

**MODEL HIDROLOGI IFAS
UNTUK MEMPREDIKSI KECUKUPAN AIR IRIGASI DI DAS CILIWUNG**

Oleh
ASTINGGARA YAHYA FEBRIANTO

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTERAS PERTANIAN**

MALANG

2016

**MODEL HIDROLOGI IFAS
UNTUK MEMPREDIKSI KECUKUPAN AIR IRIGASI DI DAS CILIWUNG**

Oleh
Astinggara Yahya Febrianto
125040201111036

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah Satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTERAS PERTANIAN**

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

MALANG

2016

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, November 2016

Astinggara Yahya Febrianto



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Model Hidrologi Ifas Untuk Memprediksi Kecukupan
Air Irigasi di DAS Ciliwung
Nama : Astinggara Yahya Febrianto
NIM : 125040201111036
Jurusan : Tanah
Program Studi : Agroekoteknologi
Laboratorium : Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan
(PSISDL)
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui
Pembimbing Utama, Pembimbing Kedua,

Dr. Ir. Sudarto, MS.
NIP . 19560317 198303 1 003

Adang Hamdani SP. MSi.
NIP. 19741226 200212 1 002

Diketahui
a.n Dekan

Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU.
NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :



Skripsi Ini Kupersembahkan
Untuk Orang Tua dan Kedua Adik Saya
Serta Teman-teman Jurusan Tanah
BRAWIJAYA

RINGKASAN

Astinggara Yahya Febrianto. 125040201111036. **Model Hidrologi IFAS untuk Memprediksi Kecukupan Air Irigasi di DAS Ciliwung.** Di bawah bimbingan Sudarto sebagai pembimbing utama dan Adang Hamdani sebagai pembimbing pendamping.

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang dibatasi topografi dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Air yang dihasilkan dari DAS juga menjadi ancaman bencana seperti banjir dan sedimentasi hasil angkutan partikel tanah oleh aliran air. Pengelolaan dan pengendalian sumber daya air dapat dilakukan dengan mengetahui jumlah besaran air yang diperlukan dalam suatu lingkup budidaya pertanian. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan aplikasi model hidrologi IFAS di DAS Ciliwung dan mengetahui kecukupan air irigasi pada masing-masing outlet bendung di DAS Ciliwung sesuai musim tahun 2015 yang dilaksanakan periode Februari – April 2016 di outlet DAS Ciliwung yaitu pada outlet bendung Cibalok dan stasiun klimatologi Citeko Jawa Barat.

Salah satu model yang dapat digunakan simulasi permodelan hidrologi adalah Integrated Flood Analysis System (IFAS). Analisis dengan menggunakan model hidrologi merupakan suatu alternatif untuk memprediksi ketersediaan air irigasi. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan uji *Nash-Sutcliffe* (NSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi model IFAS dapat digunakan dalam memprediksi debit air irigasi dengan tingkat keakuratan 0,72 (72%), serta debit simulasi ketersediaan air dan nilai kebutuhan air DI di DAS Ciliwung, pada musim tanam satu Bendung Cibanon mengalami defisit sebesar 122 (liter/det/ha), sedangkan Bendung Cibalok, Katulampa, Bantarjati dan Kranji memiliki surplus dengan nilai kecukupan 914(liter/det/ha), 1677.15 (liter/det/ha), 3705.5 (liter/det/ha) dan 4355.5 (liter/det/ha) secara berturut-turut. Musim tanam ke-dua keseluruhan bendung berada pada kondisi surplus.

SUMMARY

Astinggara Yahya Febrianto. 125040201111036. IFAS Hydrology Model for Predicting Irrigation Water Sufficiency in Ciliwung. Under the guidance of Sudarto as the main supervisor and Adang Hamdani as supervisor companion.

