



**PEMODELAN KETERSEDIAAN AIR PADA DAS  
SAMPEAN BARU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL  
MOCK DAN MODEL TANGKI**

**TUGAS AKHIR**

Oleh

**Nala Padestara  
NIM 161910301152**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PEMODELAN KETERSEDIAAN AIR PADA DAS  
SAMPEAN BARU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL  
MOCK DAN MODEL TANGKI**

**TUGAS AKHIR**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik Sipil dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Nala Padestara  
NIM 161910301152**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**

## PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada-Mu atas segala rahmat dan hidayah yang Engkau berikan sehingga hamba bisa menjalani kehidupan dengan kebahagiaan dan kelancaran. Persembahan karya tulis ini sebagai wujud rasa terima kasih, bakti dan cintaku kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala kelancaran, kemudahan serta rahmat dalam menjalani kehidupan;
2. Papi Bambang Hery Mujiasmoro dan Mami Siti Fatima yang selalu dan tidak pernah bosan memberikan segala cinta, kasih sayang, perhatian dan pengorbanan yang tulus, serta doa yang tak pernah lekang oleh waktu;
3. Saudara-saudaraku tersayang, Dara Shandi Abiresta, Barra Duanta Tanggara dan Rona Asmara Madasora yang selalu memberi motivasi, semangat, perhatian, keceriaan dan doa yang selalu menyertai;
4. Guru-guru dan teman-teman sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

## MOTTO

Jika pada hari ini engkau benar-benar menjadi orang yang sukses, maka pada hari sebelumnya engkau adalah sebaliknya. Lalu, bagaimana mungkin engkau bersikap tidak acuh kepada orang-orang yang belum mendulang kesuksesan jika sebelumnya engkau adalah bagian dari kehidupan mereka atau bahkan lebih parah dengan apa yang mereka rasakan.

*(Salman Rusydie Anwar).*

*But Allah is your protector, and He is the best of helpers.*

*(Surat Ali Imran 3:150).*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nala Padestara

Nim : 131903103013

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul “Pemodelan Ketersediaan Air pada DAS Sampean Baru dengan Menggunakan Model Mock dan Model Tangki” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi lain manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 24 Mei 2018

Yang menyatakan,

Nala Padestara

NIM 161910301152

**TUGAS AKHIR**

**PEMODELAN KETERSEDIAAN AIR PADA DAS  
SAMPEAN BARU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL  
MOCK DAN MODEL TANGKI**

Oleh  
Nala Padestara  
NIM 161910301152

**Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.  
Dosen Pembimbing Anggota : Retno Utami Agung Wiyono, S.T.,  
M.Eng., Ph.D.

**PENGESAHAN**

Tugas Akhir berjudul “Pemodelan Ketersediaan Air pada DAS Sampelan Baru dengan Menggunakan Model Mock dan Model Tangki” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Kamis, 28 Juni 2018

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji :

Ketua,



Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.  
NIP 197108041998031002

Anggota I



Retno Utami A.W., ST., M.Eng., Ph.D.  
NRP 760017219

Anggota II,



Ririn Endah, ST., MT.  
NIP 197205281998022001

Anggota III,



Wiwik Yunarni W, ST., MT.  
NIP 197006131998022001

Mengesahkan :  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Jember



Enti Hidayah, M.U.M.  
NIP 196612151995032001

## RINGKASAN

**Pemodelan Ketersediaan Air Pada DAS Sampean Baru dengan Menggunakan Model Mock Dan Model Tangki;** Nala Padestara; 161910301152; 2018; 80 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung – punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. DAS sangat berperan penting dalam ketersediaan air yang digunakan untuk kepentingan pertanian, perkebunan dan lain sebagainya. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengetahui besarnya ketersediaan air atau debit adalah transformasi hujan - debit yang antara lain menggunakan model Mock dan model Tangki.

Konsep pemodelan Mock dan Tangki adalah volume yang masuk berupa hujan sedangkan volume air yang keluar berupa infiltrasi dan evapotranspirasi sedangkan volume air tanahnya berupa *soil storage* atau tampungan air tanah. Komponen tersebut terkumpul menjadi limpasan permukaan dan aliran dasar yang menjadi limpasan total. Debit dihitung berdasarkan limpasan total dikalikan dengan luas daerah tangkapan air. Tingkat kinerja model ini dapat dilihat dari hasil simulasi debit yang dibandingkan dengan debit observasi. Semakin debit simulasi model mendekati debit observasi, maka tingkat keandalan dari model semakin tinggi. Guna memperoleh hal tersebut maka diperlukan pula kalibrasi dan validasi pada data parameter yang berpengaruh dalam perhitungan debit model.

DAS Sampean Baru dipilih sebagai lokasi penelitian guna untuk mengetahui perbandingan kinerja model Mock dan model Tangki pada DAS tersebut. Data yang dibutuhkan yaitu berupa data hujan untuk mengetahui nilai presipitasi (P), data iklim untuk mengetahui nilai evapotranspirasi (Ep) dan data



debit observasi untuk keperluan kalibrasi dan validasi. Pengolahan data pertama yang dilakukan adalah pengecekan data hujan kosong/hilang dan kemudian uji konsistensi data hujan menggunakan kurva massa ganda. Data hujan yang telah konsisten kemudian diolah dengan metode polygon Thiessen dan metode Penman untuk mengetahui nilai presipitasi (P) dan evapotranspirasi (Ep). Model Mock dan model Tangki selanjutnya digunakan untuk mengetahui nilai debit model pada DAS Sampean Baru. Perhitungan yang telah di dapatkan tersebut kemudian di analisis kalibrasi dan validasi dengan menggunakan metode *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Error* (ME), Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) dan *Nash Stuchliffe* (NSE). Parameter pada model Mock yang digunakan untuk kalibrasi model yaitu tata guna lahan (m), koefisien infiltrasi (i) dan faktor resesi aliran air tanah (k) sedangkan parameter model Tangki yaitu koefisien lubang tangki (Y), tinggi lubang tangki (H) dan *initial condition* (IC).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemodelan hujan-aliran pada DAS Sampean Baru dengan menggunakan model mock dan model tangki memiliki kinerja model yang cukup baik. Perbandinga hasil kalibrasi dan validasi model selama kurun waktu kalibrasi tujuh tahun dan validasi tiga tahun menunjukkan bahwa model mock memiliki hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan model tangki. Hal ini dapat dilihat dari hasil kalibrasi model mock didapatkan nilai RMSE sebesar 11,2609, ME sebesar -4,3256 $R^2$  sebesar 0,7910, NSE sebesar 0,6131 dan hasil validasinya didapatkan nilai RMSE sebesar 8,6950, ME sebesar 4,2062,  $R^2$  sebesar 0,8239, NSE sebesar 0,6298. Sedangkan hasil kalibrasi model tangki didapatkan nilai RMSE sebesar 11,8780, ME sebesar -4,4776, $R^2$  sebesar 0,7344 dan NSE sebesar 0,5864 dan hasil validasinya didapatkan nilai RMSE sebesar 7,9432, ME sebesar -3,0678,  $R^2$  sebesar 0,7627 dan NSE sebesar 0,6419.

## SUMMARY of

**Modeling of Water Availability at Sampean Baru Watershed Using Mock Model And Tank Model**; Nala Padestara; 161910301152; 2018; 80 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Watershed (DAS) is a land area that is topographically bounded by mountain ridges that hold and store rainwater to then channel it into the sea through the main river. Watershed plays an important role in the availability of water used for the benefit of agriculture, plantations and so forth. Some methods that can be used to determine the amount of water availability or discharge are rain-discharge transformations which, among others, use the Mock model and the Tank model.

Concept of Mock and Tank modeling is the incoming volume in the form of rain while the volume of water that comes out is infiltration and evapotranspiration while the volume of ground water is in the form of soil storage or soil water catchment. These components accumulate into surface runoff and bottom stream which becomes total runoff. Debits are calculated based on total runoff times multiplied by the catchment area. The performance level of this model can be seen from the simulation results of the discharge compared to the observation discharge. The more the model simulation discharge approaches the observation discharge, the higher the model reliability. In order to obtain it calibration and validation is also necessary on the data parameters that affect the calculation of the discharge model.

Sampean Baru watershed is selected as a research location in order to find out the comparison of performance of Mock model and Tank model in the watershed. The data needed are rain data to know precipitation value (P), climate data to know the value of evapotranspiration (Ep) and observation discharge data for calibration and validation purposes. The first data processing is checking the

empty/lost rain data and then test the rain data consistency using double mass curve. The consistent rain data is then processed by the Thiessen polygon method and Penman method to know the value of precipitation (P) and evapotranspiration (Ep). The Mock model and the Tank model are then used to determine the model debit values of the Sampean Baru watershed. The obtained calculations are calibration and validation analyzed by using the Root Mean Square Error (RMSE), Mean Error (ME), the coefficient of determination ( $R^2$ ) and Nash Stuchliffe (NSE). The parameters in the Mock model used for model calibration are land usege (m), infiltration coefficient (i) and groundwater recession factor (k) while Tank model parameters are tank hole (Y) coefficient, tank hole height (H) and initial condition (IC).

Based on the result of the research, it can be concluded that rain-stream modeling in SampeanBaruwatershed using mock model or tank model, both have good performance. Comparative calibration and model validation results over the seven year calibration period and three year validation suggest that mock models have better results when compared to tank models. This can be seen from the value obtained by mock model calibration resulting RMSE at 11.2609, ME at -4.3256,  $R^2$  at 0.7910, NSE at 0.6131 and the validation results are RMSE value at 8.6950, ME at 4.2062 ,  $R^2$  at 0.8239, NSE at 0.6298. While the results of model calibration tank values obtained are RMSE at 11.8780, ME at -4.4776,  $R^2$  at 0.7344 and NSE at 0.5864 and the validation results are RMSE value at 7.9432, ME at -3.0678,  $R^2$  at 0.7627 and NSE at 0.6419.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT selalu penulis panjatkan, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “Pemodelan Ketersediaan Air pada DAS Sampean Baru dengan Menggunakan Model Mock dan Model Tangki” dapat terselesaikan. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata I pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa memberikan perhatian, bimbingan, dan petunjuk baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini pula, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Strata I Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Dwi Nurtanto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
5. Winda Tri Wahyuningtyas, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik selama saya menjadi mahasiswa;
6. Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Retno Utami Agung W., S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, petunjuk dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
7. Ririn Endah, S.T., M.T dan Wiwik Yunarni W, S.T., M.T selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, saran dan kritik yang membangun dalam penulisan tugas akhir ini;

8. Papi Bambang Hery Mujiasmoro dan Mami Siti Fatima yang selalu dan tidak pernah bosan memberikan segala cinta, kasih sayang, perhatian dan pengorbanan yang tulus, serta doa yang tak pernah lekang oleh waktu;
9. Saudara-saudaraku tersayang, Dara Shandi Abiresta, Barra Duanta Tanggara dan Rona Asmara Madasora yang selalu memberi motivasi, semangat, perhatian, keceriaan dan doa yang selalu menyertai;
10. Sahabat-sahabat anak ayam, Rizka, Ica, Lilis, Anis, Firdha, Momo, Nizar, Andri, Ibad, Pras dan Bima yang berjuang bareng-bareng selama dua tahun belakang ini dan yang telah banyak memberikan masukan, saran, kritik dan motivasi serta doa kepada penulis selama ini;
11. Dulur-dulur Paku Payung'13 yang kusayangi, terimakasih atas semangat dan doanya selama ini, semoga kita semua bisa sukses kedepannya;
12. Teman-teman satu perjuangan di Jurusan Teknik Sipil, Teknik Elektro dan Teknik Mesin Fakultas Teknik yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama proses penyusunan proyek akhir ini berlangsung;
13. Pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan motivasi kalian dalam penyusunan proyek akhir ini.

Pembahasan dari penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu mohon saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Akhirnya, besar harapan penulis agar tugas akhir ni dapat bermanfaat.

