

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**PENGENDALIAN SEDIMEN SUNGAI SERAYU
DI KABUPATEN WONOSOBO**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Program Strata 1 Pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

Aryo Bambang K NIM : L2A003030
Dewi Shinta R NIM : L2A003046

Semarang, Mei 2008

Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

NIP. 131 596 960

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

NIP. 131 474 091

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 130 870 030

KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Pengendalian Sedimen Sungai Serayu di Kabupaten Wonosobo dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1), dengan bobot sebesar empat Satuan Kredit Semester (4 SKS).

Selama proses mengerjakan laporan ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Dr. Ir. R. J. Kodoatie, M.Eng., selaku dosen pembimbing I.
3. Ir. Abdul Kadir, Dipl. HE., MT., selaku dosen pembimbing II.
4. Ir. Alfalah, Msc., selaku dosen wali.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
6. Orang tua dan keluarga besar.
7. Teman-teman Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Diponegoro angkatan 2003.
8. Almamater Universitas Diponegoro, terutama Jurusan Teknik Sipil.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Demikian kata pengantar dari kami, semoga laporan ini bermanfaat bagi pengembangan penguasaan ilmu rekayasa konstruksi di Jurusan Teknik Sipil, dan khususnya kepada mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Mei 2008

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Lokasi Studi	4
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2 Analisis Data Hidrologi	7
2.2.1 Metode Perhitungan Curah Hujan Daerah	8
2.2.2 Metode Analisa Frekwensi	9
2.2.3 Metode Perhitungan Curah Hujan Rencana	11
2.2.4 Metode Perhitungan Debit Banjir Rencana	16
2.3 Erosi dan Sedimentasi	21
2.3.1 Proses Terjadinya Erosi	21
2.3.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Erosi	22
2.3.3 Dampak Erosi	25
2.3.4 Sedimen	26
2.3.5 Kapasitas Transpor Sedimen	27
2.3.6 Kapasitas Suplai	29

2.3.7	Produk Sedimen (<i>Sediment Yield</i>)	36
2.4	Perencanaan Konstruksi <i>Dam</i> Pengendali Sedimen	38
2.4.1	Prosedur Perencanaan Teknis <i>Dam</i> Pengendali Sedimen	38
2.4.2	Perencanaan Peluap	38
2.4.3	Perencanaan <i>Main Dam</i>	40
2.4.4	Perencanaan Pondasi	47
2.4.5	Perencanaan Sayap	49
2.4.6	Perencanaan <i>Sub Dam</i> dan Lantai	51
2.4.7	Bangunan Pelengkap	54
III.	METODOLOGI	56
3.1	Survey Lapangan	56
3.2	Metode Pengumpulan Data	56
3.2.1	Data Primer	56
3.2.2	Data Sekunder	56
3.3	Analisa Data	57
3.3.1	Analisa Data Hidrologi	57
3.3.2	Analisa Erosi dan Sedimentasi	58
3.4	Perencanaan Konstruksi <i>Dam</i> Pengendali Sedimen	58
3.5	Pembuatan Rencana Kerja dan Syarat Teknis	59
3.6	Pembuatan Rencana Anggaran Biaya dan Jadwal Pekerjaan	59
3.6.1	Rencana Anggaran Biaya	59
3.6.2	Jadwal Pekerjaan	59
3.7	Diagram Alir Pembuatan Laporan Tugas Akhir	60
IV.	ANALISA DATA	64
4.1	Tinjauan Umum	64
4.2	Data Geologi dan Mekanika Tanah	64
4.2.1	Data Geologi	65
4.2.2	Data Mekanika Tanah	65
4.2.3	Penggunaan Lahan	66
4.2.4	Sistem Konservasi Tanah	66

