

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
PERENCANAAN EMBUNG MUSUK  
DI KABUPATEN BOYOLALI**

*(Design of The Musuk Small Dam at Boyolali City)*

Disusun Oleh :

Dyan Radityo  
L2A302540

Helmi Suprpto  
L2A303033

Semarang, September 2006

Diperiksa / Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Pranoto Samto Atmojo, Dipl. HE, MT  
NIP 131459439

Ir. Abdul Kadir, Dipl. HE, MT  
NIP 131474091

Mengetahui :

Ketua Pelaksana Program Strata-1 Ekstensi  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SP1  
NIP. 130 810 731

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Swt, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada kami, Tugas Akhir ini dapat kami selesaikan dengan baik dan selamat.

Tugas akhir perencanaan Embung di Boyolali, Kabupaten Boyolali ini pada dasarnya merupakan salah satu materi kurikulum yang harus dibuat atau diselesaikan oleh setiap mahasiswa, untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan pada program pendidikan dan latihan .

Pembuatan tugas akhir ini dimaksudkan agar setiap mekanisme dengan bekal ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah dapat mengevaluasi, menganalisa dan menyelesaikan suatu kasus permasalahan yang berhubungan dengan bangunan air.

Di dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak sekali petunjuk serta bantuan baik berupa data – data, buku referensi maupun bimbingan serta pengarahan dari pihak yang erat hubungannya dengan materi tugas Akhir.

Oleh karena itu kami mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan, kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ibu Ir Sri Sangkawati, MS selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Moga Narayuda, SP1 selaku Ketua Pelaksana Program Ekstensi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. Slamet Hargono Dipl Ing selaku Bidang Akademik di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Bapak Ir. Pranoto SA, Dipl. HE. MT, selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Ir. Abdul Kadir, Dipl. HE. MT, selaku Dosen pembimbing II.
7. Seluruh staf pengajaran Jurusan Teknik Sipil Ekstensi Universitas Diponegoro.
8. Teman-teman angkatan 2002 dan 2003 Teknik Sipil UNDIP yang telah banyak memberikan masukan kepada penyusun.
9. 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 penyusunan sendiri untuk pedoman dan bekal kami melakukan tugas.

Semarang, September 2006

Penyusun



Dyan Radityo  
L2A302540

Helmi Suprpto  
L2A303033

---

## ABSTRAKSI

Kebutuhan air baku di Kabupaten Boyolali semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kabupaten. Saat ini penyediaan air baku diselenggarakan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), akan tetapi kapasitasnya belum bisa mencukupi kebutuhan seluruh warga kabupaten. Untuk itu Pemerintah dalam hal ini Dinas Pengelolaan Sumber Daya (PSDA) berupaya mengembangkan sumber air yang baku yang baru dengan membangun embung. Sebagai suatu tampungan air dimusim hujan, embung juga dapat digunakan secara efisien dimusim kemarau. Selain sebagai sumber air baku untuk keperluan sehari-hari, sektor pertanian dan peternakan, embung juga menjadi alternatif penanggulangan banjir di daerah hilir sungai.

Berdasarkan studi dan data yang didapatkan, Embung Musuk didesain dengan tipe embung urugan tanah homogen mengingat kondisi tanah disekitar embung adalah lempung kekapuran dan memiliki kapasitas tampungan air sebesar  $987.046,66 \text{ m}^3$  pada elevasi 134 m dpl. Kebutuhan air baku masyarakat sekitar embung sebesar  $0,778 \text{ m}^3/\text{det}$ , hal ini dapat terpenuhi dengan dibangunnya embung tersebut. Volume tampungan air embung tersebut sangat cukup dalam memenuhi kebutuhan air baku untuk masyarakat sekitar embung. Sedimentasi di Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah yang masuk dalam kategori kecil yaitu  $12,155 \text{ ton/Ha/tahun}$ , sehingga membuat umur efektif embung mencapai 10 tahun, untuk itu perlu adanya bangunan penggelontoran yang berfungsi sebagai pengendali sedimen dan penangan reboisasi (penghijauan) di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS).

