

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN TEKNIS EMBUNG JLANTAH

KEC. JATYOSO KAB. KARANGANYAR

JAWA TENGAH

Disusun Oleh :

BERTHA SILVIA P	NIM. L2A 002 029
RACHMALIA W	NIM. L2A 002 130

Semarang, Maret 2007

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

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

Ir. Sriyana, MS.
NIP.131 569 961

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT
NIP. 131 459 442

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Teknis Embung Jlantah Kec. Jatiyoso, Kab. Karanganyar-Jawa Tengah”** dapat terselesaikan.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh setiap mahasiswa dan merupakan tahap akhir dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana program strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, maka pada kesempatan ini ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Dr. Ir. Suharyanto, MSc., selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Ir. Sriyana, MS., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Seluruh staf administrasi Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Keluarga tercinta yang telah memberikan doa dan dorongan.
6. Sahabat-sahabat khususnya angkatan 2002 Teknik Sipil UNDIP yang telah banyak memberikan masukan kepada penyusun.
7. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi pembahasan, segi pengkajian maupun cara penyusunan, hal tersebut karena keterbatasan kemampuan kami, maka dari itu kami harapkan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi penyusunan masa yang akan datang.

Akhir harapan kami, semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan terutama bagi penyusun sendiri untuk pedoman dan bekal kami melakukan tugas.

Semarang, Maret 2007

Penyusun

1. Bertha Silvia Pratiwi P.
L2A0 02 029
2. Rachmalia Widiastuti
L2A0 02 130

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	
ABSTRACT	
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Tinjauan Umum	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Lokasi Perencanaan	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan	I-3
1.5 Ruang Lingkup dan batasan	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-4

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum	II-1
2.2 Analisis Data Hidrologi	II-1
2.2.1 Penentuan Luas DAS (Daerah Aliran Sungai).....	II-1
2.2.2 Pemilihan Lokasi Stasiun Curah Hujan.....	II- 2
2.2.3 Curah Hujan Rencana.....	II-3
2.2.4 Intensitas Curah Hujan	II-19
2.2.5 Debit Banjir Rencana.....	II- 22
2.2.6 Debit Andalan	II-33
2.3 Kebutuhan Air baku.....	II-36

DAFTAR ISI

2.3.1	Standar Kebutuhan Air	II-36
2.3.2	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih.....	II-40
2.3.3	Neraca Air.....	II- 42
2.4	Penelusuran Banjir (<i>Flood Routing</i>).....	II-42
2.4.1	Penelusuran Banjir melalui Pengelak.....	II- 44
2.4.2	Penelusuran Banjir melalui Pelimpah.....	II-44
2.5	Sedimen	II-45
2.2.1	Tinjauan Umum.....	II-45
2.2.2	Laju Erosi dan Sedimentasi Yield Metode USLE	II-45
2.6	Embung.....	II-51
2.6.1	Pemilihan Lokasi Embung.....	II- 51
2.6.2	Tipe Embung.....	II-52
2.6.3	Rencana Teknis Pondasi.....	II-55
2.6.4	Perencanaan Tubuh Embung.....	II- 56
2.6.5	Stabilitas Lereng Embung.....	II-63
2.6.6	Rencana Teknis Bangunan Pelimpah (<i>Spillway</i>).....	II- 80
BAB III METODOLOGI		
3.1	Tinjauan Umum	III-1
3.2	Aspek Hidrologi	III-1
3.3	Metodologi Perencanaan Embung	III-2
3.4	Stabilitas Konstruksi Embung	III-3
3.5	Bagan Alir Tugas Akhir.....	III-4
BAB IV ANALISIS HIDROLOGI		
4.1	Tinjauan Umum	IV-1
4.2	Penentuan Daerah Aliran Sungai	IV-2
4.3	Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan.....	IV-2
4.4	Analisis Curah Hujan	IV-3
4.4.1	Ketersediaan Data Hujan	IV-3
4.4.2	Analisis Curah Hujan Area.....	IV-4
4.4.3	Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	IV-9

