



**APLIKASI MODEL IHACRES MENGGUNAKAN DATA
SATELIT PERSIANN DAN DATA HUJAN LAPANG
TERHADAP KEANDALAN HUJAN ALIRAN
(STUDI KASUS DAS SAMPEAN BARU)**

THE APPLICATION OF IHACRES MODEL BY USING
PERSIANN SATELIE AND RAINFALL OBSERVATION DATA OF
THE RELIABILITY RUN OFF

(CASE STUDY IN SAMPEAN BARU WATERSHED)

SKRIPSI

Oleh

Intania Lailatul Wakhida Kusniara Mentari

NIM 151910301010

**PROGRAM STUDI STRATA I (S1) TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**APLIKASI MODEL IHACRES MENGGUNAKAN DATA
SATELIT PERSIANN DAN DATA HUJAN LAPANG
TERHADAP KEANDALAN HUJAN ALIRAN
(STUDI KASUS DAS SAMPEAN BARU)**

**THE APPLICATION OF IHACRES MODEL BY USING
PERSIANN SATELIT AND RAINFALL OBSERVATION DATA OF
RELIABILITY RUNOFF**

(CASE STUDY IN SAMPEAN BARU WATERSHED)

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Intania Lailatul Wakhida Kusniara Mentari

NIM 151910301010

**PROGRAM STUDI STRATA I (S1) TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Allah swt. yang telah memberi saya kesempatan dan kekuatan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, semangat sekaligus dukungan kepada saya baik secara moral maupun materi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
3. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M., U.M. selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Gufan Halik S.T., M.T. selaku pembimbing anggota dalam penyusunan tugas akhir ini;
4. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember;
5. Angga Rinaldi yang telah memberikan semangat, perhatian, pendampingan dan selalu membantu segala kesulitan setiap saat;
6. ST soon Novela Indy, Florina, Inas, Monica, Kevin, Ananta, Vivi, Domas dan Enggal yang selalu memberikan semangat dan membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir ini;
7. Kos Permata Nira, Elva, Aulia Rahma, Mutya dan Putri yang telah menemani dan menghibur penulis dikala patah semangat;
8. Hidro squad Fiki, Risa, Eri, dan Anggraini yang saling memberi motivasi, semangat, dan doa hingga memperoleh gelar sarjana;
9. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2015 yang telah memberikan semua warna dalam hidup dan tak terlupakan;
10. Semua pihak yang telah memotivasi dan yang turut berperan serta dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

MOTTO

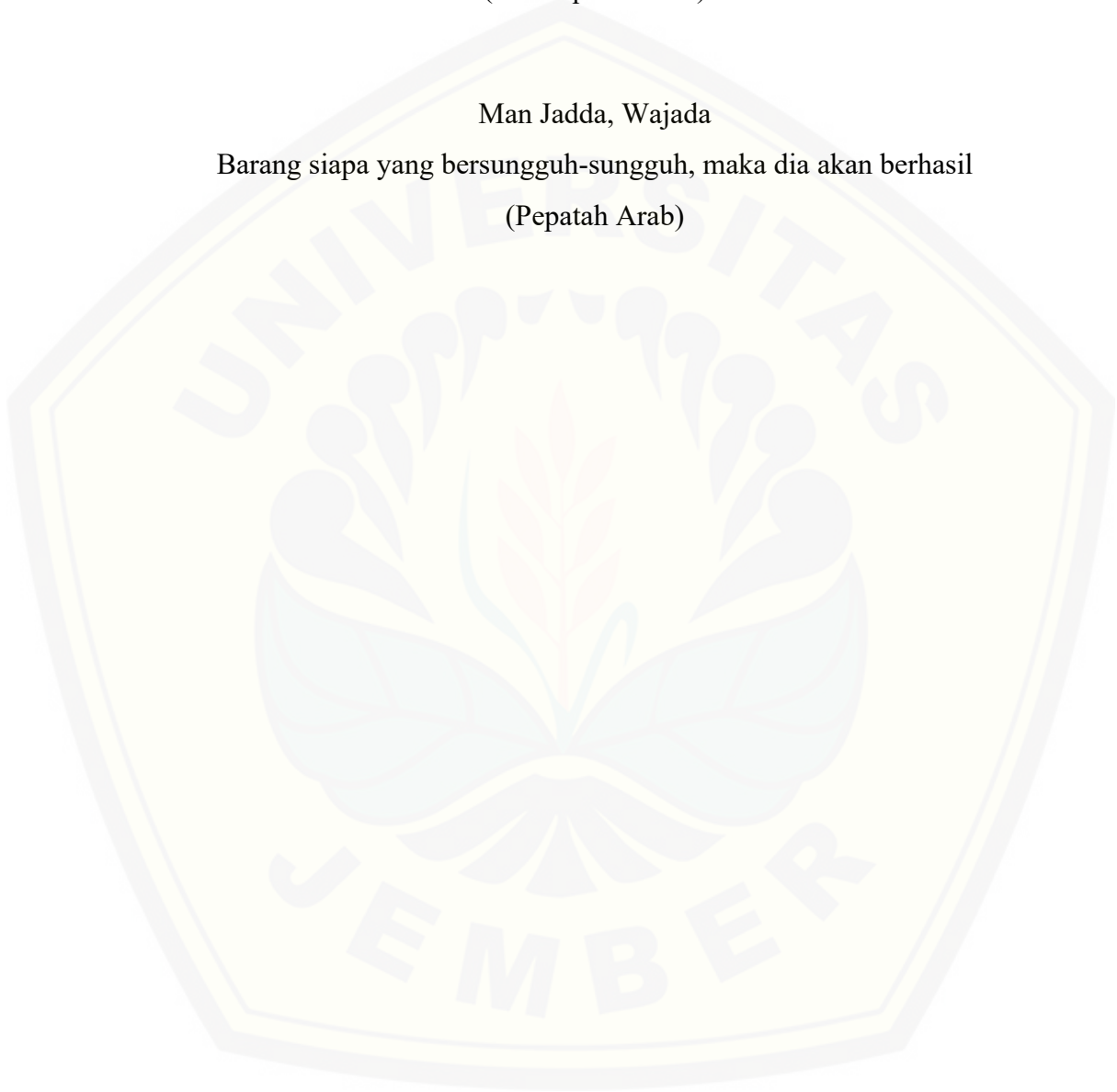
“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”

(Al-Baqarah : 286)

Man Jadda, Wajada

Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka dia akan berhasil

(Pepatah Arab)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intania Lailatul Wakhida Kusniara Mentari

NIM : 151910301010

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Aplikasi Model IHACRES menggunakan data satelit PERSIANN dan data hujan lapang terhadap keandalan hujan aliran (Studi Kasus DAS Sampean Baru)” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

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

Jember, 02 Juli 2019

Yang Menyatakan,

Intania Lailatul Wakhida

NIM 151910301010

SKRIPSI

APLIKASI MODEL IHACRES MENGGUNAKAN DATA SATELIT
PERSIANN DAN DATA HUJAN LAPANG TERHADAP KEANDALAN
MODEL HUJAN ALIRAN
(STUDI KASUS DAS SAMPEAN BARU)

Oleh

Intania Lailatul Wakhida Kusniara Mentari

151910301010

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Entin Hidayah M., U.M.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Gusfan Halik S.T., M.T.

RINGKASAN

Aplikasi model IHACRES menggunakan data satelit PERSIANN dan data hujan lapang terhadap keandalan model hujan aliran (Studi Kasus Das Sampean Baru); Intania Lailatul Wakhida Kusniara Mentari, 151910301010; 2019; 129 halaman; Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Model hujan aliran merupakan transformasi hujan menjadi aliran yang disederhanakan menjadi model. *Identification of Unit Hydrograph and Component Flow from Rainfall Evaporation and Stream Flow Data* (IHACRES) merupakan salah satu model hujan aliran yang cukup dikenal dan banyak digunakan oleh ahli hidrologi untuk mengetahui karakteristik hubungan dinamis antara curah hujan dengan debit DAS. Input utama model hujan aliran IHACRES terdiri dari: data hujan, data debit, dan data suhu. Keterbatasan data dilapangan sering menjadi kendala ketidakkonsistenan data seperti, tidak meratanya letak hujan stasiun hujan, data hujan yang tidak lengkap, alat ukur yang rusak dan lain sebagainya.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keandalan model hujan aliran IHACRES menggunakan data hujan lapangan dan data hujan satelit PERSIANN di DAS Sampean Baru. Dalam pengolahan data hujan satelit digunakan *cropping grid* guna untuk mengetahui korelasi data yang digunakan dan juga dibantu dengan *software panoply* yang didukung dengan *java runtime*. Data hujan lapangan perstasiun hujan dijadikan data hujan rerata wilayah. IHACRES memiliki enam parameter yaitu, tiga parameter pada model linier untuk menghasilkan *streamflow* dan tiga parameter model non-linier untuk menghasilkan model yang handal jika memiliki nilai R^2 mendekati satu dan bias mendekati nol.

Berdasarkan hasil pemodelan hujan aliran menggunakan model IHACRES dapat disimpulkan bahwa keandalan model menggunakan input data hujan satelit lebih baik daripada penggunaan data hujan lapangan. Hal ini dapat dilihat dari nilai rerata R^2 , data hujan satelit PERSIANN 0,675 sedangkan untuk data hujan lapangan 0,633.

SUMMARY

THE APPLICATION OF IHACRES MODEL BY USING PERSIANN SATELIT AND RAINFALL OBSERVATION DATA OF RELIABILITY RUNOFF (CASE STUDY IN SAMPEAN BARU WATERSHED); Intania Lailatul Wakhida Kusniara Mentari, 151910301010; 2019: 126 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

The rainfall-rainoff model is a transformation of rainfall into a stream that is simplified into a model. Identification of Unit Hydrograph and Component Flow from Rainfall Evaporation and Stream Flow Data (IHACRES) is well-known rainfall-rainoff models used by hydrologists to know the characteristics of the dynamic relationship between rainfall and streamflow in the watershed. The main inputs of the IHACRES rainfall-rainoff model consist of: rainfall data, streamflow data, and temperature data. Limitations of field data often become an obstacle in the hydrological. Rainfall field data sometimes has experience inconsistency of data such as, uneven location of the rainfall station, lost rainfall data, damaged measuring instruments, etc.

The purpose of this research is to know the reliability of IHACRES rainfall-rainoff model using rainfall field data and rainfall satellite PERSIANN data in Sampean Baru watershed. The rainfall satellite PERSIANN data processing assisted with software panoply, it is supported by java runtime. The rainfall field data from rainfall stations data become the average of the rainfall data of the region. IHACRES has six parameters, three parameters in the non-linear model to produce effective rainfall and three parameters in the linear model to produce streamflow. These parameters will be iterated to produce a reliable model. A reliable models if it has a value of R^2 close to one and the bias close to zero.

Based on the results of rainfall-rainoff modeling using IHACRES it can be concluded that the use of rainfall satellite PERSIANN data has more reliable

results than the use of rainfall field data. This can be shown from the average value of R^2 , the satellite PERSIANN data has 0,675 value while the rainfall observation data has 0,633 value.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi Model IHACRES menggunakan data satelit PERSIANN dan data hujan lapang terhadap keandalan model hujan aliran (Studi Kasus Das Sampean Baru)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

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

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ir. Hernu Suyoso, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan dan Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi (S1) Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
3. Willy Kriswardhana S.T., M.T., selaku Ketua Komisi Bimbingan dan Gati Annisa Hayu S.T., M.T., M.Sc., selaku Sekretaris Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
4. Dr. Ir. Entin Hidayah, M., U.M., selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir dan Dr. Gusfan Halik S.T., M.T., selaku Pembimbing Anggota Tugas Akhir;
5. Kedua orang tua yang telah memberi dukungan serta doanya;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Kritik dan saran yang membangun sangat diterima demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 02 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
<i>SUMMARY</i>	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Siklus Hidrologi	4
2.2 Satelit PERSIANN	5
2.3 Hujan	6
2.4 Aliran Permukaan	7
2.5 Pemodelan Hujan Aliran IHACRES	8
2.6 Uji Keandalan Model	13

2.7	Kalibrasi Model.....	14
2.8	Validasi Model.....	15
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Lokasi Penelitian.....	16
3.2	Tahap Persiapan dan Literatur.....	16
3.3	Data Penelitian.....	17
3.3.1	Data Curah Hujan Lapang.....	17
3.3.2	Data Curah Hujan Satelit PERSIANN.....	18
3.4	Pengolahan Data Hujan Satelite.....	18
3.4.1	Penentuan Grid PERSIANN (<i>Cropping Data</i>).....	18
3.4.2	Pengelolaan Data Hujan Satelit.....	19
3.5	Penentuan Periode IHACRES.....	20
3.6	Input Data.....	20
3.7	Kalibrasi Model.....	20
3.8	Validasi Model.....	21
3.9	Hasil dan Pembahasan.....	21
3.10	Pemodelan Hujan Aliran dengan IHACRES.....	21
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Analisa Data Curah Hujan.....	25
4.1.1	Hasil Pengolahan Data Curah Hujan Satelit.....	25
4.1.2	Data Curah Hujan Lapang.....	26
4.2	Korelasi Curah Hujan Lapang dan PERSIANN.....	26
4.3	Pembahasan Model IHACRES.....	28
4.3.2	Kalibrasi menggunakan data hujan PERSIANN.....	28
4.3.2	Kalibrasi menggunakan data hujan Lapang.....	37
4.4	Evaluasi Output Model – Hujan Aliran IHACRES.....	47
BAB 5.	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
	DAFTAR PUSTAKA.....	49
	LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kriteria Nilai Nash-Sutcliffe <i>Efficiency</i>	14
3.1 Kriteria dan Batasan Koefisien dan Korelasi	20
4.1 Hasil Korelasi Data Curah Hujan PERSIANN dan Lapangan.....	27
4.2 Hasil Korelasi beberapa titik <i>Grid</i> Domain Data Curah Hujan PERSIANN dan Lapangan	27
4.3 Nilai R^2 dan Hasil <i>Warm Up</i>	28
4.4 Parameter Hasil Kalibrasi Skema 3.....	29
4.5 Variable Hasil Kalibrasi Skema 3	29
4.6 Nilai R^2 dan Bias Hasil Kalibrasi Skema 3	32
4.7 Hasil Validasi	33
4.8 Nilai R^2 dan Bias Hasil <i>Warm Up</i>	38
4.9 Parameter Hasil Kalibrasi Skema 3.....	38
4.10 Variable Hasil Kalibrasi Skema 3	39
4.11 Nilai R^2 dan Bias Hasil Kalibrasi Skema 3	41
4.12 Hasil Validasi	42
4.13 Hasil Validasi Kedua Model	47

DAFTAR GAMBAR

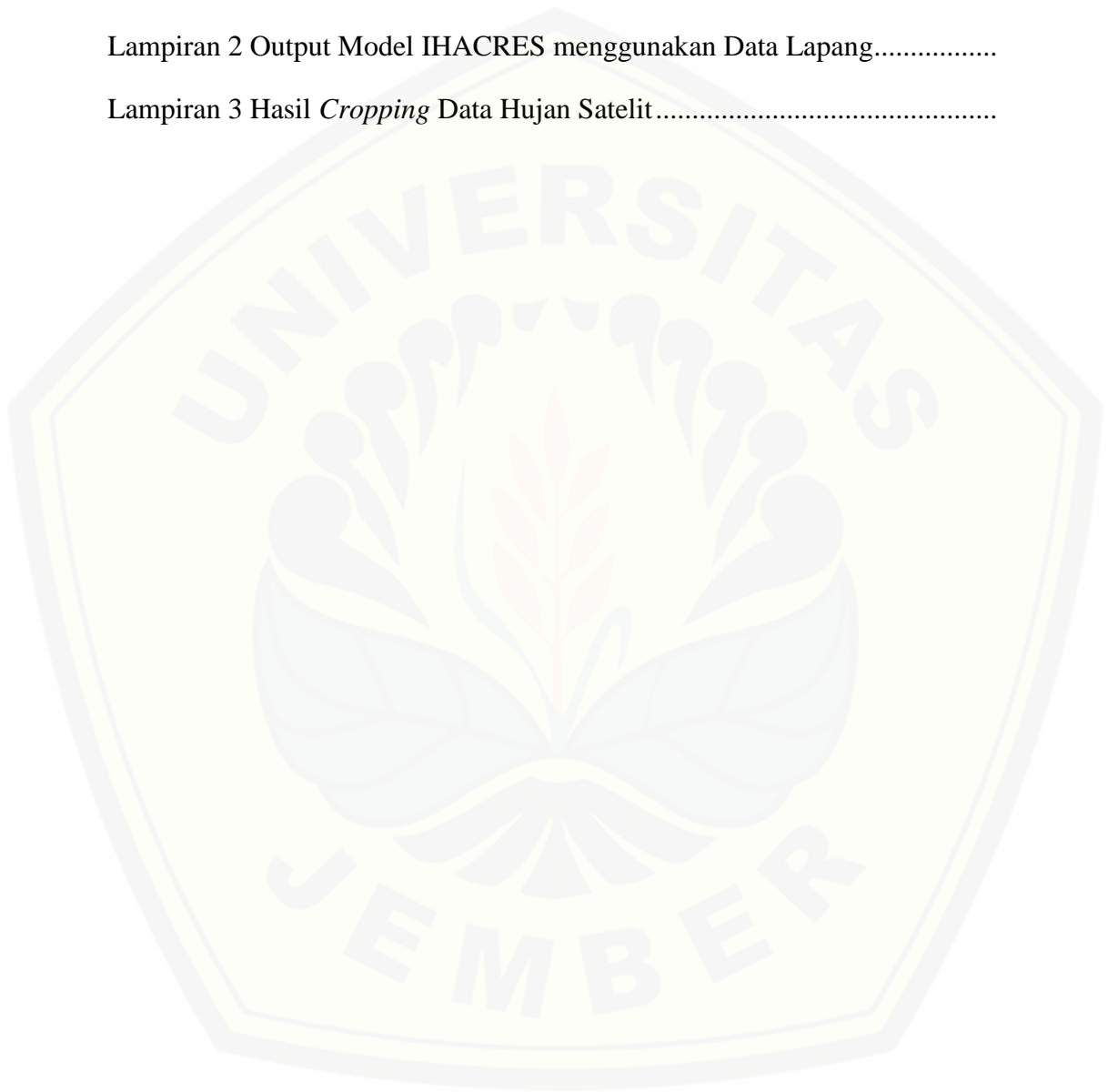
	Halaman
2.1 Siklus Hidrologi	4
2.2 Diagram Alir PERSIANN.....	6
2.3 Deskripsi Proses HujanAliran menurut IHACRES.....	9
2.4 Enam Parameter Model IHACRES	10
3.1 Peta DAS Sampean Baru	16
3.2 Peta Stasiun Hujan DAS Sampean Baru.....	17
3.3 Peta Hujan Global <i>Satelit PERSIANN</i>	18
3.4 Cropping Data HujanSatelitPERSIANN	19
3.5 Diagram Alir Penelitian	24
4.1 Peta <i>Plotting Grid</i> PERSIANN Terhadap Koordinat DAS	26
4.2 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2014	34
4.3 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2014.....	34
4.4 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2015	35
4.5 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2015.....	35
4.6 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2016	36
4.7 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2016.....	36
4.8 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2017	37
4.9 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2017	37
4.10 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2014	43
4.11 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2014	43
4.12 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2015	44
4.13 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2015	44

4.14 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2016	45
4.15 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2016.....	45
4.16 Hasil Validasi Data Lapangan Tahun 2017	46
4.17 Hasil Validasi Data Satelit Tahun 2017	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Output Model IHACRES menggunakan Data Hujan Satelit
PERSIANN
Lampiran 2 Output Model IHACRES menggunakan Data Lapang.....
Lampiran 3 Hasil *Cropping* Data Hujan Satelit.....



