



**KALIBRASI DAN VALIDASI MODEL IHACRES PADA LIMA  
DAS DI WILAYAH UPT PSAWS GEMBONG PEKALEN  
JAWA TIMUR**

**(Studi Kasus : DAS Welang, DAS Kadalpang, DAS Kramat,  
DAS Pekalen, DAS Rondoningo)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Amahagiani Kartika Putri  
NIM 091710201007**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
2013**



**KALIBRASI DAN VALIDASI MODEL IHACRES PADA LIMA  
DAS DI WILAYAH UPT PSAWS GEMBONG PEKALEN  
JAWA TIMUR**

**(Studi Kasus : DAS Welang, DAS Kadalpang, DAS Kramat, DAS  
Pekalen, DAS Rondoningo)**

**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 :

**Amahagiani Kartika Putri  
NIM. 0917102010007**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
2013**

**SKRIPSI**

**KALIBRASI DAN VALIDASI MODEL IHACRES PADA LIMA  
DAS DI WILAYAH UPT PSAWS GEMBONG PEKALEN –  
JAWA TIMUR (Studi Kasus : DAS Welang, DAS Kadalpang,  
DAS Kramat, DAS Pekalen, DAS Rondoningo)**

oleh :

**Amahagiani Kartika Putri**  
NIM. 091710201007

Pembimbing

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

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

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *"Kalibrasi dan Validasi Model IHACRES Pada Lima DAS Di Wilayah UPT PSAWS Gembong Pekalen – Jawa Timur (Studi Kasus : DAS Welang, DAS Kadalpang, DAS Kramat, DAS Pekalen, DAS Rondoningo)"* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Senin, 23 Desember 2013

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,



Ir. Suhardjo Widodo, MS.  
NIP. 194905211977031001

Anggota I,



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

Anggota II,



Winda Anjalia, S.TP, M.Sc  
NIP. 198303242008012007

Mengesahkan

Dekan,



Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P  
NIP. 19691212 199802 1001

## RINGKASAN

**Kalibrasi dan Validasi Model IHACRES Pada Lima DAS Di Wilayah UPT PSAWS Gembong Pekalen – Jawa Timur (Studi Kasus : DAS Welang, DAS Kadalpang, DAS Kramat, DAS Pekalen, DAS Rondoningo);** Amahagiani Kartika Putri, 091710201007; 2013; 57 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Erosi, banjir, kekeringan, pendangkalan sungai, waduk serta jaringan irigasi merupakan dampak perubahan kondisi hidrologi dan rusaknya sumber daya alam di hampir semua wilayah di Indonesia. Salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi hidrologi suatu DAS adalah karakteristik DAS. Perbedaan karakteristik DAS menjadi salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan debit yang akan dihasilkan dari masing-masing DAS. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk memperkirakan debit yang akan dihasilkan dengan menggunakan model simulasi hidrologi yang bertujuan untuk menyederhanakan proses hidrologi yang terjadi di alam. Salah satu model hidrologi yang banyak digunakan adalah model IHACRES (*Identification of Unit Hydrograph And Component flows from Rainfall, Evaporation and Streamflow data*) yang akan mengolah data hujan, debit, dan suhu sehingga membentuk sebuah model hujan-aliran dengan hasil output akhir berupa grafik debit terukur dan terhitung. Tujuan dari penelitian ini untuk : (1) melakukan kalibrasi dan validasi IHACRES pada lima DAS di wilayah UPT PSAWS Gembong Pekalen (2) menentukan nilai range parameter yang dapat digunakan lima DAS di wilayah UPT PSAWS Gembong Pekalen (3) mengetahui kelayakan IHACRES jika diterapkan pada lima DAS di wilayah UPT PSAWS Gembong Pekalen (4) mengantisipasi debit puncak untuk menanggulangi banjir

Penelitian ini dimulai dari perumusan masalah kemudian dilanjutkan dengan inventaris data dan dilakukan pengolahan data. Pengolahan data dimulai dari menentukan tahap *warm up* pada masing – masing DAS, kemudian melakukan kalibrasi dan validasi nilai range parameter pada masing – masing DAS. Kriteria yang digunakan adalah nilai *R Squared* antara 0,6 – 1 dan nilai *bias*

mendekati 0 dengan hasil akhir berupa nilai parameter yang paling optimum dan grafik debit terukur serta debit terhitung pada masing – masing DAS.