Watershed is an area of land bounded by the topography of rivers and its tributaries, that functioning collect, store, and drain water that comes from rainfall to the lake or into the sea until the water area is still affected by land activities. Water that produced from watershed also be disaster threats such as floods and sediment transport resultiters of soil particles by water flow. Management and control of water resources can be done by knowing the amount of water required in a scope of agriculiterure. This study was conducted to determine the accuracy of the application of hydrologic models IFAS in Ciliwung watershed and the adequacy of irrigation water at each dam outlet in Ciliwung watershed according to season 2015 which held on period from February to April 2016, namely Ciliwung watershed outlet on the outlet dam Cibalok and climatological stations Citeko West Java.

One model that can be used simulated hydrological modeling is the Integrated Flood Analysis System (IFAS). Analysis by using a hydrological model is an aliterernative to predict the availability of irrigation water. Further analysis of test data using Nash-Sutcliffe (NSE).The resultiters showed the application of the model IFAS can be used in predicting the debits of irrigation water to the level of accuracy of 0.72 (72%), as well as simulated debit water availability and value of irrigation area water needs in Ciliwung watershed, in the planting season of the Cibanon's dam deficit of 122 (liter/sec/ha), while the Cibalok, Katulampa, Bantarjati and Kranji's dam has a surplus with the value of the adequacy of 914 (liter/sec/ha), 1677.15 (liter/sec/ha), 3705.5 (liter/sec/ha) and 4355.5 (liter/sec/ha) respectively. The second's planting season overall dam area almost in surplus conditions.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Model Hidrologi IFAS Untuk Memprediksi Kecukupan Air Irigasi di DAS Ciliwung”. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yang sudah memberikan dukungan kepada saya baik secara materil maupun moril, sehingga penulis dapat melaksanakan pendidikan hingga jenjang perguruan tinggi.
2. Dr. Ir. Sudarto, MS, selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasehat, sehingga terselesaikannya penulisan usulan penelitian ini.
3. Adang Hamdani SP. MSi, selaku pembimbing kedua, atas bimbingan, pembelajaran dan motivasi selama melaksanakan penelitian di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.
4. Dr. Ir. Budi Kartiwa, CESA, selaku peneliti senior, atas bimbingan, arahan serta nasehat selama melaksanakan penelitian di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.
5. Dr. Ir. Haris Syahbuddin, DEA, selaku kepala balai, atas kesempatan, bimbingan, nasehat serta masukan dalam melakukan penelitian di Balai Penelitian Agroklimat Dan Hidrologi.
6. Haryono, SP.,MM, selaku ketua jasa penelitian, atas bimbingan dan arahan, sehingga penulis dapat melakukan penelitian di Balai Penelitian Agroklimat Dan Hidrologi.
7. Dr. Ir. Popi Rejekiningrum, MS., selaku kordinator program kerja Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, atas kesempatan melaksanakan penelitian, arahan dan bimbingan, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian pada salah satu program kerja yang dilaksanakan.
8. Ir. Hendri Sosiawan, CESA, selaku ketua kelompok peneliti Laboratorium Hidrologi, atas kesempatan, bimbingan serta arahan, sehingga peneliti dapat melaksanakan penelitian di dalam lingkup kelompok peneliti Laboratorium Hidrologi Balai Penelitian Agroklimat Dan Hidrologi.

