

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

“KINERJA PENGOPERASIAN
WADUK SEMPOR JAWA TENGAH
DAN PERBAIKAN JARINGAN IRIGASINYA
(*OPERATIONAL PERFORMANCE OF THE SEMPOR RESERVOIR ON CENTRAL JAVA AND
ITS IRRIGATION NETWORK REHABILITATION*)”

DISUSUN OLEH :

ARIEF BUDIMAN	L2A 002 019
BENNY NATARBORA O.	L2A 002 028

Disetujui pada :

Hari :
Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Sutarto Edhisono, Dipl. HE,MT
NIP. 130 810 138

DR. Ir. Suharyanto, Msc
NIP. 131 780 090

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbi Rabbi 'Alamin.... segala puji bagi Allah SWT Sang Penguasa alam semesta atas segala rahmat, nikmat dan anugerah-Nya, tak lupa pula Shollawat serta Salam bagi Nabi Besar Muhammad SAW,

dengan segala kerendahan hati ku persembahkan TA - ku ini kepada :

Keluarga tercinta

Bapak dan Ibu, terima kasih atas segalanya (doa restu, nasehat, bimbingan, pendidikan, uang, cinta dan kasih sayang) sehingga aku bisa menjalani hidup ini, I'm nothing without you

Mbak Yuli, Mas Joko, Mbak (Mbah kakung, Mbah putri, Mbak, Adek2 ku, keponakan, dll)

Wie, dan keluarga besarku Pakde, Bude, Om, Bulik, Mas, trimakasih semuanya...

All My friends

B'Ninoy (partner TA ku) yang tak kenal lelah dan pantang menyerah. terima kasih atas Kerjasama, pengertian dan kesabarannya. Teruslah berusaha dan semoga berhasil.. pesenku, ojo seneng nggampangake!!! Karna kadang kita terhambat oleh hal2 yang sbnrnya gampang, tapi di'gampangake'!! Satu lagi, yang akur ya ma ya2ng, n kutunggu undangannya...

Keluarga besar Arjuna 7A, aries "gareng", mksh printerny, Temen seperjuanganku Ali "oncom", cepet lu2S y... thanks for everything, firman A, Tatik, Li2(mkasih nasehatnya),

Temen 2 RKN Kembangan (Nanako, Tante Dora, Kordes, Po2, Mr. D)

Temen2 sipil O2', semoga sukses.

Βψ (της τοκεν οφ) τιμε (τηρουγη της αγεσ), περιλυ μαν ισ ιν λοσσ. Εξχεπ τ συχη ασ ηαπε φαιτη, ανδ δο ριγητεουσ δεεδσ, ανδ (φοιν τογετηερ) ιν τηε μυτυαλ τεαχηινγ οφ τρυτη, ανδ οφ πατιενχε ανδ χονστανχψ . (Αλ Ασρ)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbi Rabbi 'Alamin.... segala puji bagi Allah SWT Sang Penguasa alam semesta atas segala rahmat, nikmat dan anugerah-Nya, tak lupa pula Shollawat serta Salam bagi Nabi Besar Muhammad SAW,

dengan segala kerendahan hati kusembahkan TA - ku ini kepada :

Keluarga tercinta

Bapak dan Ibu, terima kasih atas segalanya (doa restu, nasehat, bimbingan, pendidikan, uang, cinta dan kasih sayang) sehingga aku bisa menjalani hidup ini, I'm nothing without you

Mbak Yuli, Mas Joko, Mbak Wie, dan keluarga besarku (Mbah kakung, Mbah putri, Pakde, Bude, Om, Bulik, Mas, Mbak, Adek2 ku, keponakan, dll) trimakasih semuanya...