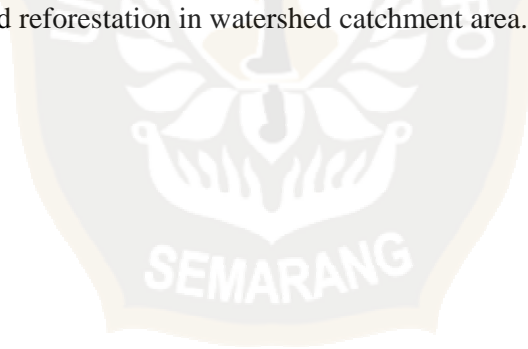


---

## ABSTRACT

The needs of water supply in Boyolali City have increasing in line with the growth of population and urban development. Lately the standard water supply has carried out by Municipal Water Supply Company (PDAM), however its capacity had not yet answer the demand of entire regency population. Therefore, Government- in this case Departement of Water Resources Management (PSDA) – conducting effort to develop new standard water resources by building small dam. As Storage of run-off water in rainy seasons, this small dam can also efficiently used in dry season. Besides as standard water resources for daily used, agriculture and farming, this small dam can alternatively overcoming floods in downstream area.

Based on study and data obtained, the Musuk small dam is designed in homogenous landfill small dam due to kind of soil around the small dam is lime stone, which is having water storage capacities as 987,046.66 m<sup>3</sup> on elevation of 134 m above sea level. The need of standard water community around the small dam is 0.778 m<sup>3</sup>/second, this demand can be fulfill by the small dam development. Water storage volume of the reservoir has been enough to fulfill the demand of standard water for surrounding community. Watershed sedimentation in catchment area included in small slope category that is 12.155 ton/Ha/year, thus makes the effective life time of the reservoir can reaches 10 year. Therefore, it needs to build flushing structure to control the sediment and reforestation in watershed catchment area.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>KATA PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Tinjauan Umum.....	1
1.2. Latar Belakang.....	1
1.3. Perumusan Permasalahan .....	2
1.4. Kondisi Sungai .....	2
1.4.1. Topografi Sungai.....	2
1.4.2. Geologi Sungai.....	3
1.4.3. Lokasi Embung .....	3
1.5. Maksud dan Tujuan .....	7
1.6. Batasan Perencanaan .....	7
1.7. Metodologi Perencanaan Embung.....	7
1.7.1. Tujuan Teoritis .....	7
1.7.2. Pengumpulan data .....	8
1.7.3. Penyajian dan Pengolahan Data.....	8
1.7.4. Perencanaan Konstruksi .....	8
1.7.5. Stabilitas Konstruksi Embung.....	8
1.7.6. RAB, RKS dan Gambar .....	8

	Halaman
1.8. Sistematika Penulisan .....	10
1.8.1. Bab I Pendahuluan .....	10
1.8.2. Bab II Studi Pustaka.....	10
1.8.3. Bab III Metodologi.....	11
1.8.4. Bab IV Analisis Hidrologi .....	11
1.8.5. Bab V Perencanaan Konstruksi.....	11
1.8.6. Bab VI Rencana Kerja dan Syarat.....	11
1.8.7. Bab VII Rencana Anggaran Biaya.....	11
1.8.8. Bab VIII Penutup .....	11

## **BAB II STUDI PUSTAKA**

2.1. Tinjauan Umum.....	12
2.2. Kebutuhan Air Baku.....	12
2.2.1. Standar Kebutuhan Air.....	12
2.2.2. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih .....	14
2.3. Analisis Hidrologi.....	16
2.3.1. Perhitungan Curah Hujan Wilayah .....	16
2.3.2. Analisa Frekuensi.....	20
2.3.3. Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	22
2.3.4. Pemilihan Jenis Sebaran.....	27
2.3.5. Uji Keselarasan .....	28
2.3.6. Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	30
2.3.7. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	33
2.3.8. Penelusuran Banjir ( <i>Flood Routing</i> ) Lewat Waduk.....	46
2.3.9. Perhitungan Debit <i>Inflow</i> Waduk Rata – Rata .....	47
2.4. Embung.....	57
2.4.1. Tipe Embung.....	57
2.4.2. Pemilihan Lokasi dan Tipe Embung .....	61
2.4.3. Rencana Teknis Pondasi .....	61
2.4.4. Perencanaan Tubuh Embung.....	63
2.4.5. Stabilitas Embung .....	67