9. Dr. Ir. Nono Sutrisno, MS., Ir. Sidik Haddy Tala'ohu, MM., Ir. Kurmen sudarman,MP., Dhani hendra, ST, Dr. Ir. Nani Heryani, M.Si., Surtiah, SE, selaku kelompok peneliti laboratorium Hidrologi, atas semangat, dukungan, motivasi dan arahan, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian di dalam lingkup kelompok peneliti Laboratorium Hidrologi Balai Penelitian Agroklimat Dan Hidrologi.
10. Husna Alfiani, ST, Catur Nengsumoyo, S.Kom, Yulius Argo Baroto, ST, M. Nur Imansyah, S.Kom, Verawati Sunarya, Dian Maya Sari, STP, Risqa Nurkhaida, STP, Marlina, SP, selaku staf pegawai di Balai Penelitian Agroklimat Dan Hidrologi, atas bimbingan saran maupun dukungan moral kepada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian di Balai Penelitian Agroklimat Dan Hidrologi.
11. Master Tomi (Tommy Kurniawan, SP) dan Zulfikar Rizky Perdana, SP yang telah memberi andil besar dalam memberikan saran dan masukan bagi terselesaikannya usulan penelitian ini.
12. Rekan-rekan MABOG yang telah memberikan semangat, dukungan, saran serta masukan bagi terselesaikannya usulan penelitian ini.
13. Rekan-rekan SOILER 2012 FPUB yang juga turut memberi semangat dan dukungan bagi penulis dalam menyelesaikan mengerjakan usulan penelitian ini.
14. Sahabat-sahabat dan teman-teman terdekat saya Ollivia Yunitasari, Aris Shodikin, Aulia Rachman Jaya, Hamdan Muzaqi, Rini Agustin, Zuli Kurnia, yang telah memberikan dukungan serta semangat kepada penulis sehingga penulis semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

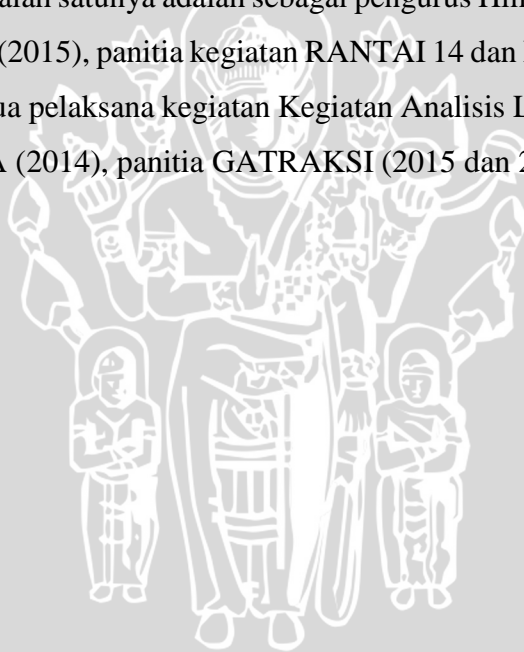
Malang, 23 Maret 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro pada tanggal 26 Februari 1994 sebagai putra dari Bapak Moch. Warih Cipto Utomo dan Ibu Sujatmi. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN Kadipaten II Bojonegoro (2000-2006), melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Bojonegoro (2006-2009), selanjutnya menempuh sekolah menengah atas di SMA Negeri 4 Bojonegoro (2009-2012), dan menempuh pendidikan Strata-1 di Program Studi Agroekoteknologi, Minat Manajemen Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2012.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Teknologi Konservasi Sumberdaya Lahan (2016-2017). Penulis juga aktif dalam ber-organisasi, salah satunya adalah sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Brawijaya (2015), panitia kegiatan RANTAI 14 dan RANTAI 15 (2013 dan 2014), sebagai ketua pelaksana kegiatan Kegiatan Analisis Lahan dan Evaluasi Lahan atau KALDERA (2014), panitia GATRAKSI (2015 dan 2016).