All My friends

B'Ninoy (partner TA ku) yang tak kenal lelah dan pantang menyerah. terima kasih atas Kerjasama, pengertian dan kesabarannya. Teruslah berusaha dan semoga berhasil.. pesenku, ojo seneng nggampangake!!! Karna kadang kita terhambat oleh hal2 yang sbnrnya gampang, tapi di'gampangake'!! Satu lagi, yang akur ya ma ya2ng, n kutunggu undangannya...

Keluarga besar Arjuna TA, aries "gareng", mksh printerny, Temen seperjuanganku Ali "oncom", cepet lu2S y... thanks for everything, firman A, Tatik, LiZ(mkasih nasehatnya).

Temen 2 RKN Kembangan (Nanako, Tante Dora, Kordes, Po2, Mr. D)

N Temen2 sipil O2', semoga sukses.

Βψ (της τοκεν οφ) τιμε (τηρουγη της αγεσ), περιλυ μαν ισ ιν λοσσ. Εξχεπ τ συχη ασ ηαπε φαιτη, ανδ δο ριγητεουσ δεεδσ, ανδ (φοιν τογετηερ) ιν της μυτυαλ τεαχηινγ οφ τρυτη, ανδ οφ πατιενχε ανδ χονστανηψ . (Αλ Ασρ)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul **Kinerja Pengoperasian Waduk Sempor Jawa Tengah dan Perencanaan Perbaikan Jaringan Irigasinya**, yang merupakan syarat menyelesaikan studi strata-1 di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tak akan terselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah dan Ibunda tersayang, serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril maupun spirituil selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
3. Ir. Sutarto Edhisono, Dipl.HE, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. DR. Ir. Suharyanto, MSc selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Arif Hidayat, CES, MT selaku Koordinasi Bidang Akademik Jurusan Teknik Sipil dan Dosen Wali 2141.
6. Ir. Evi Aeria Damiana, selaku Asisten Pembinaan O & P SNVT-PPSA Serayu Bogowonto yang dengan penuh kerelaan hati membantu penulis mendapatkan data yang diperlukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

7. Seluruh Staf Administrasi Jurusan Sipil yang telah banyak membantu pengurusan surat-surat administrasi yang berhubungan dengan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang membantu kelancaran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan-kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dari penulis. Tak ada kesempurnaan di dunia ini, sehingga penulis mengharapkan dan menerima saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat kepada pembaca.

Semarang, Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAKSI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-2
1.2 Lokasi Waduk	I-2
1.3 Tujuan Studi	I-2
1.4 Permasalahan	I-2
1.5 Lingkup Pembahasan	I-4
1.6 Sistematika Laporan	I-4
BAB II STUDI PUSTAKA	II-1
2.1 Tinjauan Umum	II-1
2.2 Manfaat Waduk	II-1
2.3 Bagian-bagian Waduk	II-3
2.4 Pola Pengoperasian Waduk	II-7
2.5. Evaluasi Kinerja Pengoperasian Waduk	II-10
2.6. Pekerjaan Pemeliharaan Bendungan	II-16
2.7. Instrumentasi Bendungan	II-17

2.8. Sistem dan Jaringan Irigasi	II-18
2.8.1. Klasifikasi Jaringan Irigasi	II-19
2.8.2. Saluran Irigasi	II-20
2.9. Perencanaan Teknis Saluran	II-21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III - 1
3.1 Desain Penelitian	III - 1
3.2 Pengumpulan Data	III - 3
3.3 Skenario Pola Debit <i>Inflow</i> Waduk	III - 4
3.4 Menentukan Kebutuhan (<i>Demand</i>) Air Waduk Sempor.....	III - 5
3.5 Menentukan Besarnya <i>Evaporasi</i>	III - 6
3.6 Model Simulasi Pengoperasian Waduk.....	III - 6
3.6.1. Simulasi Berdasarkan Data Eksisting	III - 8
3.6.2. Simulasi Berdasarkan Standard Operating Policy (SOP).....	III-10
3.6.3. Simulasi Berdasarkan <i>Rule Curve</i>	III-12
3.7 Analisa Unjuk Kerja Waduk	III-14
3.8 Rencana Perbaikan Jaringan Irigasi	III-15
BAB IV DESKRIPSI WADUK SEMPOR	IV - 1
4.1. Deskripsi Waduk Sempor	IV - 1
4.2. Karakteristik Waduk	IV - 4
4.3. Debit <i>Inflow</i> Tersedia	IV - 7
4.4. Layanan dan Pemanfaatan Air Waduk	IV - 9
4.5. <i>Evaporasi</i>	IV-10
4.6. Kebutuhan (<i>Demand</i>) Air Waduk Sempor	IV-11
4.7. Pelepasan (<i>Release</i>) Air Waduk Aktual	IV-11
4.8. Pola dan Jadwal Tanam	IV-13
4.9. <i>Rule Curve</i> Operasi Waduk Sempor	IV-13