4.3	Data Hidrologi	66
4.3.1	Perhitungan Curah Hujan Daerah	66
4.3.2	Analisa Frekwensi	68
4.3.3	Perhitungan Curah Hujan Rencana	69
4.3.4	Perhitungan Debit Banjir	70
4.3.5	Perhitungan Erosi Lahan yang Terjadi	77
4.3.6	Perhitungan Produk Sedimen	79
V.	PERENCANAAN DAM PENGENDALI SEDIMEN	80
5.1	Tinjauan Umum	80
5.2	Perencanaan Peluap	82
5.2.1	Tinggi Air di Atas Peluap	82
5.2.2	Kecepatan Aliran di Atas Mercu	83
5.2.3	Tinggi Jagaan (<i>Free Board</i>)	84
5.3	Perencanaan <i>Main Dam</i>	84
5.3.1	Tinggi <i>Main Dam</i>	84
5.3.2	Lebar Mercu Peluap	84
5.3.3	Penampang <i>Main Dam</i>	85
5.3.4	Tinjauan Terhadap Gaya-Gaya yang Bekerja	86
5.4	Perencanaan Pondasi	91
5.4.1	Kedalaman Pondasi	91
5.4.2	Penetrasi Pondasi	91
5.5	Perencanaan Sayap	92
5.5.1	Kemiringan Sayap	92
5.5.2	Lebar Sayap	92
5.5.3	Penetrasi Sayap	92
5.6	Perencanaan <i>Sub Dam</i> dan Lantai	92
5.6.1	Letak <i>Sub Dam</i> dari <i>Main Dam</i>	92
5.6.2	Penampang <i>Sub Dam</i>	93
5.6.3	Tinggi <i>Sub Dam</i>	93
5.6.4	Tebal Lantai/ <i>Apron</i>	93
5.6.5	Tinggi Muka Air di Atas Peluap	94

5.6.6	Kemiringan Badan <i>Sub Dam</i>	94
5.6.7	Tinjauan Terhadap Gaya-gaya yang Bekerja	95
5.7	Perencanaan Bangunan Pelengkap	99
5.8	Selimut Beton	100
VI.	RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT	101
6.1	Syarat-syarat Kontrak	101
6.1.1	Umum	101
6.1.2	Pengendalian Waktu	109
6.1.3	Pengendalian Mutu	111
6.1.4	Pengendalian Biaya	112
6.1.5	Penyelesaian Kontrak	120
6.2	Spesifikasi Umum	123
6.3	Spesifikasi Teknis	153
VII.	RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN JADWAL PEKERJAAN	187
7.1	Tinjauan Umum	187
7.2	Perhitungan Volume Pekerjaan	187
7.3	Analisa Harga Satuan Biaya Operasi dan Produksi Alat Berat	195
7.4	Daftar Harga Satuan Alat, Bahan, dan Tenaga Kerja	198
7.5	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	199
7.6	Daftar Rencana Anggaran Biaya	202
7.7	Jenis Pekerjaan yang Akan Dilaksanakan	204
7.8	Jadwal Pekerjaan	205
7.8.1	<i>Network Planning</i>	206
7.8.2	<i>Time Schedule</i> , Kurva S dan Diagram Tenaga Kerja	207
7.8.3	<i>Total Float</i>	210
VIII.	PENUTUP	211
7.1	Kesimpulan	211
7.2	Saran	211

DAFTAR PUSTAKA

xv

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		HALAMAN
1-1	Peta Erosi DAS Serayu	2
1-2	Peta Lokasi Studi, (a) Letak Kabupaten Wonosobo dan	4
2-1	Skema Persamaan Beban Sedimen Total	28
2-2	Kurva Suplai dan Kapasitas Transpor Sedimen	28
2-3	Rasio Pengantaran Sedimen	38
2-4	Penampang Peluap	39
2-5	(a) Potongan Melintang dan (b) Memanjang Penampang Peluap	39
2-6	Perencanaan <i>Main Dam</i>	41
2-7	Gaya Berat <i>Main Dam</i>	41
2-8	Gaya Tekan Air Statik	42
2-9	Gaya Angkat pada <i>Main Dam</i>	43
2-10	Gaya Gempa	43
2-11	Gaya Tekan Air Dinamik	44
2-12	Resultan Gaya Pada <i>Main Dam</i>	46
2-13	Faktor Daya Dukung Tanah Menurut Terzaghi	48
2-14	Penetrasi Pondasi	49
2-15	Kemiringan Sayap	50
2-16	Lebar Sayap	50
2-17	Penetrasi Sayap	51
2-18	Letak <i>Sub Dam</i>	51
2-19	<i>Drain Hole</i>	55
3-1	Diagram Alir Bagian 1	60
3-2	Diagram Alir Bagian 2	61
3-3	Diagram Alir Bagian 3	62
3-4	Diagram Alir Bagian 4	63
5-1	Peluap <i>Main Dam</i>	82
5-2	Dimensi <i>Main Dam</i>	84
5-3	Gaya Berat Sendiri <i>Main Dam</i>	86

5-4	Gaya Tekan Air Statik Pada <i>Main Dam</i>	87
5-5	Resultan Gaya Pada <i>Main Dam</i>	89
5-6	Dimensi <i>Sub Dam</i>	94
5-7	Gaya Akibat Berat Sendiri Pada <i>Sub Dam</i>	95
5-8	Gaya Tekan Air Statik Pada <i>Sub Dam</i>	96
5-9	Resultan Gaya Pada <i>Sub Dam</i>	97
7-1	<i>Network Planning</i>	206