DAFTAR ISI

4.4.4	Pengujian Kecocokan Sebaran.....	IV-12
4.4.5	Perhitungan curah hujan rencana Log Pearson III.....	IV-14
4.5	Perhitungan Debit Banjir Rencana	IV-15
4.5.1	Metode Rasional	IV-15
4.5.3	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Weduwen .	IV-16
4.5.4	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Haspers ...	IV-17
4.55	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode FSR Jawa Sumatra	IV-18
4.5.6	Penentuan Debit Banjir Rencana Dengan Metode <i>HSS Gama 1</i>	IV-19
4.5.7	Metode Kemungkinan (<i>Probability</i>) / PMF.....	IV-33
4.6	Perhitungan Hubungan Elevasi ,Volume, Luas Embung	IV-37
4.7	Analisis Kebutuhan Air	IV- 40
4.7.1	Kebutuhan Air Tanaman	IV- 40
4.7.2	Kebutuhan Air Irigasi	IV-55
4.8	Analisis Debit Andalan	IV- 57
4.9	Analisa Kebutuhan Air Baku.....	IV- 62
4.10	Neraca Air.....	IV- 65
4.11	Penelusuran Banjir	IV- 69
4.11.1	Perhitungan Elevasi Tampungan	IV- 69
4.11.2	Crest Spillway.....	IV-69
4.11.3	Flood Routing Embung Jlantah.....	IV-71
4.11.4	Debit Inflow	IV- 71

BAB V PERENCANAAN KONSTRUKSI

5.1	Tinggi Jagaan Embung	V-1
5.1.1	Tinggi kenaikan permukaan air oleh banjir abnormal.....	V-2
5.1.2	Tinggi ombak yang disebabkan oleh angin (h_w).....	V-2
5.1.3	Tinggi ombak yang disebabkan oleh gempa (h_e).....	V- 4
5.1.4	Kenaikan permukaan oleh ketidaknormalan pintu (h_a).....	V-6
5.2	Tinggi Embung	V- 6
5.3	Lebar Mercu Embung	V-3

DAFTAR ISI

5.4	Panjang Dasar Embung.....	V- 8
5.5	Penimbunan Ekstra.....	V- 8
5.6	Bangunan Pelimpah.....	V-9
5.6.1	Saluran Pengarah Aliran	V-10
5.6.2	Saluran pengatur Aliran	V-11
5.6.3	Saluran Peluncur	V-15
5.6.4	Rencana Teknis Hidrolis	V-19
5.6.5	Peredam Energi	V-25
5.7	Tinjauan terjadinya <i>Scouring</i>	V-29
5.8	Perhitungan Dimensi Pipa Pengambilan.....	V-31
5.9	Bangunan Pengambilan.....	V-32
5.10	Bangunan Penyadap	V-33
5.11	Kemiringan Tubuh Tanggul.....	V-31
5.12	Material Konstruksi	V-39
5.6.6	Lapisan Kedap Air (<i>Impervious Zone</i>)	V-39
5.6.7	Perlindungan Lereng	V- 41
5.13	Perhitungan Stabilitas Tubuh Embung	V-46
5.13.1	Stabilitas Lereng Embung Terhadap Aliran Filtrasi	V-46
5.13.2	Stabilitas Lereng Embung Terhadap Longsor	V-55
5.14	Analisa Stabilitas Pelimpah.....	V-70
5.14.1	Perhitungan gaya yang bekerja pada tubuh embung....	V-70
5.14.2	Gaya <i>Uplift Pressure</i>	V-72
5.14.3	Tekanan Hidrostatik.....	V-77
5.14.4	Tekanan Tanah Aktif dan Pasif.....	V-78
5.15.4	Perhitungan Stabilitas Kondisi Muka Air Banjir.....	V-79
5.15.5	Perhitungan Stabilitas Kondisi Muka Air Normal.....	V-84

BAB VI RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT

6.1	Syarat-syarat Umum dan Administrasi.....	VI-1
6.1.1	Ketentuan dan Persyaratan Umum.....	IV- 1
6.1.2	Ketentuan dan Persyaratan Administrasi.....	IV-12
6.2	Syarat- syarat Teknis.....	IV-32

DAFTAR ISI

BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA

7.1	Pendahuluan.....	VII-1
7.1.1.	Pekerjaan pengelakan aliran sungai.....	VII-2
7.1.2.	Pekerjaan bendungan pengelak dan bendungan utama.....	VII- 2
7.1.3.	Pekerjaan bangunan pelimpah.....	VII-3
7.1.4.	Penutupan saluran pengelak.....	VII-3
7.1.5.	Pekerjaan prasarana jalan dan jembatan.....	VII-3
7.1.6.	Pengadaan dan pemasangan peralatan dan instrumentasi...	VII-3
7.1.7.	Pekerjaan landscape.....	VII-4
7.2	Jadwal Pelaksanaan.....	VII-4
7.3	RAB.....	VII-4
7.3.1	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	VII-4
7.3.2	Analisa Harga Satuan Biaya.....	VII-5
7.3.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	VII-6
7.3.4	Rencana Anggaran Biaya.....	VII-9
7.4	Sumber/Bahan Material.....	VII-10
7.5	MAN Power.....	VII-11
7.6	Time Schedule.....	VII-12
7.7	Network Planing.....	VII-12