BAB V SIMULASI, HASIL DAN PEMBAHASAN	V - 1
5.1. Tujuan Simulasi	V - 1
5.2. Ketersediaan Data dan Asumsi yang Digunakan	V - 1
5.3. Skenario Pola Debit <i>Inflow</i> Waduk	V - 2
5.4. Kebutuhan Air (<i>Demand</i>) Waduk	V - 4
5.4.1. Kebutuhan Air Untuk Irigasi dan PLTA	V - 4
5.4.2. Kebutuhan Air untuk Air Baku	V - 5
5.4.3. Kebutuhan Air (<i>Demand</i>) Total Waduk Sempor	V - 5
5.5. Pelepasan (<i>Release</i>) Air Waduk Aktual	V - 6
5.6. Simulasi Pengoperasian Waduk	V - 6
5.7. Hasil Simulasi Pengoperasian Waduk	V - 6
5.8.1. Unjuk kerja Berdasarkan Pelepasan Eksisting	V - 7
5.8.2. Unjuk Kerja Berdasarkan SOP	V - 9
5.8.3. Unjuk Kerja Berdasarkan <i>Rule Curve</i>	V-11
5.8. Pembahasan Hasil Unjuk Kerja	V-37
5.8.1. Unjuk Kerja Pengoperasian Waduk Berdasarkan Pelepasan Waduk Eksisting	V-37
5.8.2. Unjuk Kerja Pengoperasian Waduk Berdasarkan SOP..	V-38
5.8.3. Unjuk Kerja Pengoperasian Waduk Berdasarkan <i>Rule Curve</i>	V-38
5.9. Pengoptimalan Kinerja Pengoperasian Waduk Sempor	V-38
 BAB VI PERENCANAAN PERBAIKAN JARINGAN IRIGASI	 VI - 1
6.1. Jaringan Irigasi Waduk Sempor	VI - 1
6.2. Kondisi Jaringan Irigasi Sempor	VI - 3
6.3. Identifikasi Kerusakan Saluran Induk Sempor Barat	VI - 4
6.4. Perencanaan Teknis Perbaikan Saluran Induk Sempor Barat	VI - 5
6.4.1. Perencanaan Teknis Perbaikan <i>Lining</i> Saluran	VI - 5
6.4.2. Perencanaan Pembersihan Saluran	VI-26

BAB VII RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT

7.1. Syarat-Syarat Umum	VII - 1
7.2. Syarat-Syarat Administrasi	VII - 8
7.3. Syarat-Syarat Teknis	VII-14
7.3.1. Syarat-Syarat Teknis Umum	VII-14
7.3.2. Spesifikasi Teknis Khusus	VII-22