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis Indonesia terletak diantara 6°LU - 11°LS dan 95°BT – 141°BT. Posisi geografis ini membuat Indonesia menerima penyinaran matahari sepanjang tahun dan membuat Indonesia berada pada kawasan iklim tropis, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Musim hujan disebabkan karena adanya pergerakan angin muson barat yang membawa uap air, sehingga saat berjalan melewati Indonesia berpotensi turun hujan.

Hujan yang turun di daratan akan menjadi limpasan dan sebagian akan masuk ke dalam permukaan tanah (infiltrasi) menjadi air tanah. Daratan/kawasan yang menerima dan menampung air hujan ini disebut dengan Daerah Aliran Sungai (DAS). Proses hidrologi DAS merupakan hubungan antara masukan/inflow berupa hujan, proses, dan keluaran berupa aliran. Proses alih ragam hujan menjadi aliran sungai merupakan proses alamiah yang sangat kompleks. Dalam menyederhanakan proses kompleks tersebut diperlukan pendekatan model hujan-aliran.

Model hujan-aliran digunakan untuk memprediksi nilai runoff harian maupun bulanan yang didasarkan pada data hujan, penguapan dan parameter karakteristik DAS setempat. *Identification of Unit Hydrograph and Component Flow from Rainfall Evaporation and Stream Flow Data* (IHACRES) merupakan salah satu model hujan-aliran yang cukup dikenal dan banyak digunakan. Model IHACRES dikembangkan di Inggris dengan mendeskripsikan hujan-aliran menjadi dua sub-proses, yakni sub proses vertikal dan sub proses lateral (Croke dkk,2005).

Di Indonesia telah dilakukan penelitian IHACRES menggunakan data hujan lapangan dengan menghasilkan nilai R^2 dan faktor kesalahan dalam memperkirakan sebuah nilai (bias) beraneka ragam. Penelitian Indarto tahun 2006, menghasilkan nilai R^2 pada DAS Karangdoro 0,378,

Das Kloposawit 0,355, DAS Bomo Atas 0,147, DAS Bowo Bawah 0,032 dan DAS Stail 0,105. Selain itu juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Fadli (2015) di Sub-DAS Rokan Hulu dengan menggunakan data hujan lapangan dan data satelit GsMap_MVK+ dengan resolusi mencapai 0,1 derajat perjam. Hasil pada model hujan lapangan dengan hujan satelit GsMap_MVK+ lebih baik daripada penggunaan data hujan lapang dengan menghasilkan koefisien efisiensi (CE) 0,924. Oleh karena itu, penting dilakukan pengujian keandalan model IHACRES di daerah lain khususnya di Kabupaten Bondowoso dengan menggunakan data hujan lapang dan data hujan satelit PERSIANN. Digunakan satelit PERSIANN guna untuk pembandingan dari data hujan lapang dalam keandalan model hujan aliran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Bagaimana keandalan model hujan aliran IHACRES menggunakan data hujan satelit PERSIANN dan data hujan lapangan pada lokasi penelitian ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

Mengetahui keandalan model hujan aliran IHACRES menggunakan data hujan satelit dan data hujan lapangan pada lokasi penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

a. Untuk Instansi :

Dapat digunakan oleh Instansi terkait untuk simulasi neraca air, menghitung ketersediaan air, dan lain sebagainya.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

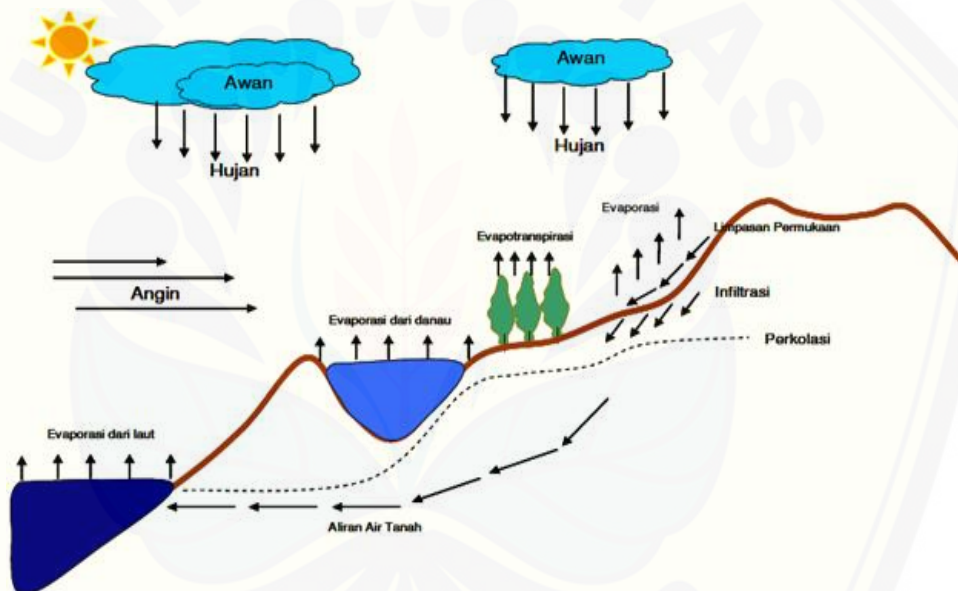
1. Data curah hujan, data debit dan data suhu harian digunakan pada tahun 2014 – 2017 di DAS Sampean Baru, Kabupaten Bondowoso.
2. Dalam penelitian ini menggunakan Satelit PERSIANN.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Siklus Hidrologi

Siklus Hidrologi merupakan siklus air yang terjadi secara berkesinambungan dari atmosfer ke bumi dan kembali menuju atmosfer melalui proses kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Menurut Soemarto (1987) siklus hidrologi adalah aliran air laut menuju udara, yang kemudian jatuh ke permukaan tanah lagi sebagai hujan atau bentuk presipitasi lain, dan akhirnya mengalir ke laut kembali. Siklus Hidrologi menurut Soemarto dapat dilihat pada Gambar 2.1



Sumber : <https://www.google.co.id/searchsiklushidrologi>

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi

Inti dari siklus hidrologi ini yaitu terdapat panas matahari yang mengakibatkan adanya penguapan (evaporasi) air permukaan bumi. Air berevaporasi , kemudian jatuh ke bumi dalam bentuk hujan, salju, kabut dan hujan es.

Siklus hidrologi dimulai dengan terjadinya proses evaporasi air dari laut dan permukaan bumi. Hasil evaporasi atau penguapan ini dibawah oleh angin kemudian akibat perbedaan suhu dari panas menjadi dingin uap akan terkumpul membentuk awan. Kumpulan awan yang penuh

ini nantinya akan jatuh ke permukaan tanah menjadi titik-titik hujan. Air yang nantinya mencapai permukaan bumi ada yang menjadi air tanah, digunakan sebagai kebutuhan makhluk hidup dan sebagai menjadi limpasan yang nantinya kembali lagi dalam siklus hidrologi.

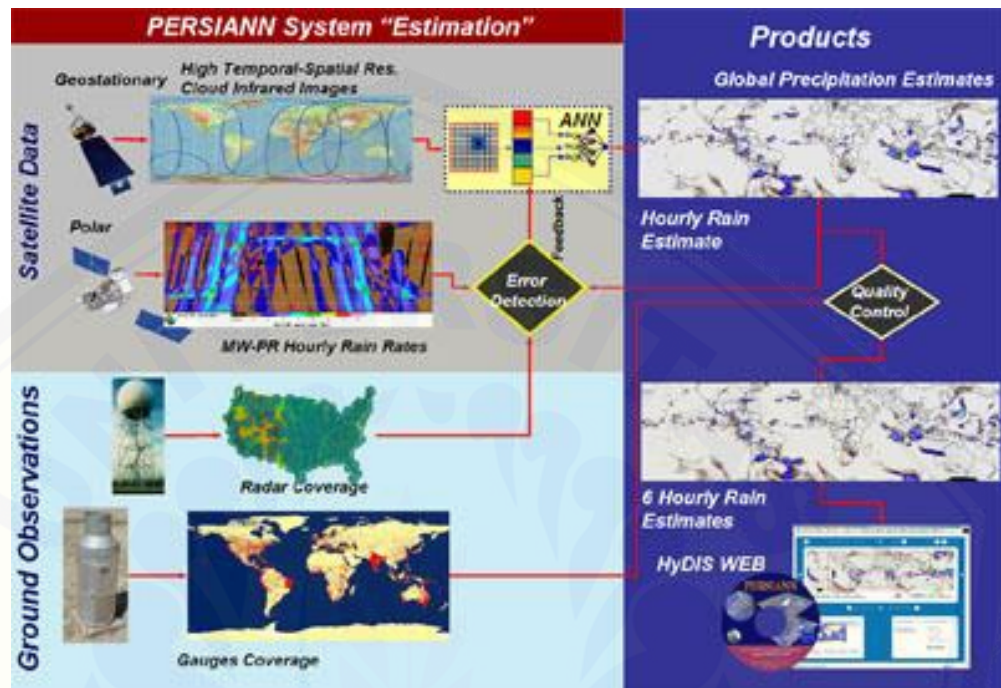
2.2 Satelit PERSIANN

PERSIANN (*Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Network*) adalah data curah hujan berbasis satelit dengan algoritma, estimasi curah hujan dengan menggunakan *remote sensing*. PERSIANN mempunyai prakiraan curah hujan harian dengan resolusi spasial 0,25 derajat dengan band lintangnya 6°S- 6°U dari kecerahan gambar IR dari satelit geostasioner. PERSIANN dikembangkan oleh CHRS (*Central of Hydrometeorology and Remote Sensing*) di University of California, Irvine (UCI) menggunakan prakiraan/ fungsi *neural network*.

Menurut Hsu et al. (1997) dalam Vernimmen (2012), *Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information Using Neural Networks* (PERSIANN) dikembangkan dengan jaringan saraf tiruan untuk memperkirakan tingkat hujan dari data IR, dengan penyesuaian parameter jaringan berdasarkan MW yang diturunkan dan hujan lapangan di tempat yang tersedia. Namun, dalam proses input data Satelit PERSIANN ke program ANN tidak menggunakan data lapang atau observasi. Data lapang yang dimaksudkan hanya sebatas data luas DAS atau luas geografis dari DAS tersebut.

Menurut website CHRS UCI, PERSIANN dikembangkan oleh *Center for Hydrometeorology and Remote Sensing (CHRS) at the University of California, Irvine (UCI)* dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan. PERSIANN mampu memperkirakan curah hujan dengan cakupan 60°S sampai 60°LU di seluruh dunia dan memiliki resolusi spasial 0.25 derajat x 0.25 derajat, dan pada Satelite PERSIANN data curah hujan yang dapat di peroleh yaitu data curah hujan 3 jam, 6 jam,

harian, bulanan dan tahunan. Diagram alir Satelit PERSIANN dan produk PERSIANN dapat dilihat pada Gambar 2.2



Sumber : <http://chrs.web.uci.edu/persiann/>

Gambar 2.2 Diagram Alir PERSIANN

2.3 Hujan

Hujan adalah proses kondensasi uap air di atmosfer menjadi butir air yang jatuh ke permukaan bumi. Hujan biasanya terjadi karena pendinginan suhu udara atau penambahan uap air ke udara. Hal tersebut kemungkinan dapat terjadi secara bersamaan. Turunnya hujan biasanya tidak lepas dari kelembaban udara yang memacu jumlah titik-titik air yang terdapat pada udara.

Sedangkan menurut Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) hujan merupakan satu bentuk presipitasi yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud padat (salju dan hujan es). Tidak semua air hujan sampai ke permukaan bumi karena sebagian menguap ketika jatuh melalui udara kering. Hujan jenis ini disebut sebagai virga.

Menurut Linsley (1996), ada dua jenis hujan berdasarkan ukuran butirannya, yaitu :

- (1) Hujan grimis (*drizzle*), merupakan hujan yang terdiri dari tetes-tetes air yang tipis, biasanya diameter antara 0,1 dan 0,5 mm (0,04 dan 0,02 inci) dengan kecepatan jatuh yang lambat sehingga kelihatan seolah-olah melayang.
- (2) Hujan (*rain*) merupakan hujan yang terdiri dari tetes-tetes air yang mempunyai diameter lebih besar dari 0,5mm (0,02inci).

2.4 Aliran Permukaan

Limpasan Permukaan atau aliran permukaan merupakan bagian dari curah hujan yang mengalir diatas permukaan tanah menuju ke sungai, danau dan lautan (Asdak,1995). Variabilitas limpasan sangat tergantung dari variabilitas komponen aliran dasar (*baseflow groundwater flow*).

Faktor-faktor yang mempengaruhi limpasan permukaan dibagi menjadi dua kelompok yaitu, elemen meteorologi dan elemen sifat fisik daerah pengaliran. Elemen meteorologi meliputi jenis presipitasi, intensitas hujan, durasi hujan, dan distribusi hujan dalam daerah pengaliran sedangkan elemen sifat fisik daerah pengaliran meliputi tata guna lahan (*land use*), jenis tanah, dan kondisi topografi daerah pengaliran (*catchment*).

Elemen sifat fisik dapat dikategorikan sebagai aspek statis sedangkan elemen meteorologinya merupakan aspek dinamis yang dapat berubah terhadap waktu.

Menurut Ward (1967), limpasan terdiri dari air yang berasal dari tiga sumber yaitu :

1. Presipitasi Langsung, merupakan hujan yang langsung masuk ke dalam saluran memiliki presentase yang kecil dari seluruh volume air yang mengalir. Walaupun daerah luas, tapi akan terevaporasi

pula sehingga sulit untuk diperkirakan besarnya. Oleh karena itu, biasanya diabaikan dalam perhitungan.

2. Limpasan Permukaan, merupakan air yang mengalir di atas permukaan tanah baik sehingga aliran tipis di permukaan tanah atau sebagai aliran di saluran.
3. Aliran antara, merupakan sebagian air hujan yang terinfiltrasi ke dalam tanah yang akan menyebar dan mengalir secara lateral. Kontribusi aliran antara terhadap total limpasan permukaan tergantung dari karakteristik tanah daerah tangkapan.
4. *Base flow*, merupakan sebaaian dari hujan yang terpekolasi ke dalam menembus lapisan tanah dan pada akhirnya akan mengisi saluran sungai.

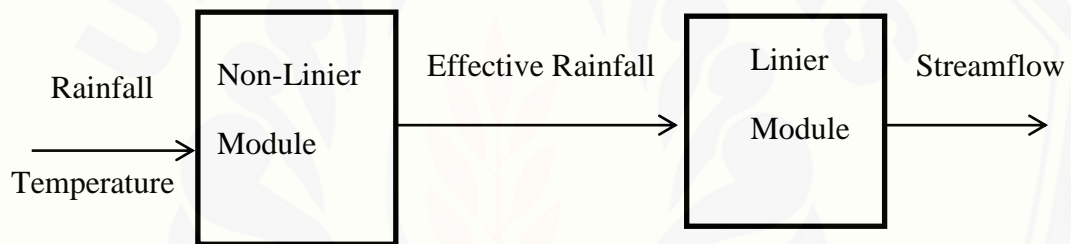
2.5 Pemodelan Hujan Aliran IHACRES

Identification of Unit Hydrograph and Component Flow from Rainfall Evaporation and Stream Flow Data (IHACRES) merupakan buah kerjasama antara Institute Hidrology (HI) dan *the Centre for Resource and Enviromental Studies (CRES)* di *Australian National University (ANU)*, Canberra (Indarto,2006). Model ini input utamanya adalah data hujan, data debit dan data suhu untuk menghitung nilai evapotranspirasi, selanjutnya model akan memprediksi atau menghitung debit yang keluar dari DAS.

