

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**KONSERVASI SUMBER DAYA AIR KALI BERINGIN**  
**( *WATER RESOURCES CONSERVATION ON BERINGIN RIVER* )**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Tingkat Sarjana (S1) pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

Disusun Oleh :

**SOLIKIN KAHAR**

**NIM L2A 000 163**

**YUSEP PURWOKO**

**NIM L2A 000 189**

Semarang, Nopember 2006

Diperiksa/Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir.Sutarto Edhisono, Dipl. HE, MT.

NIP. 130810138

DR. Ir. Suripin, M.Eng.

NIP. 131 668 511

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

Ir.Bambang Pudjianto, MT

NIP. 131 459 442

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan motivasi serta daya pikir bagi penulis, sehingga tugas akhir yang berjudul “Konservasi Sumber Daya Air Kali Beringin” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar kesarjanaan strata satu (S1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Tugas Akhir ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa bantuan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih atas semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir.Sutarto Edhisono, Dipl. HE, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
3. Dr. Ir. Suripin, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi bimbingan dan banyak membantu penulis.
4. Ir. Hari Warsianto, MS. selaku dosen wali penulis.
5. Ir. Arief Hidayat, CES selaku Ketua Bidang Akademis Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
6. Staf Pengajaran Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang yang telah membantu kelancaran administrasi dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir.
7. Staf Laboratorium Pengaliran Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir.
8. Keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan dukungan untuk kelancaran penyusunan Tugas Akhir.

9. Rekan-rekan angkatan 2000 Teknik Sipil Universitas Diponegoro yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu baik berupa dukungan moral maupun material dalam proses penyusunan Tugas Akhir, yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini, oleh karena itu diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari semua pihak, agar dapat menjadikan laporan Tugas Akhir ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pihak lain yang memerlukan.

Semarang, Nopember 2006

Penyusun,

Solikin Kahar

NIM L2A000163

Yusep Purwoko

NIM L2A000189

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Judul .....	1
1.2. Latar Belakang .....	1
1.3. Lokasi Kajian .....	1
1.4. Maksud Dan Tujuan .....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Umum .....	5
2.2. Analisis Hidrologi.....	7
2.2.1. Analisis Curah Hujan Rencana.....	7
2.2.2. Analisis Frekuensi Hujan Rencana.....	9
2.2.3. Analisis Debit Rencana.....	17
2.3. Analisis Erosi.....	18
2.3.1. Pengertian Umum.....	18
2.3.2. Faktor Erosivitas Hujan ( R ).....	22
2.3.3. Faktor Erodibilitas ( K ).....	26

2.3.4. Faktor Panjang Kemiringan Lereng (LS).....	28
2.3.5. Faktor Penutup Lahan ( C ).....	30
2.3.6. Faktor Konservasi Praktis ( P ).....	31
2.3.7. Pendugaan Laju Sedimentasi.....	32
2.4. Kajian Sosial Dan Ekonomi.....	33

### **BAB III. METODOLOGI**

3.1. Tinjauan Umum .....	34
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	34
3.3. Diagram Alir Konservasi DPS Beringin .....	36

### **BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1. Tinjauan Umum .....	37
4.2. Penentuan Daerah Aliran Sungai.....	38
4.3. Analisa Hujan Rata-Rata Daerah Aliran Sungai .....	39
4.3.1. Data Curah Hujan Harian Maksimum .....	40
4.3.2. Analisis Data Curah Hujan Yang Hilang .....	40
4.3.3. Analisis Curah Hujan Dengan Metode Thiessen .....	42
4.4. Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	43
4.4.1. Pengukuran Dispersi .....	43
4.4.2. Pemilihan Jenis Sebaran .....	46
4.4.3. Pengujian Kecocokan Sebaran .....	47
4.5. Perhitungan Debit Puncak Rencana .....	49
4.5.1. <i>Basin Model</i> .....	50
4.5.2. <i>Meteorologic Model</i> (model data curah hujan) .....	55
4.5.3. <i>Run Configuration</i> (konfigurasi eksekusi data) .....	56
4.6. Analisa Perhitungan Besarnya Laju Erosi .....	58
4.6.1. Analisa Faktor Erosivitas Hujan (R) .....	58
4.6.2. Analisa Faktor Erodibilitas Tanah (K) .....	60
4.6.3. Analisa Faktor Panjang Kemiringan Lereng (LS) .....	61

4.6.4. Analisa Faktor Penutup Lahan (C) .....	63
4.6.5. Analisa Faktor Konservasi Praktis (P) .....	63
4.6.6. Analisa Laju Erosi (Ea) Dan Sedimen Potensial (S).....	64
<b>BAB V. RUMUSAN KONSERVASI DAS</b>	
5.1. Tinjauan Umum .....	66
5.2. Alternatif Konservasi .....	66
5.2.1. Pembuatan Embung .....	67
5.2.2. Konservasi Lahan .....	70
5.3 Estimasi Biaya Konservasi .....	77
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b>	
6.1. Kesimpulan .....	78
6.2. Rekomendasi .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xiii
<b>LAMPIRAN</b> .....	xiv

