. Perhitungan konstruksi, gambar rencana dan detail yang diperlukan.
5. Rencana kerja dan syarat-syarat.
6. Rencana Anggaran Biaya
7. Network Planning
8. Time Schedule pelaksanaan dan kurva S

Catatan :

- 1. Proposal Tugas Akhir harus mendapat persetujuan asisten pembimbing dan pembimbing lebih dahulu.
- 2. Waktu penyelesaian Tugas Akhir maksimum 6 (enam) bulan.

Diberikan kepada :

- 1. Adhy Sutanto Nim 94.12.1259
- 2. Diah Puspitasari Nim 94.12.1280



Semarang, 1 Februari 1999

Asisten Pembimbing

Pembimbing

*[Handwritten signature]*  
 Ir. Henryono Widodo

*[Handwritten signature]*  
 Ir. Ign Darmoyo  
 NIP 130444352



# FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang - 50234

Telp. (024) 316142 - 441555 (Hunting)

Fax. (024) 415429 E-Mail : unika@semarang.wasantara.net.id Po. Box. 8033/SM

Badan Hukum : Yayasan Sandjojo

Nomor : B.2.01/706/UKS.04/II/1999

Lamp. : -

04 FEB 1999

Hal : *Mohon ijin survey / data*

Kepada : **Yth, Pimbagpro. Peningkatan Pembangunan Penggantian Jembatan & Jalan Prop. Jateng Jl. Madukoro Blok AA-BB Semarang.**

Dengan hormat, bersama ini kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan ijin survey dan mohon data tentang : tanah, lalu lintas, topografi.

Adapun data tersebut akan dipergunakan sebagai bahan studi referensi guna menempuh mata kuliah Tugas Akhir di Jurusan Teknik Sipil.

Dibimbing oleh : Ir. Ign. Darmoyo  
Ir. Henryono Widodo

Kepada mahasiswa tersebut dibawah ini

No.	N I M	N A M A
01.	94.12.1280	Adhy Sutanto
02.	94.12.1280	Diah Puspitasari

Atas segala bantuan dan kerjasama Saudara, kami ucapkan banyak terima kasih.



Asisten Pembantu Dekan I,

IR. SUPRIYONO, MT

FAKULTAS TEKNIK P P : 058.187.021



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama : Adhy Suttanto + Diah Purpitasari NIM : 94.12.1259 + 94.12.1280  
 MT. Kuliah : TUGAS AKHIR Semester :  
 Dosen : Ir. Ing. Darmojo Ds. Wali :  
 Asisten : Ir. Hengono Widodo  
 Dimulai :  
 Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	24/2	- reuueual sulu tipe lain nam atas ben dapat disunus perbing nti honsukri bantah - lengkapi daftar persala - daftar in proposal	
2	5/3	acc proposal dapat ke dosen pembina	
3.	8/3 99	PROPOSAL ACC DIMA BUKA	
	17/5	- cekir dasi daly t. panay - lengkapi gaula	

Semarang, .....

Dosen / Asisten

(.....)

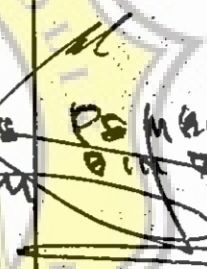




FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama : Adhy Sutanto + Diah Puspitasari NIM : 94.12.1259 + 94.12.1280  
 MT. Kuliah : TUGAS AKHIR Semester :  
 Dosen : Ir. Ing. Darnogo Ds. Wali :  
 Asisten : Ir. Henryono Widodo  
 Dimulai :  
 Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
	27/5 29/5 99	berisi sicapahan ke dosen penulisan TUGAS AKHIR Dises sudah er untuk Dises N & R KEM	

Semarang, .....

Dosen / Asisten

( ..... )

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR .....	v
SURAT SURVEY .....	vii
LEMBAR DISKUSI .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
BAB I     PENDAHULUAN .....	1
1.1 Uraian Umum .....	1
1.2 Latar Belakang .....	2



1.3 Maksud dan Tujuan Proyek .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II PERENCANAAN .....</b>	<b>5</b>
2.1 Uraian Umum .....	5
2.2 Pra Studi Kelayakan .....	6
2.3 Daftar Perencanaan .....	6
2.3.1 Data tanah .....	7
2.3.2 Data lalu lintas .....	8
2.4 Analisa Data Lalu Lintas .....	9
2.5 Dasar-dasar Perencanaan .....	20
2.6 Perencanaan Sistem Struktur .....	20
2.6.1 Struktur bawah jembatan .....	20
2.6.2 Struktur atas jembatan .....	21
<b>BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI .....</b>	<b>22</b>
3.1 Perhitungan Konstruksi Atas .....	22