Hasil penelitian membuktikan bahwa IHACRES tidak cocok apabila diterapkan ke lima DAS di wilayah UPT PSAWS Gembong Pekalen. Hasil yang tidak bagus dapat disebabkan oleh beberapa hal misalnya saja data input yang digunakan untuk pemodelan kurang lengkap, pelaku pemodelan yang kurang tepat pada saat menentukan nilai range parameter, dan model IHACRES yang tidak bagus bagi ke lima DAS karena hanya menghasilkan nilai *range* parameter yang hanya cocok dilakukan pada proses kalibrasi.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>2.1 Model IHACRES</b> .....	3
<b>2.2 Aplikasi IHACRES di Dunia</b> .....	5
<b>2.3 Karakteristik Statistik IHACRES</b> .....	5
<b>2.4 Kalibrasi Model</b> .....	6
<b>2.5 Validasi Model</b> .....	7
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	9
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	9
<b>3.1 Lokasi Daerah Penelitian</b> .....	10
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	11
3.2.1 Alat Penelitian.....	11
3.2.2 Bahan Penelitian.....	11
<b>3.3 Tahapan Penelitian</b> .....	12
3.3.1 Inventarisasi Data.....	13
3.3.2 Tahapan Pengolahan Data .....	13

3.3.3 <i>Warm Up</i> .....	14
3.3.4 <i>Non Linear Module</i> .....	14
3.3.5 <i>Linear Module</i> .....	16
3.3.6 Kriteria.....	17
3.3.7 Kalibrasi.....	17
3.3.8 Validasi.....	18
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	19
<b>4.1 Karakteristik Fisik DAS</b> .....	19
4.1.1 Karakteristik Topografi dan Geomorfologi .....	19
4.1.2 Peruntukan Lahan.....	20
4.1.4 Karakteristik Hidrologi (hujan dan debit).....	21
<b>4.2 Hasil Pengolahan Data</b> .....	22
4.2.1 <i>Warm Up</i> .....	22
4.2.2 <i>Instrumental Variable</i> .....	23
4.2.3 Kalibrasi.....	24
4.2.4 <i>Non Linear Module</i> .....	24
4.2.1 <i>Linear Module</i> .....	26
<b>4.3 Perbandingan Kriteria Statistik Proses Kalibrasi dan Validasi</b> .....	27
<b>4.4 Perbandingan Grafik Debit Model IHACRES</b> .....	28
4.4.1 Periode Kalibrasi .....	28
4.4.2 Periode Validasi .....	34
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	37
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	37
<b>5.2 Saran</b> .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
<b>LAMPIRAN</b> .....	40



## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Parameter Model IHACRES Pada <i>Non Linear Module</i> .....	17
<b>Tabel 3.2</b> Parameter Model IHACRES Pada <i>Linear Module</i> .....	18
<b>Tabel 4.1</b> Karakteristik Topografi dan Geomorfologi .....	19
<b>Tabel 4.2</b> Tata Guna Lahan.....	20
<b>Tabel 4.3</b> Karakteristik Hidrologi (hujan) .....	21
<b>Tabel 4.4</b> Karakteristik Hidrologi (debit) .....	21
<b>Tabel 4.5</b> Hasil <i>Warm Up</i> .....	22
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pemilihan <i>Instrumental Variable</i> .....	23
<b>Tabel 4.7</b> Nilai Range Parameter yang digunakan.....	24
<b>Tabel 4.8</b> Nilai Parameter <i>Non Linear Module</i> .....	24
<b>Tabel 4.9</b> Nilai Parameter <i>Linear Module</i> .....	26
<b>Tabel 4.10</b> Perbandingan Kriteria Statistik Hasil Kalibrasi.....	27
<b>Tabel 4.11</b> Perbandingan Kriteria Statistik Hasil Validasi .....	28

