



**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI SUB DAS DAM TALANG  
MENGUNAKAN IHACRES Versi 2.1**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**ARI HIJRAH A. K**

**NIM 061910301061**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI SUB DAS DAM TALANG  
MENGUNAKAN IHACRES Versi 2.1**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**ARI HIJRAH A. K**

**NIM 061910301061**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## PERSEMBAHAN

Dengan mengharap ridho' Allah SWT, kupersembahkan karya besarku sebagai wujud rasa terima kasihku kepada :

1. Agama dan junjunganku Nabi Besar Muhammad S.A.W
2. Kedua orang tuaku yang tercinta, Bapakku Kushariyanto dan Ibuku Shohima yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang, pengorbanan dan dukungan selama ini.
3. Adikku Nabila Refifa Kharisma yang telah memberikan dukungan dan semangat selama ini. Serta orang yang selalu setia ada disaat duka maupun suka, Selia Maria Ulfa. *thanks always for everything you do for me, I proud and love you.*
4. Para staf Dinas Pengairan Kabupaten Jember dan UPT PSDA Bondoyudo – Mayang Kabupaten Lumajang serta UPT PSDA Sampean Baru Kabupaten Bondowoso , yang telah membantu dalam pengambilan data-data.
5. Guru-guruku sejak SD sampai perguruan tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
6. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember yang aku banggakan.

## **MOTO**

*"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain."*

**(-QS. Al- Insyiroh : 6 & 7-)**

*"Berusahalah meraih yang terbaik dalam segala hal, meskipun dalam kebanyakan hal itu sulit dicapai. Namun, mereka yang ingin melakukannya dan tetap gigih mempertahankannya, akan lebih mendekati apa yang mereka inginkan ketimbang mereka yang malas dan patah semangat, hingga hanya akan menjadikan mereka gagal dalam meraih apa yang menjadi keinginan mereka dan akhirnya menjadi putus asa ..."*

**(-Lord Chesterfield-)**

"Sesuatu yang bermakna itu adalah kesuksesan, dan untuk mencapai suatu kesuksesan itu tidak mudah, karena kesuksesan itu tercapai dari ikhtiar yang kita lakukan diiringi do'a yang kita panjatkan,,,  
YOU MUST BELIEVE IF YOU CAN DO IT"

**(-Ari Hijrah A. K-)**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ari Hijrah A. K

NIM : 061910301061

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Ketersediaan Air Di Sub Das Dam Talang Menggunakan *IHACRES* Versi 2.1” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dan 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, Juni 2011

Yang menyatakan,

Ari Hijrah A. K

NIM. 061910301061

**SKRIPSI**

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR Di SUB DAS DAM TALANG  
MENGUNAKAN IHACRES Versi 2.1**

Oleh.  
Ari Hijrah A. K  
NIM. 061910301061

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Gusfan Halik, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Wiwik Yunarni W, S.T., M.T.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Ketersediaan Air Di Sub Das Dam Talang Menggunakan *IHACRES* Versi 2.1”.

Hari : Rabu

Tanggal : 22 Juni 2011

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### Tim Penguji

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Gusfan Halik., S.T., M.T.  
NIP 197108041 199803 1 002

Wiwik Yunarni W , S.T., M.T.  
NIP 19700613 199802 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP 19711209 199803 2 001

Ririn Endah B., ST., MT.  
NIP 19720528 199802 2 001

Mengesahkan  
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**“Analisis Ketersediaan Air Di Sub Das Dam Talang Menggunakan *IHACRES* Versi 2.1** ; Ari Hijrah A. K, 061910301061; 2011; 67 halaman; Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kabupaten Jember memiliki dua DAS, Bedadung dan Mayang. Fungsi dari dua DAS ini adalah untuk irigasi. Dengan efisiensi sebesar sekitar 81 sampai 93 % dari debit yang tersedia di DAS. Sehingga berdampak pada berkurangnya ketersediaan air yang ada di DAS. Khusus untuk daerah Mayang, daerah irigasi dibagi menjadi dua irigasi Mayang Hulu dengan luas area persawahahan sebesar 5.949 ha dan 8.849 ha untuk daerah Mayang hilir. Pada penelitian ini daerah yang akan diamati adalah Mayang hulu. Dengan menggunakan model hujan aliran, maka dapat diketahui informasi mengenai potensi ketersediaan air pada tahun berikutnya. Model hujan aliran yang dipakai adalah IHACRES versi 2.1 yang merupakan pengembangan dari PC – IHACRES. Alasan pemakaian model ini karena input utamanya sederhana seperti data curah hujan, data temperature dan data debit lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keandalan model IHACRES 2.1 dan juga mengetahui potensi ketersediaan air berdasarkan input model. Berdasarkan input model yang dimulai pada tahun 2003 sampai 2009 diperoleh tingkat keandalan model sebesar 0,667 pada saat tahap kalibrasi serta 0,581 yang merupakan rerata validasi tahun 2003 sampai tahun 2008. Dapat disimpulkan bahwa potensi ketersediaan air yang ada di SUB DAS DAM Talang sebesar 0,0537. Nilai ini merupakan selisih antara debit andalan model dengan debit andalan obsevasi.