DAFTAR TABEL

TABEL		HALAMAN
2-1	<i>Reduced Variate</i> Sebagai Fungsi Waktu Balik	12
2-2	Hubungan <i>Reduced Mean</i> Y_n dengan Besarnya Sampel	12
2-3	Hubungan <i>Reduced Standard Deviation</i> S_n dengan Besarnya Sampel	13
2-4	Nilai k Untuk Setiap Nilai C_s (Koefisien <i>Skewness</i>) Positif	14
2-5	Penentuan Metode Distribusi yang Digunakan	16
2-6	Faktor Pembesaran GF	17
2-7	Hubungan Antara Koefisien <i>Runoff</i> dan Daerah Aliran	19
2-8	Beberapa Jenis Sedimen Menurut Ukurannya	27
2-9	Nilai M Untuk Beberapa Tekstur Tanah	32
2-10	Kode Struktur Tanah Untuk Menghitung Nilai K	33
2-11	Kode Permeabilitas Tanah Untuk menghitung Nilai K	33
2-12	Penentuan Nilai z	33
2-13	Nilai Faktor C	34
2-14	Nilai Faktor P Pada Berbagai Aktivitas Konservasi Tanah di Jawa	35
2-15	Nilai Faktor P Untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah	36
2-16	Tinggi Jagaan	40
2-17	Gaya-Gaya yang Ditinjau Untuk Keadaan Normal dan Banjir	41
2-18	Nilai C_m	44
2-19	Lebar Mercu Peluap	45
2-20	Daya Dukung yang Dijinkan	47
4-1	Data Tanah Pada Lokasi Rencana BPS di Dusun Jlamprang	65
4-2	Tata Guna Lahan di DAS Serayu	66
4-3	Pembagian Sistem Konservasi Tanah Pada DAS Serayu	66
4-4	Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan Gabungan Daerah Aliran	68
4-5	Perhitungan Parameter Uji Distribusi Normal dan Distribusi Gumbel	68

4-6	Perhitungan Parameter Uji Distribusi Log Normal dan Distribusi Log	68
4-7	Penentuan Metode Distribusi yang Digunakan	69
4-8	Perhitungan Curah Hujan Rencana	70
4-9	Perhitungan Banjir Rencana dengan Metode Untuk Jawa dan Sumatera	72
4-10	Hasil Perhitungan Debit Banjir	76
4-11	Perhitungan C	78
4-12	Perhitungan P	79
6-1	Standar Prosentase Kelolosan dari Ayakan	166
6-2	Persentase Bahan yang Merugikan Agregat Halus	166
6-3	Persentase Berat Lolos Untuk Ayakan Sesuai ASTM	168
6-4	Rekomendasi Kelas Beton	169
6-5	Nilai Slump Beton Pada Bangunan Sungai	170
6-6	Standar Untuk Pengujian Material Agregat	178
6-7	Standar Pengujian Material Semen	178
7-1	Perhitungan Volume Bangunan Pengendali Sedimen	187
7-2	Tabel Perhitungan Volume Tanah	194
7-3	Analisa Harga Satuan Biaya Operasi <i>Back Hoe</i>	195
7-4	Analisa Produksi <i>Back Hoe</i>	195
7-5	Analisa Harga Satuan Biaya Operasi <i>Concrete Mixer</i>	196
7-6	Analisa Produksi <i>Concrete Mixer</i>	196
7-7	Analisa Harga Satuan Biaya Operasi <i>Dump Truck</i>	197
7-8	Analisa Produksi <i>Dump Truck</i>	197
7-9	Daftar Harga Satuan Peralatan	198
7-10	Daftar Harga Satuan Bahan	198
7-11	Daftar Harga Satuan Tenaga Kerja	198
7-12	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian	199
7-13	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan	199
7-14	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Batu	199
7-15	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting	200
7-16	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tulangan	200

7-17	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton	200
7-18	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Drainase	201
7-19	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plesteran	201
7-20	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Siaran	201
7-21	Rekap Harga Satuan Pekerjaan	202
7-22	Rincian Anggaran Biaya	202
7-23	Jenis Pekerjaan yang Dilaksanakan	204
7-24	<i>Time Schedule</i> dan Kurva S	208
7-25	Diagram Tenaga Kerja	209
7-26	Total <i>Float</i>	210