BAB VIII RENCANA ANGGARAN BIAYA VIII-1

8.1. Rencana Anggaran Biaya	VIII - 1
8.1.1. Analisa Biaya Alat Berat	VIII - 2
8.1.2. Daftar Biaya Satuan Upah, Bahan, dan Peralatan	VIII - 5
8.1.3. Analisa Biaya Satuan Pekerjaan	VIII - 5
8.1.4. Perhitungan Volume Pekerjaan	VII I- 8
8.1.5. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	VIII-11
8.2. Jadwal Pelaksanaan	VIII-12
8.2.1. <i>Time Schedule</i>	VIII-12
8.2.2. <i>Bar Chart</i>	VIII-13
8.2.3. <i>Network Planning</i>	VIII-13
8.2.4. Kurva S	VIII-14

BAB IX PENUTUP IX – 1

9.1. Kesimpulan	IX – 1
9.2. Saran	IX – 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Jaringan Irigasi	II-19
Tabel 2.2. Tinggi jagaan untuk saluran pemasangan	II-22
Tabel 4.1. Perbandingan Kapasitas Tampungan Waduk Sempor	IV-5
Tabel 4.2. <i>Inflow</i> Waduk Sempor Tahun 1995/1996 – 2004/2005	IV-8
Tabel 4.3. Luas Daerah Irigasi Waduk Sempor	IV-9
Tabel 4.4. Rekapitulasi Data Evaporasi Waduk Sempor	IV-11
Tabel 4.5. <i>Demand</i> Waduk Sempor	IV-11
Tabel 4.6. Data Pelepasan (<i>Release</i>) Aktual Waduk Sempor Tahun 1995/1996 – 2004/2005.....	IV-12
Tabel 4.7. Elevasi Pedoman Operasi (<i>Rule Curve</i>) Waduk Sempor Tahun 2005/2006.....	IV-15
Tabel 5.1. Ketersediaan Data.....	V-1
Tabel 5.2. Persentase waktu disamai atau terlampaui Debit <i>Inflow</i> Tahun 1995/1996 – 2004/2005.....	V-3
Tabel 5.3. Kebutuhan Untuk Irigasi dan PLTA	V-5
Tabel 5.4. <i>Demand</i> Waduk Sempor	V-5
Tabel 5.5. Unjuk Kerja Berdasarkan Pelepasan Eksisting	V-7
Tabel 5.6. Unjuk Kerja Berdasarkan SOP.....	V-9
Tabel 5.7. Unjuk Kerja Berdasarkan <i>Rule Curve</i>	V-11
Tabel 5.8. Hasil Analisis Simulasi Pengoperasian Waduk Sempor	V-14
Tabel 6.1. Hasil analisis stabilitas saluran.....	VI-12
Tabel 6.2. Hasil analisis stabilitas saluran.....	VI-14
Tabel 6.3. Hasil analisis stabilitas saluran.....	VI-16
Tabel 6.4. Hasil analisis stabilitas saluran.....	VI-22
Tabel 6.5. Hasil analisis stabilitas saluran.....	VI-24
Tabel 6.6. Hasil analisis stabilitas saluran.....	VI-26