Secara umum, model ini dibuat untuk membantu para ahli hidrologi atau insinyur dibidang sumber daya air untuk mengetahui karakteristik hubungan dinamis antara curah hujan dengan debit pada suatu DAS. Beberapa bentuk aplikasi IHACRES antara lain identifikasi hidrograf satuan, simulasi debit sungai secara kontiyu, mempelajari dampak perubahan lingkungan, memodelkan aliran permukaan, pemisalan hidrograf (misal : membantu dalam penelitian kualitas air), menentukan *Sloew Flow Index (SFI)*, menentukan *Dynamic Response Respanse Characteristic (DRCs)*, mempelajari teori hidrograf satuan dan

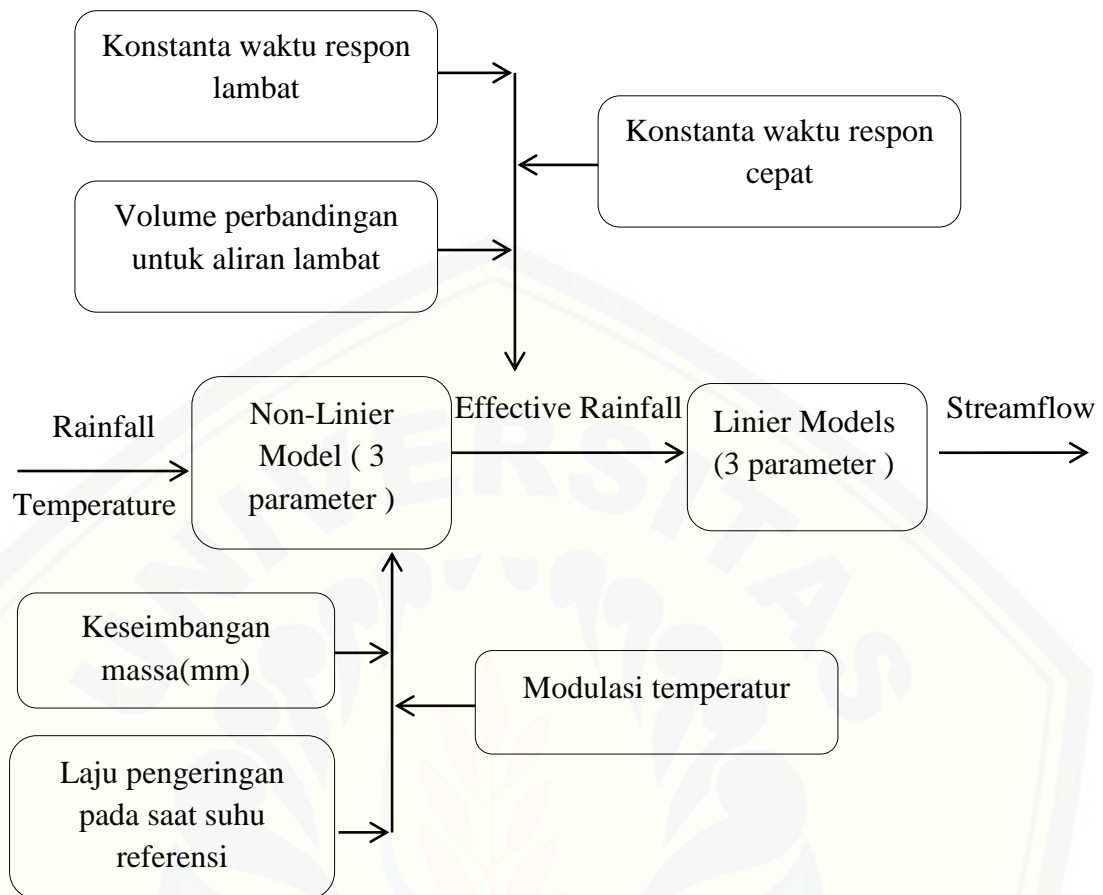
aplikasinya, pengontrolan kualitas data hidrometri, dan prediksi data debit yang hilang.

Model IHACRES menurut (Croke dan Jakerman, 2005) merupakan gabungan dari model konseptual dan model matriks dengan melakukan pederhanaan terhadap model matriks untuk mengurangi ketidakpastian parameter yang melekat dalam model hidrologi, sementara pada saat yang sama berusaha mewakili proses internal lebih detail dibandingkan dengan model matriks. Proses hidrologi menurut konsep IHACRES disederhanakan pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Deskripsi Proses HujanAliran menurut IHACRES

Berdasarkan Gambar 2.3, siklus hidrologi menurut IHACRES dibedakan menjadi dua yaitu sub proses vertikal dan sub proses lateral. Sub proses vertikal digambarkan oleh Non Linier Loss Module dan sub proses lateral yang diimplementasikan melalui *Linier Unit Hydrograph Module*. *Non Linier Loss Module* berfungsi untuk mengkonversi hujan menjadi hujan efektif. Hujan Efektif merupakan air hujan yang langsung menjadi limpasan permukaan. Terdapat enam parameter dalam model IHACRES, dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Enam Parameter Model IHACRES

2.5.1 Proses *Non Linear Loss Module*

Proses Non Linear Loss Module merupakan proses perubahan hujan menjadi aliran permukaan pada skala DAS diasumsikan bersifat non linear. Kinerja non linear loss module ditentukan oleh kondisi DAS atau kadar air pada permukaan tanah. Ada beberapa parameter yang berpengaruh pada model non linier ini diantaranya (Croke dkk, 2005) :

- Periode hari kering (τ_w)

(τ_w) merupakan parameter yang menggambarkan jumlah hari yang diperlukan untuk mengeringkan suatu DAS dalam keadaan jenuh air. Selama selang waktu ini banyaknya air yang menguap dipengaruhi oleh

temperature, sehingga semakin tinggi temperature semakin sedikit hari yang diperlukan untuk mengeringkan DAS (nilai τ_w semakin rendah).

- *Temperature dependence of drying rate (f)*

Parameter ini menunjukkan besarnya tingkat pengeringan yang terjadi di dalam DAS. Yang mempengaruhi tingkat pengeringan suatu DAS salah satunya yaitu tata guna lahan dari DAS itu sendiri.

- *Reference Temperature (tref)*

tref merupakan gambaran besarnya suhu di lapangan yang terjadi. Semakin tinggi suhu di lapangan maka semakin tinggi nilai tref.

- *Moisture threshold for producing flow (l)*

Merupakan parameter yang menyatakan kelembaban untuk menghasilkan aliran.

- *Power on soil moisture (p)*

Parameter ini menggambarkan kondisi kelembaban tanah pada suatu DAS. Parameter l dan p ini pada umumnya jarang dirubah karena kondisi tersebut relative tidak berubah. Namun, apabila diperlukan (R_2 dan Bias belum optimal) maka parameter ini dapat dirubah dengan cara coba-coba.

2.5.2 Proses *Linear Hydrograph Module*

Dalam modul linear, curah hujan efektif diubah menjadi limpasan menggunakan hubungan linear. Ada dua komponen yang berpengaruh di dalam aliran yakni aliran cepat (*quick flow*) dan aliran lambat (*slow flow*). Konfigurasi paralel dari kedua komponen dalam kondisi waktu k untuk aliran cepat ($x_k(q)$) dan aliran lambat ($x_k(s)$) yang dikombinasikan untuk menghasilkan limpasan (x_k) (Croke dkk, 2005). Terdapat dua parameter pada model linier ini diantaranya :

- Waktu tunda (*Delay*)

Merupakan hujan yang terjadi menyebabkan perubahan debit suatu DAS. *Delay* bernilai nol berarti hujan yang terjadi pada hari ini menghasilkan perubahan debit terukur pada hari yang sama. Namun, jika pada kotak dialog bernilai 1 (misal) ini berarti IHACRES memperkirakan bahwa arus sungai lebih berkorelasi dengan curah hujan kemarin daripada hari ini.

- *Instrumental variabel*

Instrumental variabel digunakan untuk menentukan parameter struktur model linier. Konfigurasi algoritma diidentifikasi dari data curah hujan dan debit. Terdapat beberapa *instrumental variabel* diantaranya :

- a) *Single exponential store* (1,0)

Digunakan untuk DAS yang tidak mempunyai pola *baseflow*.

- b) *2 exponential store in series* (2,0)

Instrumental ini secara umum jarang digunakan.

- c) *2 exponential stores and instantaneous store in parallel* (2,2)

Digunakan pada DAS yang memiliki karakteristik *baseflow* dan *peakflow*. Dengan kata lain antara *quick flow* dan *slow flow* seimbang.

- d) *Exponential store in parallel* (1,1)

Digunakan pada DAS yang memiliki sedikit pola *baseflow* dari *single exponential store* (1,0)

e) *2 exponential stores in parallel (2,1)*

Digunakan pada DAS yang karakteristik *baseflow*nya kuat. Pengertian *baseflow* kuat adalah periode kering yang berlangsung dalam waktu yang panjang dengan ketersediaan air $10\text{m}^3/\text{s}$.

2.6 Uji Keandalan Model

Menurut Croke dkk (2004) evaluasi keandalan model IHACRES menggunakan fungsi objektif yang terdiri dari :

1. R Squared

R Squared menunjukkan tingkat kesesuaian antara debit observasi dengan debit model.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Q_o - Q_m)^2}{\sum(Q_o - \bar{Q}_m)^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

2. Bias

Bias menunjukkan tingkat kesalahan volume aliran secara umum (sisa model), yaitu selisih antara debit observasi dengan debit model.

$$Bias = \frac{\sum(Q_o - Q_m)}{n} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan :

Q_o : debit observasi (m^3/detik)

Q_m : debit model (m^3/detik)

n : jumlah sampel

Dalam penelitian ini, indikator statistik yang paling utama dalam menentukan keandalan model adalah R^2 dan bias. Kedua indikator statistik tersebut untuk mengevaluasi kinerja model dalam hal membandingkan antara hasil model dengan data yang diamati. Nilai optimal untuk R^2 mendekati 1 dan bias mendekati 0. Perumusan persamaan R^2 didasarkan pada indikator efisiensi model Nash-Sutcliffe (Croke, *et al*, 2005). NSE memiliki *range* antara – tak hingga sampai dengan satu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Motovilov *et al* (1999), NSE memiliki beberapa kriteria seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Kriteria Nilai Nash-Sutcliffe *Efficiency* (NSE)

Nilai NSE	Kriteria Penilaian
$0,75 < NSE \leq 1,00$	Sangat baik
$0,65 < NSE \leq 0,75$	Baik
$0,50 < NSE \leq 0,65$	Cukup
$NSE \leq 0,50$	Buruk

Sumber : Motovilov, *et al*, 1999

2.7 Kalibrasi Model

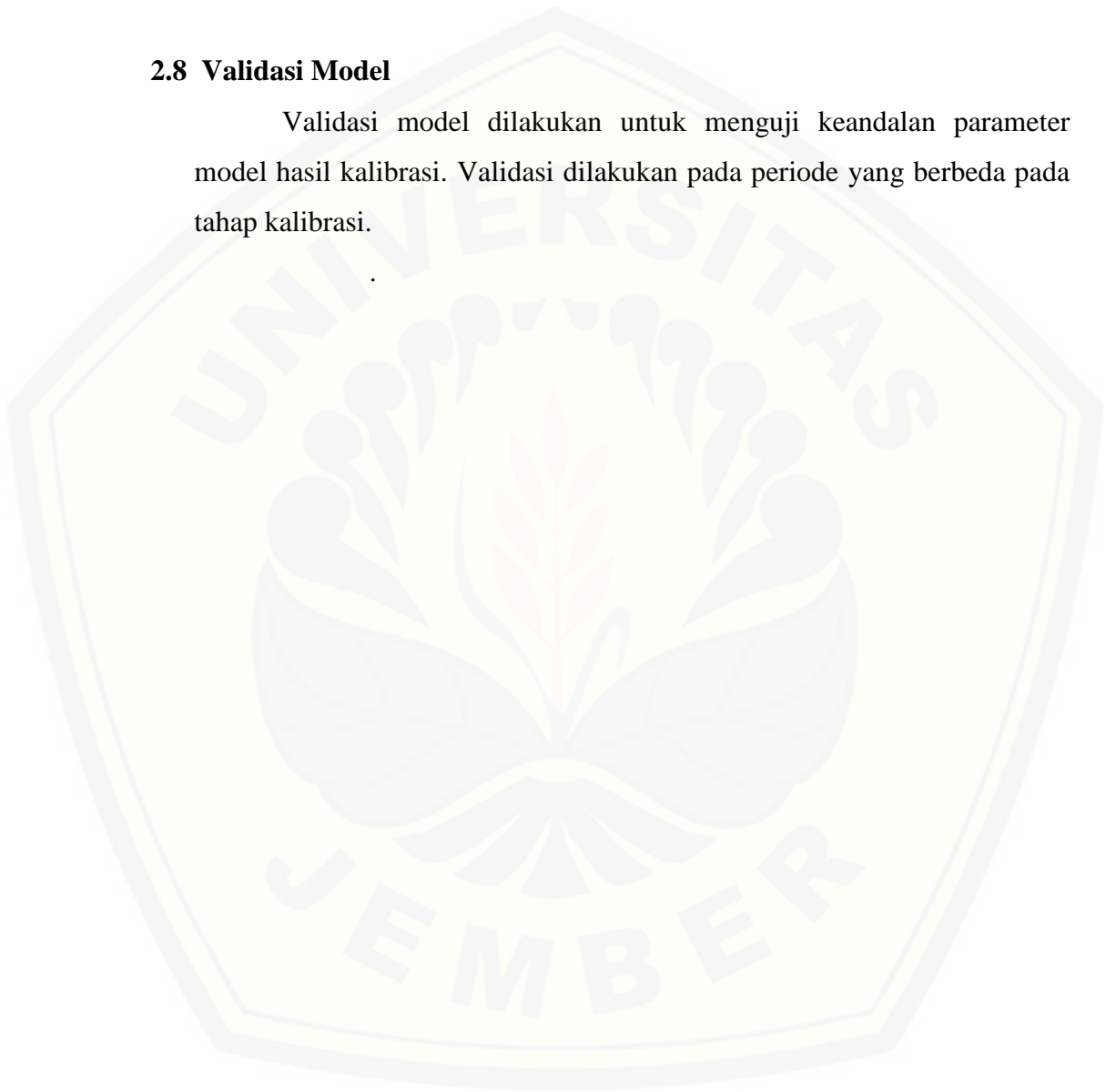
Menurut Vase, dkk (2011) kalibrasi model merupakan suatu proses mengoptimalkan atau secara sistematis menyesuaikan nilai parameter model untuk mendapatkan satu set parameter yang memberikan estimasi terbaik dari debit sungai yang diamati. Dalam penelitian ini dilakukan pemilihan periode kalibrasi dan periode *warm up*. Pemilihan periode kalibrasi disesuaikan dengan kalender hidrologis, diawali dan diakhiri pada keadaan debit sungai relatif kecil sehingga perubahan penyimpanan air di DAS selama periode kalibrasi dapat diasumsikan mendekati nol (Littlewood, dkk,1999).

Warm-up adalah periode untuk inisiasi dan dicari dengan coba-coba. Selama proses kalibrasi dilakukan, perlu adanya pengecekan kriteria

statistik yaitu R^2 mendekati nilai 1 dan bias mendekati nilai 0 sebagai indikator kesesuaian parameter yang dikalibrasi.

2.8 Validasi Model

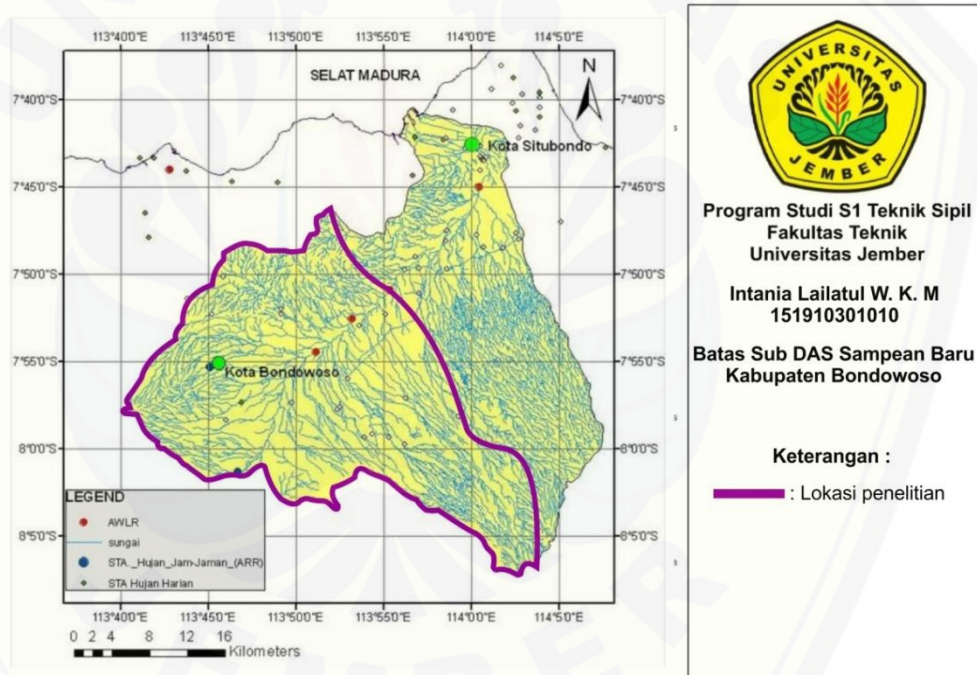
Validasi model dilakukan untuk menguji keandalan parameter model hasil kalibrasi. Validasi dilakukan pada periode yang berbeda pada tahap kalibrasi.