	Halaman
2.4.6. Rencana Teknis Bangunan Pelimpah.....	78

### **BAB III METODOLOGI**

3.1. Tinjauan Umum.....	94
3.1.1. Pengumpulan Data .....	94
3.1.2. Analisis Hidrologi dan Kebutuhan Air .....	96
3.1.3. Perencanaan Konstruksi Bendung dan Tubuh Embung.....	98
3.1.4. Stabilitas Konstruksi Bendung dan Tubuh Embung .....	99
3.1.5. Gambar Desain Konstruksi .....	99
3.1.6. Rencana Kerja dan Syarat – Syarat.....	100
3.1.7. Rencana Anggaran Biaya.....	100
3.1.8. <i>Time Schedule</i> dan <i>Network Planning</i> .....	101

### **BAB IV ANALISIS HIDROLOGI**

4.1. Tinjauan Umum.....	102
4.2. Penentuan Daerah Aliran Sungai.....	103
4.2.1. Kebutuhan Air Baku .....	103
4.3. Analisis Curah Hujan Rata – Rata Daerah Aliran Sungai .....	108
4.3.1. Analisis Data Curah Hujan yang Hilang .....	109
4.3.2. Analisis Curah Hujan dengan Metode Thiessen .....	110
4.4. Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana .....	110
4.4.1. Pengukuran Dispersi .....	110
4.4.2. Analisis Jenis Sebaran.....	112
4.4.3. Pengujian Kecocokan Sebaran .....	115
4.4.4. Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	117
4.4.5. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	118
4.4.6. Perhitungan Hubungan Elevasi Terhadap Volume Embung.....	137
4.4.7. Penelusuran Banjir ( <i>Flood Routing</i> ) Melalui Pelimpah.....	140
4.4.8. Analisis Data <i>Outflow</i> pada Embung Tinjomoyo .....	142
4.5. Analisis Debit Andalan.....	144
4.5.1. Perhitungan Neraca Air.....	148



	Halaman
4.5.2. Laju Sedimentasi .....	150
 <b>BAB V PERENCANAAN KONSTRUKSI</b>	
5.1. Tinggi Embung .....	156
5.2. Tinggi Puncak.....	157
5.2.1. Penentuan Tinggi Jagaan.....	157
5.2.2. Tinggi Jagaan Akibat Adanya Konsolidasi dan Penurunan Segera .....	159
5.2.3. Tinggi Kenaikan Permukaan Air yang Disebabkan Oleh Banjir Abnormal .....	159
5.2.4. Tinggi Ombak yang Disebabkan oleh Angin.....	160
5.2.5. Tinggi Ombak yang Disebabkan oleh Gempa .....	161
5.2.6. Kenaikan Permukaan air Waduk yang Disebabkan oleh Ketidaknormalan Operasi Pintu Bangunan.....	163
5.2.7. Angka Tambahan Tinggi Jagaan Yang Didasarkan Pada Tipe Embung	163
5.3. Lebar Embung .....	164
5.4. Penutup Lereng Tanggul .....	165
5.5. Kemiringan Tubuh Embung .....	165
5.6. Perhitungan Stabilitas Embung .....	166
5.6.1. Stabilitas Embung terhadap Aliran Filtrasi .....	166
5.6.2. Perhitungan Daya Dukung Tanah Dasar.....	175
5.6.3. Stabilitas Lereng Tubuh Embung Terhadap Longsor .....	177
5.6.4. Material Konstruksi.....	203
5.7. Perencanaan Pelimpah ( <i>Spillway</i> ).....	206
5.7.1. Saluran Pengarah Aliran .....	206
5.7.2. Saluran Pengatur Aliran .....	208
5.7.3. Saluran Transisi.....	211
5.7.4. Saluran Peluncur .....	211
5.7.5. Bangunan Penyadap.....	223
 <b>BAB VI RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT</b>	
6.1. Syarat-syarat Umum .....	230

	Halaman
6.2. Syarat-syarat Administrasi.....	237
6.3. Syarat-syarat Teknik.....	243
6.3.1. Syarat-syarat Teknik Umum .....	243
6.3.2. Syarat-syarat Teknik Khusus .....	251