Jember, 24 Mei 2018

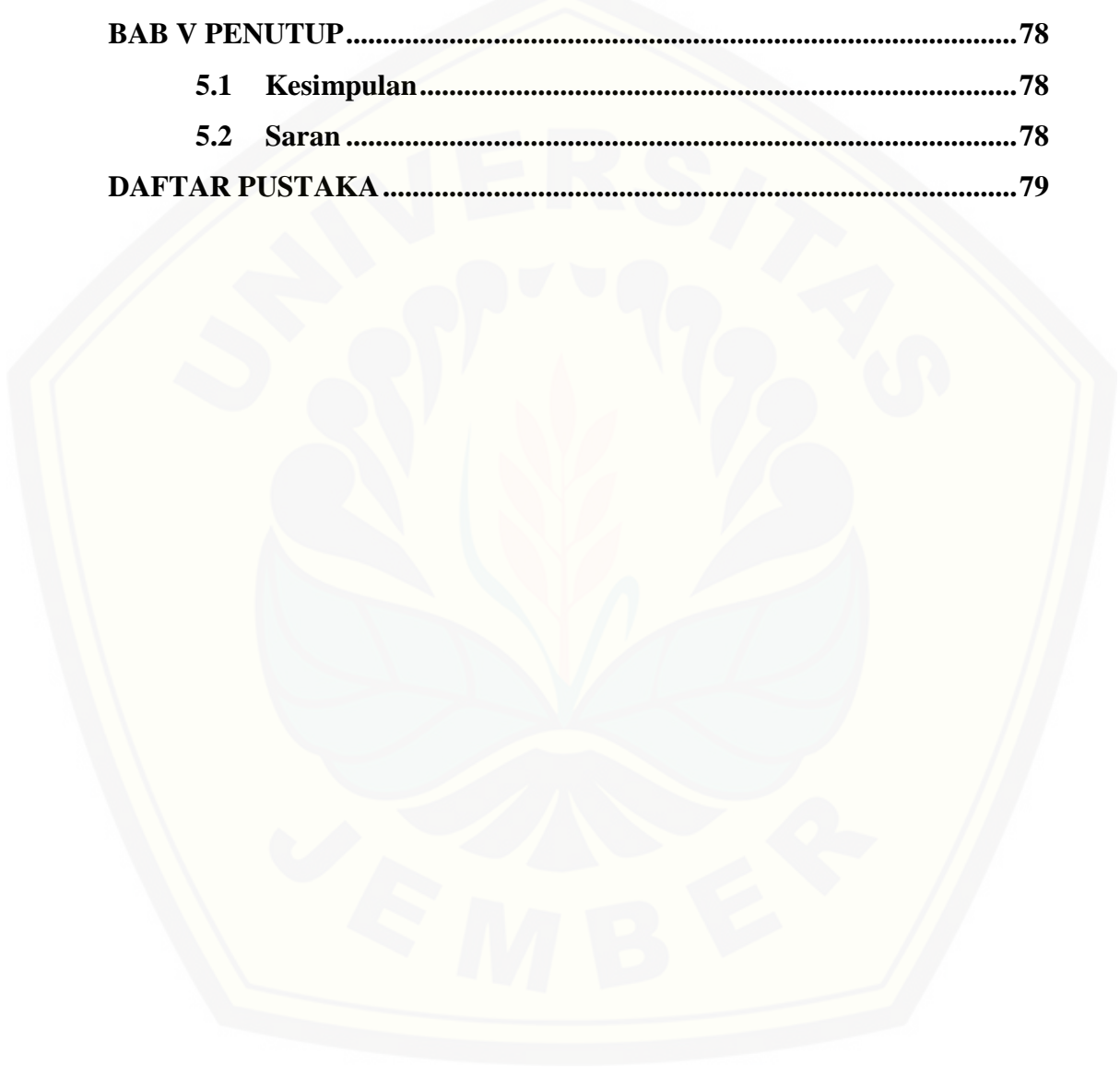
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	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 .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Siklus Hidrologi.....	4
2.2 Hujan.....	5
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	5
2.4 Pengisian Data Hujan yang Hilang .....	6
2.5 Uji Konsistensi Data Hujan.....	7
2.6 Analisa Pengolahan Data dengan Bantuan Program ArcMap GIS .....	7

2.7	Hujan Wilayah .....	8
2.8	Konsep Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Mock.....	8
2.9	Konsep Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Tangki.....	14
2.10	Kalibrasi dan Validasi Model .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
3.1.	<b>Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>19</b>
3.1.1	Tempat Penelitian.....	19
3.1.2	Waktu Penelitian .....	20
3.2.	<b>Survei Pendahuluan .....</b>	<b>20</b>
3.3.	<b>Studi Pustaka .....</b>	<b>20</b>
3.4	<b>Pengumpulan Data.....</b>	<b>20</b>
3.5	<b>Pengolahan Data.....</b>	<b>21</b>
3.5.1	Pengolahan Data Model Mock .....	23
3.5.2	Pengolahan Data Model Tangki .....	24
3.5.3	Kalibrasi dan Validasi Data.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>28</b>
4.1	<b>Hasil Pengolahan Data .....</b>	<b>28</b>
4.1.1	Pengecekan Data Hujan Hilang.....	28
4.1.2	Uji Konsistensi Data Hujan.....	28
4.2	<b>Persiapan Data Input Pemodelan.....</b>	<b>30</b>
4.2.1	Hasil Pengolahan Data dengan Bantuan Program ArcMap GIS.....	30
4.2.2	Hasil Analisis Hujan Rerata Uji Lapangan .....	33
4.2.3	Hasil Analisis Evapotranspirasi .....	41
4.3	<b>Hasil Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Mock.....</b>	<b>47</b>
4.4	<b>Hasil Analisis Kalibrasi dan Validasi Model Mock .....</b>	<b>53</b>
4.4.1	Hasil Analisis Kalibrasi Debit Model Mock .....	53
4.4.2	Hasil Analisis Validasi Debit Model Mock .....	61

<b>4.5 Hasil Pemodelan HujanAliran Menggunakan Model Tangki.....</b>	<b>63</b>
<b>4.6 Hasil Analisis Kalibrasi dan Validasi Model Tangki.....</b>	<b>68</b>
4.6.1 Hasil Analisis Kalibrasi Debit Model Tangki .....	68
4.6.2 Hasil Analisis Validasi Debit Model Tangki .....	76
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>78</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>78</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>78</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>





**DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Tata Guna Lahan .....	11
Tabel 2.2 Kriteria Nilai Nash Sutcliffe Efficiency (NSE) .....	18
Tabel 4.1 Uji Konsistensi Data Hujan Stasiun Sentral .....	29
Tabel 4.2 Uji Konsistensi Data Hujan Stasiun Sentral .....	29
Tabel 4.3 Koefisien Thiessen DAS Sampean Baru .....	34
Tabel 4.4 Besaran Nilai Angot (Ra) dalam Evaporasi Ekuivalen dalam Hubungannya dengan Letak Lintang (mm/hari) .....	41
Tabel 4.5 Hubungan Suhu (t) dengan ea (mbar), w, (1-w) dan f(t) .....	42
Tabel 4.6 Hubungan Suhu (t) dengan ea (mbar), w, (1-w) dan f(t) .....	43
Tabel 4.7 Besar Angka Koreksi Bulanan (c) .....	45
Tabel 4.8 Hasil Analisis Evapotranspirasi Metode Penman Tahun 2008 .....	46
Tabel 4.9 Hasil Analisis Model Mock Bulan Januari 2008 pada DAS Sampean Baru Hari 1-16 .....	51
Tabel 4.10 Hasil Analisis Model Mock Bulan Januari 2008 pada DAS Sampean Baru Hari 17-31 .....	52
Tabel 4.11 Hasil Rekapitulasi Debit Simulasi dengan Parameter Awal .....	53
Tabel 4.12 Parameter Optimal Hasil Kalibrasi Model Mock .....	57
Tabel 4.13 Hasil Rekapitulasi Debit Simulasi dengan Parameter Optimal .....	57
Tabel 4.14 Hasil Rekapitulasi Debit Validasi Model Mock .....	61
Tabel 4.15 Parameter Tinggi Tampung, <i>Initial Condition</i> dan Koefisien Lubang pada Model Tangki .....	63
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Debit DAS Sampean Baru Model Tangki .....	67
Tabel 4.17 Hasil Rekapitulasi Debit Simulasi dengan Parameter Awal .....	68
Tabel 4.18 Parameter Optimal Hasil Kalibrasi Model Tangki .....	72
Tabel 4.19 Hasil Rekapitulasi Debit Simulasi dengan Parameter Optimal .....	73
Tabel 4.20 Hasil Rekapitulasi Debit Validasi Model Tangki .....	76

**DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi .....	4
Gambar 2.2 Metode Thiessen .....	8
Gambar 2.3 Konsep Model Tangki dan Struktur Model Tangki .....	15
Gambar 3.1 Peta DAS Sampean Baru.....	19
Gambar 3.2 <i>Depressionless</i> DEM DAS Sampean Baru.....	21
Gambar 3.3 <i>Flow Direction</i> DAS Sampean Baru .....	22
Gambar 3.4 <i>Flow Accumulation</i> DAS Sampean Baru .....	22
Gambar 3.5 <i>Watershed</i> DAS Sampean Baru .....	23
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.7 Diagram Alir Perhitungan Evapotranspirasi Potensial.....	26
Gambar 3.8 Diagram Alir Pengolahan Model Mock.....	27
Gambar 3.5 Diagram Alir Pengolahan Model Tangki .....	28
Gambar 4.1 Grafik Lengkung Massa Ganda Stasiun Sentral .....	30
Gambar 4.2 Wilayah DAS Sampean Baru.....	31
Gambar 4.3 Polygon Thiessen DAS Sampean Baru .....	32
Gambar 4.4 Tata Guna Lahan DAS Sampean Baru.....	33
Gambar 4.5 Rekapitulasi Fluktuasi Curah Hujan Metode Thiessen DAS Sampean Baru (2008-2017) .....	40
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Model Simulasi Mock DAS Sampean Baru Parameter Awal.....	56
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Model Simulasi Mock DAS Sampean Baru Parameter Optimal .....	60
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Model Simulasi Mock DAS Sampean Baru.....	62
Gambar 4.9 Konsep Model Tangki.....	64
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Model Simulasi Tangki DAS Sampean Baru Parameter Awal.....	72

Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Model  
Simulasi Tangki DAS Sampean Baru Parameter Optimal .....75

Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Model  
Simulasi Tangki DAS Sampean Baru.....77



**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Uji Konsistensi Data Hujan .....	80
Lampiran 2. Curah Hujan.....	93
Lampiran 3. Metode Penman .....	99
Lampiran 4. Hasil Analisis Metode Mock .....	109
Lampiran 5. Analisa Perhitungan Kalibrasi Model Mock .....	119
Lampiran 6. Analisa Perhitungan Validasi Model Mock.....	122
Lampiran 7. Hasil Analisis Model Tangki .....	123
Lampiran 8. Analisa Perhitungan Kalibrasi Model Tangki .....	126
Lampiran 9. Analisa Perhitungan Validasi Model Tangki.....	128

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia dikatakan Negara beriklim tropis karena letak geografisnya berada diantara  $6^{\circ}LU-11^{\circ}LS$  dan  $95^{\circ}BT-141^{\circ}BT$ . Letak geografis tersebut menjadikan Indonesia menerima penyinaran matahari sepanjang tahun. Indonesia memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Musim kemarau biasa terjadi pada kisaran bulan April hingga September, sedangkan musim hujan biasa terjadi antara bulan Oktober hingga Maret. Pada siklus hidrologi, hujan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kapasitas air yang ada pada daerah tangkapan. Proses hujan yang turun di daratan sebagian besar akan menjadi limpasan dan sebagian lagi akan masuk ke dalam permukaan tanah dan ditampung pada Daerah Aliran Sungai (DAS).