BAB 3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan di DAS Sampean Baru Kabupaten Bondowoso yang terletak di Jawa Timur. Secara geografis DAS Sampean Baru terletak pada $7^{\circ}70'10'' - 8^{\circ}00'41''$ LS dan $113^{\circ}60'10'' - 114^{\circ}12'26''$ BT. dengan luas $777,27 \text{ km}^2$. Bentuk DAS Sampean Baru dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta DAS Sampean Baru

3.2 Tahap Persiapan dan Literatur

Tahap persiapan bertujuan untuk memudahkan dalam menyusun tugas akhir. Kegiatan dalam tahap ini adalah :

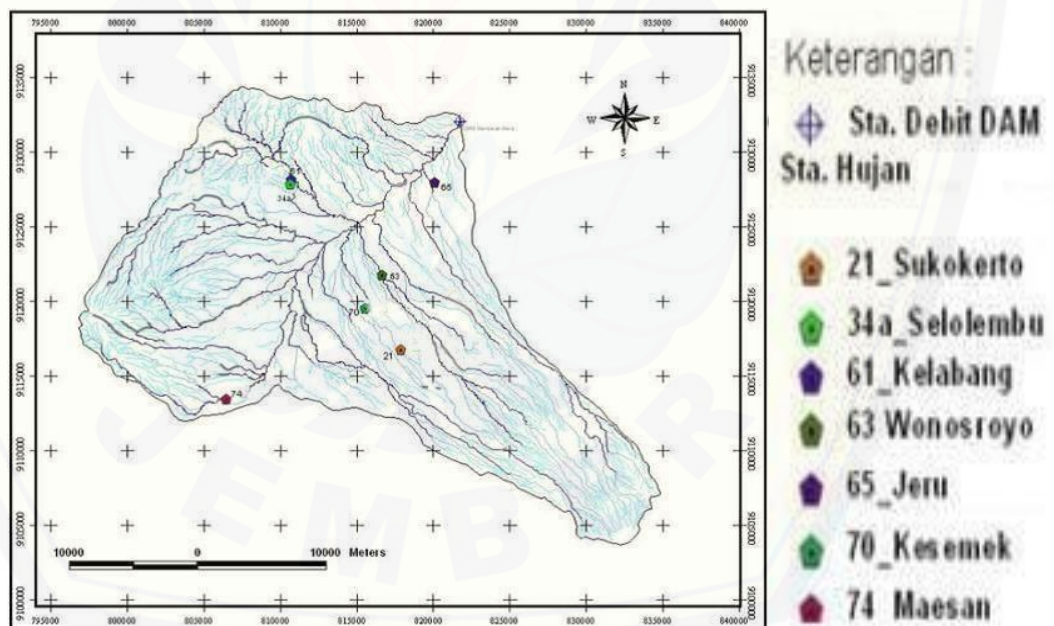
1. Mengumpulkan studi literatur mengenai model hujan aliran IHACRES.
2. Menentukan data-data yang dibutuhkan untuk pemodelan hujan.

3.3 Data Penelitian

3.3.1. Data Curah Hujan Lapang

Adapun data yang diperlukan terdiri dari data debit harian DAS Sampean Baru, data suhu tahun 2014-2017, dan data hujan harian stasiun hujan DAS Sampean Baru tahun 2014-2017.

1. Sta. Hujan Sukokerto
2. Sta. Hujan Selolembu
3. Sta. Hujan Kelabang
4. Sta. Hujan Wonosroyo
5. Sta. Hujan Jeru
6. Sta. Hujan Kesemek
7. Sta. Hujan Maesan



Gambar 3.2 Peta Stasiun Hujan DAS Sampean Baru

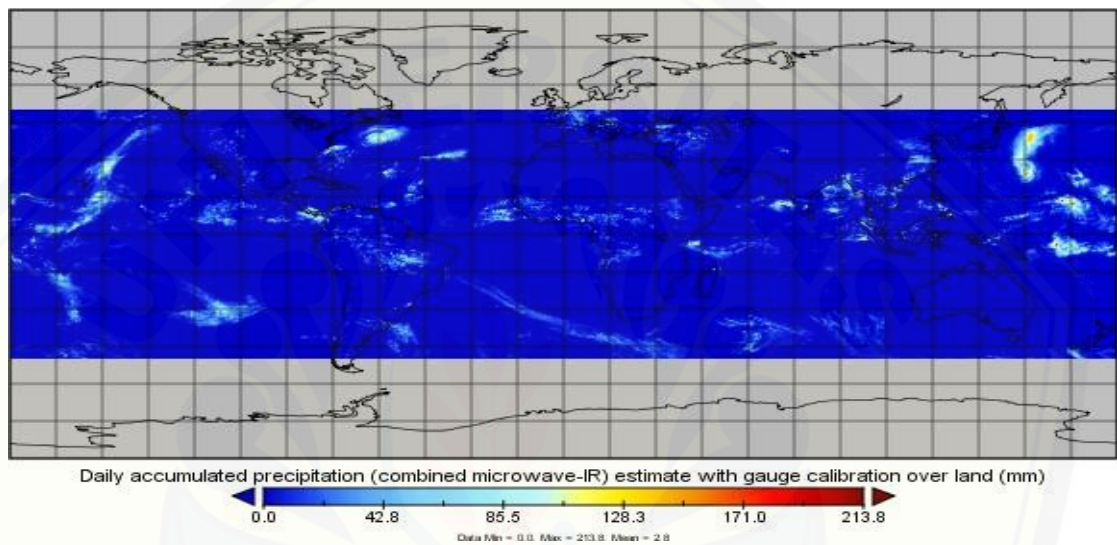
Pengambilan data hujan lapang hanya dilakukan di 7 (tujuh) stasiun pengamatan. Stasiun hujan yang dipilih berdasarkan jumlah data dan rentan waktu yang lengkap. Dan juga dalam data lapang

juga dibutuhkan data spasial berupa Luas DAS Bendung Sampean Baru dan Letak Geografis DAS Sampean Baru.

3.3.2. Data Curah Hujan Satelit PERSIANN

Pengambilan data satelit luaran PERSIANN berbagai domain *grid* mulai tahun 2014-2017 disesuaikan dengan letak koordinat DAS Sampean Baru, dengan batasan Bujur 113,375-114,625 dan Lintang -7,375 - -8,625.

Daily accumulated precipitation (combined microwave-IR) estimate with gauge calibration over land



Sumber : <http://UCIpersiann.gsfc.nasa.gov>

Gambar 3.3 Peta Hujan Global Satelit PERSIANN

3.4 Pengolahan Data Curah Hujan Satelit

A. Penentuan Grid PERSIANN (*Cropping Data*)

Penentuan ukuran grid PERSIANN yaitu menentukan letak titik yang sesuai dengan letak koordinat DAS Sampean Baru, kemudian dilakukan cropping data untuk memperoleh data hujan PERSIANN sesuai grid yang telah ditentukan yaitu grid persegi 2x2. Selanjutnya hasil cropping PERSIANN dipindahkan kedalam bentuk data Microsoft Excel dan mengkorelasikannya dengan data stasiun hujan. Contoh hasil *cropping* ditunjukkan pada Gambar 3.4

	113.125	113.375	113.625	113.875	114.125	114.375	114.625	Avg.
-7.375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	2.8	5.4
-7.625	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	5.0
-7.875	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	5.4
-8.125	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.3	0.0	6.0
-8.375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
-8.625	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
-8.875	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	5.9
-9.125	0.3	0.0	0.0	0.6	0.9	0.0	0.0	5.8
-9.375	1.6	0.5	0.8	1.2	1.0	0.3	0.0	5.9
-9.625	3.1	1.8	2.1	1.9	1.2	0.3	0.0	6.2
-9.875	2.4	2.0	2.3	0.8	0.3	0.0	0.3	6.1
-10.125	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
-10.375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	6.2
-10.625	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.6	0.0	6.3

Sumber : <http://UCIpersiann.gsfc.nasa.gov>

Gambar 3.4 Cropping Data HujanSatelitPERSIANN

B. Pengolahan Data HujanSatelite

Pengolahan data satelit yang berbasis HDF dan nc dikonvert ke file excel dengan bantuan *software panoply*. Penggunaan *software panoply* didukung dengan *java runtime*. Sedangkan data hujan lapangan (data hujan harian) akan dilakukan pengolahan data dari data hujan harian per stasiun hujan menjadi data hujan harian rata-rata wilayah DAS Bendung Sampean Baru. Input data curah hujan dalam IHACRES menggunakan format ASCII. Untuk Koefisien korelasi data hujan satelite perlu dilakukan agar dapat mengetahui keakuratan untuk penduga curah hujan pada DAS SampeanBaru

Koefisien korelasi ialah pengukuran statistik kovarian atau asosiasi antara dua variabel. Besarnya koefisien korelasi berkisar antara +1 s/d -1. Koefisien korelasi menunjukkan kekuatan (*strength*) hubungan linier dan arah hubungan dua variabel acak. Jika koefisien korelasi positif, maka kedua variabel mempunyai hubungan searah. Artinya jika nilai variabel X tinggi, maka nilai variabel Y akan tinggi pula. Sebaliknya jika koefisien korelasi negatif, maka kedua variabel mempunyai hubungan terbalik. Artinya jika nilai X tinggi, maka nilai variabel Y akan menjadi

rendah dan berlaku sebaliknya. Untuk memudahkan melakukan interpretasi mengenai kekuatan hubungan antara dua variabel kriterianya ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kriteria dan Batasan Koefisien dan Korelasi

Rentang	Kriteria
0	Tidak ada Korelasi antara dua variabel
$> 0 - 0,25$	Korelasi sangat lemah
$> 0,25 - 0,5$	Korelasi Cukup
$> 0,5 - 0,75$	Korelasi Kuat
$> 0,75 - 0,99$	Korelasi Sangat Kuat
1	Korelasi Sempurna

Sumber : Sarwono, 2006

3.5 Penentuan Periode IHACRES

Menentukan panjang data yang akan digunakan dalam tahap kalibrasi model IHACRES. Panjang data yang digunakan pada periode kalibrasi disesuaikan dengan kalender hidrologis, diawali dan diakhiri pada keadaan debit sungai relatif kecil.

3.6 Input Data

Input data ke program IHACRES versi 2.1.2 sesuai dengan panjang data yang telah dibuat pada tahap penentuan panjang data. Data yang dimasukkan meliputi data hujan, data temperatur, data debit, dan luas DAS.

3.7 Kalibrasi Model

Kalibrasi (*calibration* atau *calage*) model adalah proses pemilihan kombinasi parameter. Pada proses ini dilakukan pengisian periode kalibrasi dan *warm up*. Periode kalibrasi dalam penelitian ini sesuai dengan skema yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Pengisian

durasi warm up diisi dengan kelipatan 100 sampai diperoleh parameter dengan nilai R^2 dan bias yang optimal. Model dikatakan handal apabila nilai R^2 mendekati satu dan bias mendekati nol.

3.8 Validasi Model

Validasi adalah proses evaluasi terhadap model untuk mendapatkan gambaran tentang tingkat keandalan dalam memprediksi debit aliran (Indarto,2006). Umumnya validasi dilakukan dengan menggunakan data di luar periode yang digunakan untuk kalibrasi. Periode validasi pada penelitian ini sesuai dengan skema yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Dalam tahap ini juga menggunakan parameter yang sama seperti pada tahap kalibrasi, kemudian dilihat hasil R^2 dan bias yang dihasilkan.

3.9 Hasil dan Pembahasan

Keandalan model hujan aliran IHACRES, ditunjukkan dengan nilai R^2 dan bias. R^2 dan bias dihasilkan dari perbandingan antara debit observasi dengan debit model IHACRES . Dari hasil uji keandalan model ini dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

3.10 Pemodelan Hujan-Aliran dengan IHACRES

Tahapan yang dilakukan dalam pemodelan hujan-aliran menggunakan IHACRES adalah sebagai berikut

1. Input Data

Data masukan yang digunakan meliputi data hujan harian, data debit harian, dan data suhu harian. Input data dilakukan pada tab Data \rightarrow *import*. Sebelum data input data, pastikan format file telah di ubah menjadi file.csv. Input data curah hujan dengan memilih file melalui “*open raw data file*” kemudian mengisi kolom A pada subtab “*obs.Rain*” dengan satuan mm, jangan lupa isi *start time* dengan tahun 2014 Bulan Januari tanggal 1 kemudian pilih “*import*”. Hal yang sama dilakukan juga dalam pengisian data suhu

dan data debit. Data debit berada pada kolom C dengan satuan *cumecsz*. Sedangkan data suhu pada kolom B dengan satuan celcius. Setelah data berhasil diimport kita dapat melihatnya pada Data→*Summary*.

2. Memasukkan Periode Kalibrasi

Penentuan panjang periode kalibrasi dapat ditentukan berdasarkan jumlah data yang digunakan, pada penelitian ini terdapat 10 tahun data yaitu tahun 2007-2017. Untuk periode kalibrasi digunakan sketsa ketiga seperti yang telah dijelaskan.

3. Masukkan durasi *warm up*

Periode *warm up* yang dimasukkan yaitu kelipatan 100 dan berhenti hingga nilai R^2 menurun. Pada penelitian ini melakukan *warm up* mulai 100 hingga 300. Pemilihan *warm up* ini bertujuan untuk mengisi kondisi awal. DAS periode *warm up* dengan asumsi kondisi initial di alam.

4. *Cross correlation*

Setelah mengisi periode kalibrasi dan nilai *warm up*, selanjutnya yaitu *cross correlation* antara hujan dan debit. Pada tahap ini terdapat pengisian delay/tundaan untuk hubungan perubahan debit akibat adanya hujan. Pada penelitian ini memasukkan delay 0 sehingga hujan yang terjadi sekarang akan dihasilkan debit pada hari ini juga.

5. Menentukan Parameter

IHACRES membutuhkan beberapa parameter yang harus diisi untuk mengolah data curah hujan, suhu, dan luas DAS. Parameter yang digunakan memiliki interval dimulai dari yang terkecil hingga yang terbesar. Interval tersebut berfungsi sebagai indikasi

paramater yang ada di lapangan, sehingga hasil dari kalibrasi memiliki kesamaan dan kesesuaian dengan data lapangan.

6. Kalibrasi Model

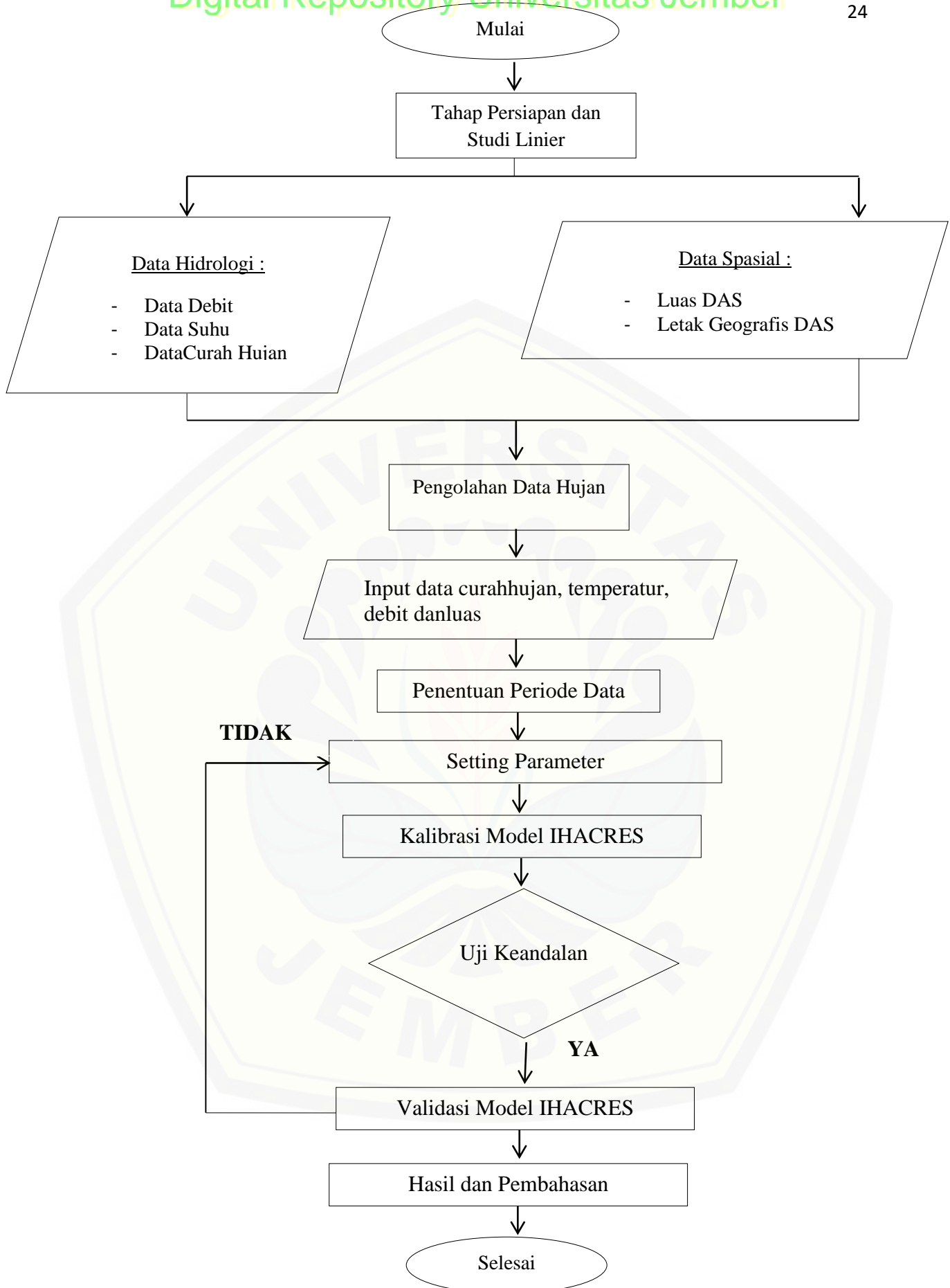
Parameter kalibrasi dapat dilihat setelah menyelesaikan *running grid search*.

