



**APLIKASI MODEL IHACRES PADA 5 DAS DI WILAYAH
UPT PSAWS BONDOYUDO MAYANG**

*(Studi Kasus: DAS Rawatamtu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur,
DAS Sanenrejo)*

SKRIPSI

Oleh :
ALAN POESPA NUGRAHA
NIM. 091710201003

DPU : Prof. Dr. Indarto, S.TP., DEA
DPA : Dr. Elida Novita, S.TP., M.T

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**APLIKASI MODEL IHACRES PADA 5 DAS DI WILAYAH UPT PSAWS
BONDOYUDO MAYANG**
*(Studi Kasus : DAS Rawatamtu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur,
DAS Sanenrejo)*

SKRIPSI

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

Oleh

Alan Poespa Nugraha
NIM 091710201013

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

*Yang utama dari segalanya ...
Allah SWT*

*Karya sederhana ini kupersembahkan
Kepada Ayah tercinta **Alm. Henry Poespita**
Kepada Ibu tercinta **Bondan Hartini Mumpuni**
Kepada Adik tercinta **Anita Poespa Carolina**
Kepada semangat yang telah disalurkan*

MOTTO

Dia (Allah) berfirman “Kamu tinggal (di bumi) hanya sebentar saja, jika kamu benar-benar mengetahui.” Maka apakah kamu mengira bahwa kami menciptakan kamu main-main (tanpa ada maksud) dan bahwa kamu tidak akan dikembalikan kepada kami?

(Q.S. Al-Mu’minun 114-115)

Atau

Orang yang paling bijaksana adalah orang yang mengetahui bahwa dia tidak tahu
(Socrates)

Atau

Kebaikan adalah hal yang bisa didengar orang tuli dan bisa dilihat oleh orang buta
(Mark Twain)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Alan Poespa Nugraha

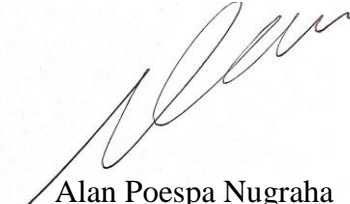
NIM : 091710201013

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “APLIKASI MODEL IHACRES PADA 5 DAS DI WILAYAH UPT BONDOYUDO MAYANG (*Studi Kasus : DAS Rawatamtu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur, DAS Sanenrejo*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Oktober 2014

Yang menyatakan,



Alan Poespa Nugraha
NIM 091710201013

SKRIPSI

APLIKASI MODEL IHACRES PADA 5 DAS DI WILAYAH UPT PSAWS BONDOYUDO MAYANG

*(Studi Kasus : DAS Rawatantu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur,
DAS Sanenrejo)*

Oleh

Alan Poespa Nugraha
NIM 091710201013

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof., Dr. Indarto, S.TP., DEA.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Elida Novita, S.TP., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “APLIKASI MODEL IHACRES PADA 5 DAS DI WILAYAH UPT PSAWS BONDOYUDO MAYANG (*Studi Kasus: DAS Rawatamtu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur, DAS Sanenrejo*)” telah diuji dan disahkan

hari : Kamis

tanggal : 16 Oktober 2014

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,



Dr. Sri Wahyuningsih S.P., M.T.
NIP 197211301999032001

Anggota,



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP 196612151995032002

Mengesahkan

Dekan,



Dr. Yuli Witono, STP., MP.
NIP 196912121998021001

SUMMARY

THE APPLICATION OF IHACRES MODEL ON 5 WATERSHEDS IN THE UPT PSAWS BONDOYUDO MAYANG (Case Study : Rawatamtu, Mayang, Wonorejo, Mujur, Sanenrejo Watersheds); Alan Poespa Nugraha, 091710201013; 2014; 57 pages; the Agriculture Engineering Department, the Faculty of Agriculture Technology, Jember University.

IHACRES is a hydrological model that has a function as an identification of the unit hydrograph. There are three main data input from the software that is discharge data, rainfall data and temperature data. The resulting output is streamflow or modelled discharge. IHACRES applied in research on Rawatamtu, Mayang, Wonorejo, Mujur, and Sanenrejo watersheds. The aims of this research was to perform the calibration process, validation process, and determine the combination of parameters for each watershed. The first process was calibrate the watershed using trial and error method, then a second process was validate the watershed with a split sample test method. The research results show that calibration results in Rawatamtu watershed was R squared 0,37 and the Bias of 70,22 mm/year, Mayang watershed was with R squared 0,62 and the Bias of 9,39 mm/year, Wonorejo watershed was with R squared 0,45 and the Bias of 63,89 mm/year, Mujur watershed was R squared 0,20 dan Bias -2,47 mm/year, and Sanenrejo watershed was R squared 0,50 dan the Bias of 51,94 mm/year. Validation results in Rawatamtu watershed was R squared 0,02 dan Bias 533,05 mm/year, Mayang watershed was with R squared 0,20 dan the Bias of 67,68 mm/year, Wonorejo watershed was R squared 0,30 dan the Bias of 22,76 mm/year, Mujur watershed was with R squared 0,40 dan the Bias of 36,08 mm/year, and Sanenrejo watershed was R squared with 0,26 dan the Bias of 142,45 mm/year. Combination of parameter in Rawatamtu watershed was τ_w is 2 (min) – 42 (max), f 0,1 – 4. Mayang watershed was τ_w is 2 – 42, f 0,5 – 62, and t_{ref} 20 – 28. Wonorejo watershed was τ_w is 2 – 14, f 0,1 – 8,4, and t_{ref} 20 – 25. Mujur watershed was τ_w is 2 – 140. Sanenrejo watershed was τ_w is 0,1 – 0,5.