BAB VII PENUTUP

8.1	Kesimpulan.....	VIII-1
8.2	Saran.....	VIII-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LAMPIRAN SURAT-SURAT

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Reduced mean (Y_n).....	II-10
Tabel 2.2 Reduced Standard Deviation (S_n).....	II-10
Tabel 2.3 Reduced Variate (Y_T).....	II-10
Tabel 2.4 Harga K untuk Distribusi Log Pearson III.....	II-13
Tabel 2.5 Standard Variable (K_t).....	II-14
Tabel 2.6 Koefisien untuk metode sebaran Log Normal.....	II-14
Tabel 2.7 Nilai kritis untuk distribusi Chi-Square.....	II-17
Tabel 2.8 Nilai delta kritis untuk uji keselarasan Smirnov Kolmogorof.....	II-18
Tabel 2.9 Koefisien pengaliran (C).....	II-23
Tabel 2.10 Growth Factor (GF).....	II-27
Tabel 2.11 Kategori kebutuhan air non domestik.....	II-38
Tabel 2.12 Kebutuhan air non domestik kota kategori I, II, III dan IV.....	II-39
Tabel 2.13 Kebutuhan air bersih kategori V.....	II-39
Tabel 2.14 Kebutuhan air bersih domestik kategori lain.....	II-39
Tabel 2.15 Contoh Tabel Flood routing Dengan Step By Step Meth	
Tabel 2.16 Tinggi Jagaan Embung Urugan	II-59
Tabel 2.17 Lebar Puncak Bendungan Kecil (Embung) yang Dianjurkan.....	II-61
Tabel 2.18 Kemiringan Lereng Urugan.....	II-62
Tabel 2.19 Angka Aman Minimum Dalam Tinjauan Stabilitas Lereng Sebagai Fungsi dari Tegangan Geser. (*).....	II-66
Tabel 2.20 Angka Aman Minimum Untuk Analisis Stabilitas Lereng.....	II-66
Tabel 2.21 Percepatan gempa horizontal	II-71

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Luas Pengaruh Stasiun Hujan di DAS Jlantah.....	IV-2
Tabel 4.2	Data Hujan Harian Maksimum (mm).....	IV-3
Tabel 4.3	Curah Hujan Areal berdasarkan hujan maks Sta Tawangmangu..	IV-5
Tabel 4.4	Curah Hujan Areal berdasarkan hujan maksimum di Sta Jatiyoso....	IV-6
Tabel 4.5	Curah Hujan Areal berdasarkan hujan maksimum di Sta Jatipuro.....	IV-7
Tabel 4.6	Curah Hujan Areal Maksimum.....	IV-8
Tabel 4.7	Persyaratan metode Distribusi.....	IV- 9
Tabel 4.8	Perhitungan distribusi hujan dengan Metode Sebaran Normal.....	IV-10
Tabel 4.9	Perhitungan distribusi hujan dengan Metode Sebaran Log.....	IV-11
Tabel 4.10	Rekapitulasi hasil Analisa Frekuensi.....	IV-12
Tabel 4.11	Perhitungan chi square (f^2).....	IV-12
Tabel 4.12	Uji Sebaran Smirnov – Kolmogorov.....	IV-13
Tabel 4.13	Perhitungan curah hujan rencana metodel Log Pearson III untuk periode ulang T thn.....	IV-14
Tabel 4.14	Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional.....	IV-16
Tabel 4.15	Perhitungan Q weduwen tiap periode ulang (tahun).....	IV-17
Tabel 4.16	Perhitungan debit banjir rencana Haspers.....	IV-17
Tabel 4.17	Perhitungan Debit Banjir Metode FSR Jawa – Sumatra.....	IV-18
Tabel 4.18	koefisien distribusi hujan jam-jaman.....	IV-20
Tabel 4.19	Perhitungan hujan jam-jaman Embung Jlantah di DAS Jlantah.....	IV-21
Tabel 4.20	Unit Hidrograf HSS GAMA I.....	IV-22
Tabel 4.21	Debit banjir Rancangan 2 tahunan	IV-23
Tabel 4.22	Debit banjir Rancangan 5 tahunan.....	IV-24
Tabel 4.23	Debit banjir Rancangan 10 tahunan.....	IV-25
Tabel 4.24	Debit banjir Rancangan 25 tahunan.....	IV-26
Tabel 4.25	Debit banjir Rancangan 50 tahunan.....	IV-27
Tabel 4.26	Debit banjir Rancangan 100 tahunan	IV-28
Tabel 4.27	Debit banjir Rancangan 200 tahunan.....	IV-29
Tabel 4.28	Debit banjir Rancangan 1000 tahunan.....	IV- 30
Tabel 4.29	Rekap Debit banjir Rancangan HSS GAMA 1.....	IV-31
Tabel 4.30	Debit banjir Rancangan Q PMF.....	IV-34
Tabel 4.31	Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Embung Jlantah.....	IV- 36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.32	Perhitungan volume waduk, elevasi, luas Embung Jlantah.....	IV-38
Tabel 4.33	Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman.....	IV-43
Tabel 4.34	Perhitungan Curah Hujan Efektif 20%.....	IV-45
Tabel 4.35	Kebutuhan Air Tanaman Padi.....	IV- 48
Tabel 4.36	Kebutuhan Air Tanaman Jagung.....	IV-52
Tabel 4.37	Perhitungan Pola Tanam Secara Teoritis.....	IV-56
Tabel 4.38	nilai prosentase lahan.....	IV-57
Tabel 4.39	Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan.....	IV-59
Tabel 4.40	Perhitungan Debit Andalan FJ. Mock dengan <i>Basic Year</i>	IV-60
Tabel 4.41	Rekap Hasil Perhitungan Q Andalan 20% Kering.....	IV-61
Tabel 4.42	Kriteria Perencanaan Sistem Penyediaan air bersih.....	IV-63
Tabel 4.43	Kebutuhan Air Baku.....	IV-64
Tabel 4.44	Hasil Perhitungan Kebutuhan Air di Embung Jlantah.....	IV-65
Tabel 4.45	Perhitungan Neraca air Embung Jlantah.....	IV-67
Tabel 4.46	Hasil perhitungan spillway dengan beberapa harga h.....	IV-70
Tabel 4.47	Flood routig Q 1000 th Embung Jlantah di DAS Jlantah.....	IV-72
Tabel 4.48	Debit inflow outflow Q1000 thn	IV-77
Tabel 5.1	Koefisien gempa (DHV Consultant, 1991).....	V- 4
Tabel 5.2	Faktor koreksi (DHV Consultant, 1991).....	V-4
Tabel 5.3	Percepatan dasar gempa (DHV Consultant, 1991).....	V-4
Tabel 5.4	Koordinat penampang ambang embung pelimpah bagian hilir	V-14
Tabel 5.5	Nilai <i>Fr</i> dengan asumsi kecepatan aliran yang berbeda di titik B.....	V-21
Tabel 5.6	Nilai <i>Froude number</i> dengan asumsi kecepatan aliran berbeda di C.....	V-22
Tabel 5.7	Nilai <i>Froude number</i> dengan asumsi kecepatan aliran berbeda di D.....	V-22
Tabel 5.8	Nilai <i>Froude number</i> dengan asumsi kecepatan aliran berbeda di E.....	V-23
Tabel 5.9	Nilai <i>Froude number</i> dengan asumsi kecepatan aliran berbeda di F....	V-24
Tabel 5.10	Perhitungan Debit Berdasarkan Prosentase Bukaannya Pintu	V-34
Tabel 5.11	Peralatan dan Fasilitas Keamanan Bendungan.....	V-37
Tabel 5.12	Kemiringan tanggul yang dianjurkan (Kodoatie, 1998).....	V-38
Tabel 5.13	Ketebalan hamparan pelindung dan gradasi batuan hamparan untuk kemiringan lereng 1:3.....	V-39

DAFTAR TABEL

Tabel 5.14 Ukuran batu dan ketebalan hamparan pelindung rip-rap.....	V-41
Tabel 5.15 Kemiringan tanggul hulu dan hilir.....	V-42
Tabel 5.16 Koordiat X, Y Garis depresi Embung tanpa menggunakan chimney ..	V-47
Tabel 5.17 Koordiat X, Y Garis depresi Embung menggunakan draiase kaki....	V-50
Tabel 5.18 Kondisi perencanaan teknis material urugan sebagai perhitungan.....	V-55
Tabel.5.19 Perhitungan metode irisan bidang luncur pada kondisi embung baru selesai di bangun bagian hulu.....	V-58
Tabel 5.20 Perhitungan metode irisan bidang luncur pada kondisi embung baru selesai di bangun bagian hilir	V-60
Tabel.5.21 Perhitungan metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mencapai elevasi penuh bagian hulu.....	V- 62
Tabel.5.22 Perhitungan metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mencapai elevasi penuh bagian hilir.....	V- 64
Tabel5.23 Perhitungan metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mengalami penurunan air mendadak (rapid drawdown) bagian hulu.....	V-66
Tabel 5.24 Perhitungan metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mengalami penurunan air mendadak (<i>rapid drawdown</i>) bagian hilir.....	V-68
Tabel 5.25 Rekapitulasi stabilitas embung terhadap longsor.....	V-69
Tabel 5.26 Perhitungan Gaya Akibat Berat Sendiri.....	V-70
Tabel 5.27 Koefisien Jenis Tanah.....	V-71
Tabel 5.28 Perhitungan Gaya Akibat Gempa.....	V-71
Tabel 5.29 Perhitungan Uplift Pressure Kondisi Muka Air Normal.....	V-73
Tabel 5.30 Perhitungan Uplift Pressure Kondisi Muka Air Normal	V-74
Tabel 5.31 Perhitungan Uplift Pressure Kondisi Muka Air Banjir	V-75
Tabel 5.32 Pehitungan Gaya Uplift Pressure Kondisi Muka Air Banjir.....	V-76
Tabel 5.33 Perhitungan Gaya Hidrostatik.....	V-77
Tabel 5.34 Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Lumpur.....	V-77
Tabel 5.35 Perhitungan tekanan tanah	V-78
Tabel 5.36 Hasil Perhitungan Gaya yang Terjadi pada Kondisi Air Normal.....	V-79
Tabel 5.37 Hasil Perhitungan Gaya yang Terjadi pada Kondisi Air banjir.....	V-79

DAFTAR TABEL

Tabel 5.38 Koefisien Daya Dukung Tanah.....	V-82
Tabel 7.1 Mutu Beton.....	VI-49
Tabel 7.2 Ukuran dan Bentuk Penahan Air.....	VI-55
Tabel 7.3 Perletakan Lantai Jembatan.....	IV-57
Tabel 7.1 Harga Satuan Biaya.....	VII-5
Tabel 7.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	VII-6
Tabel 7.3 Rekapitulasi harga satuan pekerjaan.....	VII-8
Tabel 7.4 Perhitungan RAB Embung Jlantah.....	VII-9
Tabel 7.5 Rekap Perhitungan RAB Embung Jlantah.....	VII-9
Tabel 7.6 Analisa MAN Power.....	VII-11
Tabel 7.7 Time Schedule.....	VII-15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Embung Jlantah Kec Jatiyoso Kab Karanganyar.....	I-6
Gambar 2.1 Metode Polygon Thiessen.....	II-5
Gambar 2.2 Metode Isohyet.....	II-6
Gambar 2.3 Sketsa Hidrograf HSS Gama 1.....	II-28
Gambar 2.4 Sketsa Penetapan WF.....	II-30
Gambar 2.5 Sketsa Penetapan RUA.....	II-30
Gambar 2.6 Embung on stream.....	II-53
Gambar 2.7 Embung of stream	II-54
Gambar 2.8 Tinggi Embung.....	II-57
Gambar 2.9 Tinggi Jagaan Pada Mercu Embung.....	II-57
Gambar 2.10 Berat bahan yang terletak dibawah garis depresi	II-67
Gambar 2.11 Gaya tekanan hidrostatik pada bidang miring	II-69
Gambar 2.12 Skema pembebanan yang disebabkan oleh tekanan hidrostatik yang bekerja pada bidang lu.....	II-69
Gambar 2.13 Cara menentukan harga-harga N dan T.....	II-72
Gambar 2.14 Skema perhitungan bidang miring dalam kondisi waduk penuh air..	II-74
Gambar 2.15 Skema perhitungan bidang miring dalam kondisi penurunan air waduk tiba-tiba.....	II-74
Gambar 2.16 Garis depresi pada embung homogen	II-75
Gambar 2.17 Garis depresi embung homogen (sesuai dengan garis parabola).....	II-76
Gambar 2.18 Grafik hubungan antara sudut bidang singgung (α) $\frac{\Delta a}{a + \Delta a}$..	II-77
Gambar 2.19 Formasi garis depresi.....	II-78
Gambar 2.20 Saluran pengarah aliran ambang pengatur debit	II-82
Gambar 2.21 Penampang memanjang bangunan pelimpah	II-82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.22 Ambang bebas (Sodibyoy, 1993).....	II-83
Gambar 2.22 Ambang bebas (Sodibyoy, 1993).....	II-84
Gambar 2.24 Skema penampang memanjang saluran peluncur).....	II-85
Gambar 2.25 Bagian berbentuk terompet dari saluran peluncur pada bangunan....	II-86
Gambar 2.26 Bentuk kolam olakan datar tipe I USBR (Soedibyoy, 1993).....	II-88
Gambar 2.27 Bentuk kolam olakan datar tipe II USBR (Soedibyoy, 1993).....	II-89
Gambar 2.28 Bentuk kolam olakan datar tipe III USBR (Gunadharmay, 1997).....	II-90
Gambar 2.29 Peradam energi tipe bak tenggelam (Bucket).....	II-91
Gambar 2.30 Grafik Untuk Mencari Jari-jari Minimum (Rmin) Bak.....	II-92
Gambar 2.31 Grafik Untuk Mencari Batas Minimum Tinggi Air Hilir.....	II-92
Gambar 2.32 Batas Maksimum Tinggi Air Hilir.....	II-93
Gambar 2.33 Komponen bangunan penyadap tipe sandar.....	II-94
Gambar 2.34 Skema perhitungan untuk lubang-lubang penyadap.....	II-96
Gambar 2.35 Bangunan Penyadap Menara.....	II-98
Gambar 2.36 Tekanan hidrostatis yang bekerja pada bidang bulat yang miring....	II-99
Gambar 4.1 peta DAS Embung Jlantah.....	IV-2
Gambar 4.2 Luas Pengaruh Stasiun Hujan di DAS Jlantah metode Thiesen.....	IV-2
Gambar 4.3 Hidrograf HSS GAMA I Embug Jlantah di DAS Jlantah.....	IV-22
Gambar 4.4 Hidrograf banjir Embug Jlantah di DAS Jlantah.....	IV-42
Gambar 4.5 Hidrograf banjir Q PMF Embug Jlantah di DAS Jlantah.....	IV-35
Gambar 4.6 Grafik Elevasi-Volume (x 10 ⁴ m ³).....	IV-39
Gambar 4.7 Grafik Elevasi-Luas Muka Air (x 10 ⁴ m ²)	IV-39
Gambar 4.8 Grafik Perhitungan Debit Andalan 20 %.....	IV-62
Gambar 4.9 Grafik Mass Curve Embung Jlantah.....	IV-68
Gambar 4.10 Grafik Qinflow dan Qoutflow Hasil Flood Routing Q1000th.....	IV-78
Gambar 5.1 Tinggi Jagaan (<i>free board</i>).....	V-1
Gambar 5.2 Grafik perhitungan metode SMB (Suyono Sosrodarsono, 1989).....	V-3
Gambar 5.3 Pembagian zone gempa di Indonesia.....	V-3
Gambar 5.4 Tinggi Tampungan Embung Jlantah.....	V-7

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.5 Saluran pengarah aliran dan ambang pengatur debit pada bangunan Pelimpah	V-10
Gambar 5.6 Saluran pengarah aliran dan ambang pengatur debit pada bangunan pelimpah	V-11
Gambar 5.7 Koordinat penampang memanjang ambang pengatur debit pada bangunan pelimpa.....	V-13
Gambar 5.8 Skema bagian transisi saluran pengarah pada bangunan pelimpah...V-15	
Gambar 5.9 Bagian berbentuk terompet pada ujung hilir saluran peluncur.....V-18	
Gambar 5.10 Potongan Memanjang Spillway.....	V-18
Gambar 5.11 Skema penampang memanjang aliran pada saluran.....	V-19
Gambar 5.12 Peredam Energi Tipe Bak Tenggelam	V-26
Gambar 5.13 Panjang loncatan hidrolis pada kolam olakan datar	V-27
Gambar 5.14 Ukuran gigi-gigi pemencar dan gigi-gigi benturan aliran	V-28
Gambar 5.15 Grafik untuk perencanaan ukuran batu kosong.....	V-30
Gambar 5.16 Komponen Dari Bangunan Penyadap Menara.....	V-33
Gambar 5.17 Grafik Debit Berdasarkan Prosentase Bukaan Pintu.....	V-35
Gambar 5.18 Skema pengaliran dalam penyalur kondisi pintu terbuka 80%	V-35
Gambar 5.19 Gradasi bahan yang dapat dipergunakan untuk penimbunan zone kedap air embung urugan homogen.....	V-40
Gambar 5.20 Pelapisan embung urugan	V-42
Gambar 5.21 Sket Garis Depresi Embung Jlantah tanpa menggunakan chimney.V-46	
Gambar 5.22 Metode irisan bidang luncur pada kondisi embung baru selesai di bangun bagian hulu.....	V- 59
Gambar 5.23 Metode irisan bidang luncur pada kondisi embung baru selesai di bangun bagian hilir.....	V- 61
Gambar 5.24 Metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mencapai elevasi penuh bagian hulu.....	V-63
Gambar 5.25 Metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mencapai elevasi penuh bagian hilir.....	V-65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.26 Metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mengalami penurunan air mendadak (<i>rapid drawdown</i>) bagian hulu.....	V-67
Gambar 5.27 Metode irisan bidang luncur pada kondisi embung mengalami penurunan air mendadak (<i>rapid drawdown</i>) bagian hilir.....	V-69
Gambar 5.32 Gaya Berat Sendiri embung (G) & Gaya Uplift Kondisi MAN (w)..	V-86
Gambar 5.33 Gaya Berat Sendiri embung (G) & Gaya Uplift Kondisi MAB (W).	V-87
Gambar 7.1 Kurva S.....	VII-15
Gambar 7.2 Network Planing.....	VII-16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel L.1 Data Hujan Bulanan dan Hari Hujan Bulanan Sta. Jatiyoso (24).....	1
Tabel L.2 Data Hujan Bulanan dan Hari Hujan Bulanan Sta. Jatipuro (125g).....	2
Tabel L.3 Data Hujan Bulanan dan Hari Hujan Bulanan Sta. Tawangmangu (24).....	3
:	
Tabel L.4 Data Hujan Harian Maksimum (mm).....	4
Tabel L.5 Luas Pengaruh Stasiun Hujan di DAS Jlantah.....	4
Tabel L. 6 Curah Hujan Harian Maks Rata2 DAS Jlantah (M. Thiessen).....	5
Tabel L.7 Data Curah Hujan Harian Maks Rata2 DAS Embung Jlantah dgn Hujan Maks di Sta. Jatiyoso (M. Thiessen).....	6
Tabel L.8 Data Curah Hujan Harian Maks Rata2 DAS Embung Jlantah dgn Hujan Maks di Sta. Jatipuro (M. Thiessen).....	7
Tabel L.9 Curah Hujan Areal Maks DAS Embung Jlantah.....	8
Tabel L.10 Perhitungan distribusi hujan Metode Sebaran Normal DAS Jlantah.....	9
Tabel L.11 Perhitungan distribusi hujan dengan Metode Sebaran Log DAS Jlantah....	10
Tabel L.12 Rekapitulasi hasil Analisa Frekuensi.....	10
Tabel L.13 Perhitungan chi square (χ^2) Log Pearson.....	11
Tabel L.14 Nilai kritis distriusi chi square (χ^2).....	12
Tabel L.15 Perhitungan Uji Sebaran Smirnov – Kolmogorov Log Pearson.....	13
Tabel L.16 Nilai Delta Maksimum Uji Sebaran Smirnov – Kolmogorov.....	14
Tabel L.17 Perhitungan curah hujan rencana Log Pearson III periode ulang T thn.....	14
Tabel L.18 Harga k Untuk Distribusi Log Pearson III.....	15
Tabel L.19 Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional.....	17
Tabel L.20 Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 2tahun.....	18
Tabel L.21 Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 5 tahun.....	19
Tabel L.22 Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 10 tahun.....	19