7. Validasi Model

Pada tahap validasi, parameter yang digunakan sama dengan tahap sebelumnya, namun periode yang digunakan berbeda dari periode kalibrasi.

8. Output Model

Output Model berupa data debit model harian, disamping itu output model juga terdapat hujan efektif yang diperoleh dari model linier.



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemodelan hujan aliran menggunakan model IHACRES dapat disimpulkan bahwa keandalan model menggunakan input data hujan satelit PERSIANN lebih baik daripada penggunaan data hujan lapangan. Hal ini dapat dilihat dari nilai rerata R^2 yang dihasilkan oleh data hujan satelit PERSIANN 0,675, sedangkan data hujan lapang menghasilkan nilai rerata R^2 0,633.

5.2 Saran

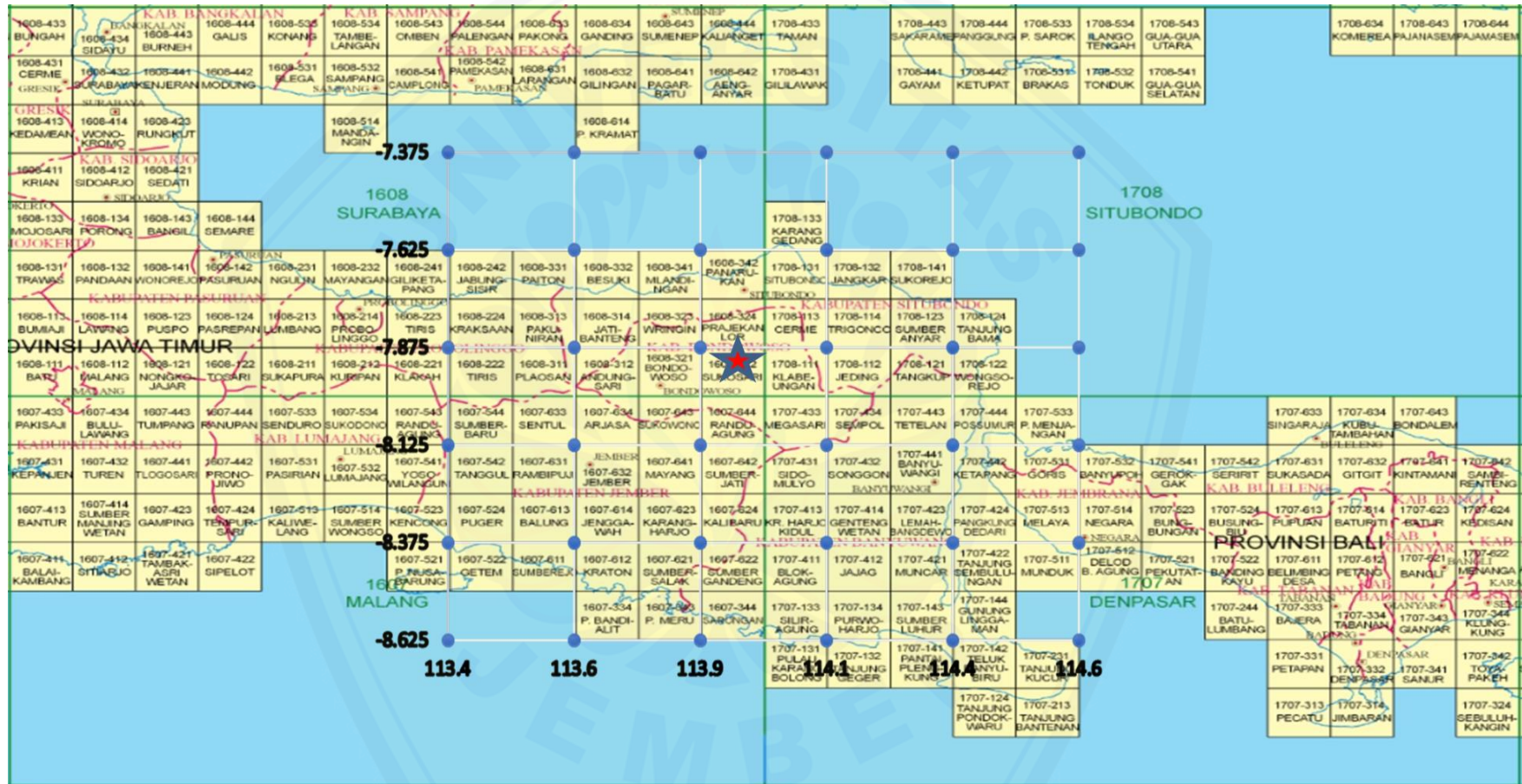
1. Dapat dilakukan pemodelan hujan aliran terdistribusi menggunakan HEC-HMS atau lainnya.
2. Dapat dilakukan pemodelan hujan aliran menggunakan data Satellite yang memiliki resolusi lebih baik untuk mendapatkan nilai keakuratan data hujan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. UGM–Press, Yogyakarta.
- Croke, B.F.W., Andrews, F., Spate, J. & Cuddy, S. 2004. IHACRES User Guide, Software Version Classic Plus – V2.0. Australia : ICAM Centre dan The Australian National University.
- Croke, B.F.W, Andrews, F., Jakeman, A.J.,Cuddy, S. & Luddy, A.2005.Redesign of the IHACRES Rainfall-Runoff. Makalah dalam 29th Hydrology and Water ResourcesSymposium. Canberra, 21 – 23Februari 2005.
- Dyah Pangesti, Novita. 2014. Aplikasi Model IHACRES pada 5 DAS di Wilayah UPT PSAWS Sampean Baru. Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Fadhli, A. R. 2015. Perbandingan Penggunaan Data Hujan Lapangan Dan Data Curah Hujan Satelit Untuk Analisis Hujan-Aliran Menggunakan Model IHACRES.Jom FTEKNIK. Volume 2 (2)
- Feidas, H. 2010. Validation of satellite rainfall products over Greece.Theoretical and Applied Climatology, 99. 193–216.
- Hambali, R. 2008. Analisis Ketersediaan Air dengan Model Mock . Bahan Ajar. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Indarto, 2006. Kalibrasi Model IHACRES untuk Simulasi Neraca Air Harian di DAS Bedadung, Jawa Timur, Indonesia. Media Teknik Sipil. Juli 2006 : 111-122.
- Indarto, 2008. Kalibrasi Model IHACRES pada Dua DAS Identik. Dinamika Teknik Sipil.Volume 8 (1) : 89-100.
- Jokeman and Croke. 2008. Use of the IHACRES Rainfall-Runoff Model in Arid and Semi Arid Regions. Australia : ICAM Centre and The Australian National University.
- Linsley, R.K., M.A. Kohler, dan J.H. Paulhus. 1996. Hidrologi untuk Insinyur. Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta.

- Littlewood, I.G., Jakeman, A.J., Croke, B. F. W., Kokkonen, T. S., dan Post, D A. 2007. Unit hydrograph characterization of flow regimes leading to stream flow estimation in ungauged catchments (regionalization). Of the PUB Kick-off meeting held. Brasilia.
- Moretti, G, dan Montanari, A. 2006. AFFDEF: A spatially distributed grid based rainfall runoff model for continuous time simulations of river discharge. Science Direct Environmental Modelling & Software 22 (2007) 823-836.
- Motovilov, Y.G., Gottschalk, L., Engeland, K. & Rodhe, A. 1999. Validation of a Distributed Hydrological Model Against Spatial Observations. Elsevier Agricultural and Forest Meteorology. 98 : 257-277.
- Soemarto, C.D., 1987. Hidrologi Teknik. Usaha Nasional, Surabaya. Sriwong sitanon, N. & Taesombat, W, 2011. Estimation of the IHACRES Model Parameters for Flood Estimation of Ungauged in the Upper Ping River Basin. Kasetsart J (Nat. Sci.) 45. Juni 2011 : 917-931.
- Vase, J., Jordan, p., Beecham, R., Frost, A. & Summerell, G. 2011. Guidelines for Rain-fall-Runoff Modelling : Towards Best Practice Model Application. Australia : e water Cooperative Research Centre.
- Xie, P., A. Yatagai, M. Chen, T. Hayasaka, Y. Fukushima, C. Liu, and S. Yang. 2007. A Gauge-Based Analysis of Daily Precipitation over East Asia. Journal of Hydrometeorology, 8. 607-626.

Lampiran 3. Hasil *Cropping* Data Hujan Satelit



Digital Repository Universitas Jember

Precipitation Water		1	2	3	4	5	6	7	8	9	7 STA Rerata CH Observasi
Tanggal	Bujur	113,625	113,875	114,125	113,625	113,875	114,125	113,625	113,875	114,125	
	Lintang	-7,625	-7,625	-7,625	-7,875	-7,875	-7,875	-8,125	-8,125	-8,125	
01/01/2014		6,4	9	3,9	2,9	2,1	4,3	3,4	6,1	4,9	18,29
02/01/2014		0	0	0	0	0	2,4	0	0	0	3,00
03/01/2014		9,2	1	0	11,8	9,6	9,2	13,5	9,9	14,5	7,14
04/01/2014		1,5	5,9	21,4	11,6	9,8	18,1	17,4	13	16,3	3,86
05/01/2014		9,1	17,6	13,8	15,9	20,5	6,8	17,8	16,2	6,5	19,29
06/01/2014		0	0	2,1	1,7	1,1	0	0	0	0	3,29
07/01/2014		1,4	2,8	0	15,2	6,1	0	0,7	0	1,3	8,29
08/01/2014		1,4	0	2,4	16,6	38,2	11,2	19,7	32,3	12,4	1,86
09/01/2014		0	3,6	0	0	0	0	1,8	12,1	6,5	0,86
10/01/2014		4,9	1,9	1,9	2,7	4	5,6	14,5	6,1	3,9	8,43
11/01/2014		0	0	3,1	10,2	5,4	8,6	0	0	0	7,71
12/01/2014		0	0	0	0	0	2,6	5,3	6,3	3,6	0,43
13/01/2014		11,6	0	3,3	8,7	4,4	7	9,5	7,8	11,4	4,14
14/01/2014		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71
15/01/2014		0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,00
16/01/2014		14,2	21,6	4,5	10	6,8	0,2	0	1,8	0,8	0,43
17/01/2014		3,4	0	0	11,8	8,9	0	10,6	5,7	1,8	9,86
18/01/2014		0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	5,71
19/01/2014		1,7	2,8	0	7	12,3	3,7	0	0	0	2,57
20/01/2014		0	0	0	0	0	0	5,5	0,7	0	13,57
21/01/2014		0	0	0	0,3	0	0	2,3	2,4	0	10,00
22/01/2014		67,8	68,8	84,4	68,6	84,9	83,7	57	73,3	105,9	35,00
23/01/2014		0	1,1	6,4	33,1	25,9	22,6	38,7	60	55,3	47,14
24/01/2014		26,3	16,1	8,6	24,7	13	8,4	41,8	32,7	21	32,00

Digital Repository Universitas Jember

21/02/2014	15,1	8,1	0	30	24,4	14,1	26,1	6,6	15,7	18,29
22/02/2014	34,7	47,8	53,7	16,4	17,9	33,8	2,6	1	6,4	23,43
23/02/2014	0	0	0	1,5	7,4	25,9	8,7	3	14,2	9,14
24/02/2014	3,3	9,9	0	9,9	3,1	5,6	0,6	0	5,5	2,57
25/02/2014	18,8	11,2	3,9	2,1	15,7	1,4	3,9	15,7	25,6	3,14
26/02/2014	1,7	0	0	0	0	0	2,6	0	0,4	0,43
27/02/2014	11,6	1,5	0	2,2	12,5	8,5	4,3	27,6	24	8,29
28/02/2014	0	0	2,5	0	0	5	0	0	5	9,71
01/03/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,14
02/03/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00
03/03/2014	19,4	0	0	3,9	2,7	0	2,5	1,2	0	3,57
04/03/2014	2,8	8,1	0	27,8	21	12	25,8	11,3	12,1	2,14
05/03/2014	0	0	3,9	5,5	14,8	14,3	13,8	6,4	5,8	5,86
06/03/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
07/03/2014	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0,00
08/03/2014	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0,00
09/03/2014	38,9	39,8	24,9	0	2,9	3,7	0	0	0	0,00
10/03/2014	32,3	38,2	3,2	2,6	2,9	8,2	12,7	21,6	14,1	1,57
11/03/2014	0	0	0	8,6	9,7	0	1,3	5,3	0	4,71
12/03/2014	23,2	6,8	10,8	86,6	40	22,1	18,2	11,1	38,6	12,29
13/03/2014	43,6	69,6	56,6	37,4	66,6	50,4	57,6	45,8	22	19,14
14/03/2014	0	0	0	1,7	2,6	2,5	12,5	8,8	7,7	19,57
15/03/2014	0	0	0	1,7	2,6	2,5	12,5	8,8	7,7	16,57
16/03/2014	2,7	0	0,1	8,5	5,3	9,6	15,8	26,6	33,7	6,00
17/03/2014	0	0	0	2,9	9,8	1,9	1,7	9,8	2,3	6,43
18/03/2014	0	0	1	0	0	0	0,2	0	0	21,43
19/03/2014	11,9	8	0	0	0	0	1,2	1,5	3,4	5,29

Digital Repository Universitas Jember

20/03/2014	0	0	0	14,8	4,6	8,3	0	8,5	6,7	9,14
21/03/2014	12	20	29,8	6,6	0	0	0	0	0	0,14
22/03/2014	0	0	0	0	0	0	1	6,8	3	0,00
23/03/2014	0	0	0	1,9	0	0	7,5	0	0	3,29
24/03/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
25/03/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
26/03/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29
27/03/2014	0	0	0	16	2,4	0	16,2	7,3	1,4	0,71
28/03/2014	0	0	0	13,4	18	16,5	19	15,8	14,2	5,86
29/03/2014	0	0	0	0	0	0	5,4	0	0	0,57
30/03/2014	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0,14
31/03/2014	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0,00
01/04/2014	0	0	0	6,4	0	2,2	11,7	0	0	0,71
02/04/2014	13,8	10,5	10,4	2,7	1,3	4,1	16,3	6,8	0	0,00
03/04/2014	0	0	0	2,6	0	0	8,5	0	0	0,43
04/04/2014	0	0	0	0	0,1	0,2	0,9	0,1	0	3,71
05/04/2014	8,3	0,5	0	0	2,6	0	0	0	1,5	0,71
06/04/2014	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	12,57
07/04/2014	2,6	21,7	21,7	1,7	5,6	11,3	1,4	2,6	10,3	1,57
08/04/2014	11,6	13,4	8,2	28,3	13,8	4,7	21	8,2	3,9	22,43
09/04/2014	0	0	0	3,3	0	3,4	2	1,9	6,1	15,57
10/04/2014	8	13,9	4,3	9,4	17,4	2,5	4,1	11,5	6,1	12,86
11/04/2014	0,9	10,1	26,9	4,5	20,9	27,7	11,4	31,1	50,2	10,14
12/04/2014	18,8	10,7	6,4	32,6	33,3	54,5	26,9	33,4	61,7	14,43
13/04/2014	0	0	0	20,6	11,4	9	10,4	6,3	11,3	12,57
14/04/2014	65,4	46,5	32,7	14,3	7,9	12,6	0	0	0	10,00
15/04/2014	0	0	0	11,1	4,7	14,7	0	0	7	0,43