RINGKASAN

APLIKASI MODEL IHACRES PADA 5 DAS DI WILAYAH UPT PSAWS BONDYUDO MAYANG (Studi Kasus : DAS Rawatamtu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur, DAS Sanenrejo) Alan Poespa Nugraha, 091710201013; 2014: 57 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

IHACRES merupakan salah satu model hidrologi yang memiliki fungsi sebagai identifikasi *unit hydrograph*. Terdapat tiga masukan data utama dari software ini yaitu data debit, data hujan, dan data suhu. *Output* yang dihasilkan adalah *streamflow* atau debit terhitung. IHACRES diaplikasikan dalam penelitian pada DAS Rawatamtu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur, dan DAS Sanenrejo. Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan proses kalibrasi, validasi, dan menentukan kombinasi parameter pada tiap DAS. Proses pertama adalah melakukan kalibrasi pada DAS menggunakan metode *trial and error*, kemudian proses kedua melakukan validasi pada DAS dengan metode *split sample test*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa hasil kalibrasi pada DAS Rawatamtu *R squared* sebesar 0,37 dan *Bias* 70,22 mm/thn, DAS Mayang *R squared* 0,62 dan *Bias* 9,39 mm/thn, DAS Wonorejo *R squared* 0,45 dan *Bias* 63,89 mm/thn, DAS Mujur *R squared* 0,20 dan *Bias* -2,47 mm/thn, dan DAS Sanenrejo *R squared* 0,50 dan *Bias* 51,94 mm/thn. Hasil validasi pada DAS Rawatamtu *R squared* sebesar 0,02 dan *Bias* 533,05 mm/thn, DAS Mayang *R squared* 0,20 dan *Bias* 67,68 mm/thn, DAS Wonorejo *R squared* 0,30 dan *Bias* 22,76 mm/thn, DAS Mujur *R squared* 0,40 dan *Bias* 36,08 mm/thn, dan DAS Sanenrejo *R squared* 0,26 dan *Bias* 142,45 mm/thn. Kombinasi parameter pada DAS Rawatamtu dengan nilai $\tau_w = 2$ (min) – 42 (max), $f = 0,1 - 4$. DAS Mayang dengan nilai $\tau_w = 2 - 42$, $f = 0,5 - 62$, dan $t_{ref} = 20 - 28$. DAS Wonorejo dengan nilai $\tau_w = 2 - 14$, $f = 0,1 - 8,4$, dan $t_{ref} = 20 - 25$. DAS Mujur dengan nilai $\tau_w = 2 - 140$. DAS Sanenrejo dengan nilai $\tau_w = 0,1 - 0,5$.

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “APLIKASI MODEL IHACRES PADA 5 DAS DI WILAYAH UPT PSAWS BONDOYUDO MAYANG (*Studi Kasus : DAS Rawatamtu, DAS Mayang, DAS Wonorejo, DAS Mujur, DAS Sanenrejo*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof., Dr. Indarto, S.TP., DEA selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
2. Dr. Elida Novita, S.TP., MT selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Kedua orang tua saya Alm. Henry Poespita dan Bondan Hartini Mumpuni yang telah memberikan kekuatan dan motivasi terbesar dalam hidup saya serta kasih sayang dan perhatiannya yang tak pernah henti;
4. Adikku Anita Poespa Carolina yang membuat saya mengerti bagaimana seharusnya menjadi seorang kakak;
5. Teman-teman Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember angkatan 2009 yang telah menjadi sahabat saya dalam perjalanan memasuki perkuliahan sampai menyelesaikan tugas ini;
6. Keluarga besar Dolanan *Freestyle* yang selalu bersama-sama membakar api semangat untuk selalu bermain dalam panggung, memecah cangkang, menatap diri sendiri, bebas berfikir, menata mimpi, merubah dunia, menaruh senja, memberi makna pada setiap kehidupan;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, 22 Oktober 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
SUMMARY	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Model IHACRES	3
2.2 Aplikasi IHACRES di Jawa Timur	7
2.5 Kalibrasi dan Validasi Model.....	8
2.5.1 Kalibrasi.....	8
2.3.2 Validasi.....	9
2.5 Kriteria Statistik Model IHACRES.....	10
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11