Tabel 7.1. Perbandingan Volume Semen dan Pasir	VII-28
Tabel 8.1. Daftar Biaya Satuan Upah, Bahan, dan Peralatan	VIII-5
Tabel 8.2. Galian tanah biasa tiap m ³	VIII-6
Tabel 8.3. Pengangkutan tanah < 30 meter tiap m ³	VIII-6
Tabel 8.4. Galian tanah biasa dibuang keluar lokasi proyek tiap m ³	VIII-6
Tabel 8.5. Timbunan tanah dipadatkan dengan alat sederhana tiap m ³	VIII-7
Tabel 8.6. Pasangan batu 1 : 4 (termasuk siar 1 : 3) tiap m ³	VIII-7
Tabel 8.7. Plesteran tebal 15 mm (1 : 3) tiap m ³	VIII-8
Tabel 8.8. Perhitungan volume galian	VIII-8
Tabel 8.9. Perhitungan volume timbunan.....	VIII-9
Tabel 8.10. Perhitungan volume pasangan batu.....	VIII-10
Tabel 8.11. Perhitungan volume plesteran.....	VIII-10
Tabel 8.12. Perhitungan luas pembersihan	VIII-11
Tabel 8.13. Rencana Anggaran Biaya.....	VIII-11
Tabel 8.14. <i>Barchart</i> Pekerjaan Rehabilitasi Saluran Induk Sempor Barat	VIII-16
Tabel 8.15. Kurva S Pekerjaan Perbaikan Saluran Induk Sempor Barat	VIII-18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi Waduk Sempor	I-6
Gambar 2.1.	Indikator Kinerja yang Mempunyai Nilai Rerata dan Variasi Sama, Tapi Menunjukkan Perilaku yang Berlainan	II-11
Gambar 2.2.	Analisa stabilitas dengan metode irisan	II-23
Gambar 2.3.	Analisa stabilitas dengan metode irisan	II-24
Gambar 3.1.	Bagan Alir Desain Penelitian (Simulasi Eksisting)	III-2
Gambar 3.2.	Bagan Alir Desain Penelitian (Simulasi SOP)	III-2
Gambar 3.3.	Bagan Alir Desain Penelitian (Simulasi <i>Rule Curve</i>)	III-3
Gambar 3.5.	Bagan Alir Simulasi Eksisting	III-9
Gambar 3.6.	Bagan Alir Simulasi SOP	III-11
Gambar 3.7.	Bagan Alir Simulasi <i>Rule Curve</i>	III-13
Gambar 3.8.	Bagan Alir Perbaikan Jaringan Irigasi	III-17
Gambar 4.1.	Peta Situasi Waduk Sempor	IV-3
Gambar 4.2.	Potongan profil melintang Waduk Sempor	IV-3
Gambar 4.3.	Potongan Profil <i>Outlet</i> Waduk Sempor	IV-4
Gambar 4.4.	Karakteristik waduk	IV-4
Gambar 4.5.	Grafik Hubungan Elevasi - Kapasitas Tampungan (Hasil Pengukuran Tahun 1994 dan 1998)	IV-6
Gambar 4.6.	Grafik Hubungan Elevasi dan Volume Tampungan	IV-7
Gambar 4.7.	Pedoman Operasi (<i>Rule Curve</i>) Waduk Sempor	IV-15
Gambar 5.1.	Grafik rangkaian data debit <i>inflow</i> tahunan Waduk Sempor Tahun 1995/1996 – 2004/2005	V-2
Gambar 5.2.	Grafik pengelompokan pola debit <i>inflow</i> tahunan Waduk Sempor	V-3

Gambar 5.3.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1995/1996	V-15
Gambar 5.4.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1996/1997	V-15
Gambar 5.5.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1997/1998	V-16
Gambar 5.6.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1998/1999	V-16
Gambar 5.7.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1999/2000	V-17
Gambar 5.8.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2000/2001	V-17
Gambar 5.9.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2001/2002	V-18
Gambar 5.10.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2002/2003	V-18
Gambar 5.11.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2003/2004	V-19
Gambar 5.12.	Grafik elevasi waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2004/2005	V-19
Gambar 5.13.	Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1995/1996	V-20
Gambar 5.14.	Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1996/1997	V-20
Gambar 5.15.	Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1997/1998	V-21
Gambar 5.16.	Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1998/1999	V-21
Gambar 5.17.	Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1999/2000	V-22

Gambar 5.18. Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2000/2001	V-22
Gambar 5.19. Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2001/2002	V-23
Gambar 5.20. Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2002/2003	V-23
Gambar 5.21. Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2003/2004	V-24
Gambar 5.22. Grafik tampungan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2004/2005	V-24
Gambar 5.23. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1995/1996	V-25
Gambar 5.24. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1996/1997	V-25
Gambar 5.25. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1997/1998	V-26
Gambar 5.26. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1998/1999	V-26
Gambar 5.27. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 1999/2000	V-27
Gambar 5.28. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2000/2001	V-27
Gambar 5.29. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2001/2002	V-28
Gambar 5.30. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2002/2003	V-28
Gambar 5.31. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2003/2004	V-29
Gambar 5.32. Grafik pelepasan waduk pada berbagai simulasi pengoperasian Tahun 2004/2005	V-29

