

# LEMBAR PENGESAHAN

## LAPORAN TUGAS AKHIR

**Perhitungan Penurunan Fungsi Pengendalian Banjir  
Bendungan PB. Soedirman (Mrica) Banjarnegara**  
{ *Calculation of Flood Control Dams Decreasing Function*  
*PB.Soedirman ( Mrica ) Banjarnegara* }

Disusun Oleh :

**EDDO SABASTIAN**

**NIM. L2A 303 083**

**HARRY WINARYANTO**

**NIM. L2A 303 095**

Semarang, Mei 2010

Disetujui :

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. Pranoto SA, Dipl.HE., MT.**  
**NIP. 195402031985031001**

**Dr. Ir. Robert J. Kodoatie, M.Eng.**  
**NIP. 195810101986021001**

Mengetahui

Ketua Pelaksana Program Strata-1 Reguler II

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro

**Ir. Moga Narayudha, SP1**  
**NIP. 195202021980031005**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan Semesta Alam atas segala limpahan karunia, rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir Perhitungan Penurunan Fungsi Pengendalian Banjir Bendungan PB.Soedirman (Mrica) Banjarnegara ini pada dasarnya disusun sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa untuk menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata-1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang. Pembuatan Tugas Akhir ini dimaksudkan agar setiap mekanisme dengan bekal ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah dapat mengevaluasi, menganalisis dan menyelesaikan suatu kasus permasalahan yang berhubungan dengan bangunan air.

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

Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Moga Narayuda, SP1 selaku Ketua Pelaksana Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Hardi Wibowo, ST.M. Eng. selaku Sekretaris Bidang Akademik Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. Pranoto SA, Dipl.HE., MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Dr. Ir. Robert J. Kodoatie, M. Eng selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Ir. Moga Narayuda, SP1 selaku dosen wali.
7. Seluruh Staf Pengajaran Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
8. Kedua orang tua penulis yang telah memberi dorongan, tenaga, doa dan bantuan baik materiil dan spiritual.

9. Harry Winaryanto Thanks to My Beloved Yuli Puspita Sari yang telah menemaniku dan mendukungku sampai selesainya TA ini.
10. Eddo Sabastian Thanks to My Sweetly Rina Widyastuti yang dengan sabar memahamiku dengan segala kekhilafanku.
11. Teman-teman Angkatan 2003 Khususnya Darto,Purnomo, dan yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu Teknik Sipil Reguler II Undip yang telah memberikan semangat dan dorongan kepada penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis 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 penulis, maka dari itu penulis mengharapkan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi penyusunan masa yang akan datang.

Akhirnya harapan penulis, semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Semarang, Mei 2010

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii

## **BAB I    PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tinjauan Umum .....	2
1.3 Data dan Lokasi Bendungan .....	3
1.4 Maksud Dan Tujuan.....	5
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	6
1.5.1 Terjadinya Sedimentasi .....	6
1.5.2 Pengendalian Pengendapan Sedimen .....	6
1.5.3 Masa Manfaat Bendungan .....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8

## **BAB II    STUDI PUSTAKA**

2.1 Tinjauan Umum .....	10
2.2 Metode Analisis Data Hidrologi .....	11
2.2.1 Metode Perhitungan Curah Hujan .....	11
2.2.2 Metode Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	16
2.2.3 Metode Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	26
2.2.4 Metode Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	26
2.2.5 Unit Hidrograf Sintetis Gamma I .....	28
2.2.6 Flood Routing .....	30

2.3	Erosi .....	33
2.3.1	Proses Terjadi Erosi .....	34
2.3.2	Faktor-faktor yang mempengaruhi Erosi .....	35
2.3.3	Proses Erosi sebagai sumber penghasil bahan sedimen..	36
2.3.4	Pengaruh erosi tanah terhadap kesuburan tanah .....	37
2.4	Sedimentasi .....	37
2.4.1	Proses Sedimentasi .....	37
2.4.2	Faktor-faktor yang mempengaruhi sedimentasi .....	38
2.4.3	Mekanisme pengangkutan Sedimn .....	38
2.4.4	Persamaan Pengangkutan Sedimen .....	39
2.5	Upaya pengendalian Sedimen .....	43
2.6	Metode Flushing .....	44
2.6.1	Definisi Flushing .....	44
2.6.2	Klasifikasi Flushing .....	44
2.6.3	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Flushing .....	45
2.7	Perencanaan Konstruksi dam penahan sedimen .....	45
2.7.1	Prosedur Perencanaan Teknis Dam penahan sedimen ...	45
2.7.2	Perencanaan Peluap .....	45
2.7.3	Perencanaan Main Dam .....	46
2.7.4	Perencanaan Pondasi .....	52
2.7.5	Perencanaan Sayap .....	54
2.7.6	Perencanaan Sub Dam dan Lantai .....	55