Digital Repository Universitas Jember

16/04/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,14
17/04/2014	0	0	0	0	0	0	0	3,2	8,9	4,14
18/04/2014	1,1	6,1	0	0	0,1	9	7,5	4,4	0	5,86
19/04/2014	0,6	0,5	1,5	4	12	12,8	38,7	30,5	32,2	4,57
20/04/2014	0	0	0	12	2,6	0	21,3	12,6	1,8	1,57
21/04/2014	0	0	0	3,4	10,6	4,4	13,7	17,2	14,2	13,57
22/04/2014	15,3	0	0,6	5,6	15,6	7,3	19,2	16	16	21,00
23/04/2014	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	5,14
24/04/2014	0	3,1	0	3,1	15,1	14,6	1	9,7	11,1	7,57
25/04/2014	13,2	0	2,4	14,6	0	0	11,6	2,5	1,5	34,71
26/04/2014	12,8	17,8	21,2	17,1	10,7	8,2	18,4	14	4,9	23,14
27/04/2014	0	0	0	11,3	0	1,9	6,5	0	0	5,14
28/04/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
29/04/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
30/04/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
01/05/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29
02/05/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,14
03/05/2014	0,1	0,4	0	10,2	0,6	2,1	1,2	7,6	2	0,71
04/05/2014	4,7	0	0	0	1,3	0	0	9,4	2,7	0,00
05/05/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
06/05/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,43
07/05/2014	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	6,71
08/05/2014	0	0	0	0	0	0	11,2	0	0	0,00
09/05/2014	0	0	0	1,8	8,1	4,1	0	0	0	5,86
10/05/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/05/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
12/05/2014	75,5	56	45,8	68,5	59,2	59,9	54	57,1	77,8	15,43

Digital Repository Universitas Jember

25/09/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
26/09/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
27/09/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
28/09/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
29/09/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
30/09/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
01/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
02/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
03/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
04/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
05/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
06/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
07/10/2014	0	0	4,4	0	0	0	0	0	2,9	0,00
08/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
09/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
10/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
12/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
14/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
15/10/2014	0	0	0	9,4	10	0	26,1	46,3	5	0,00
16/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
17/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
18/10/2014	0	0	0	0	0	0	7,1	0	0	0,00
19/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
20/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
21/10/2014	0	15,8	0	0	0	0	0	0	0	1,14

Digital Repository Universitas Jember

22/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,14
23/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
24/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
25/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,71
26/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
27/10/2014	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0,00
28/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,57
29/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
30/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
31/10/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
01/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
02/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
03/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
04/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
05/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
06/11/2014	0	0	0	2,7	9,2	7,2	4,8	53,3	22,8	3,29
07/11/2014	0	14,5	0	0	20,1	4,6	11,7	17,2	10,1	7,00
08/11/2014	0	0	0	5,1	2,3	2,5	21,4	10,5	0	24,57
09/11/2014	0	0	0	13,7	15,7	8,4	20,3	16,8	8	11,14
10/11/2014	1,6	2,3	3,2	3,5	27,8	9,9	8,4	13,6	6,4	17,86
11/11/2014	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	3,00
12/11/2014	0	0	0	2,4	0	2,5	1,1	0	4,1	3,29
13/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,86
14/11/2014	0	0	0	0	0	0	8,3	4,1	10,3	11,00
15/11/2014	0	0	0	2,1	1,2	0	18,6	4	0	6,14
16/11/2014	25,9	0	0	14,7	7,1	4,3	22,4	21,2	25,5	7,86
17/11/2014	0	4,3	0	12,9	15	14,9	18	9,2	7,5	12,29

Digital Repository Universitas Jember

18/11/2014	14,2	0	0	15,1	10	0	3	4	0	7,43
19/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,29
20/11/2014	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	11,14
21/11/2014	0	13,3	0	0	0	0	0	0	0	1,00
22/11/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,57
23/11/2014	0	0	0	0	0	0	7	1,5	1,7	3,86
24/11/2014	4,6	0	0	9	2,7	0	1,9	0,9	0	7,14
25/11/2014	0	0	0	23,8	9,8	14,3	15,9	20,2	13,5	20,86
26/11/2014	0	0	0	0	4,1	0	0	0	0	11,57
27/11/2014	0	0	0	2,3	0	2,7	0	2,2	6,9	11,00
28/11/2014	0	5,1	0	6,6	9	3	6,4	7,5	6,7	0,29
29/11/2014	48,3	45,1	0	37,8	16,5	0	25,3	13,9	21,5	4,29
30/11/2014	0	0	0	0	0	2,6	20,9	4,1	6,1	0,71
01/12/2014	25,6	18,5	10,3	12,2	10	5,9	18,5	7,7	0	0,29
02/12/2014	9,6	32	8,9	19,5	24,5	12,2	35,3	36,3	24,7	18,29
03/12/2014	24,6	22,1	16	2,6	7,2	5,1	0	0	1,9	1,57
04/12/2014	0	0	0	11,4	12,8	8,2	30,2	34,2	20,1	6,57
05/12/2014	28,2	74,6	55	20,3	34,9	28,1	17,6	34,9	57,6	18,43
06/12/2014	16,3	19,2	33	12,5	7,2	3,7	0,6	9,5	9,2	13,00
07/12/2014	0	0	0	7,7	11,4	9,6	3,6	4	5,7	4,71
08/12/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,57
09/12/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,57
10/12/2014	17,4	19	18,2	7	5,1	9,6	5,9	3,5	8	0,29
11/12/2014	0	1,1	0	5,9	6,4	6,6	3,7	6,4	8,6	6,00
12/12/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,43
13/12/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86
14/12/2014	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0,00

Digital Repository Universitas Jember

15/12/2014	1,8	0,7	8	3,6	5,3	3,8	7,2	13,1	10,7	3,57
16/12/2014	14,1	0	0	40	29,2	24,2	44,2	50,8	40,2	22,00
17/12/2014	41,8	32,2	22,2	22,8	12,5	19,8	16	14,3	27,9	10,71
18/12/2014	2,2	0	0	3,3	3	1,6	28,4	14,4	16,2	10,14
19/12/2014	1,4	2,4	3,3	5,8	3,6	1,6	5,7	3,5	5	7,57
20/12/2014	14,5	11,7	14,1	29,4	38,6	35,5	26,6	40	35,2	16,14
21/12/2014	25,7	7,3	0	26,3	11	1,4	40,9	23,9	5,8	3,71
22/12/2014	4,5	0	3	14,9	14,4	17,2	11,2	28	12,4	11,29
23/12/2014	0	0	0	3,4	0	0	18,1	3,9	0	8,14
24/12/2014	9	6,1	0	30,6	12,6	1,5	44,7	20,2	8,3	15,57
25/12/2014	18,4	6	0	24,2	33,6	41,4	8,7	24,9	38	5,14
26/12/2014	6,3	15,1	25,3	30,3	34,2	35,4	32,1	31,9	15,5	22,14
27/12/2014	6,4	0	4,7	25,3	24,2	19,2	7,9	12	12,4	25,14
28/12/2014	13,8	0	0	12	0	0	31,6	19,3	0	24,29
29/12/2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,29
30/12/2014	1,4	4,3	0	8,7	6,6	1,5	0,6	0	1,6	5,71
31/12/2014	0	0	0	10,5	20,8	20,6	13,7	13,7	24,7	6,71
01/01/2015	38,6	41,2	8,1	33,2	39,4	21,2	15,2	14,4	0	9,57
02/01/2015	26,9	26,5	21,9	6,3	25	31,9	9,3	9	5,5	20,86
03/01/2015	0	0	3,8	0	1,7	3,9	0	0	0	1,71
04/01/2015	0	3	7,3	0	0	0	2,5	6,5	9	5,71
05/01/2015	12,3	5,6	4	0	7,7	8	1,3	16,7	13,9	15,43
06/01/2015	0	0	9,3	0	0	0	0	0	0	0,29
07/01/2015	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0,00
08/01/2015	1,4	4,7	0	6,2	0	0	0	0	0	0,00
09/01/2015	6,9	10,7	5,7	8,1	9,5	2,4	0	0	0	3,43
10/01/2015	27,9	25,4	32,3	24,5	11,3	12,7	1,7	1	1,1	0,43

Digital Repository Universitas Jember

11/01/2015	1,8	3,7	0,7	17,6	13,8	10,2	39,9	17,5	17,7	16,29
12/01/2015	19,5	10,9	13,1	8,3	7,5	0	9	8,7	0	10,00
13/01/2015	27,3	22,5	22	1,3	10,4	7	0	5,5	10,2	12,71
14/01/2015	27	11,9	4,5	4,9	8,9	1,6	0	0	2,4	37,71
15/01/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,57
16/01/2015	3,5	2,3	0,9	0	0	6,6	0	0	0	1,71
17/01/2015	11,8	12,5	7,2	1,9	0	2,7	6,6	0	6,9	4,29
18/01/2015	1,7	9,3	6,3	0	0	0	0	0	0	5,43
19/01/2015	49,9	29,4	28,3	17,8	8,2	10,4	0	5,3	24,2	10,71
20/01/2015	7	7,1	0	3,1	6,6	0	2,9	0,8	6,9	5,29
21/01/2015	0	0	0	0	0	0	1,6	2,5	2,3	0,00
22/01/2015	5,9	10,4	15,4	28,1	16,3	11,3	12,8	35,7	28,6	10,71
23/01/2015	1,9	7,9	21,5	16	0	6,3	3,9	11,9	21,8	1,29
24/01/2015	0	0	0	0	2,5	0,7	14,5	9	4,2	0,00
25/01/2015	1,5	8,4	0	69,5	58,1	30,1	48,2	78	45,4	9,14
26/01/2015	17,5	11,8	7,2	25,5	18,4	3,3	0	0	0	6,57
27/01/2015	0	0	0	3	8,4	21,8	0	5,2	9,6	0,71
28/01/2015	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	2,43
29/01/2015	10	17,6	7,6	14,9	12,4	22,1	40,6	3	12,5	11,57
30/01/2015	19,5	16,9	8,2	12,8	12,8	5,4	35,3	16,5	21,2	1,00
31/01/2015	6,4	18,2	8,7	30,3	38,1	26,1	68,4	61,7	38,4	21,86
01/02/2015	17	1,5	6,5	1,1	4,7	16,5	7,6	16,9	10	14,86
02/02/2015	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00
03/02/2015	4,9	11,5	6	1,9	1	2,4	0	0	1,5	5,71
04/02/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,14
05/02/2015	5,2	1,4	0	14,9	10,7	5,7	21,5	7,8	3,8	15,71
06/02/2015	3,4	8,8	3,8	3,9	7,9	7,3	8,9	16,4	7,8	12,29

Digital Repository Universitas Jember

07/02/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,14
08/02/2015	1,9	0	5	14,4	5,5	1,7	36,7	13,9	3,7	13,00
09/02/2015	0	0	0	3,9	3,8	0	0	0	0	3,71
10/02/2015	0	0	0	8,5	12,5	16,7	9,9	13,6	12	11,14
11/02/2015	42	24,5	36,4	15,7	18,3	23,2	27,5	18,3	5,6	46,43
12/02/2015	5,3	9,4	16,4	14	17,5	18,1	31,3	33,1	35,9	16,57
13/02/2015	0	0	0	0	0	0	11,2	11	15,9	13,71
14/02/2015	19,1	48,1	36,6	45,1	49,5	50,3	22,4	24,8	38,9	44,43
15/02/2015	0	0	0	0	0	0	0	3,8	0,9	9,14
16/02/2015	0	0	0	0	10,4	6,9	0	4,5	1,4	28,43
17/02/2015	10,5	14,2	0	23	12,3	0	0	3,9	1,5	33,86
18/02/2015	1,3	2,3	0	3	5,5	1,2	23	19,6	1,9	21,71
19/02/2015	1,9	0	8,7	6,2	5,1	7,3	0	0	0	20,29
20/02/2015	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0,00
21/02/2015	1,4	9,7	8,7	13,4	22,7	15,4	1	12,9	7,7	2,71
22/02/2015	10,5	10,5	0	9,9	13	0	0	0	0	1,14
23/02/2015	0	3,4	5,5	8,1	4,1	0	11	7	9	2,29
24/02/2015	32,1	31,9	50,8	29,3	29,6	31	28,7	30,3	25,2	25,43
25/02/2015	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2,71
26/02/2015	0	0	0	15,9	12,6	12,7	4,8	2,1	1,3	14,29
27/02/2015	0	0	0	1,2	2,9	6,5	1,4	5,1	13,2	25,29
28/02/2015	65,4	63,3	37,9	34	15,9	21,6	23,6	8,3	17,3	15,00
01/03/2015	0	0	1,5	1,6	3,4	0,9	0	0	1	1,57
02/03/2015	2,8	2,8	0	2,4	3,9	6,7	0	0	0	4,57
03/03/2015	25,4	20	4,3	13,5	11	11	11,3	17,5	29,2	3,43
04/03/2015	0	0	0	4,4	11,9	17,4	14	4,2	14	7,86
05/03/2015	4,5	0	1,6	22,9	11,3	1,1	43,9	26,1	12,5	19,29

Digital Repository Universitas Jember

02/04/2015	9	6,3	1,8	7,6	1,4	9,9	4	1,6	4,5	21,86
03/04/2015	12,5	3,8	4,6	17,8	5,2	1,4	10	4	0	25,57
04/04/2015	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	3,00
05/04/2015	0	0	0	0	0	0	3,8	0	0	2,29
06/04/2015	7,6	8,6	19,9	12,4	0	9,6	13,9	2,8	3,6	18,29
07/04/2015	5,6	4,4	0	6,4	7	7,6	5,5	7,2	7,9	28,43
08/04/2015	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,00
09/04/2015	0	0	0	0	0	0	14,1	0	0	2,29
10/04/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00
11/04/2015	2,9	4,3	2,7	10,7	0	0	36,3	9,9	6	10,43
12/04/2015	47,2	44,9	25,3	10	20,3	22,1	14,2	9,9	17,5	11,43
13/04/2015	0	0	0	0	2,1	1,6	4,9	7,5	8	2,86
14/04/2015	0	0	0	2,2	1,9	0	1,2	0	0	0,86
15/04/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
16/04/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	4,1	3,86
17/04/2015	0	0	0	1,8	0	0	0	1,3	2,4	2,43
18/04/2015	8,9	7,1	1,9	10,7	15,5	10,9	14,3	56,4	30,9	18,14
19/04/2015	0	0	1,9	4,8	3,9	1,8	2	8,1	2,2	5,43
20/04/2015	14,7	19,5	13,1	13,2	15,6	17,6	10,1	5,5	8,3	12,57
21/04/2015	8,6	8,6	3,7	3,9	1,6	1,8	3,2	2,3	1,7	4,86
22/04/2015	19	16,3	39,4	28,4	11,4	15,2	31,4	21,8	21,9	9,71
23/04/2015	20	21,5	16,8	28,8	37,5	29,6	24,7	22,7	18,9	22,29
24/04/2015	28,2	15	14	15,9	8,3	5,7	6	3,4	0	17,86
25/04/2015	1,3	11,5	4,5	0	0	0	1	0	1	4,43
26/04/2015	0	1,6	0	4,6	5,4	6,1	0	2,4	5,3	4,71
27/04/2015	35,6	45,9	70,6	35,1	45,6	47,1	20,9	21,4	31,7	31,71
28/04/2015	0	3,4	0	0	1,9	1,9	0	0	0	2,43

Digital Repository Universitas Jember

29/04/2015	8,4	5,8	2,8	3,4	6,9	5,9	3,4	4,6	11,2	7,71
30/04/2015	31	21,9	12,2	10	7,5	1,8	0	12,3	6,3	6,00
01/05/2015	0	0	0	21	15,3	8,5	57,1	43,6	25,9	9,00
02/05/2015	34,1	46	27,2	24,2	31,7	31,7	26,2	6,2	20,8	6,29
03/05/2015	26,6	36,9	30,9	26,6	30,4	7,7	4,9	35,7	0	6,00
04/05/2015	0	0	3,8	0	11,9	21,9	0	0	4,4	2,14
05/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
06/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
07/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
08/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
09/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
10/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
12/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13/05/2015	4,1	0	0	27,6	14,6	6,2	16,1	0	0	3,71
14/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,86
15/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
16/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
18/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
19/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
20/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
21/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
22/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
23/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
24/05/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,71
25/05/2015	0	0	0	0	0	0	5,5	12	0	0,00

Digital Repository Universitas Jember

04/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
05/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
06/11/2015	0	0	0	0	0	0	20	16	1,9	11,29
07/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,86
08/11/2015	0	0	0	3,2	18,7	0,4	4,3	27,9	15,2	1,86
09/11/2015	0	0	0	0	2,4	8,3	1,8	11,6	27,8	3,43
10/11/2015	0	0	0	13,9	0	1,5	15,1	13	12,8	10,57
11/11/2015	0	0	0	15,9	15,5	0	1,3	6,1	7	5,29
12/11/2015	0	0	0	47,5	25,6	3,7	19,9	13,6	2,4	12,14
13/11/2015	0	0	0	0	0	0	2,5	2,8	0	6,71
14/11/2015	0	0	0	0	0	0	12,8	6,6	0	4,86
15/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,29
16/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17/11/2015	0	0	0	0	5,2	2	1,1	5,8	5	17,71
18/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86
19/11/2015	0	0	0	0	0	0	15,3	0	0	0,86
20/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	10,71
21/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
22/11/2015	0	4,9	0	0	0	0	0	0	0	0,00
23/11/2015	0	0	0	0	0	0	6,1	0	0	0,00
24/11/2015	7,9	0	0	0	11,6	5,4	0	0	0	4,71
25/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	7,71
26/11/2015	16,6	5,3	4,2	6,5	3	2	12,3	8	2,3	0,86
27/11/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
28/11/2015	0	0	0	0	0	0	17,2	1,5	0	0,00
29/11/2015	0	14	0	0	0	0	1,3	0	0	0,00
30/11/2015	0	0	0	5,8	3	0	12,3	1,5	0	1,00