## **BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA**

7.1. Pendahuluan.....	283
7.1.1. Pekerjaan Pengelakan Aliran Sungai .....	284
7.1.2. Pekerjaan Bendungan Pengelak dan Bendungan Utama .....	284
7.1.3. Pekerjaan Bangunan Pelimpah.....	285
7.1.4. Penutupan Saluran Pengelak .....	285
7.1.5. Pekerjaan Prasarana Jalan dan Jembatan .....	285
7.1.6. Pengadaan dan Pemasangan Peralatan dan Instrumentasi .....	285
7.1.7. Pekerjaan <i>Landscape</i> .....	286
7.2. Jadwal Pelaksanaan .....	286
7.3. Rencana Anggaran Biaya .....	286
7.4. Jaringan Kerja ( <i>Network Planning</i> ).....	306
7.5. <i>Time Schedule</i> .....	308

## **BAB VII PENUTUP**

8.1. Kesimpulan.....	311
8.2. Saran .....	312

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xxii
-----------------------------	------

<b>LAMPIRAN</b> .....	xxiii
-----------------------	-------

## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek.....	I-4
Gambar 1.2	Peta Lokasi Embung .....	1-5
Gambar 1.3	Peta Daerah Pangaliran .....	I-6
Gambar 1.4	Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir Perencanaan Embung.....	I-7
Gambar 2.1	Metode <i>Thiessen</i> .....	II-7
Gambar 2.2	Skema Perhitungan Bidang Luncur Dalam Kondisi Waduk Penuh Air .....	II-30
Gambar 2.3	Mencari Titik Pusat Dengan Metode Fellenius.....	II-31
Gambar 2.4	Garis Depresi Pada Embung Homogen .....	II-32
Gambar 2.5	Saluran Pengarah Aliran Dan Ambang Pengatur Debit Pada Sebuah Pelimpah .....	II-35
Gambar 2.6	Bangunan Pelimpah .....	II-35
Gambar 2.7	Bagian Berbentuk Terompet Dari Saluran Peluncur.....	II-37
Gambar 2.8	Bentuk Kolam Olakan Datar Tipe III USBR .....	II-38
Gambar 2.9	Komponen Bangunan Penyadap Tipe Menara.....	II-39
Gambar 3.1	Bagan Alir Tugas Akhir.....	III-5
Gambar 4.1	Hidrograf Satuan Sintetis Gamma I.....	IV-21
Gambar 4.2	Grafik Hidrograf Banjir .....	IV-32
Gambar 4.3	Grafik Korelasi antara Elevasi, Volume Tampungan, dengan Luas Genangan .....	IV-35
Gambar 4.4	Hidrograf Inflow – Outflow .....	IV-38
Gambar 4.5	Grafik Inflow Terhadap Kebutuhan Air.....	IV-49
Gambar 4.6	Grafik Kurva Massa .....	IV-49
Gambar 5.1	Menentukan Tinggi Embung .....	V-1
Gambar 5.2(a)	Tinggi Jagaan ( <i>Free Board</i> ).....	V-2
Gambar 5.2(b)	Tinggi Jagaan ( <i>Free Board</i> ).....	V-2
Gambar 5.3	Grafik Perhitungan Metode SMB .....	V-4
Gambar 5.4	Pembagian Zone Gempa di Indonesia .....	V-6

