



**PERBANDINGAN METODE PERHITUNGAN CURAH HUJAN
WILAYAH (METODE ARITMATIK DAN METODE
THIESSEN) TERHADAP HASIL KALIBRASI DAN VALIDASI
MODEL IHACRES
(Studi Kasus : DPS Bedadung)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

**ATIN KURNIAWATI
NIM 011710201006**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2005**

RINGKASAN

Perbandingan Metode Perhitungan Curah Hujan Wilayah (Metode Aritmatik dan Metode Thiessen) Terhadap Hasil Kalibrasi dan Validasi Model IHACRES (Studi Kasus : DPS Bedadung), Atin Kurniawati, 011710201006, 2005, 160 hlm.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan dua metode perhitungan curah hujan terhadap hasil kalibrasi dan validasi model IHACRES yang diterapkan di DPS Bedadung, yaitu metode Aritmatik dan metode Thiessen. Proses kalibrasi menggunakan data harian periode 1 Januari 1990–31 Desember 1994 dan proses validasi menggunakan data harian periode 1 Januari 1995–31 Desember 2000.

Pada penelitian ini dilakukan kalibrasi secara *trial and error* yaitu pencocokan parameter secara manual, sedangkan proses validasinya dilakukan dengan metode *simple sample test* yaitu validasi yang dilakukan dengan memasukkan parameter yang dihasilkan pada proses kalibrasi ke dalam proses validasi. Dari hasil kalibrasi dan validasi kemudian dibandingkan untuk masing-masing metode perhitungan curah hujan.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa metode perhitungan curah hujan yang terbaik untuk diterapkan di DPS Bedadung adalah metode Aritmatik. Hal ini dibuktikan pada proses kalibrasi yang menghasilkan nilai *R squared* lebih tinggi daripada data metode Thiessen yaitu sebesar 0.882 dan pada proses validasi menghasilkan *R squared* sebesar 0.792, sedangkan kalibrasi dengan data metode Thiessen menghasilkan *R squared* 0.705 dan hasil validasinya menghasilkan *R squared* sebesar 0.529. Dengan demikian perhitungan curah hujan metode Aritmatik lebih sesuai daripada metode Thiessen apabila digunakan untuk memperkirakan debit yang terjadi di sungai dengan memakai model IHACRES, sehingga keluaran yang diperoleh dapat mendekati debit terukur sebenarnya yang terjadi di sungai.

Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
RINGKASAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Siklus Hidrologi	5
2.2 Proses Pembentukan Hujan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi	6
2.2.1 Proses Terbentuknya Hujan	6
2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Curah Hujan.....	6
2.3 Penempatan Penakar Hujan	7
2.4 Pengukuran Curah Hujan	9
2.4.1 Komponen Curah Hujan	10

2.4.2 Frekuensi Penakaran	11
2.4.3 Menentukan Nilai Rata-rata Curah Hujan.....	11
2.5 Interpretasi Data Hujan	14
2.5.1 Menambah Hasil Pencatatan Penakar Hujan	14
2.5.2 Menambah Data yang Hilang Dalam Tahun Tertentu	15
2.5.3 Trend	16
2.6 Penyiapan Data	17
2.7 Definisi Kalibrasi Model.....	17
2.8 Kriteria Statistik yang Digunakan	19
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	21
3.2.1 Bahan Penelitian.....	21
3.2.2 Alat Penelitian.....	22
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.3.1 Metode Penentuan Lokasi	22
3.3.2 Metode Pemilihan Model.....	22
3.4 Metode Analisis	23
3.4.1 Metode Aritmatik.....	23
3.4.2 Metode Thiessen	23
3.5 Tahap Penelitian	24
3.5.1 Inventarisasi Data.....	25
3.5.2 Pra Pengolahan Data	26
3.5.3 Pengolahan Data.....	26
3.5.4 Kalibrasi	27
3.5.5 Validasi	27
3.5.6 Mencari Parameter Terbaik.....	27

BAB 4. KARAKTERISTIK WILAYAH STUDI

4.1 Gambaran Umum DPS Bedadung	28
4.2 Karakteristik Sumberdaya Lahan	28
4.2.1 Kondisi Topografi	29
4.2.2 Kondisi Tanah	29
4.2.3 Kondisi Peruntukan Lahan	33
4.2.4 Kondisi Hidrogeologi	34
4.2.5 Kondisi Morfologi DPS	36
4.2.6 Lokasi Pengamat Stasiun Hujan dan Debit	37