## SUMMARY

**The Analysis of Water Supply in the Sub-Catchment Area of Talang using IHACRES version 2.1;** Ari Hijrah A. K; 061910301061; 2011; 67 Pages; Strata One (S1) Program, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Jember University.

The region of Jember has two catchment areas; Bedadung and Mayang. The function of these catchment areas is used as irrigation. The efficiency is as much as 81% to 93% which comes from the stream flow in the catchment areas. Thus, it affects on decreasing the water supply of these areas. Mayang has two irrigation area; Mayang Hulu and Mayang Hilir. The large of Mayang Hulu is 5949 ha, while the large of Mayang Hilir is 8849 ha. In addition, this research is focused on the area of Mayang Hulu. This research uses IHACRES (Identification of unit hydrograph and component flows from rainfall, evaporation and stream flow data) version 2.1. This rainfall – runoff model is used to estimate the water supply for the following year. Further, it is an advanced form of PC-IHACRES. Thus, this research is aimed to make a prediction of the water supply using rainfall – runoff model, IHACRES version 2.1. The reason of using this model is the main input of IHACRES version 2.1 is simple. It is only need three data; rainfall data, temperature data and the stream flow data. Based on the data in the year of 2003 to 2009, it is known that the performance of the model is 0,667 in the calibration process. Then, mean of validation in the year of 2003 to 2008 is 0,581. It can be concluded that the water supply of Sub-Catchment area of Talang as much as 0,0537. This value is the result of stream flow model minus the observation stream flow.

## KATA PENGANTAR

Dengan Memanjatkan Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Ketersediaan Air Di Sub Das Dam Talang Menggunakan *IHACRES* Versi 2.1”.

Adapun maksud dan tujuan Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember. Atas bimbingan, petunjuk serta pengarahan yang telah diberikan selama Penyelesaian Tugas Akhir ini kami sampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. T. Sutikto, M.Sc., selaku Rektor Universitas Jember;
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik;
3. Bapak Jajok Widodo, ST., MT, selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil;
4. Bapak Gusfan Halik., S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Wiwik Yunarni W.,ST., M.T. selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatiannya dalam penulisan tugas akhir ini;
5. Bapak Gusfan Halik. S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Ibu Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D dan ibu Ririn Endah B. S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dalam penyusunan Skripsi ini;
7. Semua Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
8. Bapakku Kushariyanto dan Ibuku Shohima, adikku Risma yang telah memberikan dukungan, doa dan limpahan kasih sayang yang tak pernah putus;
9. Teman-teman seperjuangan *ZeroSix Civilover's*, Terima kasih atas bantuannya, *Thank's Bro*;

10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

11. Almamaterku tercinta.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan bukan milik manusia, sehingga saran dan kritik dari pembaca diterima dengan senang hati demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, Juni 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Page
<b>JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Ketersediaan Air .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Analisa Hidrologi .....</b>	<b>6</b>
2.3.1 Pengecekan Kualitas Data Hujan .....	6
2.3.2 Curah Hujan Rerata Wilayah .....	7
<b>2.4 Model IHACRES .....</b>	<b>8</b>
2.4.1 Pengertian IHACRES.....	8
2.4.2 PC IHACRES.....	9
2.4.3 IHACRES V 2.1 .....	14
2.4.4 Data Input.....	20
2.4.5 Manfaat IHACRES .....	20