Gambar 5.33. Grafik operasi waduk Tahun 1995/1996.....	V-30
Gambar 5.34. Grafik operasi waduk Tahun 1996/1997.....	V-31
Gambar 5.35. Grafik operasi waduk Tahun 1997/1998.....	V-31
Gambar 5.36. Grafik operasi waduk Tahun 1998/1999.....	V-32
Gambar 5.37. Grafik operasi waduk Tahun 1999/2000.....	V-33
Gambar 5.38. Grafik operasi waduk Tahun 2000/2001.....	V-33
Gambar 5.39. Grafik operasi waduk Tahun 2001/2002.....	V-34
Gambar 5.40. Grafik operasi waduk Tahun 2002/2003.....	V-35
Gambar 5.41. Grafik operasi waduk Tahun 2003/2004.....	V-35
Gambar 5.42. Grafik operasi waduk Tahun 2004/2005.....	V-36
Gambar 6.1. Skema Jaringan Irigasi	VI-2
Gambar 6.2. Struktur saluran yang rusak.....	VI-3
Gambar 6.3. Penampang saluran yang ditutupi tanaman dan endapan sedimen	VI-3
Gambar 6.4. Pencurian debit atau bocoran	VI-4
Gambar 6.5. Penampang melintang saluran.....	VI-6
Gambar 6.6. Penampang melintang saluran.....	VI-7
Gambar 6.7. Penampang melintang saluran.....	VI-9
Gambar 6.8. Model perhitungan dengan program <i>GeoStudio 2004</i> <i>Slope/W Analysis</i>	VI-10
Gambar 6.9. Bidang gelincir dan angka keamanannya.....	VI-11
Gambar 6.10. Hasil analisis stabilitas saluran	VI-11
Gambar 6.11. Model perhitungan dengan program <i>GeoStudio 2004</i> <i>Slope/W Analysis</i>	VI-12
Gambar 6.12. Bidang gelincir dan angka keamanannya.....	VI-13
Gambar 6.13. Hasil analisis stabilitas saluran	VI-13
Gambar 6.14. Model perhitungan dengan program <i>GeoStudio 2004</i> <i>Slope/W Analysis</i>	VI-14
Gambar 6.15. Bidang gelincir dan angka keamanannya.....	VI-15
Gambar 6.16. Hasil analisis stabilitas saluran	VI-15

Gambar 6.17. Penampang melintang saluran.....	VI-17
Gambar 6.18. Penampang melintang saluran.....	VI-18
Gambar 6.19. Model perhitungan dengan program <i>GeoStudio 2004</i> <i>Slope/W Analysis</i>	VI-20
Gambar 6.20. Bidang gelincir dan angka keamanannya.....	VI-21
Gambar 6.21. Hasil analisis stabilitas saluran	VI-21
Gambar 6.22. Model perhitungan dengan program <i>GeoStudio 2004</i> <i>Slope/W Analysis</i>	VI-22
Gambar 6.23. Hasil analisis yang memperlihatkan bidang gelincir dan angka keamanannya	VI-23
Gambar 6.24. Hasil analisis stabilitas saluran	VI-23
Gambar 6.25. Model perhitungan dengan program <i>GeoStudio 2004</i> <i>Slope/W Analysis</i>	VI-24
Gambar 6.26. Hasil analisis yang memperlihatkan bidang gelincir dan angka keamanannya	VI-25
Gambar 6.27. Hasil analisis stabilitas saluran	VI-25
Gambar 8.1. <i>Network Planning</i> Pekerjaan Perbaikan Saluran Induk Sempor Barat	VIII-17

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv