



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**DESAIN BENDUNGAN SOJOMERTO  
DI DAERAH BUKAN CEKUNGAN AIR TANAH**  
*(Design of Sojomerto Dam on the Non-Groundwater Basin Area)*

**CANDRA PURNA SAPUTRA    L2A 005 038**

**WAHYU WIDAYANTO        L2A 005 132**

Semarang, Agustus 2011

Disetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Robert J. Kodoatie, M.Eng

NIP. 195810101986021001

Ir. Pranoto Samto A, Dipl.HE.,MT.

NIP. 195402031985031001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 195409301980032001

# HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

## DESAIN BENDUNGAN SOJOMERTO DI DAERAH BUKAN CEKUNGAN AIR TANAH *(Design of Sojomerto Dam on the Non-Groundwater Basin Area)*

**Tugas akhir ini adalah hasil karya kami sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah kami nyatakan dengan benar.**

1. Nama : Candra Purna Saputra  
NIM : L2A 005 038

Tanda tangan : .....  
Tanggal : Agustus 2011

2. Nama : Wahyu Widayanto  
NIM : L2A 005 132

Tanda tangan : .....  
Tanggal : Agustus 2011

## **HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

1. NAMA : CANDRA PURNA SAPUTRA  
NIM : L2A 005 038
2. NAMA : WAHYU WIDAYANTO  
NIM : L2A 005 132
- Jurusan : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir:

**DESAIN BENDUNGAN SOJOMERTO  
DI DAERAH BUKAN CEKUNGAN AIR TANAH**  
*(Design of Sojomerto Dam on the Non-Groundwater Basin Area)*

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.**

**TIM PENGUJI**

- Penguji 1 : Dr. Ir. Robert J. Kodoatie, M.Eng ( )
- Penguji 2 : Ir. Pranoto Samto A, Dipl.HE.,MT. ( )
- Penguji 3 : Ir. Sri Sangkawati, MS. ( )

Semarang, Agustus 2011

Jurusan Teknik Sipil

Ketua

Ir. Sri Sangkawati, MS.  
NIP. 195409301980032001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Candra Purna Saputra  
NIM : L2A 005 038  
Nama : Wahyu Widayanto  
NIM : L2A 005 132  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul :

### **DESAIN BENDUNGAN SOJOMERTO DI DAERAH BUKAN CEKUNGAN AIR TANAH** *(Design of Sojomerto Dam on the Non-Groundwater Basin Area)*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada tanggal : Agustus 2011

Yang menyatakan,

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Candra Purna Saputra

Wahyu Widayanto

L2A 005 038

L2A 005 132

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul **Desain Bendungan Sojomerto di Daerah Bukan Cekungan Air Tanah** dapat terselesaikan.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh setiap mahasiswa Program Strata-1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang dalam rangka menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, maka pada kesempatan ini, kami sebagai penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- 1 Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- 2 Bapak Dr. Ir. Johanes Robert Kodoatie, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I
- 3 Bapak Ir. Pranoto Samto Atmodjo, Dipl. HE. MT., selaku Dosen Pembimbing II
- 4 Bapak Ir Himawan Indarto, MS., selaku dosen wali (2159).
- 5 Bapak Dr. Ir. Sri Tudjono, MS., selaku dosen wali (2162).
- 6 Seluruh Dosen Pengajar Program Strata-I Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- 7 Seluruh staff administrasi Program Strata-I Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- 8 Orang tua dan keluarga tercinta atas doa dan dukungan yang selalu diberikan kepada penyusun selama ini agar kami menjadi orang yang sabar dan bekerja keras.
- 9 Elistyaningrum Indah Pancoko (Candra Purna Saputra), terima kasih atas doa dan dukungannya hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
- 10 Keluarga besar mahasiswa Teknik Sipil UNDIP angkatan 2005 yang telah memeberikan dukungan dan bantuannya, semoga kita berhasil dan sukses dalam segala hal di masa depan.
- 11 Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu secara moral dan material dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna, dikarenakan keterbatasan kami, dari hal ini maka kami harapkan pendapat, saran, dan kritik yang membangun agar lebih berguna dan bermanfaat dimasa yang akan datang.

Semarang, Agustus 2011

Penyusun

Candra Purna Saputra

L2A005038

Wahyu Widayanto

L2A005132

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
Bab 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	4
1.4 Lokasi Perencanaan.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	8
Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Daerah Aliran Sungai .....	10
2.2 Daerah Cekungan Air Tanah (Daerah CAT) .....	13
2.2.1. Daerah Imbuhan ( <i>Recharge Area</i> ) .....	14
2.2.2. Daerah Lepas ( <i>Discharge Area</i> ).....	16
2.3 Daerah <i>Non</i> -Cekungan Air Tanah (Daerah <i>Non</i> -CAT) .....	16
2.4 Curah Hujan Area .....	19
2.4.1. Metode Rata-rata Aljabar .....	19
2.4.2. Metode Thiessen.....	20
2.4.3. Metode Isohiet .....	21

2.5	Distribusi Peluang untuk Analisis Frekuensi .....	22
2.5.1.	Parameter Statistik.....	23
2.5.2.	Metode Distribusi .....	24
2.5.3.	Pengujian Kecocokan Distribusi .....	32
2.6	Intensitas Curah Hujan .....	35
2.6.1.	Intensitas Curah Hujan Metode Talbot (1881).....	36
2.6.2.	Intensitas Curah Hujan Metode Sherman (1905) .....	36
2.6.3.	Intensitas Curah Hujan Metode Ishiguro.....	37
2.6.4.	Intensitas Curah Hujan Metode Mononobe.....	37
2.7	Hujan Berpeluang Maksimum ( <i>Probable Maximum Precipitations</i> ) .....	38
2.7.1.	Maksimisasi dan Transposisi Kejadian Hujan .....	38
2.7.2.	Analisis Statistika untuk Kejadian Hujan Ekstrem .....	38
2.8	Banjir Berpeluang Maksimum ( <i>Probable Maximum Flood</i> ).....	40
2.9	Debit Banjir Rencana ( <i>Design Flood</i> ).....	40
2.9.1.	Metode Der Weduwen.....	40
2.9.2.	Metode Haspers .....	41
2.9.3.	Metode Melchior .....	42
2.9.4.	Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gamma I.....	43
2.10	Debit Andalan .....	47
2.10.1.	Debit Andalan Berdasarkan Data Curah Hujan .....	48
2.10.2.	Debit Andalan Berdasarkan Data Debit .....	50
2.11	Analisis Kebutuhan Air.....	51
2.11.1.	Proyeksi Kebutuhan Air .....	52
2.12	Neraca Air .....	53
2.13	Penelusuran Banjir ( <i>Flood Routing</i> ) .....	53
2.14	Volume Tampungan Bendungan.....	54
2.14.1.	Hubungan Elevasi dan Volume Tampungan Bendungan.....	54



2.14.2. Volume Bendungan untuk Kebutuhan Air Baku .....	56
2.14.3. Volume Kehilangan Air pada Bendungan Akibat Evaporasi.....	56
2.14.4. Volume Resapan Bendungan .....	57
2.14.5. Volume untuk Sedimen .....	58
2.15 Bendungan.....	58
2.15.1. Lokasi Bendungan .....	59
2.15.2. Jenis dan Tipe Bendungan.....	59
2.15.3. Perencanaan Tubuh Bendungan .....	64
2.15.4. Pondasi Bendungan .....	68
2.15.5. Gaya-gaya yang Bekerja pada Bendungan Tipe Urugan .....	71
2.15.6. Stabilitas Lereng Bendungan Terhadap Longsor .....	76
2.15.7. Stabilitas Bendungan Terhadap Aliran Filtrasi .....	83
2.16 Rencana Teknis Bangunan Peelimpah .....	92
2.16.1. Rencana Teknis Mercuri Pelimpah.....	92
2.16.2. Saluran Pengarah Aliran.....	96
2.16.3. Saluran Transisi .....	97
2.16.4. Saluran Peluncur.....	99
2.16.5. Saluran Berbentuk Terompet pada Ujung Saluran Peluncur.....	102
2.16.6. Bangunan Peredam Energi .....	103
2.16.7. Tinjauan <i>Scouring</i> .....	108
2.16.8. Stabilitas Bangunan Pelimpah.....	109
2.17 Rencana Teknis Bangunan Penyadap .....	112
Bab 3 METODOLOGI.....	114
3.1 Tinjauan Umum .....	114
3.2 Pengumpulan Data .....	114
3.3 Perencanaan Bendungan .....	115
3.4 Flow Chart Tugas Akhir.....	117

Bab 4	ANALISIS HIDROLOGI .....	121
4.1	Penentuan Lokasi Bendungan dan Daerah Aliran Sungai .....	121
4.2	Analisis Data Curah Hujan dan Data Debit .....	123
4.2.1.	Analisis Data Curah Hujan.....	125
4.2.2.	Analisis Data Debit .....	130
4.3	Perhitungan Parameter Statistik .....	130
4.3.1.	Parameter Statistik Data Curah Hujan.....	131
4.3.2.	Parameter Statistik Data Debit .....	131
4.4	Pemilihan Jenis Distribusi.....	132
4.5	Pengujian Kecocokan Distribusi .....	133
4.5.1.	Pengujian Kecocokan Distribusi untuk Data Curah Hujan .....	134
4.5.2.	Pengujian Kecocokan Distribusi untuk Data Debit.....	135
4.6	Analisis Curah Hujan Rencana Dengan Metode Log Pearson Tipe III .....	137
4.7	Perhitungan Hujan Berpeluang Maksimum .....	139
4.8	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Rencana.....	139
4.9	Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	140
4.9.1.	Perhitungan Debit Banjir Rencana Berdasarkan Data Curah Hujan .....	140
4.9.2.	Perhitungan Debit Banjir Rencana Berdasarkan Data Debit Menggunakan Metode Log Pearson Tipe III .....	161
4.9.3.	Pemilihan Debit Banjir Rencana .....	163
4.10	Perhitungan Debit Andalan .....	165
4.10.1.	Perhitungan Debit Andalan Berdasarkan Data Curah Hujan .....	165
4.10.2.	Perhitungan Debit Andalan Berdasarkan Data Debit.....	200
4.11	Perhitungan Kebutuhan Air Baku .....	210
4.11.1.	Analisis Kebutuhan Air Domestik .....	210
4.11.2.	Analisis Kebutuhan Air Non-Domestik .....	211
4.11.3.	Perhitungan Kebutuhan Air Domestik dan Non-Domestik.....	211

4.12	Hubungan Elevasi dan Volume Tampungan Bendungan .....	213
4.12.1.	Analisis Elevasi Terhadap Volume Tampungan Bendungan .....	214
4.13	Analisis Volume Tampungan Bendungan .....	220
4.13.1.	Perhitungan Volume Evaporasi Bendungan ( $V_e$ ) .....	220
4.13.2.	Perhitungan Volume Resapan ( $V_i$ ).....	222
4.13.3.	Perhitungan Volume Air Baku .....	222
4.13.4.	Perhitungan Volume Sedimen Bendungan ( $V_s$ ) .....	223
4.14	Neraca Air .....	223
4.15	Penelusuran Banjir .....	227
Bab 5	PERENCANAAN KONSTRUKSI BENDUNGAN .....	233
5.1	Dimensi Bendungan .....	233
5.1.1.	Penentuan Tinggi Jagaan .....	233
5.1.2.	Tinggi Puncak Bendungan .....	233
5.1.3.	Lebar Puncak Bendungan.....	234
5.1.4.	Lebar Dasar Bendungan .....	235
5.1.5.	Panjang Bendungan .....	235
5.1.6.	Kemiringan Lereng Urugan.....	235
5.2	Perhitungan Stabilitas Bendungan .....	236
5.2.1.	Stabilitas Bendungan Terhadap Aliran Filtrasi .....	236
5.2.2.	Stabilitas Bendungan Terhadap Longsor .....	242
5.3	Material Konstruksi.....	257
5.3.1.	Lapisan Kedap Air.....	257
5.3.2.	Perlindungan Lereng .....	259
5.4	Bangunan Pelimpah ( <i>Spillway</i> ) .....	264
5.4.1.	Perencanaan Lebar Efektif Spillway .....	265
5.4.2.	Tinggi Air Banjir di Atas Mercu Pelimpah .....	267
5.4.3.	Perencanaan Saluran Pengarah Aliran Bangunan Pelimpah .....	268

5.4.4.	Perencanaan Mercu Ambang Pelimpah ( <i>Ogee Type</i> ).....	268
5.4.5.	Perencanaan Saluran Transisi.....	273
5.4.6.	Perencanaan Saluran Peluncur .....	277
5.4.7.	Perencanaan Peredam Energi .....	284
5.5	Tinjauan Terjadinya Scouring.....	288
5.6	Analisis Stabilitas Bangunan Pelimpah .....	290
5.6.1.	Stabilitas Spillway Ketika Muka Air Normal .....	290
5.6.2.	Stabilitas Spillway Ketika Muka Air Banjir.....	297
5.7	Perencanaan Bangunan Penyadap.....	303
5.7.1.	Konstruksi dan Pondasi Bangunan Penyadap .....	303
5.7.2.	Pipa Penyalur.....	307
Bab 6	RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT.....	311
6.1	Syarat-syarat Umum dan administrasi .....	311
6.1.1.	Ketentuan dan Persyaratan Umum .....	311
6.1.2.	Ketentuan dan Persyaratan Administrasi .....	320
6.2	Syarat-syarat Teknis.....	338
Bab 7	RENCANA ANGGARAN BIAYA .....	366
7.1	Pendahuluan .....	366
7.1.1.	Pekerjaan Pengelakan Aliran Sungai .....	368
7.1.2.	Pekerjaan Bendung Pengelak dan Bendung Utama .....	368
7.1.3.	Pekerjaan Bangunan Pelimpah.....	368
7.1.4.	Penutupan Saluran Pengelak .....	369
7.1.5.	Pekerjaan Prasarana Jalan dan Jembatan.....	369
7.1.6.	Pengadaan dan Pemasangan Peralatan dan Instrumentasi .....	369
7.1.7.	Pekerjaan Landscape .....	369
7.2	Jadwal Pelaksanaan .....	369
7.3	Rencana Anggaran Biaya .....	370

7.3.1. Perhitungan Volume Pekerjaan .....	370
7.3.2. Analisis Harga Satuan Biaya .....	371
7.3.3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan .....	374
7.3.4. Rencana Anggaran Biaya .....	383
7.4 Sumber Material .....	385
7.5 Tenaga Kerja ( <i>Man Power</i> ).....	385
7.6 Jadwal Pelaksanaan Proyek ( <i>Time Schedule</i> ) .....	385
7.7 Jaringan Kerja ( <i>Network Planning</i> ) .....	386
Bab 8 PENUTUP .....	389
8.1 Kesimpulan .....	389
8.1.1. Ditinjau dari Segi Hidrogeologis.....	389
8.1.2. Ditinjau dari Segi Teknis Perencanaan .....	389
8.1.3. Ditinjau dari Segi Geoteknis .....	390
8.2 Saran.....	390

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daerah rawan kekeringan di Kabupaten Kendal ( <a href="http://www.kendalkab.go.id">www.kendalkab.go.id</a> , 2010) .....	2
Tabel 1.2. Rekap kejadian bencana banjir Provinsi Jawa Tengah (Dinas PSDA Jateng, 2010) .....	3
Tabel 2.1. Pedoman pemilihan distribusi (Soewarno, 1995).....	24
Tabel 2.2. Nilai variabel reduksi Gauss (Soewarno, 1995).....	26
Tabel 2.3. Nilai reduksi Gumbel (Soewarno, 1995). .....	27
Tabel 2.4. Hubungan reduksi variat rata-rata ( $\bar{Y}_n$ ) dengan jumlah data ( $n$ ) (Soewarno, 1995).....	28
Tabel 2.5. Hubungan antara deviasi standar dari reduksi variat ( $S_n$ ) dengan jumlah data ( $n$ ) (Soewarno, 1995). .....	29
Tabel 2.6. Nilai $k$ untuk distribusi Log Pearson Tipe III (Soewarno, 1995).....	31
Tabel 2.7. Nilai kritis uji Chi-Kuadrat (Soewarno, 1995).....	34
Tabel 2.8. Nilai kritis uji Smirnov-Kolmogorov (Soewarno, 1995).....	35
Tabel 2.9. Standar kebutuhan air perkotaan (Kimpraswil, 2003). .....	51
Tabel 2.10. Standar kebutuhan air Non Domestik (Kimpraswil, 2003).....	52
Tabel 2.11. Ukuran butiran dan koefisien filtrasi bahan (Sosrodarsono, 1977). .....	57
Tabel 2.12. Laju erosi dari berbagai kondisis tanah (Suripin, 2002). .....	58
Tabel 2.13. Kriteria standard tinggi jagaan berdasarkan tinggi bendungan (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).....	67
Tabel 2.14. Kemiringan lereng urugan (Pedoman Kriteria Desain Bendungan , 1994).....	68
Tabel 2.15. Nilai faktor keamanan minimum (Pd T-02-2005-A, 2005).....	70
Tabel 2.16. Hubungan $\phi$ dengan $N_c$ , $N_q$ , $N_y$ pada persamaan terzaghi (Gunaratne, 2006). .....	71
Tabel 2.17. Percepatan puncak batuan dasar wilayah gempa Indonesia (SNI-1726-2002, 2002). .....	74
Tabel 2.18. Kecepatan rambat gelombang geser pada berbagai jenis tanah (SNI-1726-2002, 2002)..	75
Tabel 2.19. Jenis tanah berdasarkan kecepatan rambat gelombang gempa (Kumar, 2008). .....	76
Tabel 2.20. Percepatan puncak gempa efektif ( $m/detik^2$ ) (Kumar, 2008).....	76
Tabel 2.21. Hubungan SF (FK) untuk berbagai kondisi (RSNI M-03-2002, 2002).....	79
Tabel 2.22. Parameter-parameter sudut yang digunakan pada penentuan lingkaran kritis oleh Fellenius (Solution Problems in Soil Mechanics, 1986).....	83
Tabel 2.23. Harga koefisien kontraksi (KP-02, 1986).....	93
Tabel 2.24. Harga $K$ dan $n$ (KP-02, 1986). .....	95
Tabel 2.25. Koefisien kekasaran Manning (Triatmojo, 1995). .....	102
Tabel 4.1. Rekapitulasi kelengkapan data curah hujan.....	124
Tabel 4.2. Lokasi stasiun curah hujan untuk analisis hidrologi (Dinas PSDA Jateng, 2010).....	125
Tabel 4.3. Luas pengaruh stasiun hujan terhadap DAS (Perhitungan).....	126
Tabel 4.4. Data curah hujan maksimum harian DAS Blukar (Dinas PSDA Jateng, 2010).....	127
Tabel 4.5. Perhitungan curah hujan rata-rata harian maksimum dengan Metode Thiessen (Perhitungan) .....	128
Tabel 4.6. Rekapitulasi perhitungan curah hujan rata-rata harian maksimum dengan Metode Thiessen. ....	129

Tabel 4.7. Data debit maksimum harian sungai blukar (Dinas PSDA Jateng, 2010). .....	130
Tabel 4.8. Perhitungan parameter statistik data curah hujan. ....	131
Tabel 4.9. Perhitungan parameter statistik data debit .....	132
Tabel 4.10. Pemilihan jenis distribusi untuk data curah hujan. ....	133
Tabel 4.11. Pemilihan jenis distribusi untuk data debit .....	133
Tabel 4.12. Curah hujan dalam bentuk logaritma.....	134
Tabel 4.13. Perhitungan nilai Chi-Kuadrat ( $Xh^2_{hitung}$ ) data curah hujan.....	135
Tabel 4.14. Data debit dalam bentuk logaritma .....	136
Tabel 4.15. Perhitungan nilai Chi Kuadrat ( $Xh^2_{hitung}$ ) data debit. ....	136
Tabel 4.16. Perhitungan hujan rencana dengan Metode Log Pearson tipe III. ....	137
Tabel 4.17. Hubungan k dengan periode ulang dan nilai CS 0.1. ....	138
Tabel 4.18. Perhitungan curah hujan rencana berdasarkan Metode Log Pearson Tipe III. ....	138
Tabel 4.19. Rekapitulasi perhitungan curah hujan rencana dengan Metode Log Pearson Tipe III. ...	138
Tabel 4.20. Hasil perhitungan intensitas hujan rencana dengan Metode Mononobe. ....	139
Tabel 4.21. Perhitungan debit banjir rencana dengan Metode Der Weduwen. ....	141
Tabel 4.22. Perhitungan debit banjir rencana dengan Metode Haspers. ....	143
Tabel 4.23. Perhitungan debit banjir rencana dengan Metode Melchior. ....	144
Tabel 4.24. Perhitungan resesi unit hidrograf. ....	148
Tabel 4.25. Perhitungan intensitas curah hujan efektif jam-jaman Metode HSS Gamma I. ....	150
Tabel 4.26. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 2 tahun Metode HSS Gamma I. ....	151
Tabel 4.27. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 5 tahun Metode HSS Gamma I. ....	152
Tabel 4.28. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 10 tahun Metode HSS Gamma I. ....	153
Tabel 4.29. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 25 tahun Metode HSS Gamma I. ....	154
Tabel 4.30. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 50 tahun Metode HSS Gamma I. ....	155
Tabel 4.31. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 100 tahun Metode HSS Gamma I. ....	156
Tabel 4.32. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 500 tahun Metode HSS Gamma I. ....	157
Tabel 4.33. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 1000 tahun Metode HSS Gamma I. ....	158
Tabel 4.34. Perhitungan debit banjir rencana PMF Metode HSS Gamma I. ....	159
Tabel 4.35. Rekapitulasi debit banjir rencana Metode HSS Gamma I. ....	161
Tabel 4.36. Parameter statistik data debit Dengan Metode Log Pearson Tipe III. ....	161
Tabel 4.37. Hubungan k dengan Periode Ulang dan Nilai CS 0,2. ....	162
Tabel 4.38. Perhitungan debit banjir rencana data debit dengan Metode Log Pearson Tipe III. ....	162
Tabel 4.39. Rekapitulasi perhitungan debit banjir rencana berdasarkan data debit. ....	163
Tabel 4.40. Rekapitulasi perhitungan debit banjir rencana. ....	163
Tabel 4.41. Perhitungan evapotranspirasi Metode Pennman. ....	166
Tabel 4.42. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 1993. ....	167
Tabel 4.43. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 1994. ....	168
Tabel 4.44. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 1995. ....	169
Tabel 4.45. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 1996. ....	170
Tabel 4.46. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 1997. ....	171

<i>Tabel 4.47. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 1998.....</i>	<i>172</i>
<i>Tabel 4.48. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 1999.....</i>	<i>173</i>
<i>Tabel 4.49. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 2000.....</i>	<i>174</i>
<i>Tabel 4.50. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 2001.....</i>	<i>175</i>
<i>Tabel 4.51. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 2002.....</i>	<i>176</i>
<i>Tabel 4.52. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 2003.....</i>	<i>177</i>
<i>Tabel 4.53. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 2004.....</i>	<i>178</i>
<i>Tabel 4.54. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 2005.....</i>	<i>179</i>
<i>Tabel 4.55. Perhitungan debit andalan dengan Baseflow Tahun 2006.....</i>	<i>180</i>
<i>Tabel 4.56. Rekapitulasi perhitungan debit andalan dengan Baseflow (Daerah CAT). .....</i>	<i>181</i>
<i>Tabel 4.57. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 1993.....</i>	<i>182</i>
<i>Tabel 4.58. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 1994.....</i>	<i>183</i>
<i>Tabel 4.59. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 1995.....</i>	<i>184</i>
<i>Tabel 4.60. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 1996.....</i>	<i>185</i>
<i>Tabel 4.61. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 1997.....</i>	<i>186</i>
<i>Tabel 4.62. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 1998.....</i>	<i>187</i>
<i>Tabel 4.63. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 1999.....</i>	<i>188</i>
<i>Tabel 4.64. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 2000.....</i>	<i>189</i>
<i>Tabel 4.65. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 2001.....</i>	<i>190</i>
<i>Tabel 4.66. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 2002.....</i>	<i>191</i>
<i>Tabel 4.67. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 2003.....</i>	<i>192</i>
<i>Tabel 4.68. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 2004.....</i>	<i>193</i>
<i>Tabel 4.69. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 2005.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabel 4.70. Perhitungan debit andalan tanpa Baseflow Tahun 2006.....</i>	<i>195</i>
<i>Tabel 4.71. Rekapitulasi perhitungan debit andalan tanpa Baseflow (Daerah Non-CAT). .....</i>	<i>196</i>
<i>Tabel 4.72. Rekapitulasi debit andalan Sungai Blukar. ....</i>	<i>197</i>
<i>Tabel 4.73. Pemilihan debit andalan Sungai Blukar dengan Metode Basic Year. ....</i>	<i>198</i>
<i>Tabel 4.74. Pemilihan debit andalan Sungai Blukar dengan Metode Flow Characteristic. ....</i>	<i>199</i>
<i>Tabel 4.75. Rekapitulasi pemilihan debit andalan berdasarkan data curah hujan. ....</i>	<i>200</i>
<i>Tabel 4.76. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Januari (Flow Characteristic). .....</i>	<i>201</i>
<i>Tabel 4.77. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Februari (Flow Characteristic). .....</i>	<i>202</i>
<i>Tabel 4.78. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Maret (Flow Characteristic). ..</i>	<i>202</i>
<i>Tabel 4.79. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan April (Flow Characteristic). ..</i>	<i>203</i>
<i>Tabel 4.80. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Mei (Flow Characteristic). ....</i>	<i>203</i>
<i>Tabel 4.81. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Juni (Flow Characteristic).....</i>	<i>204</i>
<i>Tabel 4.82. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Juli (Flow Characteristic). ....</i>	<i>204</i>
<i>Tabel 4.83. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Agustus (Flow Characteristic). .....</i>	<i>205</i>



<i>Tabel 4.84. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan September (Flow Characteristic).</i>	205
<i>Tabel 4.85. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Oktober (Flow Characteristic).</i>	206
<i>Tabel 4.86. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan November (Flow Characteristic).</i>	206
<i>Tabel 4.87. Perhitungan debit andalan berdasarkan data debit bulan Desember (Flow Characteristic).</i>	207
<i>Tabel 4.88. Perhitungan debit andalan berdasarkan data Debit (Basic Year).</i>	208
<i>Tabel 4.89. Rekapitulasi perhitungan debit andalan berdasarkan data debit ( Basic Year dan Flow Characteristic).</i>	209
<i>Tabel 4.90. Rekapitulasi debit andalan berdasarkan analisis data curah hujan dan data debit.</i>	209
<i>Tabel 4.91. Data penduduk dan laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Gemuh, Pegandon dan Ringinarum.</i>	210
<i>Tabel 4.92. Fasilitas umum untuk perhitungan kebutuhan air Non Domestik di tiga kecamatan.</i>	211
<i>Tabel 4.93. Perhitungan kebutuhan air Domestik dan Non-Domestik tga kecamatan.</i>	212
<i>Tabel 4.94. Perhitungan luas daerah terhadap elevasi dengan Software AutoCAD LDD.</i>	214
<i>Tabel 4.95. Perhitungan volume tampungan dengan Metode Average Area.</i>	215
<i>Tabel 4.96. Perhitungan volume tampungan dengan Metode Modified Prism.</i>	216
<i>Tabel 4.97. Perhitungan volume tampungan akibat evaporasi.</i>	221
<i>Tabel 4.98. Distribusi kebutuhan air baku tiap bulan selama setahun.</i>	222
<i>Tabel 4.99. Ketersediaan air dan kebutuhan air.</i>	224
<i>Tabel 4.100. Neraca air sesudah ada bendungan.</i>	226
<i>Tabel 4.101. Perhitungan flood routing dengan <math>Q_{inflow} = Q_{100}</math> Tahun.</i>	228
<i>Tabel 4.102. Perhitungan flood routing dengan <math>Q_{inflow} = 1.2 \times Q_{100}</math> Tahun.</i>	230
<i>Tabel 5.1. Perhitungan harga X dan Y tanpa Drainase Kaki</i>	237
<i>Tabel 5.2. Perhitungan harga X dan Y dengan Drainase Kaki</i>	239
<i>Tabel 5.3. Kondisi perencanaan teknis material urugan sebagai dasar (tanah setempat).</i>	242
<i>Tabel 5.4. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hulu.</i>	244
<i>Tabel 5.5. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hilir.</i>	244
<i>Tabel 5.6. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mencapai elevasi muka air penuh (MAB) bagian hulu.</i>	246
<i>Tabel 5.7. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mencapai elevasi muka air penuh (MAB) bagian hilir.</i>	246
<i>Tabel 5.8. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mengalami penurunan air mendadak bagian hulu.</i>	248
<i>Tabel 5.9. Kondisi perencanaan teknis material urugan (Daerah Kaliwungu Kendal)</i>	249

<i>Tabel 5.10. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hulu (Fs1) .....</i>	<i>250</i>
<i>Tabel 5.11. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hulu (Fs2) .....</i>	<i>250</i>
<i>Tabel 5.12. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hilir (Fs1).....</i>	<i>251</i>
<i>Tabel 5.13. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hilir (Fs2).....</i>	<i>251</i>
<i>Tabel 5.14. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mencapai elevasi muka air penuh (MAB) bagian hulu (Fs1) .....</i>	<i>252</i>
<i>Tabel 5.15. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mencapai elevasi muka air penuh (MAB) bagian hulu (Fs2) .....</i>	<i>252</i>
<i>Tabel 5.16. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mencapai elevasi muka air penuh (MAB) bagian hilir (Fs1) .....</i>	<i>253</i>
<i>Tabel 5.17. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mencapai elevasi muka air penuh (MAB) bagian hilir (Fs2) .....</i>	<i>253</i>
<i>Tabel 5.18. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mengalami penurunan muka air mendadak bagian hulu (Fs1).....</i>	<i>254</i>
<i>Tabel 5.19. Perhitungan stabilitas lereng metode irisan bidang luncur bundar kondisi bendungan mengalami penurunan muka air mendadak bagian hulu (Fs2).....</i>	<i>254</i>
<i>Tabel 5.20. Perhitungan fetch efektif.....</i>	<i>262</i>
<i>Tabel 5.21. Ukuran batu dan ketebalan hamparan pelindung rip-rap (Sosrodarsono, 1989). .....</i>	<i>263</i>
<i>Tabel 5.22. Perhitungan koordinat lengkung mercu pelimpah (Ogee Type).....</i>	<i>271</i>
<i>Tabel 5.23. Perhitungan koordinat setelah lengkung mercu pelimpah. ....</i>	<i>271</i>
<i>Tabel 5.24. Perhitungan beban sendiri bangunan pelimpah kondisi MAN. ....</i>	<i>291</i>
<i>Tabel 5.25. Perhitungan beban gempa bangunan pelimpah kondisi MAN. ....</i>	<i>292</i>
<i>Tabel 5.26. Perhitungan tekanan gaya angkat kondisi MAN. ....</i>	<i>292</i>
<i>Tabel 5.27. Perhitungan uplift pressure kondisi MAN. ....</i>	<i>292</i>
<i>Tabel 5.28. Perhitungan tekanan tanah dan tekanan hidrostatis kondisi MAN. ....</i>	<i>294</i>
<i>Tabel 5.29. Rekapitulasi gaya yang bekerja pada kondisi MAN. ....</i>	<i>294</i>
<i>Tabel 5.30. Perhitungan beban sendiri bangunan pelimpah kondisi MAB. ....</i>	<i>298</i>
<i>Tabel 5.31. Perhitungan beban gempa bangunan pelimpah kondisi MAB.....</i>	<i>299</i>
<i>Tabel 5.32. Perhitungan tekanan gaya angkat kondisi MAB. ....</i>	<i>299</i>
<i>Tabel 5.33. Perhitungan uplift pressure kondisi MAB. ....</i>	<i>299</i>
<i>Tabel 5.34. Perhitungan tekanan tanah dan tekanan hidrostatis kondisi MAB. ....</i>	<i>300</i>
<i>Tabel 5.35. Rekapitulasi gaya yang bekerja pada kondisi MAB. ....</i>	<i>301</i>
<i>Tabel 5.36. Perhitungan beban sendiri menara penyadap.....</i>	<i>304</i>
<i>Tabel 5.37. Perhitungan beban gempa pada menara penyadap. ....</i>	<i>305</i>
<i>Tabel 5.38. Rekapitulasi beban dan momen tahan pada menara penyadap. ....</i>	<i>305</i>

<i>Tabel 5.39. Perhitungan debit air yang melewati penyadap berdasarkan prosentase bukaan pintu air.</i>	308
<i>Tabel 6.1. Mutu beton (Dokumen Tender Syarat-Syarat Umum dan Teknis, DPU Pengairan 1999).</i>	353
<i>Tabel 6.2. Ukuran dan bentuk penahan air (Dokumen Tender, Syarat-Syarat Umum dan Teknis, DPU Pengairan 1999).</i>	359
<i>Tabel 7.1. Harga satuan upah pekerja (standard harga analisis bangunan Kabupaten Kendal, 2011)</i>	371
<i>Tabel 7.2. Harga Satuan biaya sewa peralatan (standard harga analisis bangunan Kabupaten Kendal, 2011).</i>	372
<i>Tabel 7.3. Harga satuan bahan bangunan (standard harga analisis bangunan Kabupaten Kendal, 2011).</i>	372
<i>Tabel 7.4. Analisis harga satuan pekerjaan (standard harga analisis bangunan Kabupaten Kendal, 2011).</i>	374
<i>Tabel 7.5. Rekapitulasi analisa harga satuan pekerjaan.</i>	382
<i>Tabel 7.6. Analisis rencana anggaran biaya.</i>	383
<i>Tabel 7.7. Rekapitulasi RAB Bendungan Sojomerto.</i>	384

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1.1. Peta lokasi perencanaan desain Bendungan Sojomerto.....</i>	<i>5</i>
<i>Gambar 1.2. Peta CAT Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah.....</i>	<i>5</i>
<i>Gambar 1.3. Kedalaman tanah dilokasi perencanaan bendungan yang masih bisa dilalui akar. ....</i>	<i>6</i>
<i>Gambar 1.4. Kondisi alur Sungai Blukar. ....</i>	<i>6</i>
<i>Gambar 1.5. Kondisi alur Sungai Blukar yang tidak stabil.....</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 1.6. Longsor pada tebing-tebing sungai Blukar. ....</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 1.7. Pengikisan lapisan vadooze (root zone). ....</i>	<i>8</i>
<i>Gambar 2.1. Bentuk DAS berdasar topografi dan geologinya (Kodoatie dan Sjarief, 2010). ....</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 2.2. Pola drainase DAS (Asdak, 2002). ....</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 2.3. Sistem aliran sungai di DAS (Asdak, 2002). ....</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 2.4. Daerah CAT (Kodoatie dan Sjarief, 2010). ....</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2.5. Potongan CAT yang terdiri dari Akuifer Bebas dan Akuifer Tertekan (Kodoatie dan Sjarief, 2010). ....</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 2.6. Proses pengisian daerah imbuhan (Kodoatie dan Sjarief, 2010). ....</i>	<i>15</i>
<i>Gambar 2.7. Proses pengisian daerah lepasan (Kodoatie dan Sjarief, 2010). ....</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 2.8. Contoh potongan daerah Bukan CAT (Kodoatie dan Sjarief, 2010). ....</i>	<i>17</i>
<i>Gambar 2.9. Aliran air di daerah bukan-CAT (Kodoatie dan Sjarief,2010). ....</i>	<i>18</i>
<i>Gambar 2.10. Ilustrasi daerah Vadose atau Root Zone untuk daerah CAT dan Bukan CAT (Kodoatie dan Sjarief, 2010). ....</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 2.11. Poligon metode Thiessen (Takeda, 1977). ....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 2.12. Peta Isohiet (Takeda, 1977). ....</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 2.13. Hubungan Km dengan keragaman X (Soemarto, 1999). ....</i>	<i>39</i>
<i>Gambar 2.14. Penyesuaian X dan s untuk data maksimum yang diamati (Soemarto, 1999). ....</i>	<i>39</i>
<i>Gambar 2.15. Gambaran kurva hidrograf Satuan Sintetik Gamma I (IMIDAP, 2009). ....</i>	<i>44</i>
<i>Gambar 2.16. Gambaran sketsa penetapan WF (IMIDAP, 2009). ....</i>	<i>45</i>
<i>Gambar 2.17. Gambaran sketsa penetapan RUA (IMIDAP, 2009). ....</i>	<i>46</i>
<i>Gambar 2.18. Average Area Method (Brazilian Electricity Regulatory Agency, 2000). ....</i>	<i>55</i>
<i>Gambar 2.19. Modified Prism Method (Brazilian Electricity Regulatory Agency, 2000). ....</i>	<i>56</i>
<i>Gambar 2.20. Overflow dam (Chief Joseph Dam) (US. Army Corps Engineer, 1990). ....</i>	<i>61</i>
<i>Gambar 2.21. Earth Fill Dam (US Army Corps Engineer, 1990). ....</i>	<i>62</i>
<i>Gambar 2.22. Rock fill Dam (Pranoto, 2008). ....</i>	<i>63</i>
<i>Gambar 2.23. Concrete Dam (Shimajigawa Dam) (Pranoto, 2008). ....</i>	<i>64</i>
<i>Gambar 2.24. Tipe tubuh bendungan (Sosrodarsono dan Takeda, 1977). ....</i>	<i>65</i>
<i>Gambar 2.25. Sketsa bagian-bagian tubuh bendungan (Sosrodarsono dan Takeda, 1977). ....</i>	<i>66</i>
<i>Gambar 2.26. Sketsa penentuan tinggi bendungan (Sosrodarsono dan Takeda, 1977). ....</i>	<i>66</i>
<i>Gambar 2.27. Berat beban yang terletak di bawah garis depresi (Sosrodarsono dan Takeda, 1977)...</i>	<i>72</i>
<i>Gambar 2.28. Skema pembebanan gaya hidrostatik (Sosrodarsono dan Takeda, 1977). ....</i>	<i>73</i>
<i>Gambar 2.29. Pembagian wilayah gempa Indonesia (SNI-1726-2002, 2002). ....</i>	<i>75</i>

Gambar 2.30. Cara menentukan harga $N$ dan $T$ (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	79
Gambar 2.31. Skema perhitungan dengan metode irisan bidang luncur bundar (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	82
Gambar 2.32. Skema penentuan sudut kritis kelongsoran lereng (Solution Problems in Soil Mechanics, 1986).	83
Gambar 2.33. Garis depresi pada bendungan homogen (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	84
Gambar 2.34. Garis depresi pada bendungan homogen sesuai dengan garis parabola yang mengalami modifikasi (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	85
Gambar 2.35. Cara memperoleh harga $a$ sesuai dengan sudut bidang singgungnya ( $\alpha$ ) (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	86
Gambar 2.36. Hubungan antara sudut bidang singgung dengan $\Delta a$ $a + \Delta a$ (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	87
Gambar 2.37. Skema formasi garis depresi pada bendungan homogen yang dilengkapi dengan sistem drainase alas (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	87
Gambar 2.38. Skema konstruksi drainage foot pada bendungan homogen ((Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	88
Gambar 2.39. Skema jaringan trayektori aliran filtrasi dalam tubuh bendungan (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	89
Gambar 2.40. Contoh pembagian jaringan trayektori aliran filtrasi (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	90
Gambar 2.41. Skema type bangunan pelimpah pada bendungan urugan (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	92
Gambar 2.42. Tipe pilar pada bangunan pelimpah (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	93
Gambar 2.43. Skema penentuan lebar efektif mercu pelimpah (KP-02, 1986).	94
Gambar 2.44. Bentuk-bentuk Mercu Ogee (KP-02, 1986).	96
Gambar 2.45. Skema saluran pengarah (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	97
Gambar 2.46. Skema saluran transisi (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	97
Gambar 2.47. skema aliran dalam saluran transisi kondisi terjadi aliran kritis di ujung hilir saluran transisi (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	98
Gambar 2.48. Skema aliran dalam saluran transisi dalam terjadinya aliran kritis diujung hulu dan hilir saluran transisi (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	99
Gambar 2.49. Penempang memanjang aliran pada saluran peluncur (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	100
Gambar 2.50. Skema saluran peluncur berbentuk terompet (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	103
Gambar 2.51. Kolam olakan datar type I (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	105
Gambar 2.52. Kolam olakan datar type II (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	106
Gambar 2.53. Kolam olakan datar Type III (KP-02, 1986).	107
Gambar 2.54. Kolam olakan datar type IV (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	107
Gambar 2.55. Grafik perencanaan ukuran batu kosong (KP-02, 1986).	108
Gambar 2.56. Penyadap menara (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).	112

<i>Gambar 4.1. Lokasi perencanaan bendungan.....</i>	<i>122</i>
<i>Gambar 4.2. Batas DAS untuk analisis hidrologi .....</i>	<i>123</i>
<i>Gambar 4.3. Lokasi dan daerah cakupan antar stasiun curah hujan untuk analisis hidrologi dengan Metode Thiessen. ....</i>	<i>124</i>
<i>Gambar 4.4. Lokasi stasiun hujan dan luas pengaruhnya terhadap DAS berdasarkan Metode Thiessen. ....</i>	<i>126</i>
<i>Gambar 4.5. Penentuan WU dan WL. ....</i>	<i>145</i>
<i>Gambar 4.6. Penentuan AU. ....</i>	<i>145</i>
<i>Gambar 4.7. Penentuan jumlah dan pertemuan sungai.. ....</i>	<i>146</i>
<i>Gambar 4.8. Unit Hidrograf Satuan Sintetik Gamma I.....</i>	<i>149</i>
<i>Gambar 4.9. Hidrograf banjir Metode HSS Gamma I. ....</i>	<i>160</i>
<i>Gambar 4.10. Grafik hubungan debit banjir rencana dengan periode ulang. ....</i>	<i>164</i>
<i>Gambar 4.11. Lokasi rencana bendungan.....</i>	<i>213</i>
<i>Gambar 4.12. Grafik hubungan elevasi, luas genangan dan volume tampungan (Metode Average Area).....</i>	<i>218</i>
<i>Gambar 4.13. Grafik hubungan elevasi, luas genangan dan volume tampungan (Metode Modified Prism).....</i>	<i>219</i>
<i>Gambar 4.14. Grafik hubungan antara ketersediaan dan kebutuhan air.....</i>	<i>225</i>
<i>Gambar 4.15. Grafik kurva massa sesudah ada bendungan. ....</i>	<i>227</i>
<i>Gambar 4.16. Grafik Inflow dan Outflow dengan <math>Q</math> 100 Tahun. ....</i>	<i>232</i>
<i>Gambar 4.17. Grafik Inflow dan Outflow dengan <math>Q = 1.2x Q</math> 100 Tahun.....</i>	<i>232</i>
<i>Gambar 5.1. Tinggi tampungan Bendungan Sojomerto .....</i>	<i>234</i>
<i>Gambar 5.2. Sketsa penentuan tinggi, lebar puncak bendungan dan lebar dasar bendungan. ....</i>	<i>235</i>
<i>Gambar 5.3. Sketsa garis depresi pada Bendungan Sojomerto .....</i>	<i>236</i>
<i>Gambar 5.4. Formasi garis depresi pada tubuh bendungan tanpa Drainase Kaki.....</i>	<i>238</i>
<i>Gambar 5.5. Drainase Kaki pada Bendungan Sojomerto .....</i>	<i>238</i>
<i>Gambar 5.6. Hubungan antara sudut bidang singgung (<math>\alpha</math>) dengan <math>C</math> (Sosrodarsono dan Takeda, 1989) .....</i>	<i>240</i>
<i>Gambar 5.7. Formasi garis depresi pada tubuh bendungan dengan Drainase Kaki. ....</i>	<i>240</i>
<i>Gambar 5.8. Jaringan trayektori aliran filtrasi pada Bendungan Sojomerto. ....</i>	<i>241</i>
<i>Gambar 5.9. Metode irisan bidang luncur bundar pada kondisi bendungan selesai dibangun bagian hulu.....</i>	<i>243</i>
<i>Gambar 5.10. Metode irisan bidang luncur bundar pada kondisi bendungan selesai dibangun bagian hilir. ....</i>	<i>243</i>
<i>Gambar 5.11. Metode irisan bidang luncur bundar pada kondisi bendungan terisi penuh (MAB) bagian hulu.....</i>	<i>245</i>
<i>Gambar 5.12. Metode irisan bidang luncur bundar pada kondisi bendungan terisi penuh (MAB) bagian hilir.....</i>	<i>245</i>
<i>Gambar 5.13. Metode irisan bidang luncur bundar pada kondisi bendungan mengalami penurunan muka air mendadak bagian hulu. ....</i>	<i>247</i>

<i>Gambar 5.14. Rekapitulasi perhitungan faktor keamanan kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hulu.</i>	255
<i>Gambar 5.15. Rekapitulasi perhitungan faktor keamanan kondisi bendungan baru selesai dibangun bagian hilir.</i>	255
<i>Gambar 5.16. Rekapitulasi perhitungan faktor keamanan kondisi bendungan mengalami muka air penuh bagian hulu.</i>	256
<i>Gambar 5.17. Rekapitulasi perhitungan faktor keamanan kondisi bendungan mengalami muka air penuh bagian hilir.</i>	256
<i>Gambar 5.18. Rekapitulasi perhitungan faktor keamanan kondisi bendungan mengalami penurunan muka air mendadak bagian hulu.</i>	257
<i>Gambar 5.19. Gradasi bahan yang dapat dipergunakan untuk penimbunan zone kedap air bendungan urugan homogen (Suyono Sosrodarsono, 1989).</i>	258
<i>Gambar 5.20. Perbandingan kontruksi pelindung lereng hulu bendungan (Sosrodarsono, 1989).</i>	260
<i>Gambar 5.21. Panjang lintasan ombak efektif.</i>	261
<i>Gambar 5.22. Grafik Perhitungan SMB (Sosrodarsono dan Takeda, 1989).</i>	263
<i>Gambar 5.23. Pelapisan bendungan urugan.</i>	264
<i>Gambar 5.24. Skema bangunan pelimpah pada Bendungan Sojomerto</i>	264
<i>Gambar 5.25. Skema penentuan lebar efektif spillway Bendungan Sojomerto.</i>	266
<i>Gambar 5.26. Skema penentuan jenis pilar pada spillway.</i>	266
<i>Gambar 5.27. Bentuk mercu Ogee untuk perencanaan mercu pelimpah Bendungan Sojomerto.</i>	269
<i>Gambar 5.28. Skema perencanaan mercu pelimpah Ogee Type dengan hulu tegak.</i>	269
<i>Gambar 5.29. Mercu pelimpah pada Bendungan Sojomerto.</i>	272
<i>Gambar 5.30. Detail puncak mercu pelimpah Bendungan Sojomerto.</i>	272
<i>Gambar 5.31. Tampak atas saluran transisi pada Bendungan Sojomerto.</i>	276
<i>Gambar 5.32. Tampak atas saluran peluncur pada Bendungan Sojomerto.</i>	283
<i>Gambar 5.33. Skema pendimensian bagian-bagian peredam energi (Kolam Olakan Datar Type III)</i>	285
<i>Gambar 5.34. Tampak atas saluran peredam energi pada Bendungan Sojomerto.</i>	287
<i>Gambar 5.35. Pendimensian diameter ukuran pasangan batu kosong.</i>	288
<i>Gambar 5.36. Lindungan batu kosong untuk mencegah terjadinya scouring (gerusan lokal).</i>	289
<i>Gambar 5.37. Beban-beban yang bekerja pada mercu pelimpah kondisi MAN.</i>	290
<i>Gambar 5.38. Beban-beban yang bekerja pada mercu pelimpah kondisi MAB.</i>	297
<i>Gambar 5.39. Beban-beban yang bekerja pada bangunan penyadap.</i>	304
<i>Gambar 5.40. Grafik debit pada bangunan penyadap berdasarkan bukaan pintu air.</i>	309
<i>Gambar 5.41. Skema bukaan pintu pada bangunan penyadap.</i>	309
<i>Gambar 7.1. Skema network planing.</i>	388