3.1.1 Perhitungan sandaran .....	22
3.1.2 Perhitungan pelat lantai kendaraan .....	25
3.1.3 Perhitungan balok prestressed .....	33
3.1.4 Perhitungan balok diafragma .....	82
3.1.5 Perhitungan pelat injak .....	84
3.1.6 Rubber bearing pad .....	86
3.2 Perhitungan Konstruksi Bawah .....	88
3.2.1 Perhitungan abutment (kepala jembatan) ..	88
3.2.2 Perhitungan pilar A = pilar F .....	109
3.2.3 Perhitungan pilar B = pilar E .....	127
3.2.4 Perhitungan pilar C = pilar D .....	145
3.2.5 Perhitungan pondasi abutment .....	163
3.2.6 Perhitungan pondasi pilar .....	169
BAB IV RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT .....	185
4.1 Ketentuan dan Syarat-syarat Umum .....	185
4.2 Syarat-syarat Administrasi .....	202

4.3 Syarat-syarat Teknis .....	245
BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA .....	291
5.1 Harga Satuan Bahan Bangunan .....	291
5.2 Harga Satuan Upah Pekerja .....	292
5.3 Perhitungan Volume Pekerjaan .....	293
5.3.1 Perhitungan bangunan bawah .....	293
5.3.2 Perhitungan balok pra tekan .....	295
5.3.3 Perhitungan bangunan atas .....	295
5.4 Analisa Harga .....	297
5.5 Rencana Anggaran Biaya Bangunan .....	311
5.6 Rekapitulasi Harga .....	314
BAB VI PENUTUP .....	315
DAFTAR PUSTAKA .....	317

## DAFTAR TABEL

	halaman
BAB II	
Tabel 2.1 Survey lalu lintas tahun 1993/1994 ...	10
Tabel 2.2 Survey lalu lintas tahun 1994/1995 ...	10
Tabel 2.3 Survey lalu lintas tahun 1995/1996 ...	11
Tabel 2.4 Survey lalu lintas tahun 1997 .....	11
BAB III	
Tabel 3.1 Statis momen pada balok induk .....	34
Tabel 3.2 Hasil perhitungan momen pada gelagar .	51
Tabel 3.3 Hasil perhitungan gaya lintang pada gelagar .....	51
Tabel 3.4 Daerah aman untuk penempatan kabel ...	65
Tabel 3.5 Trace kabel .....	70
Tabel 3.6 Penghubung geser .....	80
Tabel 3.7 Gaya akibat berat sendiri abutment ...	92
Tabel 3.8 Momen akibat berat abutment terhadap Z dan A .....	93
Tabel 3.9 Gaya akibat tekanan tanah horisontal .	94
Tabel 3.10 Kombinasi pembebanan .....	96
Tabel 3.11 Beban horisontal pada abutment .....	101
Tabel 3.12 Gaya horisontal pada pelat tegak .....	104

Tabel 3.13	Berat sendiri pilar A = F .....	111
Tabel 3.14	Titik berat pada arah melintang pilar A = F .....	113
Tabel 3.15	Gaya-gaya yang bekerja pada arah melintang pilar A = F .....	114
Tabel 3.16	Titik berat pada arah memanjang pilar A = F .....	115
Tabel 3.17	Gaya-gaya yang bekerja pada arah memanjang pilar A = F .....	115
Tabel 3.18	Kombinasi pembebanan pada pilar A = F	116
Tabel 3.19	Gaya-gaya horisontal pada pilar A = F	120
Tabel 3.20	Berat sendiri pilar B = E .....	128
Tabel 3.21	Titik berat pada arah melintang pilar B = E .....	131
Tabel 3.22	Gaya-gaya yang bekerja pada arah melintang pilar B = E .....	131
Tabel 3.23	Titik berat pada arah memanjang pilar B = E .....	132
Tabel 3.24	Gaya-gaya yang bekerja pada arah memanjang pilar B = E .....	133
Tabel 3.25	Kombinasi pembebanan pada pilar B = E	134
Tabel 3.26	Gaya-gaya horisontal pada pilar B = E	138

Tabel 3.27	Berat sendiri pilar C = D .....	147
Tabel 3.28	Titik berat pada arah melintang pilar C = D .....	149
Tabel 3.29	Gaya-gaya yang bekerja pada arah melintang pilar C = D .....	150
Tabel 3.30	Titik berat pada arah memanjang pilar C = D .....	151
Tabel 3.31	Gaya-gaya yang bekerja pada arah memanjang pilar C = D .....	151
Tabel 3.32	Kombinasi pembebanan pada pilar C = D	152
Tabel 3.33	Gaya-gaya horisontal pada pilar C = D	156
Tabel 3.34	Beban vertikal pada dinding penahan tanah .....	177
Tabel 3.35	Beban horisontal pada dinding penahan tanah .....	178
Tabel 3.36	Faktor daya dukung .....	180