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik di batasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Biofisik DAS memiliki karakteristik yang spesifik seperti jenis tanah, tata guna lahan, topografi, kemiringan dan panjang lereng. Karakteristik biofisik DAS tersebut dapat merespon curah hujan yang jatuh di dalam wilayah DAS dan dapat memberikan pengaruh terhadap besar kecilnya evapotranspirasi, infiltrasi, perkolasi, air larian, aliran permukaan, kandungan air tanah, dan aliran sungai (Asdak, 1995; Triatmodjo, 2006).

Pada dasarnya data curah hujan sangat dibutuhkan dalam perencanaan teknik terutama dalam perencanaan bangunan air seperti irigasi, bendungan, drainase perkotaan, dermaga, pelabuhan, dan lain-lain. Dibutuhkan pencatatan data curah hujan bertahun-tahun untuk memperoleh perhitungan perencanaan yang akurat, apabila data curah hujan yang ada semakin banyak, maka hasil perhitungan yang diperoleh akan semakin akurat (Prawaka dkk., 2016). Namun tidak hanya data hujan saja yang dibutuhkan, data debit juga sangat berperan penting dalam perencanaan pengembangan sumberdaya air. Namun, data yang

tersedia di lapangan kebanyakan hanyalah data hujan. Oleh karena itu dibutuhkan transformasi dari data hujan menjadi data debit. Dalam transformasi hujan – debit pada suatu DAS sering digunakan permodelan. Beberapa model yang digunakan untuk transformasi hujan – debit di Indonesia diantaranya adalah Model Mock, NRECA, Rainrun dan *Tank Model*.

Di Indonesia telah dilakukan penelitian oleh Kesuma dkk (2013) yang membandingkan hasil Model Tangki, Model Mock, NRECA dan Rainrun pada DAS Bendung Trani, Wonotoro, Sudangan dan Walikan. Hasil perhitungan debit terbaik pada DAS Bendung Trani yaitu dengan metode *Tank Model* memberikan hasil statistik berupa koefisien korelasi ( $R$ ) = 0,625; selisih volume ( $VE$ ) = 20%; dan koefisien efisiensi ( $CE$ ) = 0,664%. DAS Bendung Wonotoro yaitu dengan metode *Tank Model* memberikan hasil statistik berupa  $R$  = 0,462;  $VE$  = 20%; dan  $CE$  = 0,661%. DAS Bendung Sudangan yaitu dengan metode *Rainrun* memberikan hasil statistik berupa  $R$  = 0,233;  $VE$  = 20%; dan  $CE$  = 0,196%. DAS Bendung Trani yaitu dengan metode *Tank Model* memberikan hasil statistik berupa  $R$  = 0,464;  $VE$  = 20%; dan  $CE$  = 0,391%. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian pada DAS yang berbeda dengan membandingkan beberapa Model untuk mengetahui hasil perbandingannya.

Berdasarkan pada kondisi di atas, peneliti tertarik untuk melakukan perbandingan kinerja Model Mock dan Model Tangki pada DAS Sampean Baru Kabupaten Bondowoso dengan Judul “Pemodelan Ketersediaan Air pada DAS Sampean Baru dengan Menggunakan Model Mock dan Model Tangki”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang dapat dirumuskan dari “Pemodelan Ketersediaan Air pada DAS Sampean Baru dengan Menggunakan Model Mock dan Model Tangki” adalah :

Bagaimana perbandingan kinerja model ketersediaan air menggunakan Model Mock dan Model Tangki di DAS Sampean Baru ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

Mengetahui perbandingan kinerja model ketersediaan air menggunakan Model Mock dan Model Tangki di DAS Sampean Baru.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif model ketersediaan air di DAS Sampean Baru. Luaran model ini dapat dijadikan sebagai dasar penyusunan alokasi air bagi instansi terkait, seperti Dinas Pengairan Bondowoso, UPT PSAWS Sampean dan instansi terkait lainnya.

### **1.5 Batasan Masalah**

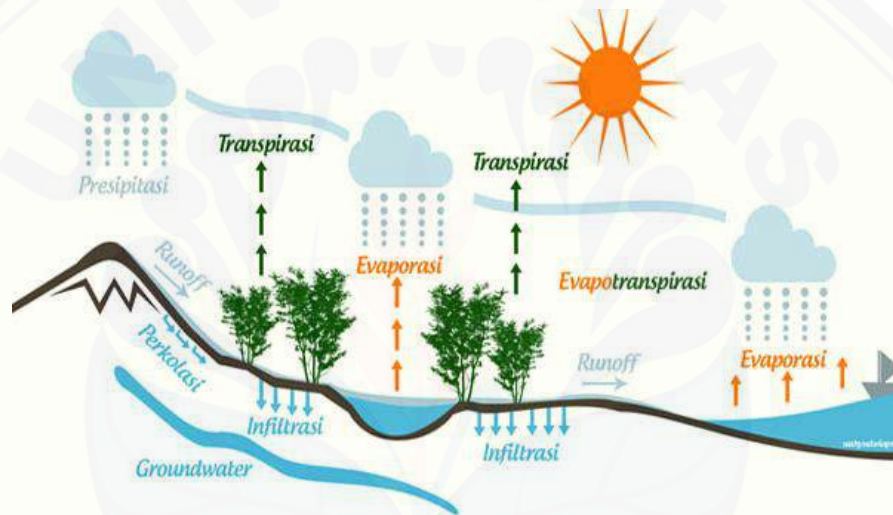
Batasan masalah dari “Pemodelan Ketersediaan Air dengan Menggunakan Model Mock dan Tangki Pada DAS Sampean Baru” yaitu :

1. Data curah hujan yang digunakan pada tahun 2008-2017.
2. Data debit yang digunakan pada tahun 2008-2017.
3. Data iklim yang digunakan pada tahun 2008-2017.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah salah satu dari 6 siklus biogeokimia yang berlangsung di bumi. Siklus hidrologi adalah suatu siklus atau sirkulasi air dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi yang berlangsung secara terus menerus. Siklus tersebut terjadi melalui proses kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus hidrologi menurut Negara dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi (Sumber : Negara, 2016)

Kunci dari siklus hidrologi ini yaitu adanya panas matahari yang menyebabkan adanya penguapan (evaporasi) air di permukaan bumi. Air berevaporasi, kemudian jatuh ke bumi dalam bentuk hujan, salju, kabut, dan hujan es. Siklus hidrologi dimulai dengan penguapan air dari laut dan permukaan bumi. Uap ini dibawa oleh angin kemudian akibat perbedaan suhu dari panas menjadi dingin uap akan terkumpul membentuk awan. Kumpulan awan yang jatuh ini nantinya akan jatuh menjadi titik-titik hujan. Air yang sampai di permukaan bumi nantinya ada yang menjadi air tanah, digunakan sebagai kebutuhan makhluk hidup dan sebagian menjadi limpasan yang nantinya kembali lagi dalam siklus hidrologi.



## 2.2 Hujan

Hujan merupakan satu bentuk presipitasi yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud padat (misalnya salju dan hujan es) atau aerosol (seperti embun dan kabut). Hujan terbentuk apabila titik air yang terpisah jatuh ke bumi dari awan. Tidak semua air hujan sampai ke permukaan bumi karena sebagian menguap ketika jatuh melalui udara kering. Hujan jenis ini disebut sebagai virga. Hujan memainkan peranan penting dalam siklus hidrologi. Lembaban dari laut menguap, berubah menjadi awan, terkumpul menjadi awan mendung, lalu turun kembali ke bumi, dan akhirnya kembali ke laut melalui sungai dan anak sungai untuk mengulangi daur ulang itu semula.

Jumlah air hujan diukur menggunakan pengukur hujan atau ombrometer. Ia dinyatakan sebagai kedalaman air yang terkumpul pada permukaan datar, dan diukur kurang lebih 0.25mm. Satuan curah hujan menurut SI adalah milimeter, yang merupakan penyingkatan dari liter per meter persegi. Air hujan sering digambarkan sebagai berbentuk "lonjong", lebar di bawah dan menciut di atas, tetapi ini tidaklah tepat. Air hujan kecil hampir bulat. Air hujan yang besar menjadi semakin leper, seperti roti hamburger; air hujan yang lebih besar berbentuk payung terjun. Air hujan yang besar jatuh lebih cepat berbanding air hujan yang lebih kecil.

## 2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah atau daerah yang memiliki kemiringan atau topografi tertentu dan bervariasi yang dibatasi oleh punggung-punggungan bukit atau gunung yang dapat menjadi daerah atau wilayah tampungan seluruh curah hujan sepanjang tahun. Daerah aliran sungai juga dapat dikatakan sebagai suatu ekosistem yang terdiri atas komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi sehingga membentuk satu kesatuan yang teratur (Asdak, 2001).

Menurut Harto (1993), DAS merupakan daerah dimana semua airnya mengalir ke dalam suatu sungai yang dimaksudkan. Daerah ini umumnya dibatasi oleh topografi yang berarti ditetapkan berdasarkan pada aliran permukaan. Batas ini tidak ditetapkan berdasarkan pada air bawah tanah karena permukaan air tanah selalu berubah sesuai dengan musim dan tingkat kegiatan pemakaian. Penetapan batas DAS diperlukan untuk menetapkan batas DAS yang dianalisis.

Menurut Seyhan (1990), DAS merupakan lahan total permukaan dan permukaan air yang dibatasi oleh suatu batas topografi serta memberikan sumbangan terhadap debit sungai pada irisan melintang tertentu. Faktor-faktor iklim, tanah (topografi, tanah, geologi dan geomorfologi), serta tata guna lahan yang membentuk subsistem dan bertindak sebagai operator dalam mengubah urutan waktu terjadinya hujan secara alami menjadi urutan waktu limpasan yang dihasilkan.

#### 2.4 Pengisian Data Hujan yang Hilang

Dalam pengukuran data hujan di stasiun hujan terkadang mengalami masalah tidak tercatatnya data hujan. Hal ini diakibatkan oleh dua kemungkinan yakni rusaknya alat pengukur hujan dan pengamat tidak mencatat data hujan. Perhitungan transformasi hujan debit memerlukan data hujan yang lengkap, oleh sebab itu data hujan yang hilang harus diisi. Ada beberapa metode untuk mengetahui data hujan yang hilang, antara lain yaitu *Reciprocal Method*, *Normal Ratio Method* dan Metode Rata-Rata Aljabar. Menurut Triatmodjo (2006), *Reciprocal Method* lebih baik dari pada *Normal Ratio Method* karena memperhitungkan jarak antar stasiun. Pengisian data hujan yang hilang dengan *Reciprocal Method* diformulasikan dalam :

$$P_x = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{L_i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{L_i^2}} \quad (2.1)$$

dengan :

- P<sub>x</sub> = hujan yang hilang di stasiun X (mm),
- P<sub>i</sub> = data hujan di stasiun sekitarnya pada periode yang sama (mm)
- L<sub>i</sub> = jarak stasiun X dengan stasiun disekitarnya (km)
- n = jumlah stasiun hujan di sekitarnya.

## 2.5 Uji Konsistensi Data Hujan

Analisis massa ganda (*double mass analysis*) menguji konsistensi hasil – hasil pengukuran pada suatu stasiun dan membandingkan akumulasi hujan tahunan atau musimannya dengan nilai akumulasi rata-rata yang bersamaan untuk suatu kumpulan stasiun di sekitarnya. Konsistensi catatan bagi masing-masing stasiun dasar harus diuji, dan yang tak konsisten harus disesuaikan (Ray K. dkk, 1989; Triatmodjo, 2006). Data dapat dikatakan konsisten apabila memiliki regresi linier atau  $R^2 \sim 1$ . Nilai tersebut dapat dicari secara langsung dengan program MS. Excel.

## 2.6 Analisa Pengolahan Data dengan Bantuan Program ArcMap GIS

Program ArcMap GIS dapat digunakan untuk membuat wilayah DAS, Polygon Thiessen, dan mengetahui tataguna lahan dalam DAS yang dipergunakan dalam analisis selanjutnya.

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989). SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan *data spasial* yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya (GIS Consortium Aceh Nias, 2007). Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan.

## 2.7 Hujan Wilayah

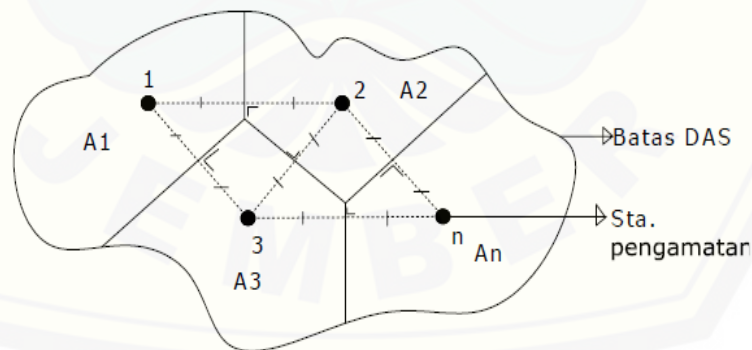
Dengan melakukan penakararan atau pencatatan hujan dari stasiun hujan, hanya mendapat curah hujan di suatu titik tertentu (*point rainfall*). Jika di dalam suatu areal terdapat beberapa alat penakar atau pencatat curah hujan, maka dapat diambil nilai rata-rata untuk mendapatkan nilai hujan areal. Salah satu metode untuk mencari hujan wilayah adalah metode Poligon Thiessen. Metode poligon Thiessen memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi di stasiun yang terdekat sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut (Soemarto, 1999; Suripin, 2004; Triatmodjo, 2006; Asdak, 1995). Hujan rata-rata DAS diformulasikan dalam :

$$\bar{P} = \frac{A_1 P_1 + A_2 P_2 + \dots + A_n P_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.2)$$

dengan :

- $\bar{P}$  = hujan rerata daerah
- $p_1, p_2, \dots, p_n$  = hujan di stasiun 1, 2, ... n
- $n$  = jumlah stasiun
- $A$  = luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, ... n

Metode Thiessen diwujudkan dalam bentuk poligon Thiessen.



Gambar 2.2. Metode Thiesen (Sumber: Soemarto, 1999)

## 2.8 Konsep Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Mock

Perhitungan debit pada Metoda Mock mengacu pada prinsip kesetimbangan air (*water balance*), dimana sirkulasi dan distribusi air bervariasi, sedangkan volume air total yang ada di bumi tetap. Pada metode Mock volume air yang masuk keluar dan yang disimpan dalam tanah diperhitungkan. Volume air yang masuk adalah hujan sedangkan volume air yang keluar berupa infiltrasi dan evapotranspirasi. Untuk volume air tanah berupa *soil storage* atau tampungan air tanah. Selanjutnya dari komponen tersebut terkumpul menjadi limpasan permukaan dan aliran dasar yang menjadi limpasan total. Setelah itu debit dihitung berdasarkan limpasan total dikalikan dengan perluasan daerah tangkapan air. Adapun prosedur perhitungan metode Mock sebagai berikut.

### 2.8.1 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan kehilangan air dari lahan dan permukaan air dari suatu daerah aliran sungai akibat kombinasi proses evaporasi dan transpirasi. Dalam metode Mock besarnya evapotranspirasi menggunakan rumus empiris Penman sebab rumus empiris Penman memperhitungkan banyak faktor klimatologi sehingga hasilnya relatif akurat. Evapotranspirasi yang dihitung berupa evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual

Untuk evapotranspirasi potensial, dipakai Metode Penman Modifikasi dimana dibutuhkan data terukur yang berupa letak lintang (LL), suhu udara (t), kecerahan matahari (n/N), kecepatan angin (u), dan kelembapan relative (RH) dengan rumus (Daniarto, 2010:10):

$$E_p = c \times E_p^* \quad (2.3)$$

$$E_p^* = w \cdot (0,75R_s - R_{n1}) + (1 - w) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) \quad (2.4)$$

$$R_s = (a + b \frac{n}{N}) R_a \quad (2.5)$$

$$R_{n1} = f(t) \cdot f(e_d) \cdot f(\frac{n}{N}) \quad (2.6)$$

$$f(e_d) = 0,34 - 0,044\sqrt{e_d} \quad (2.7)$$

$$e_d = e_a \times R_h \quad (2.8)$$

$$f(\frac{n}{N}) = 0,1 + 0,9 \frac{n}{N} \quad (2.9)$$

$$f(u) = 0,27(1 + 0,864u) \quad (2.10)$$

dengan :

- $c$  = angka koreksi Penman
- $E_p^*$  = evapotranspirasi tak terkoreksi (mm/hr)
- $w$  = faktor penimbangan untuk suhu dan elevasi daerah
- $R_s$  = jumlah radiasi gelombang pendek (mm/hr)
- $n/N$  = kecerahan matahari
- $R_a$  = radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer (mm/hr)
- $R_{n1}$  = radiasi bersih gelombang panjang (mm/hr)
- $f(t)$  = fungsi suhu
- $f(ed)$  = fungsi tekanan uap
- $ed$  = tekanan uap nyata
- $ea$  = tekanan uap jenuh
- $R_h$  = kelembapan relatif (%)
- $f\left(\frac{n}{N}\right)$  = fungsi kecerahan matahari
- $f(u)$  = fungsi kecepatan angin
- $u$  = kecepatan angin pada ketinggian 2 meter (m/det)
- $\left(\frac{n}{N}\right)$  = durasi penyinaran matahari efektif (%)

Besarnya  $ea$ ,  $w$ , dan  $f(t)$  tergantung pada temperatur rata-rata, sedangkan besarnya radiasi ( $R_a$ ) tergantung letak lintang, dan besar koefisien Penman telah ditetapkan. Semua parameter tersebut dapat dilihat pada tabel pada lampiran 1.

Yang dimaksud dengan rumus Penman Modifikasi yaitu berubahnya nilai konstanta  $a$  dan  $b$  pada rumus (2.5). Konstanta ini tergantung pada letak suatu tempat diatas bumi. Nilai konstanta  $a$  dan  $b$  adalah sebagai berikut (Soemarto, 1987) :

- a. Untuk Virginia, Amerika Serikat:  $a = 0,22$  ;  $b = 0,54$
- b. Canberra, Australia:  $a = 0,25$  ;  $b = 0,54$
- c. Negeri Belanda:  $a = 0,20$  ;  $b = 0,48$

(Untuk Indonesia dapat diambil harga  $a$  dan  $b$  yang mendekati Australia)

Kemudian untuk mengetahui nilai evaporasi aktual ( $E_t$ ) digunakan rumus (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010):

$$E_t = E_p - \Delta E \quad (2.11)$$

$$\Delta E = E_p \left( \frac{m}{20} \right) (18 - n) \quad (2.12)$$

dengan :

$\Delta E$  = delta evapotranspirasi,

$m$  = Tataguna lahan (*exposed surface*)

$n$  = jumlah hari hujan dalam bulan yang bersangkutan

Besar nilai Tataguna lahan tergantung dari daerah yang ditinjau yang tertera pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Tataguna lahan Lahan, m

No	m	Daerah
1	0%	untuk lahan dengan hutan lebat
2	10% - 40%	untuk lahan tererosi
3	20% - 50%	untuk lahan pertanian yang diolah

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010.

### 2.8.2 Keseimbangan Air di Permukaan Tanah

Istilah kesetimbangan air atau *water balance* biasanya dipakai untuk menjelaskan mengenai masuk dan keluarnya aliran air dalam suatu sistem pada periode tertentu dalam siklus hidrologi. Secara umum persamaan kesetimbangan air adalah sebagai berikut (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010):

$$\Delta S = P - E_t \quad (2.13)$$

dengan :

$\Delta S$  = air hujan yang mencapai permukaan tanah

$P$  = curah hujan (presipitasi)

$E_t$  = evapotranspirasi aktual

Dalam perhitungan kesetimbangan air, akan diketahui nilai Kelebihan air. Besar nilai kelebihan air atau disebut *water surplus* (WS) ini akan mempengaruhi nilai infiltrasi dan limpasan total yang merupakan komponen dari debit. Sebab

sebelum mengalami infiltrasi dan melimpas pada permukaan, air hujan akan mengalami evapotranspirasi dahulu serta mengisi tampungan tanah. Besar nilai water surplus didapat dari persamaan berikut :

$$WS = P - Et \quad (2.14)$$

Dalam perhitungan water surplus, perlu diketahui nilai Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC). *Soil Moisture Capacity* adalah kapasitas kandungan air pada lapisan tanah permukaan (*surface soil*) per m<sup>2</sup> (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010). Besar nilai SMC tergantung dari kondisi porositas lahan, semakin besar porositas lahan maka semakin besar nilai SMC yang ada. Nilai SMC yakni berkisar 50-200 (mm).

### 2.8.3 Limpasan Total

Terdapat dua komponen yang mempengaruhi besarnya limpasan total (*total run off*, disingkat R), komponen tersebut adalah aliran dasar (*base flow*, disingkat BF), dan limpasan langsung (*direct run off*, disingkat DR).

Besarnya nilai aliran dasar tergantung dari besarnya infiltrasi yang terjadi serta nilai perubahan pada simpanan air tanah (*ground water storage*), yang terumuskan sebagai berikut (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010):

$$BF = i - \Delta V_n \quad (2.15)$$

dengan:

BF = aliran dasar (*base flow*)

i = infiltrasi

$\Delta V_n$  = perubahan simpanan air tanah (*groundwater storage*)

Dari rumus diatas terlihat bahwa aliran dasar merupakan selisih antara infiltrasi dengan perubahan simpanan air tanah. Maka besarnya nilai perubahan simpanan air tanah sangatlah penting.

Menurut Mock besarnya infiltrasi dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$i = WS \times if \quad (2.16)$$



dengan :

- $i$  = infiltrasi
- $WS$  = kelebihan air
- $if$  = koefisien infltrasi

Nilai koefisien infiltrasi tergantung dari kondisi porositas dan kemiringan lahan. Semakin porus lahan maka semakin besar koefisien infiltrasi, begitu pula kemiringan lahan. Jika kemiringan lahan terlalu terjal, maka tanah tidak infiltrasi dan perkolasi ke dalam tanah, sehingga nilai koefisien infiltrasi kecil.

Sedangkan untuk volume air tanah (*groundwater storage*), dapat dilihat pada rumus berikut (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010):

$$V_n = \{0,5 \times (1 + K) \times i\} + \{K \times V_{(n-1)}\} \quad (2.17)$$

dengan :

- $V_n$  = volume air tanah periode ke-n
- $K$  = faktor resesi aliran bulanan
- $i$  = infiltrasi
- $V_{(n-1)}$  = volume air tanah period eke (n-1)

Nilai konstanta resesi aliran bulanan merupakan proporsi dari air tanah bulan lalu yang masih ada bulan sekarang(Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010). Nilai K cenderung lebih besar pada bulan basah.

Pada perhitungan metode Mock ini perlu dilakukan kalibrasi terhadap parameter tataguna lahan (m), nilai koefisien infiltrasi ( $i$ ) dan faktor resesi aliran bulanan ( $k$ ) yang sangat dipengaruhi oleh topografi dan jenis tanah. Batasan nilai tataguna lahan tergantung dari fungsi lahan pada DAS (Tabel 2.1), sedangkan untuk koefisien infiltrasi ( $i$ ) adalah 0-1, dan untuk besarnya nilai faktor resesi aliran bulanan ( $k$ ) didapat dengan cara coba-coba sehingga dapat dihasilkan aliran seperti yang diharapkan (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010).