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Perhitungan Curah Hujan Metode Aritmatik	39
5.1.1 Analisis Data Hasil Perhitungan Metode Aritmatik	39
5.1.2 Tahap Inisialisasi (<i>Warm Up</i>) Model	42
5.1.3 Kalibrasi Model dengan Data Hasil Perhitungan Metode Aritmatik	43
5.1.4 Validasi Model dengan Data Hasil Perhitungan Metode Aritmatik	53
5.2 Perhitungan Curah Hujan Metode Thiessen	55
5.2.1 Analisis Data dengan Perhitungan Metode Thiessen	55
5.2.2 Tahap Inisialisasi (<i>Warm Up</i>) Model	58
5.2.3 Kalibrasi Model dengan Data Hasil Perhitungan Metode Thiessen	59
5.2.4 Validasi Model dengan Data Hasil Perhitungan Metode Thiessen	64
5.3 Perbandingan Hasil Kalibrasi dan Validasi Model dengan Data Metode Aritmatik dan Metode Thiessen	65
5.3.1 Hasil Kalibrasi Model	65
5.3.2 Hasil Validasi Model	69

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	72
6.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
DAFTAR ISTILAH	75
LAMPIRAN	76

BAB VI. KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian tentang perbandingan dua metode perhitungan curah hujan daerah terhadap model IHACRES dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil perhitungan curah hujan wilayah di DPS Bedadung dengan metode Aritmatik dengan besarnya curah hujan hasil perhitungan metode Thiessen hampir sama. Meskipun nilai hasil perhitungan metode Thiessen lebih teliti, tetapi keluaran model lebih baik pada metode Aritmatik karena data yang tersedia hanya terdapat pada daerah dataran rendah saja.
2. Kalibrasi dengan *instrumental variable 2 exponential stores and instantaneous store and parallel* dengan data metode Aritmatik menghasilkan *R squared* 0.882 sedangkan hasil kalibrasi data metode Thiessen memperoleh nilai *R squared* 0.705. Untuk validasi data metode Aritmatik menghasilkan nilai *R squared* 0.791 dan validasi metode Thiessen menghasilkan *R squared* 0.529.
3. Berdasarkan hasil kalibrasi model IHACRES DAS Bedadung, metode perhitungan yang paling baik adalah metode Aritmatik karena lokasi titik-titik pengamat curah hujan tersebar secara merata di daerah dataran rendah.

6.2 Saran

Dalam penelitian ini, perhitungan curah hujan yang lain selain dua metode tersebut belum dilakukan, untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Supaya memperoleh nilai curah hujan rata-rata yang dapat mewakili keseluruhan curah hujan yang terjadi di suatu daerah, sebaiknya mengetahui karakteristik dari daerah yang bersangkutan dan bagaimana penyebaran lokasi stasiun pengamatnya. Karena setiap metode perhitungan curah hujan mempunyai kriteria masing-masing untuk daerah tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Lembaga Penelitian Universitas Jember. 2001. *Penyusunan Data Base Air Bawah Tanah di Kabupaten Jember*. Jember: Lembaga Penelitian Universitas Jember.
- Lembaga Penelitian Universitas Jember. 2002. *Evaluasi Pengelolaan Sumberdaya Air Satuan Wilayah Sungai (SWS) Brantas*. Laporan Akhir. Jember: Lembaga Penelitian Universitas Jember
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Darmawijaya, I.M. 1997. *Klasifikasi Tanah, Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pertanian di Indonesia*. Cetakan ke tiga. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Edisi pertama, Cetakan pertama. Jakarta: Akademia Pressindo.
- Harto, S. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Indarto. 2005. “Efek Distribusi Spasial (Lokasi) dan Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan Terhadap Kualitas Hasil Simulasi” dalam *Jurnal Teknik Pertanian* (April), Jember: Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, hal 25-34.
- Linsley Jr, R. K., Max, A. K. dan J.L, H. Paulhus. 1996. *Hidrologi untuk Insinyur*. Jakarta : Erlangga
- Littlewood, I.G., Down, K., Parker, J. R. dan Post, D.A. 1997. *Chatment-Scale Rainfall-Streamflow Modelling (PC Version)*. The Australian National University. Canberra, 99pp.
- Mannan, M. E., Nursiwan, M. A. dan Soedarsono.1986. *Alat Pengukur Cuaca di Stasiun Klimatologi*. Bogor : Jurusan Geofisika dan Meteorologi FMIPA IPB.
- Nasir, A. dan Sugiarto, Y. 2000. “Pengajaran Klimatologi” dalam *Makalah Pelatihan Agroklimatologi* (Agustus). Jakarta: BagPro peningkatan SDM Ditjen Dikti Depdiknas.
- Prawirowardoyo, S.1996. *METEOROLOGI*. Bandung : ITB.
- Sangsongko, D. 1985. *Teknik Sumber Daya Air*. Jakarta : Erlangga.