2.4.6 Aplikasi IHACRES .....	22
<b>2.5 Proses Kalibrasi .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6 Proses Validasi .....</b>	<b>23</b>
<b>2.7 Kriteria Statistik .....</b>	<b>25</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Lokasi Studi .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Data-Data yang diperlukan .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Langkah-langkah Pengerjaan Studi .....</b>	<b>28</b>
3.3.1 Analisa Hidrologi .....	28
3.3.2 Pengolahan Peta Dengan <i>ArcView GIS 3.3</i> .....	29
3.3.3 Deleniasi Peta Dengan AVSWAT .....	30
3.3.4 Pengolahan Data Menggunakan IHACRES .....	36
<b>3.4 Perhitungan Ketersediaan Air .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5 Diagram Alir .....</b>	<b>47</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
<b>4.1 Pembahasan Hasil Analisa Hidrologi .....</b>	<b>50</b>
4.1.1 Uji Konsistensi Data Hujan .....	50
4.1.2 Data Curah Hujan .....	51
<b>4.2 Hasil Pengolahan Peta Topografi .....</b>	<b>51</b>
4.2.1 Deleneiasi Peta .....	52
4.2.2 Koordinat Stasiun Hujan .....	52
<b>4.3 Pembahasan Hasil Analisa IHACRES .....</b>	<b>53</b>
4.3.1 Periode Kalibrasi .....	53
4.3.2 Kalibrasi Parameter .....	56
<b>4.4 Evaluasi Hasil Validasi Setiap Tahun .....</b>	<b>60</b>
<b>4.6 Perhitungan Ketersediaan Air .....</b>	<b>64</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>66</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>66</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daur Hidrologi DAS .....	5
Gambar 2.2 Sturktur Model IHACRES .....	9
Gambar 2.3 Konsep Linier Satuan Hidrograf Modul.....	11
Gambar 2.4 Skema Parameter Model IHACRES .....	13
Gambar 3.1 Pencitraan DAS Mayang.....	27
Gambar 3.2 Tampilan Menu Awal Arc View Gis 3.3 .....	30
Gambar 3.3 Input Grid .....	31
Gambar 3.4 Memproyeksikan DEM.....	31
Gambar 3.5 Input Batas Area Deleniasi.....	32
Gambar 3.6 Input Jaringan Sungai.....	32
Gambar 3.7 Proses Running DEM.....	33
Gambar 3.8 Pemilihan Area Deleniasi .....	33
Gambar 3.9 Penentuan Inlet dan Outlet .....	34
Gambar 3.10 Pemilihan Inlet dan Outlet.....	34
Gambar 3.11 Menghitung Luas SUB DAS DAM Talang .....	35
Gambar 3.12 Export Hasil Deleniasi .....	35
Gambar 3.13 Input Data .....	36
Gambar 3.14 Input Hujan.....	37
Gambar 3.15 Input Temperatur.....	38
Gambar 3.16 Input Debit dan Luas DAS .....	38
Gambar 3.17 Penentuan Periode Kalibrasi .....	39
Gambar 3.18 Pengisian Nilai Warm Up .....	40
Gambar 3.19 Cross Correlation Hujan dengan Debit .....	40
Gambar 3.20 Setting Parameter IHACRES .....	42
Gambar 3.21 Copy Parameter .....	43
Gambar 3.22 Running Grid Search.....	43

Gambar 3.23 Hasil Run Grid Search.....	44
Gambar 3.24 Hasil Analisa Grid Search .....	45
Gambar 3.25 Hasil Kalibrasi Selama Satu Periode.....	45
Gambar 3.26 Parameter Kalibrasi dan Validasi .....	46
Gambar 3.27 Output Model IHACRES .....	46
Gambar 3.28 Validasi Setiap Tahunnya.....	47
Gambar 3.29 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir .....	48
Gambar 3.30 Flowchart Model IHACRES .....	50
Gambar 4.1 Peta Hasil Deleniasi .....	52
Gambar 4.2 Visualisasi 3D Elevasi dan Jaringan Sungai .....	53
Gambar 4.3 Letak Stasiun Hujan .....	53
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2003.....	55
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2006.....	56
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2009.....	56
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2003.....	61
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2004.....	61
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2005.....	62
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2006.....	62
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2007.....	63
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Debit Model dan Observasi 2008.....	63



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Uji Konsistensi Tiap Stasiun.....	51
Tabel 4.2 Koordinat Stasiun Hujan.....	53
Tabel 4.3 Nilai $R^2$ Berdasarkan Warm Up.....	54
Tabel 4.4 Hasil Kalibrasi.....	54
Tabel 4.5 Kalibrasi Parameter.....	57
Tabel 4.6 Tingkat Validasi.....	60
Tabel 4.7 Debit Andalan Model.....	64
Tabel 4.8 Debit Andalan Observasi .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Konsistensi Stasiun Pakusari .....	i
Lampiran 2 Uji Konsistensi Stasiun Jatian .....	i
Lampiran 3 Uji Konsistensi Stasiun Ledokombo .....	i
Lampiran 4 Debit Model IHACRES .....	iii
Lampiran 5 Rerata Debit Model IHACRES .....	iv
Lampiran 6 Rerata Debit Observasi .....	iv
Lampiran 7 Uji Distribusi Debit Model .....	v
Lampiran 8 Uji Distribusi Debit Observasi .....	vi