Gambar 5.5	Lebar Mercu Embung .....	V-9
Gambar 5.6	Garis Depresi Pada Bendungan Homogen Dengan Drainase Kaki .....	V-12
Gambar 5.7	Jaringan Trayektori Tubuh Embung Kondisi Dengan Drainase Kaki .....	V-14
Gambar 5.8	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Selesai di Bangun Metode Fellenius .....	V-20
Gambar 5.9	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Selesai di Bangun Metode Fellenius .....	V-22
Gambar 5.10	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Selesai di Bangun Metode Fellenius .....	V-24
Gambar 5.11	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Selesai di Bangun Metode Fellenius .....	V-26
Gambar 5.12	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Selesai di Bangun Metode Fellenius .....	V-28
Gambar 5.13	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Selesai di Bangun Metode Fellenius .....	V-30
Gambar 5.14	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Selesai di Bangun Metode Fellenius .....	V-32
Gambar 5.15	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Muka Air Banjir Dengan Metode Fellenius .....	V-34
Gambar 5.16	Stabilitas Lereng Embung Saat Kondisi Rapid Draw Drown Dengan Metode Fellenius .....	V-36
Gambar 5.17	Gradasi Bahan Yang Dapat Dipergunakan Untuk Penimbunan Zone Kedap Air Embung Urugan Homogen .	V-36
Gambar 5.18	Pelapisan Embung Urugan .....	V-40
Gambar 5.19	Saluran Pengarah Aliran dan Ambang Pengatur Debit Pada Bangunan Pelimpah .....	V-41
Gambar 5.20	Koordinat Penampang Memanjang Ambang Pengatur Debit Pada Bangunan Pelimpah .....	V-43
Gambar 5.21	Penampang Memanjang Saluran Peluncur .....	V-46
Gambar 5.22	Bagian Berbentuk Terompet	

---

	Pada Ujung Hilir Saluran Peluncur .....	V-47
Gambar 5.23	Skema Penampang Memanjang Aliran Pada Saluran... ..	V-47
Gambar 5.24	Bentuk Kolam Olakan.....	V-53
Gambar 5.25	Panjang Loncatan Hidrolis Pada Kolam Olakan Datar.....	V-54
Gambar 5.26	Tinggi Gigi Benturan Dan Ambang Hilir pada Kolam Olakan Datar Type III.....	V-55
Gambar 5.27	Komponen dari Bangunan Penyadap Menara.....	V-57
Gambar 5.28	Skema Pengaliran dalam Penyaluran Kondisi Pintu Terbuka 80% .....	V-59



## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Kategori kebutuhan air non domestic .....	II-2
Tabel 2.2	Kebutuhan air domestic kota kategori I, II, III, dan IV .....	II-3
Tabel 2.3	Kebutuhan air bersih kategori V .....	II-3
Tabel 2.4	Kebutuhan air bersih domestic kategori lain .....	II-4
Tabel 2.5	Nilai kritis untuk distribusi <i>Chi Square</i> .....	II-11
Tabel 2.6	Koefisien Pengaliran .....	II-13
Tabel 2.7	Contoh Flood Routing dengan Step by step Metod .....	II-16
Tabel 2.8	Kemiringan Lereng Urugan .....	II-25
Tabel 2.9	Percepatan gempa horisontal .....	II-27
Tabel 2.20	Harga $I, \alpha, \beta$ untuk menentukan pusat lingkaran .....	II-31
Tabel 4.1	Koefisien Thiessen .....	IV-2
Tabel 4.2	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Cepogo .....	IV-4
Tabel 4.3	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Cluntang .....	IV-4
Tabel 4.4	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Musuk .....	IV-5
Tabel 4.5	Data Curah Hujan Harian Maksimum Sta. Cepogo .....	IV-6
Tabel 4.6	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Harian Maks. Dengan Metode Thiessen .....	IV-7
Tabel 4.7	Parameter Statistik Curah Hujan .....	IV-8
Tabel 4.8	Perhitungan Uji Chi-Kuadrat .....	IV-11
Tabel 4.9	Parameter Distribusi Logaritma .....	IV-12
Tabel 4.10	Curah Hujan Periode T Tahun dengan Distribusi Log Pearson Tipe III .....	IV-13
Tabel 4.11	Perhitungan Debit Metode Rasional .....	IV-14
Tabel 4.12	Perhitungan Debit Metode Weduwen .....	IV-16
Tabel 4.13	Perhitungan Debit Banjir dengan Metode Haspers .....	IV-18
Tabel 4.14	Perhitungan Resis Unit Hidrograf .....	IV-21
Tabel 4.15	Hujan Efektif Tiap Jam Periode Ulang T Tahun .....	IV-22
Tabel 4.16	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 2 Tahun .....	IV-23
Tabel 4.17	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 5 Tahun .....	IV-24
Tabel 4.18	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 10 Tahun .....	IV-25