- Seyhan, E. 1990. *Prinsip Dasar dan Aplikasi Hidrologi*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Soedibyo.1993. *Teknik Bendungan*. Bandung: PT. Pradnya Paramita.
- Soemarto,C.D., 1995, *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- Soewarno. 2000. *Hidrologi Operasional*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti
- Sosrodarsono, S. dan Kensaku, T. 1999. *Hidrologi untuk Pengairan*. Bandung: PT. Pradnya Paramita.
- Wade,A.J., Hornberger, G. M., Whitehead, P.G., Jarvie, H.P. dan Flynn, N. 2001. *On Modelling The Mechanisms, Macrophyte and Epiphyte Dynamcs* : an Assesment of a New Model Using General Sensitivity Analysis. Water Resources Research. V37. No 11. P: 2777-2792.
- Wilson, E.M. 1993. *Hidrologi Teknik*. Edisi ke empat. Bandung : ITB.
- Tjasjono, B. 1999. *Klimatologi Umum*. Bandung : ITB.
- Todini, E. 1988. *Rainfall-Run off Modelling Post, Present an Future*. Journal of Hidrology. 100, 141-352.



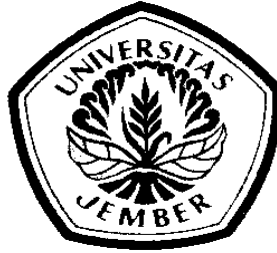
**STABILITAS LERENG PEGUNUNGAN GUMITIR SISI ATAS
JALAN JALUR JEMBER-BANYUWANGI PADA KM 37+150 m**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh :

**Atwinarti Surtiyah
NIM 021903103001**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2006**



**STABILITAS LERENG PEGUNUNGAN GUMITIR SISI ATAS
JALAN JALUR JEMBER-BANYUWANGI PADA KM 37+150 m**

LAPORAN PROYEK AKHIR

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.)
Teknik Sipil Program Studi D III Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember

Oleh :

**Atwinarti Surtiyah
NIM 021903103001**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Atwinarti Surtiyah

NIM : 021903103001

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan proyek akhir : “ STABILITAS LERENG PEGUNUNGAN GUMITIR SISI ATAS JALAN JALUR JEMBER-BANYUWANGI KM 37+150 m “ adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Januari 2006

Yang menyatakan,

Atwinarti Surtiyah
021903103001

PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Almamater Program Studi Teknik Universitas Jember;
2. Ibunda Sumiati A.Ma. dan Ayahanda Sukamto S.Pd. tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
3. Bapak Drs. Slamet dan Ibu Indah Iswati S.Pd. terhormat, yang telah memberi bantuan moral dan spiritual sampai selesainya laporan proyek akhir ini;
4. guru-guruku sejak SD sampai PT terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. temen-temenku angkatan 2002, khususnya : danik, nita, risa, indah, umar, mirza, bayu, tedy, nurrudin, juli, , didin, dan temen-temen lain yang tidak bisa saya sebut namanya, semoga bantuan kalian mendapat balasan dari Allah SWT.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)

RINGKASAN

Stabilitas Lereng Pegunungan Gunitir Sisi Atas Jalan Jalur Jember-Banyuwangi KM 37+150m, Atwinarti Surtiyah, 021903103001, 2006, 30 halaman.