Tabel L.23	Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 25 tahun.....	19
Tabel L.24	Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 50 tahun.....	20
Tabel L.25	Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 100 tahun.....	20
Tabel L.26	Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 200 tahun.....	20
Tabel L.27	Perhitungan harga t untuk banjir periode ulang 1000 tahun.....	21
Tabel L.28	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Weduwen.....	21
Tabel L.29	Perhitungan debit banjir rencana Haspers.....	23
Tabel L.30	Perhitungan Debit Banjir Metode FSR Jawa – Sumatra.....	24
Tabel L.31	Distribusi Hujan Jam-jaman.....	27
Tabel L.32	Perhitungan curah hujan jam-jaman Embung Jlantah di DAS Jlantah.....	27
Tabel L.33	Unit Hidrograf HSS GAMA I.....	27
Tabel L.34	Debit banjir Rancangan 2 tahunan.....	30
Tabel L.35	Debit banjir Rancangan 5 tahunan.....	31
Tabel L.36	Debit banjir Rancangan 10 tahun.....	32
Tabel L.37	Debit banjir Rancangan 25 tahunan.....	33
Tabel L.38	Debit banjir Rancangan 50 tah.....	34
Tabel L.39	Debit banjir Rancangan 100 tahun.....	35
Tabel L.40	Debit banjir Rancangan 200 tahun.....	36
Tabel L.41	Debit banjir Rancangan 1000 tahunan.....	37
Tabel L.42	Rekap Debit banjir Rancangan HSS GAMA 1.....	38
Tabel L.43	Debit banjir Rancangan Q PMF	39
Tabel L.44	Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Embung Jlantah.....	41
Tabel L.45	Perhitungan volume waduk, elevasi, luas permukaan Embung Jlantah.....	42
Tabel L.46	Hubungan volume waduk, elevasi, luas permukaan Embung Jlantah.....	43
Tabel L.47	Debit Outflow Spillway.....	48
Tabel L.48	Suhu Udara.....	54
Tabel L.49	Kelembaban Relatif.....	54
Tabel L.50	Kecepatan Angin.....	54
Tabel L.51	Penyinaran Matahari 8 Jam (%).....	55
Tabel L.52	Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman.....	55
Tabel L.53	Koefisien Tanaman untuk Padi dan Palawija Menurut Nedeco/Prosida.....	55

Tabel L.54	Perhitungan Curah Hujan Efektif 20%.....	56
Tabel L.55	Koefisien Curah Hujan untuk Padi.....	56
Tabel L.56	Koefisien Curah Hujan Rata-rata Bulanan dengan ET Tanaman Palawija Rata-rata Bulanan dan Curah Hujan Mean Bulanan.....	57
Tabel L.57	Koefisien Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.....	57
Tabel L.58	Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi.....	58
Tabel L.59	Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija.....	60
Tabel L.60	Perhitungan Pola Tanam Secara Teoritis.....	62
Tabel L.61	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1986.....	63
Tabel L.62	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1987.....	64
Tabel L.63	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1988.....	65
Tabel L.64	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1989.....	66
Tabel L.65	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1990.....	67
Tabel L.66	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1991.....	68
Tabel L.67	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1992.....	69
Tabel L.68	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1993.....	70
Tabel L.69	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1994.....	71
Tabel L.70	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1995.....	72
Tabel L.71	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1996.....	73
Tabel L.72	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1997.....	74
Tabel L.73	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1998.....	75
Tabel L.74	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 1999.....	76
Tabel L.75	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 2000.....	77
Tabel L.76	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 2001.....	78
Tabel L.77	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 2002.....	79
Tabel L.78	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 2003.....	80
Tabel L.79	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 2004.....	81
Tabel L.80	Hasil Perhitungan Debit AndalanTahun 2005.....	82
Tabel L.81	Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan	62
Tabel L.82	Perhitungan Debit Andalan FJ. Mock dengan <i>Basic Year</i>	
Tabel L.83	Rekap Hasil Perhitungan Q Andalan 20% Kering	

Tabel L.84 Kebutuhan Air Baku

Tabel L.85 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air di Embung Jlantah

Tabel L.86 Perhitungan Neraca air Embung Jlantah

Gambar L.1 Hidrograf banjir Embug Jlantah di DAS Jlantah

Gambar L.2 Hidrograf banjir Q PMF Embung Jlantah di DAS Jlantah

Gambar L.3 Grafik Perhitungan Debit Andalan 20 %

Gambar L.4 Grafik Hubungan Kumulatif Volume Inflow-Outflow

Lampiran 2

Lembar Asistensi, Surat-surat Tugas Akhir.

Lampiran 3

Gambar Rencana Embung Jlantah