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Daerah Kajian .....	2
Gambar 2.1.	Fungsi Ekosistem DAS .....	6
Gambar 2.2.	Metode Rata-Rata Aljabar .....	8
Gambar 2.3.	Metode Thiessen.....	9
Gambar 2.4.	Grafik hubungan intensitas hujan dan diameter butir hujan (Hudson, Soil Conservation, 1971 dalam Soemarto, C.D.,1999)...	23
Gambar 2.5.	Grafik kecepatan vertical butir hujan berdasarkan diameter butirnya (Laws, 1941 dalam Soemarto, C. D. ,1999) .....	24
Gambar 2.6.	Grafik hubungan energi kinetik butir dengan intensitas hujan (Laws, 1941 dalam Soemarto, C. D., 1999).....	24
Gambar 2.7.	Diagram untuk memperoleh nilai kombinasi LS (Sumber : Soemarto, C. D. ,1999).....	28
Gambar 4.1.	DAS Kali Beringin.....	38
Gambar 4.2.	Luas Pengaruh Stasiun Hujan Metode Thiessen.....	39
Gambar 4.3.	Basin Model .....	51
Gambar 4.4.	Parameter SCS Curve Number .....	52
Gambar 4.5.	Parameter Clark Unit Hydrograph .....	52
Gambar 4.6.	Parameter Recession Method pemodelan Baseflow .....	53
Gambar 4.7.	Parameter Muskingum pada pemodelan Flood Routing.....	55
Gambar 4.8.	<i>Precipitation Gage</i> .....	56
Gambar 4.9.	<i>Stage Hyetograph</i> .....	56
Gambar 4.10.	<i>Output</i> HEC-HMS .....	57
Gambar 4.11.	Laju erosi (Ea) DAS Beringin .....	65
Gambar 5.1.	Rencana Letak Embung .....	67
Gambar 5.2.	Basin model dengan Embung .....	68
Gambar 5.3.	Output Grafik HEC-HMS ( dengan Embung ) .....	68

Gambar 5.4.	Output HEC Grafik HEC-HMS ( dengan Embung ) .....	69
Gambar 5.5.	Rencana Tubuh Embung ( kelongsoran hulu ).....	69
Gambar 5.6.	Rencana Tubuh Embung ( kelongsoran hulu ).....	69
Gambar 5.7.	Konservasi Lahan Di DAS Beringin .....	75
Gambar 5.8.	Laju erosi (Ea) DAS Beringin (Setelah Konservasi) .....	76



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Faktor Frekuensi .....	12
Tabel 2.2.	Harga <i>Reduced Variate</i> Pada Periode Ulang Hujan T Tahun.....	13
Tabel 2.3.	<i>Reduced Mean</i> ( $Y_n$ ) .....	13
Tabel 2.4.	<i>Reduced Standard Deviation</i> ( $S_n$ ) .....	13
Tabel 2.5.	Faktor Frekuensi K Distribusi Log Pearson Type III .....	15
Tabel 2.6.	Nilai Delta Maksimum Untuk Uji Keselarasan Smirnov-Kolmogorov.....	17
Tabel 2.7.	Parameter Kontrol Berbagai Metode .....	18
Tabel 2.8.	Energi Kinetik Hujan Dalam metrik ton-meter per hektar per cm.	26
Tabel 2.9.	Perhitungan Energi Kinetik Total.....	27
Tabel 2.10.	Nilai <i>M</i> untuk beberapa kelas tekstur tanah .....	28
Tabel 2.11.	Nilai <i>C</i> untuk jenis dan pengelolaan tanaman.....	31
Tabel 2.12.	Faktor pengelolaan dan konservasi tanah di Jawa.....	32
Tabel 2.13.	Kelas Erosi.....	32
Tabel 4.1.	Luas Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS Bringin .....	39
Tabel 4.2.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata di Lokasi Kali Bringin.....	40
Tabel 4.3.	Hasil Analisis Data Curah Hujan Harian Maksimum.....	42
Tabel 4.4.	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Harian Maksimum dengan Metode Thiessen.....	43
Tabel 4.5.	Perhitungan Parametrik Statistik.....	44
Tabel 4.6.	Distribusi Sebaran Metode Gumbel Tipe I.....	47
Tabel 4.7.	Chi Square untuk menguji Distribusi Data Curah Metode Gumbel Tipe I.....	48
Tabel 4.8.	Uji Kecocokan Sebaran dengan Smirnov-Kolmogorov .....	49

Tabel 4.9.	Debit Banjir.....	57
Tabel 4.10.	Analisa data erosivitas hujan tahunan Sta Plumbon Podorejo.....	59
Tabel 4.11.	Analisa data erosivitas hujan tahunan Sta Mijen.....	59
Tabel 4.12.	Analisa data erosivitas hujan tahunan Sta Mangkang.....	60
Tabel 4.13.	Nilai faktor tanaman penutup (C) dan Jumlah grid berdasarkan tata guna lahan pada DAS Beringin tahun 1999-2000.....	63
Tabel 4.14.	Nilai faktor tindakan konservasi lahan (P) dan Jumlah grid berdasarkan tata guna lahan pada DAS Beringin tahun 1999-2000.....	64
Tabel 5.1.	Rencana kepadatan dan ketinggian bangunan di BWK IX (Kecamatan Mijen ) Semarang .....	71
Tabel 5.2.	Rencana kepadatan dan ketinggian bangunan di BWK X (Kecamatan Ngaliyan dan Kecamatan Tugu ) Semarang .....	72
Tabel 5.3.	Nilai Koefisien Dasar Bangunan (KDB) di BWK IX dan BWK X .....	73
Tabel 5.4.	Prediksi faktor tanaman penutup (C) dan jumlah grid di DAS Beringin .....	74
Tabel 5.5.	Prediksi faktor nilai tindakan konservasi lahan (P) dan jumlah grid di DAS Beringin .....	74
Tabel 6.1.	Rekomendasi Yang Diajukan.....	79