Untuk limpasan langsung atau *direct run off* (DR) berasal dari kelebihan air yang mengalami infiltrasi dengan persamaan (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010):

$$DR = WS - i \quad (2.18)$$

Dengan demikian didapatkan nilai *total run off* (R) dari kedua parameter diatas, dengan persamaan (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010):

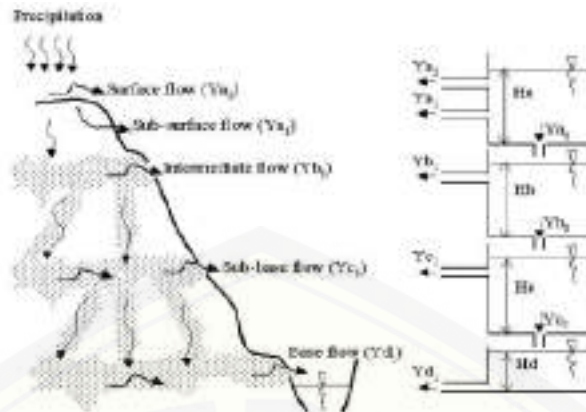
$$R = BF + DR \quad (2.19)$$

Dimana jika R dikalikan dengan *catchment area* (luas daerah tangkapan air) dalam km<sup>2</sup> dengan suatu angka konversi tertentu akan menghasilkan besaran debit (Q) dalam m<sup>3</sup>/det, seperti pada persamaan berikut:

$$Q = \text{catchment area} \times R \quad (2.20)$$

## 2.9 Konsep Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Tangki

Menurut Setiawan (2003), *Tank Model* adalah salah satu model hidrologi untuk menganalisis karakteristik aliran sungai. Model ini dapat memberikan informasi tentang ketersediaan air dan digunakan untuk memprediksi banjir. Model ini cocok karena relatif sederhana untuk dilaksanakan, data masukan tersedia dan sesuai dengan keluaran yang diinginkan (Harmailis, 2001). Model ini memerlukan kalibrasi dan biasanya dilakukan dengan menetapkan parameter yang terkandung. Model tangki standard adalah Model Tangki yang terdiri 4 tangki yang tersusun seri secara vertikal dan tidak menutup kemungkinan model tangki juga ada yang horisontal. Ada beberapa macam bentuk model tangki yang sesuai dengan kondisi lahan penggunaannya misalnya area persawahan (*paddy tank*) hanya mempunyai 2 Tangki, area pemukiman (*settlement area*) 1 Tangki, area taman (*garden area*) 3 tangki, area hutan (*forest area*) 4 tangki, area kosong (*vacant area*) 3 tangki. Tangki teratas menggambarkan *surface storage* (A), tangki kedua menggambarkan *intermediate storage* (B), tangki ketiga menggambarkan *sub-base storage* (C) dan tangki terbawah menggambarkan *base storage* (D).



Gambar 2.3 Konsep Model Tangki dan Struktur Model Tangki (Sumber: Harmailiset, 2001)

Metode Model Tangki (*Tank Model*) yang diperoleh dengan mengalihragamkan data curah hujan harian menjadi data debit harian, dengan mencari parameter tangki berdasarkan data observasi yang tersedia dengan persamaan umum sebagai berikut:

$$\frac{dH}{dt} = P(t) - ET(t) - Y(t) \quad (2.21)$$

dengan :

- H = Total storage (mm)
- P = Curah hujan (mm)
- ET = evapotranspirasi (mm/hari)
- t = waktu (hari)

Pada standar *Tank Model* terdapat 4 tangki sehingga persamaan di atas dapat ditulis ke dalam bentuk lain berupa perubahan tinggi air masing-masing tangki yaitu :

$$\frac{dH}{dt} = \frac{dH_a}{dt} + \frac{dH_b}{dt} + \frac{dH_c}{dt} + \frac{dH_d}{dt} \quad (2.22)$$

Total aliran dari masing-masing tangki tergantung dari parameter tangki dan total aliran dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y(t) = Y_a(t) + Y_b(t) + Y_c(t) + Y_d(t) \quad (2.23)$$

Lebih rinci lagi keseimbangan air dalam reservoir dapat ditulis :

$$\frac{dH_a}{dt} = P(t) - ET(t) - Y_a(t) \quad (2.24)$$

$$\frac{dH_c}{dt} = Y_{b_0}(t) - Y_c(t) \quad (2.25)$$

$$\frac{dHd}{dt} = Yc_0(t) - Yd(t) \quad (2.26)$$

$$\frac{dHb}{dt} = Ya_0(t) - Yb(t) \quad (2.27)$$

Dimana  $Ya$ ,  $Yb$ ,  $Yc$  dan  $Yd$  adalah komponen aliran horizontal dari setiap reservoir dan  $Ya_0$ ,  $Yb_0$  dan  $Yc_0$  adalah komponen vertikal infiltrasi setiap tangki (A, B, dan C).

### 2.9.1 Indikator Kinerja Model

Kinerja model dievaluasi berdasarkan nilai korelasi dan koefisien *Nash Sutch-liffe* (NSE). Persamaan koefisien korelasi dan koefisien *Nash Sutch-liffe* dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$E=1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Q_0^t - Q_m^t)^2}{\sum_{t=1}^T (Q_0^t - \bar{Q}_0)^2} \quad (2.28)$$

dengan :

- $Q_0^t$  = debit lapangan
- $Q_m^t$  = debit model
- $\bar{Q}_0$  = debit rata-rata di lapangan

NSE memiliki *range* antara  $\infty$  sampai dengan 1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Motovilov (1999), NSE memiliki beberapa kriteria seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Kriteria Nilai *Nash Sutcliffe Efficiency* (NSE)

Nilai <i>Nash Sutcliffe Efficiency</i> (NSE)	Intepretasi
$NSE > 0,75$	Baik
$0.36 < NSE < 0,75$	Memuaskan
$NSE < 0,36$	Tidak Memuaskan

Sumber : Motovilov, 1999.

Besaran ini hanya menunjukkan seberapa jauh hasil peramalan memiliki arah perubahan yang sama dengan data yang sebenarnya.

### 2.10 Kalibrasi dan Validasi Model

Kalibrasi (*calibration*) terhadap satu model adalah proses pemilihan kombinasi parameter yang sesuai dengan kondisi lapangan. Dengan kata lain, proses optimalisasi nilai parameter untuk meningkatkan koherensi antara respons

hidrologi DAS yang teramati dan tersimulasi. Koherensi (ketepatan antara yang terukur dan terhitung) dapat diamati secara kualitatif, misalnya dengan membandingkan hidrograf debit terukur dan terhitung. Pada umumnya koherensi ini dinilai secara kuantitatif (Indarto, 2010).

Validasi (*validation*) adalah proses evaluasi terhadap model untuk mendapatkan gambaran tentang tingkat ketidakpastian yang dimiliki oleh suatu model dalam memprediksi proses hidrologi. Pada umumnya, validasi dilakukan dengan menggunakan data, di luar periode data yang digunakan untuk kalibrasi (Indarto, 2010).

Suatu fungsi objektif biasanya digunakan untuk mengukur secara kuantitatif tingkat kesalahan antara luaran model dan observasinya. Minimalisasi nilai fungsi objektif dilakukan dengan optimalisasi nilai parameter (Indarto, 2010).

Untuk Rata-rata akar jumlah kuadrat dari perbedaan peramalan dengan data atau *Root Mean Square Error* (RMSE) adalah dengan rumus (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004):

$$RMSE = \{1/n \sum(Q_{ramal} - Q_{data})^2\}^{0,5} \quad (2.29)$$

dengan : RMSE = *Root Mean Square Error* (akar rata-rata kuadrat kesalahan)  
 $n$  = jumlah data

Angka RMSE ini menunjukkan seberapa besar penyimpangan hasil peramalan terhadap data. Semakin nilai RMSE mendekati 0 (nol) maka semakin bagus hasilnya. Untuk Rata-rata Perbedaan Peramalan dengan Data (*Mean Error*) dengan rumus (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004):

$$ME = 1/n \sum(Q_{ramal} - Q_{data}) \quad (2.30)$$

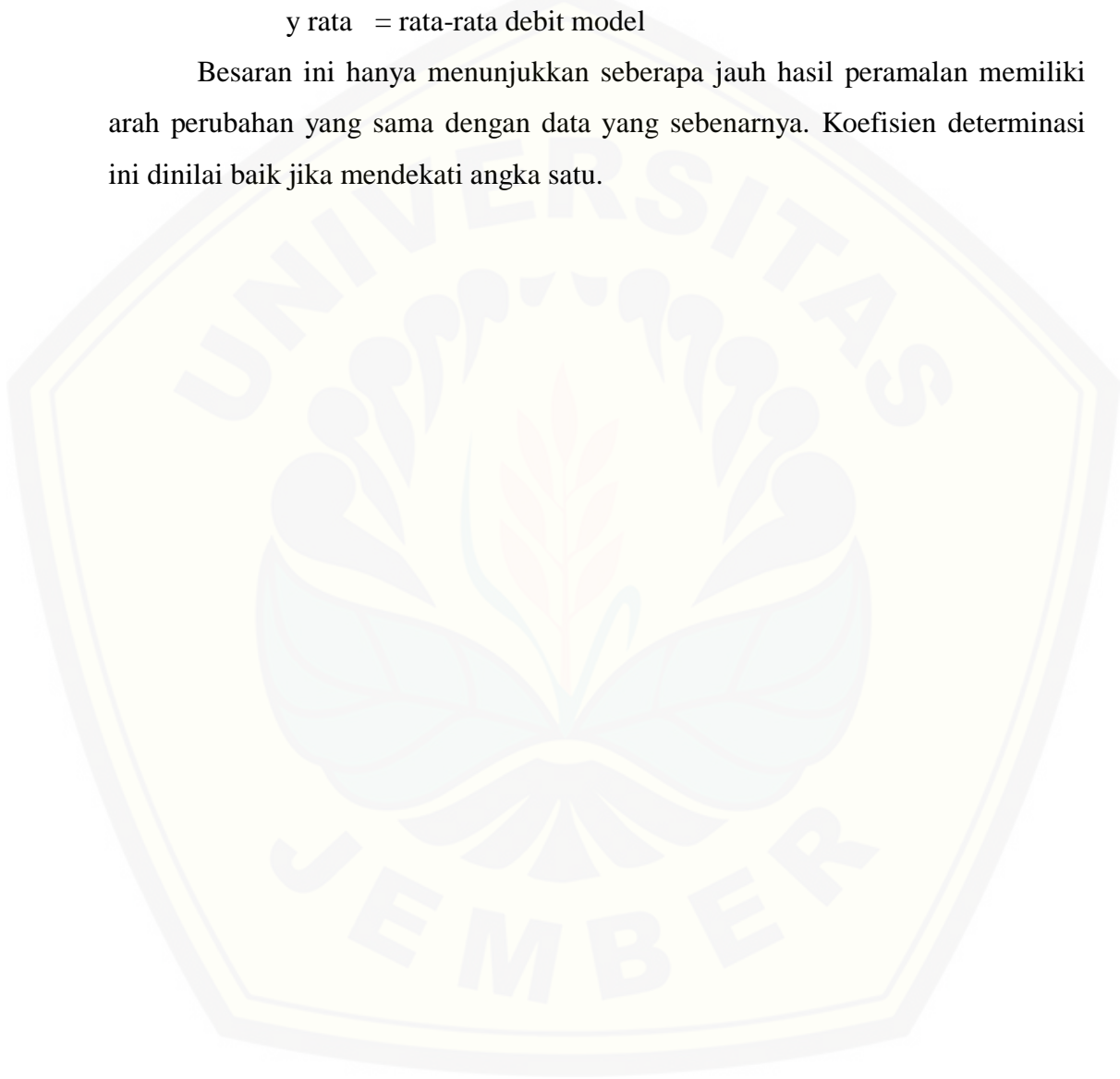
dengan : ME = *Mean Error* (rata-rata kesalahan)  
 $n$  = jumlah data

Semakin nilai ME mendekati 0 (nol) maka semakin bagus hasilnya. Sedangkan untuk Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) dengan rumus sebagai berikut (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004) :

$$R^2 = \frac{(\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2} \quad (2.31)$$

dengan :       $x$       = debit observasi  
                  $y$       = debit model  
                  $\bar{x}$  rata = rata-rata debit observasi  
                  $\bar{y}$  rata = rata-rata debit model

Besaran ini hanya menunjukkan seberapa jauh hasil peramalan memiliki arah perubahan yang sama dengan data yang sebenarnya. Koefisien determinasi ini dinilai baik jika mendekati angka satu.



### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1 Tempat Penelitian



Gambar 3.1 Peta DAS Sampean Baru (Sumber : Widotomo, 2014)

Lokasi penelitian berada di daerah aliran sungai (DAS) Sampean Baru yang terletak di Kabupaten Bondowoso, provinsi Jawa Timur. DAS Sampean Baru memiliki luas wilayah 1.206 km<sup>2</sup>, secara astronomis berada pada koordinat antara 7°70'10" – 8°00'41" LS dan 113°60'10" – 114°12'26" BT. Secara administrasi Kabupaten Bondowoso dibatasi oleh :

1. Sebelah Utara : Kabupaten Situbondo
2. Sebelah Timur : Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Banyuwangi
3. Sebelah Selatan : Kabupaten Jember
4. Sebelah Barat : Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Probolinggo

### 3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan selama 6 bulan yaitu pada bulan Januari 2018 sampai dengan Juni 2018.

### 3.2. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui perkembangan pemanfaatan data hujan yang terjadi di DAS Sampean Baru, khususnya yang berhubungan dengan irigasi. Sumber literature diperoleh dari : website, jurnal, dan *handbooks*. Dasar kerangka teoritis ini yang digunakan untuk melakukan pengembangan dalam memprediksi curah hujan menggunakan data hujan harian lapangan yang menggunakan model Mock danTangki.

### 3.3. Studi Pustaka

Studi literature adalah studi kepustakaan guna mendapatkan teori - teori yang akan digunakan dalam penelitian. Metode kepustakaan digunakan sebagai landasan atau dasar penelitian tugas akhir untuk mendapatkan jawaban atas persoalan yang ada pada rumusan masalah. Penulis mengambil informasi dari hasil penelitian sebelumnya dan literatur lain yang berhubungan dengan penelitian.

### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri dari :

a. Data hidrologi berupa :

Data hujan lapangan yang digunakan antara lain :

1. Data curah hujan DAS Sampean Baru tahun 2008-2017.
2. Data debit DAS Sampean Baru tahun 2008-2017.
3. Data iklim pada daerah tinjauan tahun 2008-2017.

b. Data spasial berupa :

1. Luas DAS Sampean Baru
2. Letak geografis DAS.



### 3.5 Pengolahan Data

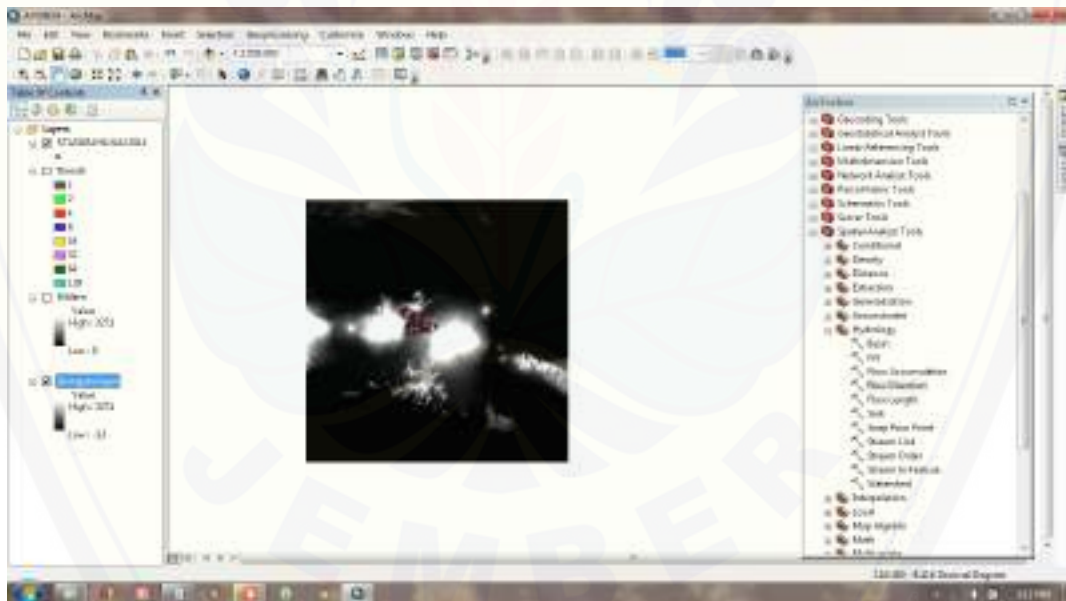
- a. Analisa data hujan
- b. Pengolahan Peta DAS Sampean Baru menggunakan bantuan ArcMap GIS dalam memploting stasiun hujan.

1. Memasukkan data DEM

ArcMap GIS yang saya gunakan adalah tipe 10.3, setelah dibuka kemudian data data DEM dimasukkan. Data DEM dapat di download di [www.opentopography.org](http://www.opentopography.org)

2. Membuat *depressionless* DEM

*Depressionless* DEM digunakan untuk menghilangkan *sink*, yaitu cekungan seperti kolam atau danau kecil. Penggunaannya dengan cara *ArcToolbox*> *Spatial Analyst Tools* > *Hydrology* > *Fill*. Hasil dari proses *depressionless* DEM sebagai berikut.

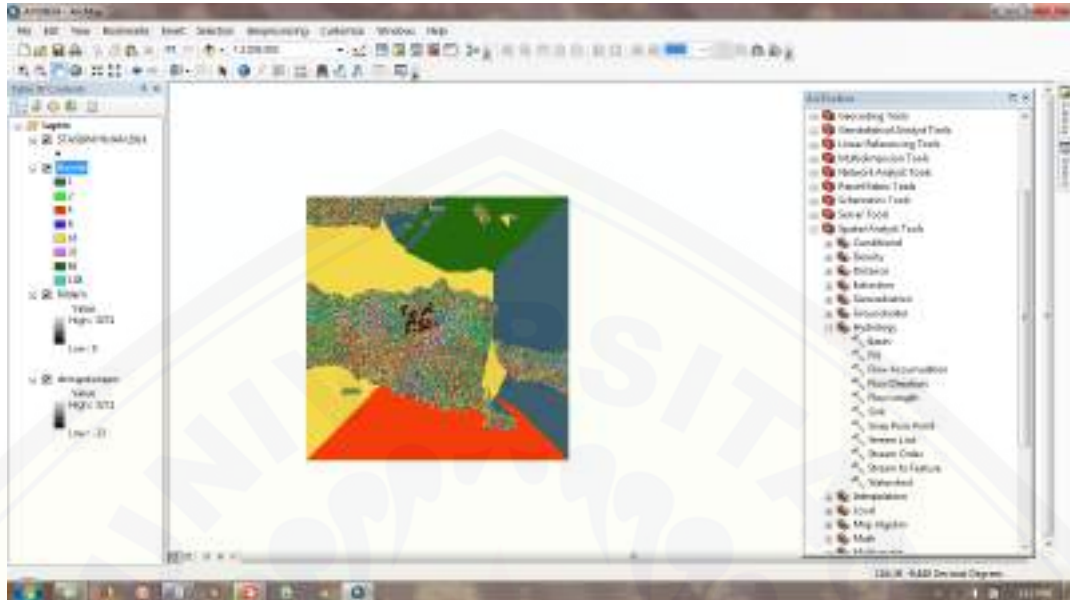


Gambar 3.2 *Depressionless* DEM DAS Sampean Baru

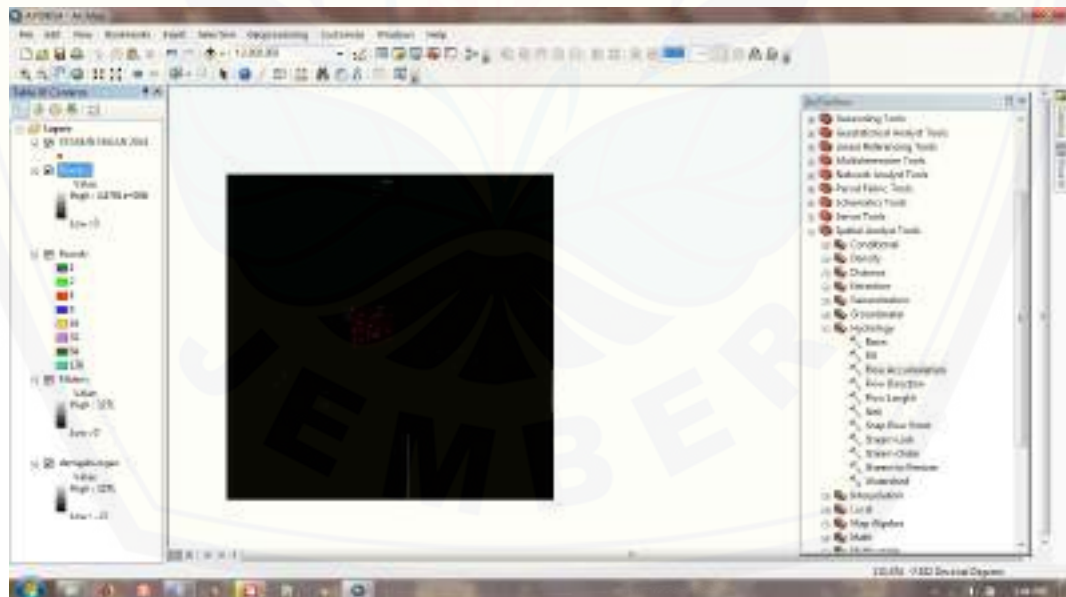
3. Membuat analisis hidrologi - topografi

Proses ini dilakukan dengan dua cara yaitu Flow Direction dan Flow Accumulation. Langkahnya yaitu *ArcToolbox*> *Spatial Analyst Tools* > *Hydrology* > *Flow Direction*. Setelah proses tersebut selesai kemudian dilanjutkan dengan *ArcToolbox*> *Spatial Analyst Tools*

>*Hydrology Flow Accumulation*. Hasil proses diatas dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4.



Gambar 3.3 *Flow Direction* DAS Sampean Baru



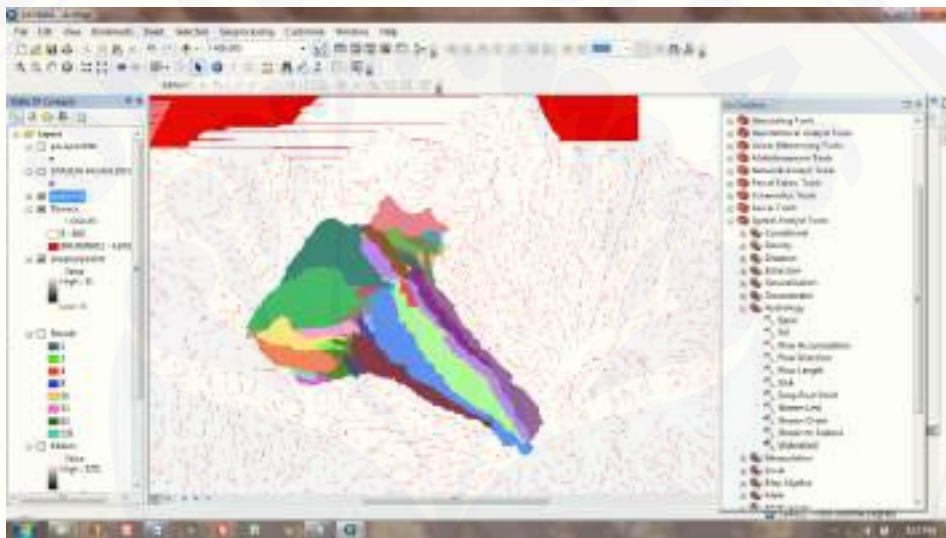
Gambar 3.4 *Flow Accumulation* DAS Sampean Baru

#### 4. Membuat Jaringan Sungai

*Snap pour point* digunakan untuk membentuk suatu jaringan sungai pada DAS. Caranya adalah *ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology > Snap Pour Point*.