3.1.1	Waktu.....	11
3.1.2	Tempat	11
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	12
3.2.1	Alat Penelitian	12
3.2.2	Bahan Penelitian	12
3.3	Tahapan Penelitian.....	13
3.3.1	Inventarisasi Data	14
3.3.2	Tahapan Pengolahan Data	14
3.3.3	<i>Warm-up</i>	15
3.3.4	Kalibrasi.....	15
	a. <i>Linear Unit Hidrograf Module</i>	15
	b. <i>Non Linear Loss Module</i>	17
3.3.5	Kriteria.....	19
3.3.5	Validasi	19
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Karakteristik Fisik DAS	20
4.1.1	Karakteristik Topografi dan Geomorfologi	20
4.1.2	Peruntukan Lahan	21
4.1.3	Jenis Tanah	22
4.2	Karakteristik Hujan.....	23
4.3	Karakteristik Debit	24
4.4	Hasil Pengolahan Data.....	25
4.4.1	Penentuan Tahap <i>Warm-up</i>	25
4.4.2	Penentuan Tahap <i>Instrumental Variable</i>	26
4.4.3	Kalibrasi.....	27
4.4.4	Hasil Kalibrasi	27
4.5	Perbandingan Kriteria Statistik Proses	
	Kalibrasi dan Validasi.....	31
4.6	Perbandingan Grafik Debit Model IHACRES.....	31
4.6.1	Periode Kalibrasi	32
	a) DAS Rawatamtu	32

b) DAS Mayang	35
c) DAS Wonorejo	36
d) DAS Mujur	37
e) DAS Sanenrejo	39
4.6.2 Periode Validasi	40
a) DAS Rawatamtu	40
b) DAS Mayang	41
c) DAS Wonorejo	42
d) DAS Mujur	43
e) DAS Sanenrejo	44
BAB 5. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Parameter Model IHACRES Pada <i>Linear Module</i>	14
3.2 Parameter Model IHACRES Pada <i>Non Linear Module</i>	16
4.1 Tabel Topografi dan Geomorfologi DAS	20
4.2 Tabel Persentase Peruntukan Lahan	22
4.3 Tabel Persentase Jenis Tanah	22
4.4 Tabel Karakteristik Hujan.....	23
4.5 Tabel Karakteristik Debit	24
4.6 Perbandingan Hasil <i>Warm-up</i>	25
4.7 Perbandingan Hasil <i>Instrumental Variable</i>	26
4.8 Perbandingan Nilai <i>Range Parameter</i>	27
4.9 Perbandingan Nilai Parameter <i>Non Linear Module</i>	28
4.10 Perbandingan Nilai Parameter <i>Linear Module</i>	30
4.11 Perbandingan Kriteria Statistik Hasil Kalibrasi.....	31
4.12 Perbandingan Kriteria Statistik Hasil Validasi	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur IHACRES	4
2.2 Modul Hidrograf Satuan Linear	5
2.3 Parameter IHACRES	7
3.1 Lokasi Penelitian.....	9
3.2 Diagram Alir Penelitian	11
4.1 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rawatamtu	32
4.2 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rawatamtu Bulan Kering	33
4.3 Zoom Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rawatamtu Bulan Kering.....	34
4.4 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rawatamtu Bulan Basah.....	34
4.5 Zoom Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rawatamtu Bulan Basah.....	34
4.6 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Mayang	36
4.7 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Wonorejo	37
4.8 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Mujur	38
4.9 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Sanenrejo	39
4.10 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Rawatamtu	40
4.11 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Mayang	41
4.12 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Wonorejo.....	42

4.13	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Mujur.....	43
4.14	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Sanenrejo.....	44
4.15	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Mayang Bulan Kering	49
4.16	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Mayang Bulan Basah.....	49
4.17	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Wonorejo Bulan Kering.....	50
4.18	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Wonorejo Bulan Basah.....	50
4.19	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Mujur Bulan Kering.....	51
4.20	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Mujur Bulan Basah.....	51
4.21	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Sanenrejo Bulan Kering.....	52
4.22	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Sanenrejo Bulan Basah.....	52
4.23	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Rawatamtu Bulan Kering.....	53
4.24	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Rawatamtu Bulan Basah.....	53
4.25	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Mayang Bulan Kering.....	54
4.26	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Mayang Bulan Basah	54
4.27	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Wonorejo Bulan Kering.....	55
4.28	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Wonorejo Bulan Basah	55
4.29	Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung Hasil Validasi DAS Mujur Bulan Kering.....	56

4.30 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung	
Hasil Validasi DAS Mujur Bulan Basah	56
4.31 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung	
Hasil Validasi DAS Sanenrejo Bulan Kering	57
4.31 Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Terhitung	
Hasil Validasi DAS Sanenrejo Bulan Basah	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Periode Kalibrasi	49
B. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Periode Validasi.....	53