### **BAB III METODOLOGI**

3.1	Persiapan .....	59
3.2	Aspek Hidrologi .....	60
3.3	Metodologi Penangan Penuunan Fungsi Bendung .....	61

### **BAB IV ANALISIS HIDROLOGI**

4.1	Tinjauan Umum .....	62
4.2	Curah Hujan Rata-rata Daerah Aliran .....	65

4.3	Distribusi Curah Hujan Rencana .....	67
4.3.1	Penentuan Jenis Distribusi .....	67
4.3.2	Distribusi log Pearson Type III .....	69
4.3.3	Uji Sebaran dengan metode Chi Kuadrat .....	71
4.4	Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	73
4.5	Perhitungan Debitbanjir rencnana .....	73
4.5.1	Metode Haspers .....	74
4.5.2	Metode Rasional .....	75
4.5.3	Debit Banjir yang Dipakai .....	76
4.5.4	Unit HS Gamma I .....	77
4.5.5	Penelusuran Waduk .....	83

## **BAB V ANALISIS SEDIMENTASI**

5.1	Tinjauan Umum .....	91
5.2	Analisis sedimentasi.....	91
5.2.1	Pengukuran .....	91
5.2.2	Alat Ukur .....	91
5.2.3	Hasil Pengukuran .....	92
5.2.4	Perhitungan Volume dan sedimentasi .....	93
5.3	Analisis erosi .....	94
5.4	Analisis sisa umur waduk .....	94
5.5	Penentuan cara pengendalian sedimen .....	96

## **BAB VI ANALISIS FLUSHING**

6.1	Analisa Pola Flushing .....	98
6.2	Pengaruh Pola Flushing Terhadap Operasi waduk .....	101
6.3	Analisa Statistik Rangkaia Data Flushing.....	103
6.4	Analisa Kcepatan Air Flushing di Drawdown Culvert .....	104
6.5	Analisa Kcepatan Air Flushing di Waduk .....	105
6.6	Konsentrasi Sedimen .....	107

## **BAB VII PERENCANAAN DAM PENAHAN SEDIMEN**

7.1	Perencanaan Pelimpah .....	110
7.2	Perencanaan Main Dam .....	113
7.3	Perencanaan Pondasi.....	117
7.4	Perencanaan Sayap dan Tanggul.....	119
7.5	Perencanaan Sb Dam dan Lantai.....	120
7.6	Perencanaan Bangunan Pelengkap.....	126
7.7	Daya Tampung Dam Penahan Sedimen .....	127

## **BAB VIII RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT**

8.1.	Syarat-syarat Umum .....	129
8.2.	Syarat-syarat Administrasi .....	135
8.3.	Syarat-syarat Teknis .....	142
8.3.1.	Syarat-Syarat Teknik Umum .....	142
8.3.1.	Syarat-Syarat Teknik Khusus .....	149

## **BAB VIX RENCANA ANGGARAN BIAYA**

8.2.	Rencana Anggaran dan Biaya .....	174
8.2.1	Perhitungan Volume Pekerjaan .....	174
8.2.2	Daftar Harga Satuan Bahan,Upah,dan Peralatan .....	180
8.2.3	Perhitungan Produksi Alat .....	181
8.2.4	analisis Harga Satuan .....	182
8.2.5	Perhitugan RAB .....	186
8.2.6	Rekapitulasi Anggaran Biaya .....	187
8.3	Network Planning .....	188

## **BAB X PENUTUP**

9.1	Kesimpulan .....	190
9.2	Saran .....	190

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**  
**GAMBAR PERENCANAAN**