## DAFTAR GAMBAR

		halaman
BAB II		
Gambar 2.1	Lengkung vertikal .....	15
Gambar 2.2	Tebal perkerasan .....	19
BAB III		
Gambar 3.1	Tiang sandaran .....	23
Gambar 3.2	Penulangan tiang sandaran .....	25
Gambar 3.3	Muatan "T" .....	27
Gambar 3.4	Pembebanan beban roda .....	28
Gambar 3.5	Satu beban di tengah-tengah bentang .....	28
Gambar 3.6	Dua beban di dalam bentang .....	29
Gambar 3.7	Penulangan pelat lantai kendaraan .....	33
Gambar 3.8	Balok induk .....	34
Gambar 3.9	Momen inersia balok komposit .....	38
Gambar 3.10	Beban merata pada balok induk .....	38
Gambar 3.11	Balok diafragma .....	40
Gambar 3.12	Beban terpusat pada balok induk .....	41
Gambar 3.13	Garis pengaruh momen .....	43
Gambar 3.14	Garis pengaruh gaya lintang .....	44

Gambar 3.15	Beban sekunder akibat angin .....	47
Gambar 3.16	Gaya momen dalam .....	48
Gambar 3.17	Beban merata balok induk .....	49
Gambar 3.18	Beban sekunder akibat beban rem dan traksi .....	50
Gambar 3.19	Kombinasi tegangan pada keadaan awal	56
Gambar 3.20	Kombinasi tegangan pada keadaan setelah kehilangan tegangan .....	57
Gambar 3.21	Kombinasi tegangan pada keadaan setelah pengecoran pelat atas .....	57
Gambar 3.22	Kombinasi tegangan pada keadaan akhir	58
Gambar 3.23	Daerah aman untuk penempatan kabel penampang $A = B$ .....	62
Gambar 3.24	Trace kabel .....	65
Gambar 3.25	Tulangan balok induk .....	76
Gambar 3.26	Pembesian end block .....	79
Gambar 3.27	Beban merata akibat berat sendiri ...	82
Gambar 3.28	Tulangan balok diafragma .....	84
Gambar 3.29	Beban merata dan beban terpusat pelat injak .....	84
Gambar 3.30	Tulangan pelat injak .....	86

Gambar 3.31	Gaya-gaya yang bekerja pada abutment	88
Gambar 3.32	Abutment (kepala jembatan) .....	89
Gambar 3.33	Kolom pada abutment .....	101
Gambar 3.34	Penulangan kolom abutment .....	103
Gambar 3.35	Pelat tegak pada abutment .....	104
Gambar 3.36	Penulangan pelat tegak .....	106
Gambar 3.37	Pile cap pada abutment .....	106
Gambar 3.38	Penulangan pile cap pada abutment ...	108
Gambar 3.39	Potongan memanjang pilar A = F .....	109
Gambar 3.40	Potongan melintang pilar A = F .....	110
Gambar 3.41	Gaya akibat angin pada pilar A = F ...	112
Gambar 3.42	Gaya up lift pada pile cap pilar A = F .....	123
Gambar 3.43	Penulangan pile cap pada pilar A = F	126
Gambar 3.44	Potongan memanjang pilar B = E .....	127
Gambar 3.45	Potongan melintang pilar B = E .....	128
Gambar 3.46	Gaya akibat angin pada pilar B = E ..	130
Gambar 3.47	Gaya up lift pada pile cap pilar B = E .....	141
Gambar 3.48	Penulangan pile cap pada pilar B = E	144
Gambar 3.49	Potongan memanjang pilar C = D .....	145
Gambar 3.50	Potongan melintang pilar C = D .....	146

**DAFTAR LAMPIRAN**

1. Gambar lokasi proyek
2. Gambar lokasi rencana fly over
3. Data penyelidikan tanah
4. Fomulir perhimpunan perhitungan lalu lintas
5. Daftar penentuan besaran rencana dan tebal perkerasan jalan
6. Time Schedule
7. Network Planning
8. Gambar penulangan abutment
9. Gambar penulangan pilar A = pilar F
10. Gambar penulangan pilar B = pilar E
11. Gambar penulangan pilar C = pilar D
12. Gambar penulangan balok
13. Gambar penulangan pelat
14. Gambar penulangan diafragma
15. Gambar penulangan sandaran
16. Gambar penulangan potongan balok
17. Gambar lintasan kabel pra tegang
18. Gambar denah pondasi
19. Gambar denah landasan tetap dan gerak

20. Gambar detail potongan

21. Gambar denah abutment

22. Gambar potongan dinding penahan tanah beserta penulangannya