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 3.1</b> Peta Lokasi Daerah Penelitian.....	9
<b>Gambar 3.2</b> Diagram alir penelitian.....	12
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Kadalpang - Bangil .....	28
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Kadalpang – Bangil Bulan Kering .....	29
<b>Gambar 4.3</b> Zoom Hasil Kalibrasi DAS Kadalpang – Bangil Bulan Kering (Periode April – Juni 1999).....	29
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Kadalpang – Bangil Bulan Basah .....	29
<b>Gambar 4.5</b> Zoom Hasil Kalibrasi DAS Kadalpang – Bangil Bulan Basah (Periode Oktober – Desember 1999) .....	31
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Welang - Purwodadi.....	31
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Kramat - Probolinggo.....	32
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Pekalen - Condong.....	32
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rondoningo .....	34
<b>Gambar 4.10</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Validasi DAS Kadalpang - Bangil.....	33
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Validasi DAS Welang - Purwodadi.....	33
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Validasi DAS Kramat - Probolinggo.....	34
<b>Gambar 4.13</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil	

Kalibrasi DAS Pekalen - Condong.....	35
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil	
Validasi DAS Rondoningo.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran A.</b> DAS Kadalpang - Bangil .....	40
1. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Kadalpang – Bangil Periode Kalibrasi .....	40
2. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Kadalpang – Bangil Periode Validasi.....	41
<b>Lampiran B.</b> DAS Welang - Purwodadi.....	42
1. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Welang - Purwodadi Periode Kalibrasi .....	42
2. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Welang - Purwodadi Periode Validasi.....	43
3. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Welang - Purwodadi Bulan Kering ...	44
4. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Welang - Purwodadi Bulan Kering (Periode April – Juni 1999) .....	44
5. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Welang - Purwodadi Bulan Basah.....	45
6. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Welang - Purwodadi Bulan Basah (Periode Oktober – Desember 1999) .....	45
<b>Lampiran C.</b> DAS Kramat - Probolinggo.....	46
1. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Kramat - Probolinggo Periode Kalibrasi .....	46
2. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Kramat - Probolinggo Periode Validasi.....	47
3. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Kramat - Probolinggo Bulan Kering..	48
4. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Kramat - Probolinggo Bulan Kering (Periode April – Juni 1999) .....	48

5. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Kramat - Probolinggo Bulan Basah..	49
6. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Kramat - Probolinggo Bulan Basah (Periode Oktober – Desember 1999).....	49
<b>Lampiran D.</b> DAS Pekalen - Condong.....	50
1. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Pekalen - Condong Periode Kalibrasi .....	50
2. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Pekalen - Condong Periode Validasi.....	51
3. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Pekalen - Condong Bulan Kering .....	52
4. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Pekalen - Condong Bulan Kering (Periode April – Juni 1997).....	52
5. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Kalibrasi DAS Pekalen - Condong Bulan Basah.....	53
6. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Pekalen - Condong Bulan Basah (Periode Oktober – Desember 1997) .....	53
<b>Lampiran E.</b> DAS Rondoningo .....	54
1. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Rondoningo Periode Kalibrasi.....	54
2. Hasil Pemodelan IHACRES DAS Rondoningo Periode Validasi.....	55
3. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rondoningo Bulan Kering .....	56
4. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Welang - Purwodadi Bulan Kering (Periode April – Juni 1997).....	56
5. Grafik Perbandingan Debit Terukur dan Debit Terhitung Hasil Kalibrasi DAS Rondoningo Bulan Basah .....	57
6. Zoom Hasil Kalibrasi DAS Welang - Purwodadi Bulan Basah (Periode Oktober – Desember 1997) .....	57