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
1.4. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Daerah Aliran Sungai	5
2.2. Model Hidrologi	9
2.3. DAS Ciliwung	16
III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2. Alat dan Bahan	21
3.3. Pelaksanaan Penelitian	22
3.4. Tahapan Penelitian	24
3.5. Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Karakteristik Morfometri DAS Ciliwung	30
4.2. Kalibrasi Model Hidrologi IFAS di DAS Ciliwung	35
4.3. Ketersediaan Air Irigasi Pada Masing-Masing Outlet Bendung	36
di DAS Ciliwung	36
4.4. Kebutuhan Air Irigasi Pada Masing-Masing Outlet Bendung	37
di DAS Ciliwung	37
4.5. Kecukupan Air Irigasi Pada Masing-Masing Outlet Bendung	39
di DAS Ciliwung	39
V. PENUTUP	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Daftar Parameter Model Permukaan.....	13
2.	Daftar Parameter Model Air Tanah.....	14
3.	Daftar Parameter Model Alur Sungai	16
4.	Wilayah Administrasi DAS Ciliwung.....	17
5.	Wilayah Aliran Outlet DAS Ciliwung.....	17
6.	Perbandingan Penggunaan Lahan di Hulu dan Tengah DAS Ciliwung	19
7.	Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	21
8.	Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	21
9.	Tabel Kebutuhan Irigasi DI di Outlet DAS Ciliwung Sesuai Musim Tanam. 28	28
10.	Parameter air permukaan aplikasi model hidrologi IFAS.....	30
11.	Parameter air tanah aplikasi model hidrologi IFAS.....	30
12.	Parameter air sungai aplikasi model hidrologi IFAS	30
13.	Hasil Perhitungan Karakteristik DAS	31
14.	Tabel Perhitungan Jaringan Sungai DAS Ciliwung.....	33
15.	Tabel Nilai Kalibrasi Parameter Model IFAS.....	35
16.	Prediksi Debit Ketersediaan Aliran Air Irigasi Bulanan Tahun 2015 pada Outlet Bendung di DAS Ciliwung (liter/det).....	36
17.	Kebutuhan Air per-Musim Tanam pada Lahan Irigasi di Aliran Outlet DI di DAS Ciliwung (liter/det/ha).....	38
18.	Perbandingan Nilai Prediksi Ketersediaan dan Nilai Kebutuhan Irigasi di DAS Ciliwung (liter/det/ha).....	39
19.	Kecukupan Air Irigasi Outlet Bendung di DAS Ciliwung pada Musim Tanam Satu (liter/det/ha).	40
20.	Kecukupan Air Irigasi Outlet Bendung di DAS Ciliwung pada Musim Tanam Dua (liter/det/ha).	41
21.	Kecukupan Air Irigasi Outlet Bendung di DAS Ciliwung pada Musim Tanam Tiga (liter/det/ha).	41

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir Penelitian.....	4
2.	Cara Penentuan Orde Sungai	7
3.	Skema model tangki PWRI Distributed Model dalam IFAS.....	11
4.	Konsep skema aliran pada model permukaan.....	12
5.	Konsep Skema Aliran Pada Model Air Tanah.....	13
6.	Konsep Skema Aliran Pada Model Alur Sungai.....	14
7.	Peta Lokasi Penelitian.....	20
8.	Alur Kerja Penelitian.....	23
9.	Penentuan Kedalaman Baling-baling dan Jarak Lebar Sungai pada Pengukuran Current Meter.....	25
10.	Peta DAS Ciliwung (Daerah Aliran Sungai)	30



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Peta Bendung Sungai (Pintu Air) DAS Ciliwung.....	46
2.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-1 (PP1-PT1-PS1).....	46
3.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-2 (PP1-PT1-PS2).....	47
4.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-3 (PP1-PT1-PS3).....	47
5.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-4 (PP2-PT1-PS1).....	48
6.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-5 (PP2-PT1-PS2).....	48
7.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-6 (PP2-PT1-PS3).....	49
8.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-7 (PP3-PT1-PS1).....	49
9.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-8 (PP3-PT1-PS2).....	50
10.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-9 (PP3-PT1-PS3).....	50
11.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-10 (PP4-PT1-PS1).....	51
12.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-11 (PP4-PT1-PS2).....	51
13.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-12 (PP4-PT1-PS3).....	52
14.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-13 (PP5-PT1-PS1).....	52
15.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-14 (PP5-PT1-PS2).....	53
16.	Kalibrasi Model Aplikasi Hidrologi IFAS ke-15 (PP5-PT1-PS3).....	53
17.	Kebutuhan Air Sesuai Luasan dan Masa Tanam DAS Ciliwung	54
18.	Perbandingan Nilai Debit Simulasi dan Debit Primer	55