Tabel 4.19	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 25 Tahun .....	IV-26
Tabel 4.20	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 50 Tahun .....	IV-27
Tabel 4.21	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 100 Tahun .....	IV-28
Tabel 4.22	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 200 Tahun .....	IV-29
Tabel 4.23	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 1000 Tahun .....	IV-30
Tabel 4.24	Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rancangan .....	IV-31
Tabel 4.25	Rekapitulasi Debit Banjir Rencana .....	IV-33
Tabel 4.26	Perhitungan Volume Embung Terhadap Elevasi dan Luas Permukaan .....	IV-34
Tabel 4.27	Perhitungan Penelusuran Banjir ( Flood Routing ) .....	IV-37
Tabel 4.28	Rerata Debit Bulanan Sungai Pengkol .....	IV-39
Tabel 4.29	Rerata Debit Andalan dengan Metode Flow Characteristik ....	IV-40
Tabel 4.30	Debit Andalan Sungai Pengkol .....	IV-40
Tabel 4.31	Data Pertumbuhan Penduduk .....	IV-42
Tabel 4.32	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih .....	IV-47
Tabel 4.33	Rekapitulasi Data Neraca Air .....	IV-47
Tabel 4.34	Neraca Air Embung Musuk .....	IV-48
Tabel 5.1	Koefisien Gempa .....	V-4
Tabel 5.2	Faktor Koreksi .....	V-5
Tabel 5.3	Percepatan dasar Gempa .....	V-5
Tabel 5.4	Kemiringan Embung yang dianjurkan .....	V-10
Tabel 5.5	Koefisien Daya Dukung Tanah .....	V-11
Tabel 5.6	Kondisi Perencanaan Teknis Material Urugan Sebagai dasar Perhitungan .....	V-19
Tabel 5.7	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Selesai di Bangun .....	V-21
Tabel 5.8	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Selesai di Bangun .....	V-23
Tabel 5.9	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Selesai di Bangun .....	V-25
Tabel 5.10	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Selesai di Bangun .....	V-27

Tabel 5.11	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Selesai di Bangun .....	V-29
Tabel 5.12.	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Selesai di Bangun .....	V-31
Tabel 5.13	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Selesai di Bangun .....	V-33
Tabel 5.14	Perhitungan Stabilitas Lereng Hilir Saat Kondisi Muka Air Banjir .....	V-35
Tabel 5.15	Perhitungan Stabilitas Lereng Saat Kondisi Rapid Draw Dron .....	V-37
Tabel 5.16	Ukuran batu dan ketebalan hamparan pelindung rip-rap .....	V-40
Tabel 5.17	Koordinat penampang ambang Bendung pelimpah bagian hilir .....	V-44
Tabel 5.18	Tabel asumsi kecepatan aliran yang berbeda .....	V-49
Tabel 5.19	Tabel asumsi kecepatan aliran di D .....	V-50
Tabel 5.20	Tabel asumsi kecepatan aliran di E .....	V-51
Tabel 5.21	Tabel asumsi kecepatan aliran di F .....	V-51
Tabel 5.22	Tabel asumsi kecepatan aliran di G .....	V-52
Tabel 5.23	Perhitungan Debit berdasarkan Prosentase bukaan pintu .....	V-52
Tabel 6.1	Perbandingan Volume Semen dan Pasir .....	VI-38
Tabel 6.2	Gradasi Kasar untuk Campuran Beton.....	VI-41
Tabel 6.3	Syarat – Syarat Agregat Halus yang Digunakan dalam Campuran Beton .....	VI-42
Tabel 6.4	Macam – macam Mutu Campuran Beton .....	VI-44
Tabel 6.5	Jumlah Test untuk Test Beton.....	VI-47
Tabel 7.1	Daftar Harga Satuan Upah .....	VII-1
Tabel 7.2	Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan .....	VII-2
Tabel 7.3	Harga Penyewaan Alat Berat .....	VII-3
Tabel 7.4	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Desain Embung Musuk .....	VII-3
Tabel 7.5	Analisa Pekerjaan Untuk Mobilisasi Perencanaan Embung Cakaran.....	VII-3



---

Tabel 7.6	Rencana Anggaran Biaya.....	VII-11
Tabel 7.7	Rekapitulasi Embung Musuk.....	VII-11