#### 5. Membuat Watershed

Jaringan sungai dari langkah diatas kemudian dibuat sebuah wilayah antara daratan dan sungai atau dapat disebut DAS. Caranya adalah *ArcToolbox > Spatial Analyst Tolls > Hydrology > Watershed*. Hasil proses tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.5 Watershed DAS Sampean Baru

c. Pengolahan data klimatologi untuk mendapatkan evapotranspirasi dengan metode *Penman-Monteith*.

#### 3.5.1 Pengolahan Data Model Mock

1. Perhitungan curah hujan harian (P)
2. Perhitungan evapotranpirasi potensial (Ep)
3. Perhitungan evapotranpirasi actual (Ea)
4. Perhitungan kelebihan air (WS)
5. Perhitungan kapasitas kelembaban tanah (SMC)
6. Perhitungan infiltrasi dan simpanan air tanah (Vn)
7. Perhitungan aliran dasar (BF), dan limpasan langsung (DR)
8. Perhitungan limpasan total (R)

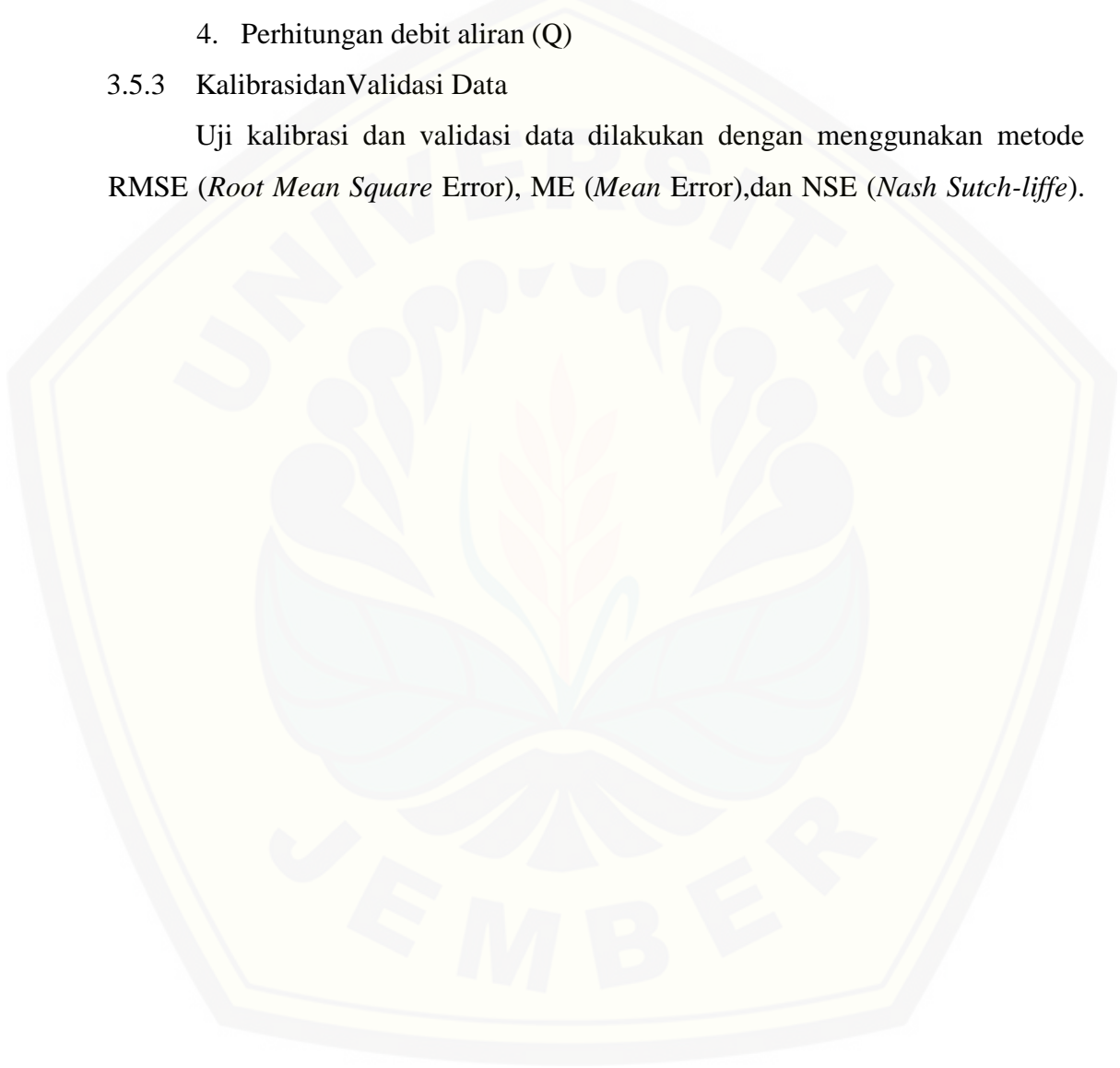
9. Perhitungan debit aliran (Q)

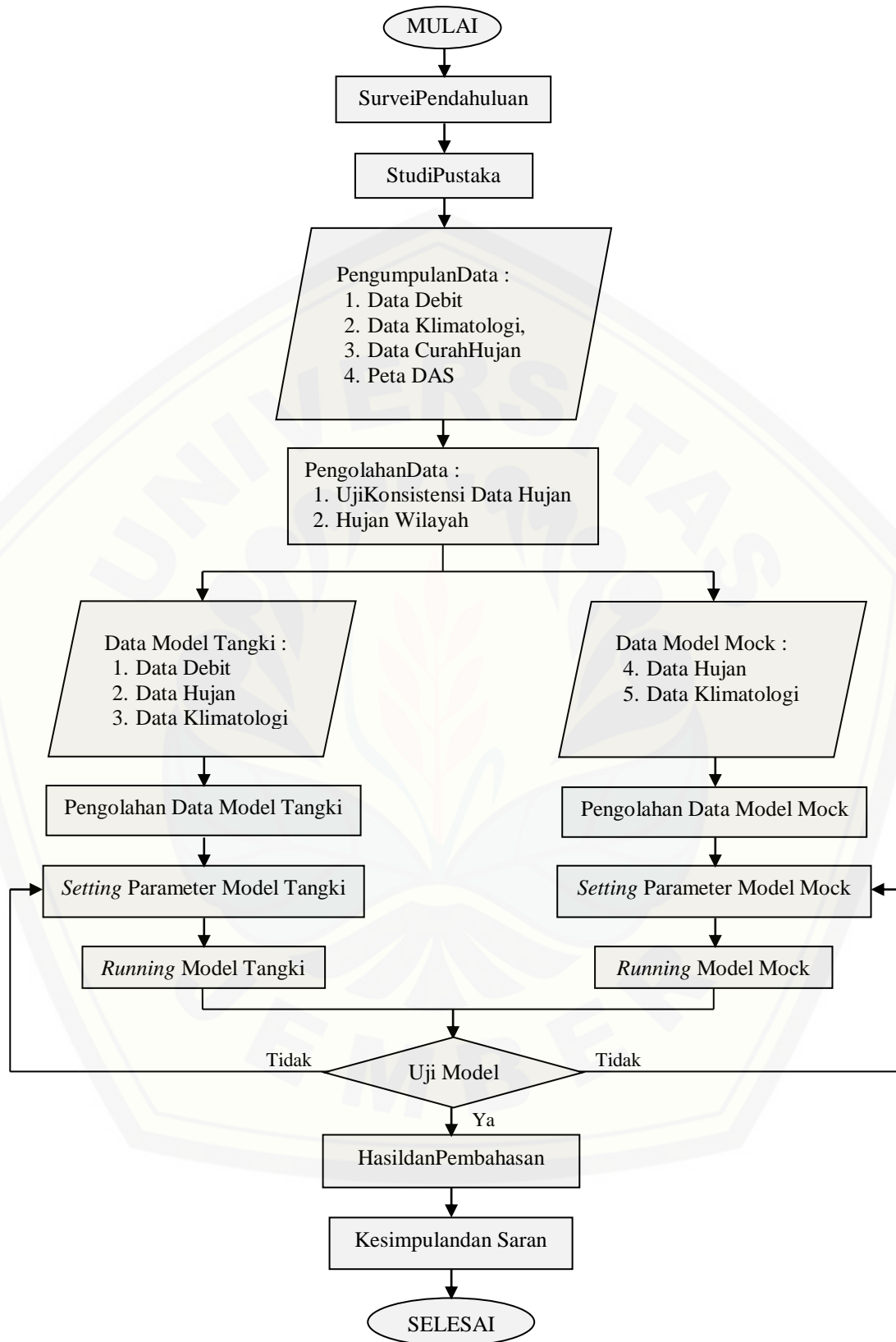
### 3.5.2 Pengolahan Data Model Tangki

1. Perhitungan curah hujan harian (P)
2. Perhitungan evapotranspirasi potensial ( $E_p$ )
3. Perhitungan evapotranspirasi aktual ( $E_a$ )
4. Perhitungan debit aliran (Q)

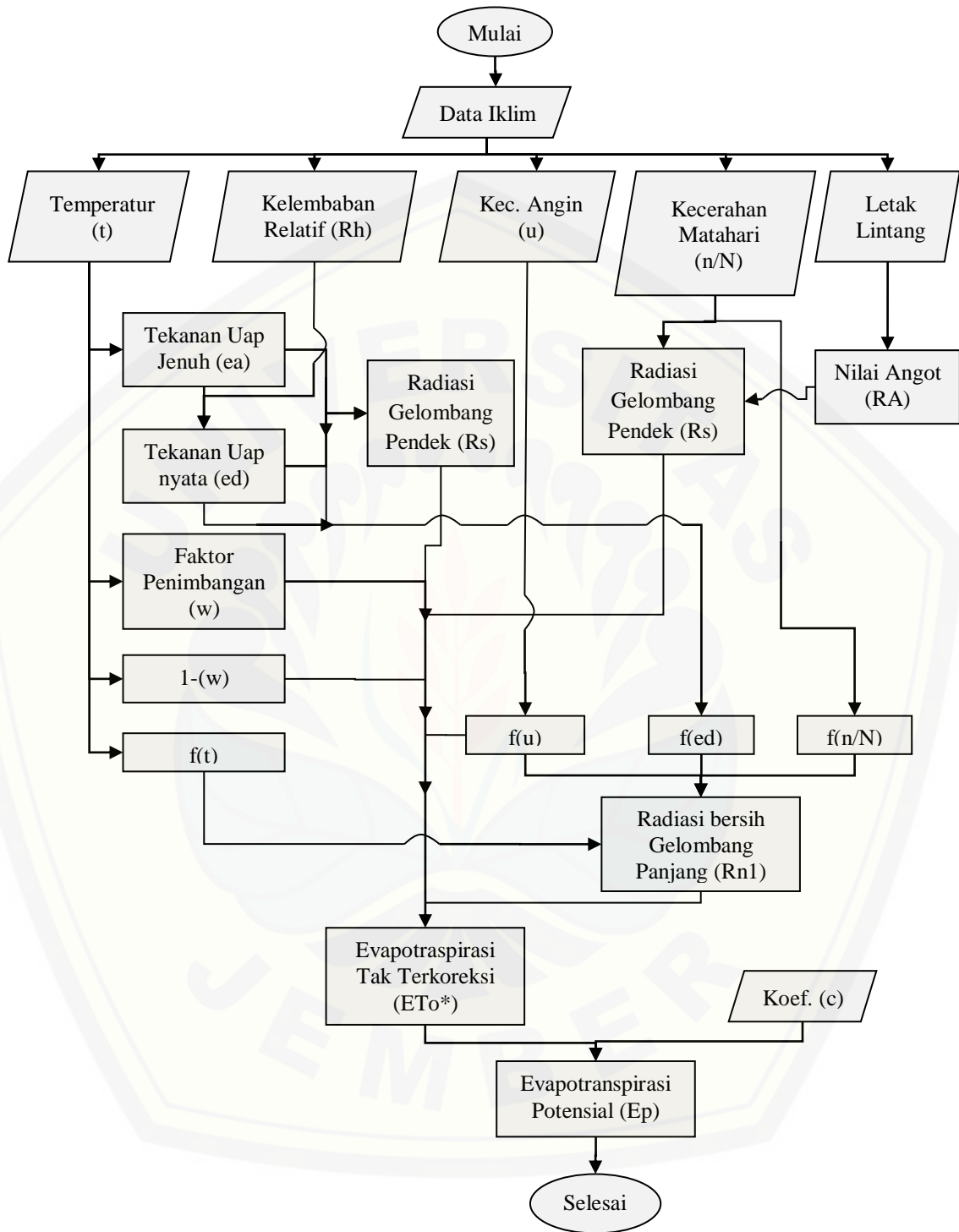
### 3.5.3 Kalibrasi dan Validasi Data

Uji kalibrasi dan validasi data dilakukan dengan menggunakan metode RMSE (*Root Mean Square Error*), ME (*Mean Error*), dan NSE (*Nash Sutch-liffe*).