Digital Repository Universitas Jember

01/12/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,71
02/12/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00
03/12/2015	18,3	10,6	0	17,7	22,6	5,7	20,8	35,3	7,8	6,57
04/12/2015	0	0	1,8	17,8	18,8	8,7	14,3	6,8	7,2	4,00
05/12/2015	2	5	14,8	1,8	2,1	13,3	2,3	8,5	11,3	0,86
06/12/2015	0	38,6	26,3	2,2	2,2	4,9	2,2	3,1	1,3	2,43
07/12/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86
08/12/2015	0	0	0	5,9	0	0	39,4	10,4	1,1	2,86
09/12/2015	0	0	0	0	0	0	19,2	11,9	5,4	13,14
10/12/2015	0	0	0	4,1	1,9	0	7	5	2,8	19,71
11/12/2015	0	0	0	0	0	0	2,6	0,5	0,4	3,14
12/12/2015	0	0	0	31,7	32,2	2,9	49	48	13,4	15,43
13/12/2015	0	8,7	4,8	4,7	8,6	18,1	6,8	11,4	50,8	1,00
14/12/2015	20,5	6,8	2,3	21,9	5,9	6,5	26,4	24,3	18,2	8,86
15/12/2015	16,3	17,7	37,9	11,3	10,6	14,4	24,3	5,2	0	7,71
16/12/2015	0	0	0	15,1	7,7	18,4	12,8	18,2	2,3	10,57
17/12/2015	21,7	10,5	6,7	43,9	41,2	33,1	19,4	22,7	24,8	22,71
18/12/2015	78,5	47,8	50,3	35,1	11,4	4,6	25,8	10,1	6,1	7,29
19/12/2015	0	20,6	0	0	1,4	5,2	0	0	2	4,00
20/12/2015	9,2	2,6	0	0	0	2,9	0	7,2	11,3	5,29
21/12/2015	0	0	0	6,6	0	0	7,8	4,4	9,6	3,43
22/12/2015	0	15,4	0	0	1,4	0	0	3,1	10	0,00
23/12/2015	0	0	0	0	0	0	3,8	6,1	5,2	1,29
24/12/2015	2,8	0	0	9,9	7,9	0	0	3,6	15,2	1,14
25/12/2015	0	0	0	3,4	0	0	2	0	0	14,14
26/12/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,00
27/12/2015	0	0	0	0	9,2	7,7	0	0	0	16,71

Digital Repository Universitas Jember

28/12/2015	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0,00
29/12/2015	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0,00
30/12/2015	0	0	0	0	7,8	0	0	0	2	5,14
31/12/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,14
01/01/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,71
02/01/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,71
03/01/2016	8,1	0	0	4,1	0	0	0	0	0	23,00
04/01/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71
05/01/2016	0	0	0	0	0	0	4,6	0	0	0,43
06/01/2016	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	5,29
07/01/2016	3,5	0	0	5,7	4,8	0	5,6	0	0	5,71
08/01/2016	5,8	0	0	1,8	1,5	4,1	0	0	0,8	0,71
09/01/2016	1,3	1,7	0	0	0	0	0	5,2	0	18,00
10/01/2016	0	0	0	8,5	1,2	0	25	19,4	5,4	9,86
11/01/2016	0	0	0	0	0	0	4,5	1,9	0	0,00
12/01/2016	0	0	0	0	0	0	3,1	0	0	0,00
13/01/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
14/01/2016	0	0	0	0	0	0	10,4	0	0	0,71
15/01/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,43
16/01/2016	0	0	0	7	4	0	0	0	0	6,29
17/01/2016	3,8	0	0	6,2	14,8	13,5	7,5	21,5	13,8	3,14
18/01/2016	3,3	0	0	6,1	0,7	0	13,5	9,1	0	0,00
19/01/2016	0	0	0	3,8	4	0	17,1	20,6	4,9	10,14
20/01/2016	3,3	4,8	2,4	3,9	14,7	12,2	11,6	18,9	17,1	13,00
21/01/2016	15,5	16,6	3,8	14,2	19	7,8	10,3	14,4	16,4	8,57
22/01/2016	1	6,9	12,8	14,3	24,2	31,4	31,4	47	41,8	2,57
23/01/2016	4,1	0	14,4	9,1	8,3	16,7	4,8	9,9	9,1	4,00

Digital Repository Universitas Jember

18/03/2016	29,3	34,3	35	15,1	17,7	3,5	0	7,9	13,7	15,86
19/03/2016	0	0	0	7,8	9,7	1,5	10,5	6,5	1,5	11,29
20/03/2016	7,7	0	0	3,9	1,7	0	9,9	6	1	10,14
21/03/2016	0	0	0	8,8	0	0	3,3	5,1	0	0,43
22/03/2016	0	13,3	0	4,4	13,5	12,7	13,6	29,5	6,1	4,86
23/03/2016	9,7	6,6	0	16,7	14,1	8,1	15,3	12,6	11,6	13,00
24/03/2016	0	0	3	6,5	1,8	0	10,7	11,7	6,7	0,43
25/03/2016	0	0	0	5,1	0	0	10,3	0	0	0,43
26/03/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,86
27/03/2016	34,3	30,1	0	14,1	9,2	0	1,3	4,2	0	14,86
28/03/2016	0	0	0	0	0	0	2,1	0	2,1	4,57
29/03/2016	28,9	28,1	24,3	8	8,4	15,3	13,1	0	8,1	13,29
30/03/2016	18	16,7	14,9	14,6	0	1,2	5,1	3,4	5,6	9,14
31/03/2016	0	0	0	9,5	0	5	3,6	7,8	3,8	6,57
01/04/2016	12,2	0	0	13,7	0	0	0	0	0	7,43
02/04/2016	19,5	0	11,7	12,2	0	0	3,9	0	0	0,86
03/04/2016	11,3	0	0	11,2	0	0	6,3	8,8	0	5,14
04/04/2016	0	0	0	6	29,3	3,5	12	17,2	0	6,43
05/04/2016	0	0	0	0	5	4,6	12,6	24,7	30,6	3,00
06/04/2016	10,2	0	0	3,4	5,2	0	19,9	34,2	15,6	11,29
07/04/2016	3,7	6,9	0	0	0	14,1	20,2	5,5	6,6	5,00
08/04/2016	43,9	11,3	0	34,5	6,2	5,3	31,7	23,8	7,6	6,00
09/04/2016	0	0	8,5	23,9	30,4	16,4	29,8	17,1	9,6	40,29
10/04/2016	0	0	0	0	0	0	6,2	0	0	4,43
11/04/2016	0	12,4	10,3	0	0	14	7,6	2,3	0	1,00
12/04/2016	6,5	17,5	14,9	7,5	0	0	10,8	0	5,5	3,43
13/04/2016	14,6	0	0	2,1	0	0	4,6	5,9	6,7	5,43

Digital Repository Universitas Jember

14/04/2016	0	0	0	0	0	0	8,5	0	0	5,14
15/04/2016	28,5	50,8	73,4	4,5	30	40,5	0	0	0	7,86
16/04/2016	0	0	0	0	0	0	5	0	13,3	6,14
17/04/2016	0	0	0	19,7	0	0	0	0	0	0,57
18/04/2016	11,3	4,7	0	20,7	12,2	0	0	0	0	8,00
19/04/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,43
20/04/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,43
21/04/2016	15,6	0	0	0	0	0	0	0	0	1,14
22/04/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
23/04/2016	0	0	0	0	0	0	14	0	0	1,00
24/04/2016	0	0	0	3,2	0	0	14,6	0	0	1,43
25/04/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,29
26/04/2016	6,5	0	0	4,4	0	0	7	15,2	0	1,29
27/04/2016	0	0	0	0	16,4	0	0	0	0	1,43
28/04/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,43
29/04/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,57
30/04/2016	0	0	0	11,6	0	0	12,9	0	0	0,14
01/05/2016	0	0	3,1	0	0	0	0	0	0	0,00
02/05/2016	0	0	0	0	0	0	10,6	15,3	0	0,00
03/05/2016	0	0	0	0	0	0	5,8	0	0	0,00
04/05/2016	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0,86
05/05/2016	0	0	0	0	0	0	4,8	5,5	2,5	0,29
06/05/2016	0	0	0	0	12,7	0	0	0	0	4,71
07/05/2016	0	0	0	0	10,3	0	0	13	13,6	9,14
08/05/2016	0	0	3,1	6,4	24	0	39,6	27,9	0	4,00
09/05/2016	27,1	40,8	19,1	0	0	14,6	0	0	15,6	3,86
10/05/2016	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0,29

Digital Repository Universitas Jember

27/08/2016	0	0	0	0	0	0	12,2	0	0	0,00
28/08/2016	0	0	0	4,4	0	0	61,5	0	0	0,00
29/08/2016	0	0	0	0	0	0	0	8,2	7,2	0,00
30/08/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
31/08/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
01/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00
02/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,57
03/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86
04/09/2016	17	0	0	0	0	0	3,8	0	0	0,00
05/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
06/09/2016	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0,00
07/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29
08/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,57
09/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
10/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
12/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0,00
14/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86
15/09/2016	0	0	0	0	0	0	27,2	14,6	1,7	0,00
16/09/2016	0	0	0	0	0	0	7,2	0	0	0,00
17/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,14
18/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
19/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
20/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
21/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0,00
22/09/2016	0	0	0	0	0	0	7,3	0	0	5,14

Digital Repository Universitas Jember

23/09/2016	0	0	0	35	8,8	7,1	31,4	24,3	7	21,14
24/09/2016	27,4	43,1	32,6	52,1	58	30,3	22,3	35,9	32,5	32,57
25/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	10,2	4,3	2,29
26/09/2016	0	10,2	0	0	21,8	4,3	16,9	28,4	31,1	9,86
27/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29
28/09/2016	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0,00
29/09/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,00
30/09/2016	0	0	0	9,1	0	7,2	0	0	0	0,00
01/10/2016	0	0	0	0	0	0	1	5	1,7	1,29
02/10/2016	31,2	24,6	0	66,4	55	25,6	34,2	35,4	30,9	23,86
03/10/2016	0	0	0	14	5,6	0	39,7	15,3	0	29,00
04/10/2016	5	1,2	0	1,5	3,1	0	12,2	7,7	6,1	3,43
05/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0	0,43
06/10/2016	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	4,00
07/10/2016	0	9,9	2,9	1,3	0	3,2	3,3	1,9	0	1,86
08/10/2016	48,3	36	19,3	20,7	25,7	20,6	10,3	25,6	39,5	1,14
09/10/2016	93,6	103,8	70,3	36,7	60	65	19,6	46,4	44,6	37,86
10/10/2016	0	0	0	0	0	0	21,6	0	0	0,00
11/10/2016	0	0	0	3,7	0	0	21,8	3,5	0	3,14
12/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
14/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
15/10/2016	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0,00
16/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
18/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71
19/10/2016	0	0	0	0	0	0	7,2	0	0	0,00

Digital Repository Universitas Jember

20/10/2016	8,2	0	0	2,8	0	0	3,2	0	0	0,00
21/10/2016	5,4	14,1	19	6,2	7,1	7,7	9,3	6,8	5,7	0,57
22/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
23/10/2016	27,4	19,4	11,3	9,1	6,6	12,7	6,6	1,4	8,6	2,00
24/10/2016	0	0	0	12,5	0	0	5,2	3,8	13,4	0,86
25/10/2016	17,5	0	0	7,8	0	0	6,2	7,7	1,2	0,00
26/10/2016	0	12,1	0	38,7	34,5	3,5	16,3	21,6	2,5	17,29
27/10/2016	15,4	0	0	36	13,7	0	31,5	8,6	0	15,14
28/10/2016	5,4	0	3,9	0	0	0	11,6	11,2	0	14,57
29/10/2016	0	0	0	21,9	18,4	10,1	30,4	25	9,3	9,86
30/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,57
31/10/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,29
01/11/2016	0	0	3,1	0	0	0	7,6	5,9	0	13,00
02/11/2016	0	0	0	0	0	0	5,3	0	0	0,00
03/11/2016	0	0	0	10	0	0	0,8	6,7	3,2	4,57
04/11/2016	0	0	0	3,1	7	0	3,5	0	0	5,71
05/11/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,14
06/11/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71
07/11/2016	1,3	0,8	0,8	3,9	1,5	0	15,5	11,9	0,9	6,43
08/11/2016	8,2	2,3	0	17,2	36	0	33,7	59,5	6,2	4,71
09/11/2016	44	30,8	38,8	26,3	23,5	12,4	28,1	21,5	17,3	21,14
10/11/2016	0	0	0	0	0	7,4	5,8	3,9	5,9	6,71
11/11/2016	0	0	0	0	4,3	9,5	7,1	5,2	16,4	12,14
12/11/2016	2,2	0	0	0	0	0	13,2	3,8	0,9	2,86
13/11/2016	9,3	0	0	12,8	0	0	5,9	6,7	0	5,43
14/11/2016	9,4	5,6	0	2,1	0	0	2,2	0	0	3,00
15/11/2016	5,8	1,9	1,4	4,1	4,2	12	8,5	10,4	8,7	7,86

Digital Repository Universitas Jember

16/11/2016	0	0	0	3,9	1,7	0	20,7	23,2	0	6,29
17/11/2016	0	0	0	7,4	0	0	6,2	0	0	4,86
18/11/2016	0	0	0	0	0	0	5,7	0	0	2,86
19/11/2016	0	0	0	9,7	7,9	0	8,2	24	9,2	8,86
20/11/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,57
21/11/2016	0	0	0	0	0	0	7,5	4,5	2,4	3,14
22/11/2016	7,5	7,6	6,8	8,7	11,5	14	9,8	13,3	17,6	2,00
23/11/2016	4,3	10,4	2,3	18,7	30,7	34,4	26,4	20,4	34,9	12,29
24/11/2016	30,6	45,9	31,6	28,6	32,4	28,6	49,7	33,1	35,8	20,14
25/11/2016	1,8	3,2	5,1	15,8	10,3	16,6	16,4	16	14,8	27,29
26/11/2016	12	7,8	0	20	17,4	0	36,6	21	10	5,86
27/11/2016	0	0	0	3,8	0	2	13,4	3,9	3,3	5,43
28/11/2016	9,7	6,1	1,7	20,5	10,1	3,5	24,6	18,2	6,8	17,57
29/11/2016	3,9	0	1,8	0	0	0	0,6	3,2	18,7	6,14
30/11/2016	32,6	33	16,4	19,5	16,9	17	18,1	8,6	11,3	2,00
01/12/2016	0	0	0	14,7	17	21,8	20,4	26,1	17,2	11,57
02/12/2016	46,3	16,5	18,6	44,7	44,1	45,1	61,1	60,9	49,6	14,00
03/12/2016	0	0	0	11,5	15	8,9	16,3	11,7	17,4	11,71
04/12/2016	26,9	19,3	24,8	19,9	12,2	15,4	10,1	10,2	13	14,14
05/12/2016	22,5	31,1	58,2	27,3	28,6	41,4	38,5	24,8	21,8	21,57
06/12/2016	1,9	0	1,7	0	0	0	0	0	5,4	9,29
07/12/2016	0	0	0	1,6	0	0	3,4	0	0	2,86
08/12/2016	18,7	19,6	32,7	10,8	6,5	2,6	63,2	38,7	31,5	13,14
09/12/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,43
10/12/2016	0	8	3,2	0	2,7	3,4	0	1,6	4,3	4,43
11/12/2016	7,1	1,8	0	14,6	6,9	0	5,9	11,2	32,2	11,00
12/12/2016	10,7	21,8	21,4	6,5	33,1	34,8	13,7	28,9	33,2	4,43

Digital Repository Universitas Jember

13/12/2016	1,2	6,7	6,9	1,4	9,5	6,4	6,9	6,2	4,9	17,57
14/12/2016	0	0	0	0	0	0	0	0,8	5,8	18,71
15/12/2016	4,5	2,3	8,3	22,9	14,5	14,9	10,5	3,3	3,1	9,71
16/12/2016	18	32,7	32,5	26,6	30,3	20,1	36,1	12,4	2	16,57
17/12/2016	0	3,5	0	10,1	10,2	2,8	12,5	0	4,2	13,00
18/12/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,14
19/12/2016	19,6	28,2	30,2	14,6	11,5	15,1	26	25,5	14,4	18,43
20/12/2016	13,5	6,6	14,1	19,8	8,5	11,9	4	5,7	7,7	11,00
21/12/2016	7,9	13,8	4,1	28,6	34,2	11,8	18,2	28,4	21,1	38,86
22/12/2016	0	0	0	2,1	6,2	6,1	3,8	7,1	6,5	10,29
23/12/2016	7,1	6,1	25,1	39,9	17,8	10,8	4,4	2,8	3,8	34,14
24/12/2016	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	10,57
25/12/2016	0	0	0	0	0	0	0	3,8	0	19,86
26/12/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
27/12/2016	17,7	16	4,3	6,5	6	6,4	0	0	0	0,00
28/12/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
29/12/2016	51,1	40,8	9,8	5,7	12	21,2	10,7	9,4	9,5	18,57
30/12/2016	23,3	15	4,6	27,1	21,4	13,4	25,5	21,3	10,7	16,14
31/12/2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,86
01/01/2017	0	0	0	0	4	0	0	8,7	0	12,86
02/01/2017	17,2	62,1	51,2	20	20,9	7,7	9,8	14,5	22,4	11,57
03/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,29
04/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,71
05/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,29
06/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,29
07/01/2017	0	0	8,5	0	0	0	0	0	0	0,00
08/01/2017	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	5,71