Di Kabupaten Jember bagian timur terdapat sebuah Pegunungan Gunitir yang menghubungkan Kabupaten Jember dengan Kabupaten Banyuwangi. Pegunungan tersebut terletak di desa Garahan, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember tepatnya pada KM 35 + 150 m dari Kabupaten Jember. Pada musim penghujan daerah tersebut sering mengalami kelongsoran yang mengakibatkan kemacetan lalu lintas yang menghubungkan kedua kabupaten itu karena sebagian tanah longsor menutupi jalan utama penghubung kedua kabupaten itu. Dengan adanya kelongsoran tersebut, maka pada sisi atas jalan lereng Pegunungan Gunitir perlu diadakan penyelidikan untuk mengetahui berapa nilai stabilitas kelongsoran Pegunungan Gunitir. Penyelidikan dilakukan lapangan untuk pengambilan sample tanah undisturb, disturb, pengukuran kemiringan lereng dengan theodolite dan penyelidikan di laboratorium Geologi dan Mekanika Tanah PS Teknik Universitas Jember, penyelidikannya meliputi : Index Properties, Atterberg limit, Kekuatan geser langsung, Permeabilitas. Dari hasil penyelidikan di laboratorium dan hasil analisa stabilitas lereng, diperoleh nilai stabilitasnya $(F) = 1.284$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sisi atas jalan lereng Pegunungan Gunitir tidak aman terhadap longsor karena syarat tanah aman terhadap longsor $(F) \geq 1.5$.

Teknik Sipil, D III Teknik, Universitas Jember.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir yang berjudul “Stabilitas Lereng pada Pegunungan Gunitir Sisi Atas Jalan Jalur Jember-Banyuwangi”. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil, Program Studi Teknik, Universitas Jember.

Penyusunan laporan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Dr. Ir. R Sudaryanto, DEA. , selaku Dekan Program Studi Teknik;
2. Indra Nurtjahyaningtyas, S.T. M.T. , selaku Dosen Pembimbing I, dan Syamsul Arifin, S.T. , selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan laporan proyek akhir ini;
3. Ir. Hernu Suyoso, selaku Dosen Pembimbing Akademik;
4. Bapak/ibu Sukamto S.Pd. dan Bapak/ibu Drs. Slamet sekeluarga yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesainya laporan proyek akhir ini;
5. teman-teman seangkatan dan seperjuangan “TS 2002” dan semua pihak yang tidak disebutkan satu per satu, terima kasih untuk kalian semua. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Topografi	4
2.2 Teori Analisa Stabilitas Lereng	5
2.3 Metode Irisan	7
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Studi Literatur	13
3.2 Pengambilan data	13
3.3 Pengujian di laboratorium	14

3.4 Analisa Data	19
3.5 Kesimpulan	21
3.6 Analisa Stabilitas Lereng	21
BAB 4. PEMBAHASAN	23
4.1 Topografi	23
4.2 Data Tanah	23
4.3 Parameter tanah	23
4.4 Kontrol Stabilitas Lereng	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN-LAMPIRAN	30
A. Lampiran Perhitungan Hasil Laboratorium	31
B. Lampiran Foto Penyelidikan di Lapangan dan di Laboratorium	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 : Perhitungan Theodolit.....	23
Tabel 4.2 : Parameter Tanah	24
Tabel 4.4 : Perhitungan Nilai Stabilitas	26
Tabel A.1 : Perhitungan Kadar Air	32
Tabel A.2 : Perhitungan Berat Isi.....	35
Tabel A.3 : Perhitungan Berat Jenis.....	36
Tabel A.4 : Perhitungan Kekuatan Geser Langsung.....	37
Tabel A.5 : Perhitungan LL, PL.....	42
Tabel A.6 : Perhitungan Permeabilitas.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 : Peta kontur Kabupaten Jember Bagian Timur	2
Gambar 2.1 : Metode Irisan	7
Gambar 3.1 : Alat Uji Kekuatan Geser	19
Gambar 3.2 : Flow Chart Perhitungan	22
Gambar 4.3 : Irisan Lereng Metode Fellinius	25
Gambar A.4.1 : Grafik Hubungan Tegangan Geser dan Tegangan Normal	40
Gambar A.5.1 : Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dan Kadar Air	45

DAFTAR NOTASI

τ	=	Tegangan geser
c	=	Kohesi
σ	=	Tegangan normal
ϕ	=	Sudut geser dalam
W	=	Berat total irisan
γ	=	Berat jenis tanah
b	=	Lebar irisan
h	=	Tinggi irisan
l	=	Panjang dasar
u	=	Tekanan air pori
N'	=	Tagangan normal
W_c	=	Kadar air tanah
F	=	Nilai stabilitas

DAFTAR LAMPIRAN

A. Lampiran Perhitungan Hasil Laboratorium.....	31
B. Lampiran Foto Penyelidikan di Lapangan dan Laboratorium.....	60