Digital Repository Universitas Jember

09/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,29
10/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,14
12/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13/01/2017	4,1	0	0	0	0	8,1	0	0	0	1,57
14/01/2017	0	0	0	3,9	0	2,5	0	0	0	3,14
15/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,29
16/01/2017	0	0	8,3	0	0	0	0	0	0	6,00
17/01/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,43
18/01/2017	7,8	15,1	16,8	8,2	8,4	12,7	23,8	42,2	35,2	18,14
19/01/2017	42,2	40,7	12,7	15,7	21,2	38,6	0	0	16,6	25,86
20/01/2017	8,1	9	0	0	0	0	36,5	29,8	0	4,57
21/01/2017	0	0	0	20,8	71,7	0	63,8	37,3	15,3	0,00
22/01/2017	1,5	3,8	29,9	8,3	6,8	31,9	38,1	15,3	23,1	4,86
23/01/2017	0	0	0	0	7,1	8,3	9,2	8,7	14	12,86
24/01/2017	0	0	2,9	0	0	1,7	10,3	0	2,7	16,14
25/01/2017	0	0	0	0	0	21,6	0	0	0	7,14
26/01/2017	0	0	0,2	6,2	1,2	3,6	0	10,3	2,3	17,14
27/01/2017	25,9	6,2	3,8	12,6	20,4	16,2	5,7	30	24,6	9,57
28/01/2017	16,7	0	10,5	46,8	27,9	19	0	0	0	25,00
29/01/2017	0	0	0	25,2	0	7,5	0	0	11	1,29
30/01/2017	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	6,14
31/01/2017	54,6	35,4	25,8	0	0	0	0	0	0	22,43
01/02/2017	0	0	0	0	2,9	4,5	0	0	0	18,86
02/02/2017	24,1	24,4	21,4	31,7	7,2	0	0	2,3	0	29,86
03/02/2017	35,8	14,8	25,2	4,4	2,2	6,8	14,2	1,6	0	12,29
04/02/2017	0	0	0	0	1,1	1,1	14,3	3,6	17,4	13,57

Digital Repository Universitas Jember

05/02/2017	11,6	2,7	0	4,9	0	0	0	9,4	0,5	11,57
06/02/2017	0	0	4,5	17,8	8,8	8,4	16,2	22,3	0	0,43
07/02/2017	0	0	13,8	0	5,3	12,3	0	1,2	1,3	0,00
08/02/2017	14,5	81,9	16,1	10,3	14,2	10,8	2,7	4	6,4	7,14
09/02/2017	7,3	0	5,1	29	18,1	19,3	37,7	24,9	39,5	6,43
10/02/2017	0	19,9	35,2	6,1	28,2	35,5	0	9	19,3	10,29
11/02/2017	5,6	0	7,2	0	8,1	4	4,4	12	1,8	5,57
12/02/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,57
13/02/2017	0	0	0	3	9	0	6,5	8	0	0,43
14/02/2017	0	0	0	1,3	0	0	0	9,3	0,1	1,29
15/02/2017	8,7	0	0	30,3	8,1	13,1	44,4	8,8	4	6,71
16/02/2017	0	0	0	0	0,3	3,4	15,8	19,3	11,5	25,71
17/02/2017	0	0	2	3,2	11,4	9,7	9,1	8,2	0	4,57
18/02/2017	0	0	0	8,5	1,6	0	4,4	4,9	2,1	12,29
19/02/2017	5,2	0	0	3	0	0	6,5	7,8	0	30,14
20/02/2017	23,5	7,8	2,8	20,5	19,2	3	34,5	5,4	0	20,14
21/02/2017	0	0	0	43,2	24,4	36,8	57,8	21	15,9	12,00
22/02/2017	35,8	52,9	35,2	15	18	2,7	4,4	0,8	0	0,14
23/02/2017	60,5	18	0	0	0	0	15,7	5,4	21	9,57
24/02/2017	19,1	0	16,2	14,2	14	12,7	24,4	38,2	69,6	6,29
25/02/2017	37,3	31,4	31,6	42,4	36,5	37,9	6,5	22,4	13,6	12,29
26/02/2017	0	0	3,1	18,1	47,2	27,8	17,3	54,2	12,8	16,43
27/02/2017	0	26,4	0	9,4	0	22,3	8,1	1,7	9,3	1,14
28/02/2017	10,5	0,5	3,6	0,1	0	0	1,3	0	0	1,43
01/03/2017	0,5	0	0	8,9	7,1	12,8	10,2	23,9	28,7	18,00
02/03/2017	13,4	18,2	19,6	11,9	23	38,4	5,9	10,4	8,3	8,71
03/03/2017	0	0	0	0,9	2,7	1,6	1,8	1,7	2,4	1,71

Digital Repository Universitas Jember

04/03/2017	29,5	40,7	55,3	61,1	76,9	34,9	13,9	18,3	4,4	28,57
05/03/2017	37,2	48,8	68,2	52,9	51,5	18,9	15,8	6,6	5,9	25,29
06/03/2017	12	5,4	8,1	10,5	12,7	18,1	7,2	15,7	14	27,57
07/03/2017	30,4	20,5	25,3	36,5	29,1	12,7	27,9	30,6	21,2	35,29
08/03/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,57
09/03/2017	0	0	1	0	0	0	0,8	0	0	1,71
10/03/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/03/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,43
12/03/2017	0	0	0	2,3	3,8	7,5	10,9	31	29,3	0,00
13/03/2017	1,7	5,4	0	8,2	11	14,5	1,7	7,3	7,7	0,57
14/03/2017	6,1	8,8	7,4	3	3,6	13,5	0	0,9	7,1	0,00
15/03/2017	1,2	2,3	6,3	15,7	16,3	16,1	32,1	27,1	21,6	12,14
16/03/2017	1,4	0,4	0,3	15,7	4,1	29,6	18,9	26,1	44,2	10,00
17/03/2017	3	5,1	4	4,9	8,5	0,7	10,1	2	1,6	0,43
18/03/2017	0	0	2,2	0	0	0	0,4	0,4	0,9	3,14
19/03/2017	51	57,5	32,9	31,6	35,2	41,4	76	33,3	42,6	30,57
20/03/2017	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	16,57
21/03/2017	3,9	3,4	2,1	5,8	7,2	13,4	17,2	5,8	5,8	8,14
22/03/2017	16,2	22,3	44	10,9	22,7	34,3	13,2	14,1	10,1	4,86
23/03/2017	3,4	9,9	11,3	9,3	12,5	19,6	8,2	16,2	14,5	15,29
24/03/2017	0	0	0	0	0,8	0,8	0	0	1,3	1,14
25/03/2017	4,3	12,8	6,6	4,1	1,1	2,6	9,6	0,7	2,2	10,43
26/03/2017	6,5	11,2	16,1	13,1	17,4	27	8,6	12,7	12,6	17,71
27/03/2017	36,7	25	18,2	14,7	6,6	21,1	10,9	2,9	13,1	12,57
28/03/2017	47,5	26,6	26	18	18,4	17,3	3,8	0,3	4,1	12,86
29/03/2017	11,1	9,7	0,5	16,9	21	15	17,7	24,8	20,8	26,29
30/03/2017	2,8	1,5	0	4,7	6,6	13,3	2,8	19	53,1	15,14

Digital Repository Universitas Jember

31/03/2017	1	0	0	25,9	10,6	13,8	41,3	43,2	25,4	13,71
01/04/2017	0	0	0	5,2	7,2	3,4	7,1	12,6	10,7	5,57
02/04/2017	0	2,7	0	37,3	15,6	6,9	3,1	4,8	5,2	20,43
03/04/2017	0	0	0	1,4	5,3	4,7	0	3,2	0,1	1,29
04/04/2017	1,6	0	0	4,5	0	0	0	0	0	12,29
05/04/2017	0	0	0	1,1	0	0	0,5	0	0	7,57
06/04/2017	0	0	0	1,4	0	0	1,3	3,4	0	16,57
07/04/2017	0	0	0	0,6	0,2	0	7,9	6,7	0,1	0,00
08/04/2017	0	0	0	11	16,4	7,3	20,5	26,5	11,6	6,14
09/04/2017	8,3	0	0	3,2	0	0	2,2	0	4,9	0,00
10/04/2017	0	0	0	0	4,3	0	2,5	4,3	5,6	0,00
11/04/2017	0	0	0	3,8	4,8	0	4,9	1,7	0	10,00
12/04/2017	0	0	0	1,3	0	0	1,8	0	0	1,14
13/04/2017	40,7	29,7	0,8	5,2	5,2	6	1,8	0,8	1,4	8,14
14/04/2017	43,3	65,1	85,5	37,3	55,1	56,7	16,4	10,5	44,8	29,14
15/04/2017	5,3	11	10,8	2	8	2,5	27,4	8,9	7,5	1,86
16/04/2017	0	0	0	0,8	7,3	2,5	3,3	13,3	9,8	1,00
17/04/2017	0	0	3,5	9,6	16,5	17,3	9,2	41,7	42,5	4,43
18/04/2017	0	0	0	0,1	0	11,2	8,6	12,6	42,3	3,57
19/04/2017	2,2	0	0	3,6	0	0	12,3	0,8	0	22,57
20/04/2017	5,1	5,4	8,2	8,5	1,7	11,9	36,5	19,3	12,4	9,57
21/04/2017	0	1,1	3,3	8,4	18,5	26,5	23	28	18,9	2,14
22/04/2017	9,8	0	0	15,1	3,7	11,2	9	10,2	4,3	2,00
23/04/2017	2,4	0	0	3,3	0	0	0	1,5	0	4,71
24/04/2017	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	1,14
25/04/2017	0	10	17,9	0	0	2	0	5,4	0	0,00
26/04/2017	47,5	30,1	22,2	27,9	8	0,7	0	0	0	14,71

Digital Repository Universitas Jember

27/04/2017	0	0	0	8,1	2,5	0	0	0	0	0,43
28/04/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,29
29/04/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,14
30/04/2017	0	8,9	6,2	0	0	0	0	0	0	0,71
01/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,43
02/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
03/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	3,8	0,00
04/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
05/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,43
06/05/2017	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0,00
07/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
08/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
09/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,14
10/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
12/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13/05/2017	0	0	0	0	0	0	3,5	1	0	1,57
14/05/2017	0	0	0,9	3,1	3,4	1,9	0	0	0	0,00
15/05/2017	13,4	4,1	7,7	8,9	8	8	5,6	5,4	2,6	0,00
16/05/2017	5,3	0	0	12,3	0	0	10,6	14,4	4,9	0,00
17/05/2017	0	2	1,5	10,9	21,6	12,5	4	12,2	23,8	0,00
18/05/2017	0	0	0	6	0	6,8	8,1	10,9	9,7	2,29
19/05/2017	0	0	0	9,2	0	0	8,2	2,8	0	0,00
20/05/2017	0	0	0	0	26,4	0	5,4	18,4	12,4	0,00
21/05/2017	0	0	0	6,2	0	0	8	0	0	0,00
22/05/2017	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
23/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	5	5,4	0,00

Digital Repository Universitas Jember

24/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
25/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
26/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
27/05/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
28/05/2017	0	0	0	3,8	0	0	0	6,7	2,5	3,71
29/05/2017	21,3	8,1	0,1	15,6	22,8	18,7	25,4	9,9	12,9	12,00
30/05/2017	35,6	63,6	53,9	13,8	0	0	2,5	3,6	0	3,29
31/05/2017	20,7	25,4	12,6	21,6	17,8	10,7	33,2	33,2	14,2	0,29
01/06/2017	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0,1	0,00
02/06/2017	0	0	0	0	0	0	0,7	20,2	4,9	0,00
03/06/2017	0	0	0	11,4	1,9	1,7	8,6	11,6	52,9	0,00
04/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
05/06/2017	0	0	0	0	20,2	8,1	0	0	0	1,86
06/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
07/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	8,1	0,00
08/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
09/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
10/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
11/06/2017	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
12/06/2017	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0,00
13/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
14/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
15/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,43
16/06/2017	0	0	0	1,5	0	0,1	0	0	0	0,00
17/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
18/06/2017	15,7	7,5	17,3	0	8	15,3	0	0	0	0,00
19/06/2017	12,9	1,2	7,1	0	0	0	0	0	0	0,43

Digital Repository Universitas Jember

20/06/2017	11,7	21,1	3,7	0	2,7	0,8	0	0	0	5,57
21/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
22/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
23/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
24/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
25/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
26/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
27/06/2017	20,4	21,5	30,6	17,4	20,2	36	19,1	29,6	23	0,00
28/06/2017	3,7	0	4,7	22	15	8,4	1,2	5,9	8,3	8,57
29/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,57
30/06/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
01/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
02/07/2017	0	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0,00
03/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
04/07/2017	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0,00
05/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
06/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,86
07/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
08/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
09/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
10/07/2017	0	15,8	5,9	0	0	0	0	0	0	0,00
11/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
12/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
14/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
15/07/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,57
16/07/2017	0	0	0	2,4	10,7	0	0,6	1,9	1,3	1,29

Digital Repository Universitas Jember

02/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,71
03/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,86
04/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,71
05/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,29
06/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,43
07/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,43
08/11/2017	0	0	0	0	4,8	0	0	3	0	16,86
09/11/2017	15,5	6,8	0	15,7	16,3	26,4	0	8,6	18,4	8,14
10/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29
11/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,29
12/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,86
13/11/2017	0	0	0	0,2	4,9	0	3,6	2,2	0,1	0,29
14/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,29
15/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,57
16/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
18/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
19/11/2017	0	0	0	5,1	0	0	0	0	0	0,00
20/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1,1	0,00
21/11/2017	0	0	0	0	0	0,7	7,1	0	0	0,00
22/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
23/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
24/11/2017	0	0	0	5,1	0	0	0	0	0	0,00
25/11/2017	0	0	0	5,1	0	0	0	0	0	0,00
26/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
27/11/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,29
28/11/2017	0	0	0	13,8	16,3	7	56,1	50,6	28,1	6,86

Digital Repository Universitas Jember

29/11/2017	0	0	0	16,1	3,4	0	10,8	2,2	0	1,57
30/11/2017	3,5	1,6	0,9	0	0	0,2	0	0	0	0,00
01/12/2017	3,1	0	0	4,1	8,2	0	17,1	7,2	8,8	9,14
02/12/2017	0	0	7,8	6,8	1,9	3,9	38,8	11,2	4,5	14,14
03/12/2017	25,6	11	17,5	19,1	3,8	0	4,9	11,7	8,7	24,43
04/12/2017	0	0	0	0,5	0,8	0	7	7,8	3,3	3,14
05/12/2017	0	0,6	0	10,1	38,1	8,5	20,2	40,9	30,5	10,00
06/12/2017	0	0	0	4,8	1,4	0	8,1	4,1	0	4,43
07/12/2017	2,8	0,9	0	35,3	12,7	0,9	26,7	11,6	0	10,71
08/12/2017	0	0	0	0,3	0,3	2,3	8,5	5,7	4,7	0,71
09/12/2017	1,2	3,3	8	12,2	11,3	2,4	26,7	16,8	0,9	11,14
10/12/2017	10,8	12,4	8	2,3	0,5	3,1	7,1	0,9	0	2,14
11/12/2017	0	5,4	0,8	49,9	26,1	0,6	6	4,1	1	7,29
12/12/2017	19,4	5	0	14,6	5,6	3,7	6,4	6,5	4,6	9,86
13/12/2017	0	1,3	0	5,9	2,9	0	4,9	7,4	0	8,57
14/12/2017	0,3	0	0	1,8	1,5	0	2,5	2	0	2,57
15/12/2017	3,1	0	0	1,5	2,8	5,3	14,1	10,5	6,3	3,86
16/12/2017	14,5	0,6	0	29,4	13,3	0	14,3	16,6	12	11,57
17/12/2017	8,4	22,8	50,1	4,9	28,5	43	4,9	15,8	29,6	17,14
18/12/2017	0	4,2	3,8	0	0	3,1	0,2	1,1	0	6,71
19/12/2017	64,3	36,3	14,6	19,1	8,2	4,9	4,1	4,8	4,9	12,86
20/12/2017	1,9	2,5	18,2	3,4	15	26,6	8,1	6,9	13,1	15,43
21/12/2017	0	0	0	0	0	0,7	1,9	1	0,9	0,00
22/12/2017	8,9	4,7	0,6	0	0	0,5	2,6	0	0	4,00
23/12/2017	0	0	0	0,8	0	0	1,3	0	2,4	0,00
24/12/2017	0	0	0	0	0	0	3,7	4,3	4,6	1,14
25/12/2017	0	0	4,7	0,6	3,2	1,9	5,3	13,5	9,6	23,43

Digital Repository Universitas Jember

26/12/2017	10,5	15,5	5,2	10,7	15,2	16,1	25	20,2	21,4	8,86
27/12/2017	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	9,57
28/12/2017	0	0	0	0	0	0,3	4,9	4,8	2,6	4,00
29/12/2017	18	12,4	24,8	19,5	10,8	12	3,7	3,3	3,6	13,00
30/12/2017	26,2	46	25,9	37,3	30,3	23	14	13,8	4,4	25,14
31/12/2017	27,5	19,1	3,8	13,9	20,6	15,6	26	31,6	21,7	25,57