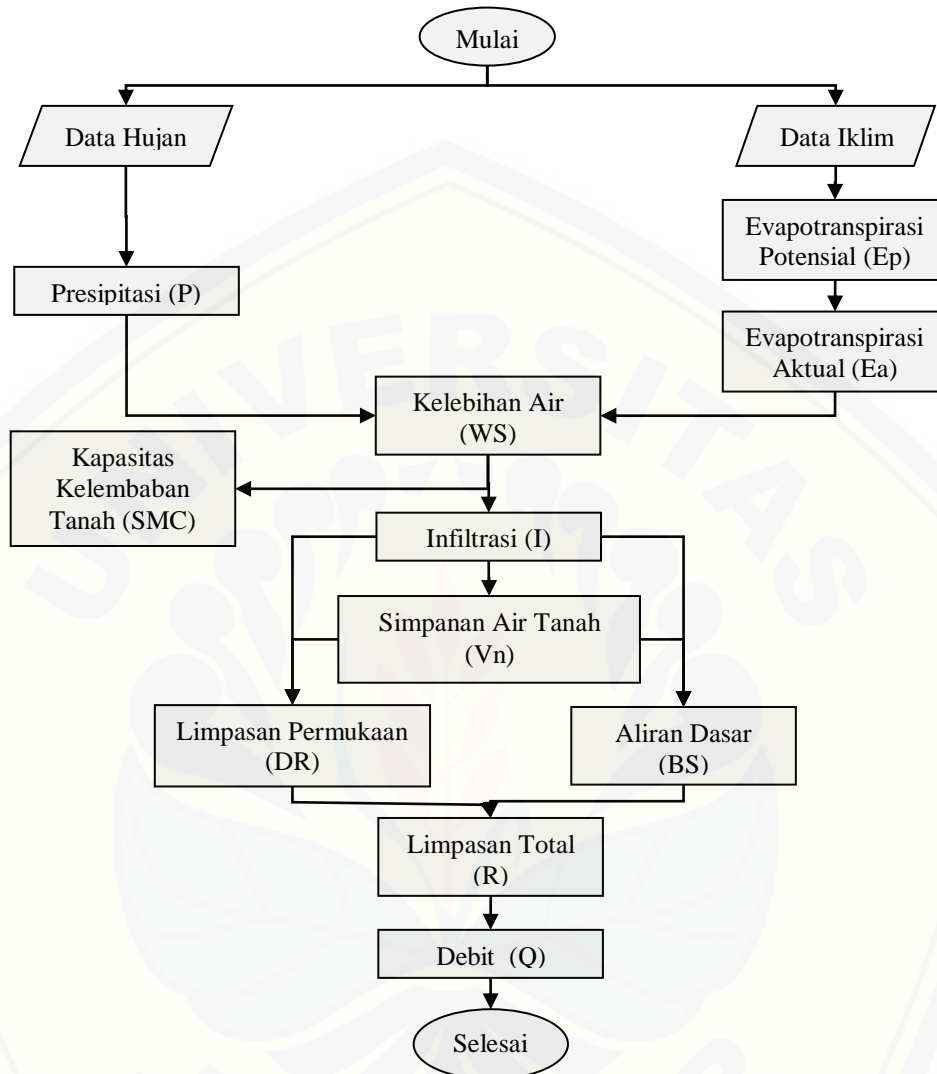




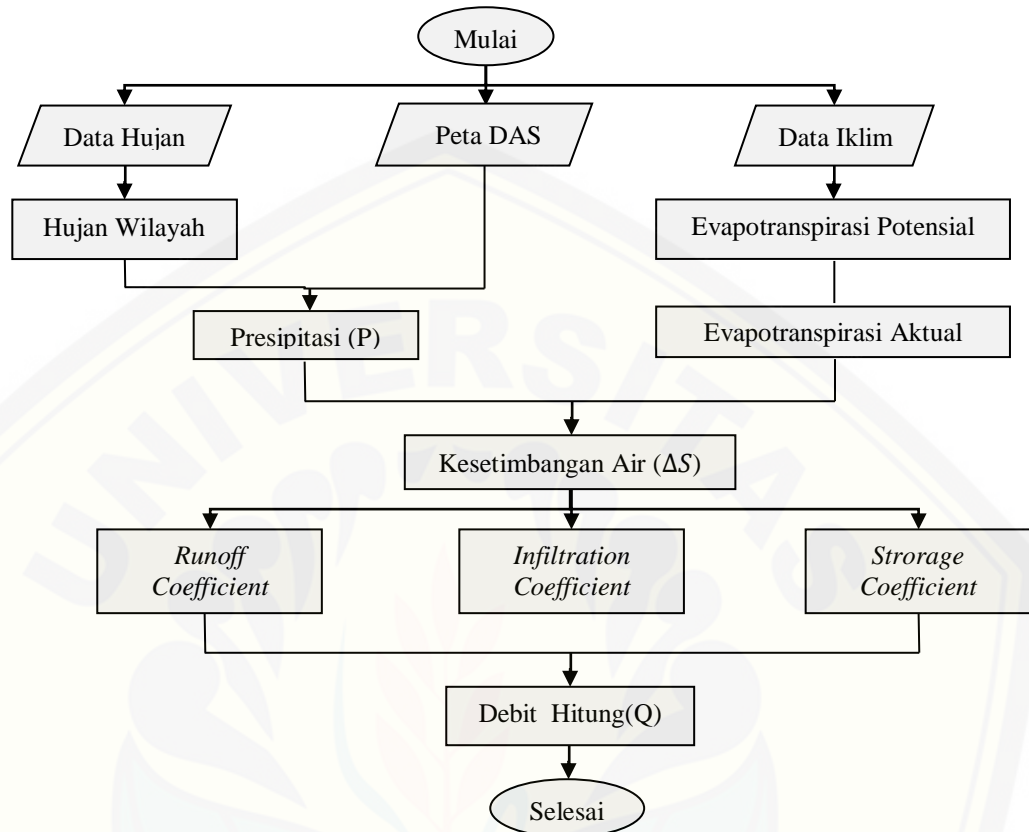
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.7 Diagram Alir Perhitungan Evapotraspirasi Potensial (Metode Penman)



Gambar 3.8 Diagram Alir Pengolahan Model Mock



Gambar 3.9 Diagram Alir Pengolahan Model Tangki



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perhitungan, dapat disimpulkan bahwa pemodelan hujan-aliran pada DAS Sampean Baru dengan menggunakan model mock dan model tangki memiliki kinerja model yang cukup baik. Namun jika dibandingkan hasil kalibrasi dan validasinya selama kurun waktu kalibrasi tujuh tahun dan validasi tiga tahun, model mock memiliki hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan model tangki. Hal ini dapat dilihat dari hasil kalibrasi model mock didapatkan nilai RMSE sebesar 11,2609, ME sebesar -4,3256,  $R^2$  sebesar 0,7910, NSE sebesar 0,6131 dan hasil validasinya didapatkan nilai RMSE sebesar 8,6950, ME sebesar 4,2062,  $R^2$  sebesar 0,8239, NSE sebesar 0,6298. Sedangkan hasil kalibrasi model tangki didapatkan nilai RMSE sebesar 11,8780, ME sebesar -4,4776,  $R^2$  sebesar 0,7344 dan NSE sebesar 0,5864 dan hasil validasinya didapatkan nilai RMSE sebesar 7,9432, ME sebesar -3,0678,  $R^2$  sebesar 0,7627 dan NSE sebesar 0,6419.

### 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti berikan, antara lain :

1. Untuk mengurangi adanya kesalahan data diharapkan agar dapat melakukan observasi secara langsung di lapangan terhadap parameter-parameter yang dibutuhkan, terutama parameter yang berpengaruh terhadap analisa debit.
2. Perlu dilakukan perbandingan model tangki dengan susunan yang berbeda agar dapat diketahui model yang sesuai untuk DAS yang digunakan.
3. Mencoba membandingkan model Mock dan model Tangki dengan model lain seperti NRECA dan Rainrun untuk mengetahui hasil dari kinerja model tersebut.

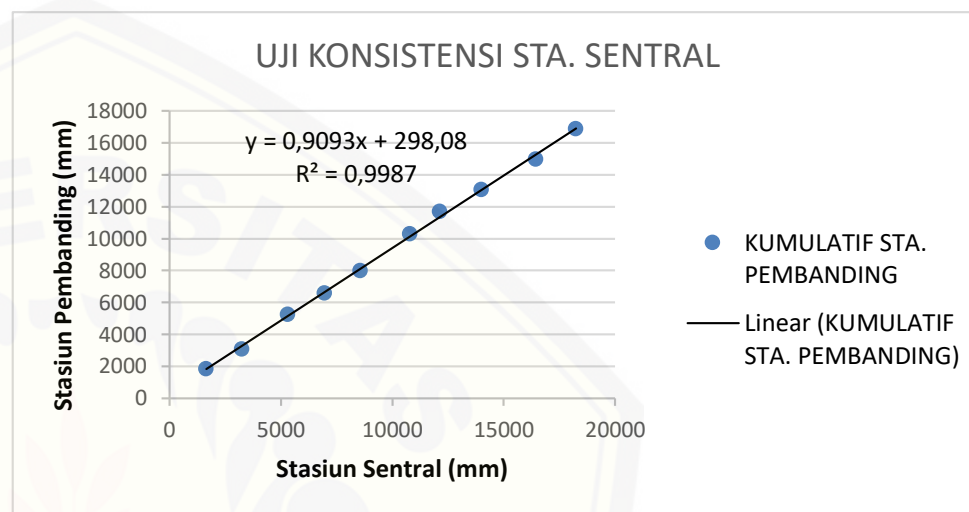
## DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, Stan. 1989. *Geographic Information System; A Management Perspective*. Ottawa. WDL, Publications.
- Asdak, C., 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. UGM-Press, Yogyakarta.
- C, Ward R..1967. *Principles of Hydrology*. Mc Graw-Hill Publishing Co. Ltd., London, New York, Toronto, Sydney.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan: Peramalan Debit Aliran Sungai*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- GIS Consortium Aceh Nias. 2007. *Modul Pelatihan ArcGis Tingkat Dasar: Banda Aceh*. Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi. Nangroe Aceh Darusalam Nias.
- Harmailis, M. Azron Dhalhar, dan M. Yanuar J. Purwanto. 2001. *Modifikasi Model Tangki untuk Mempelajari Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Limpasan*.
- Harto, Sri. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Indarto. 2010. *Hidrologi Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Linsey, Ray K Jr. dkk. 1989. *Hidrologi untuk Insinyur*. Penerjemah Yandi Hermawan. Erlangga, Jakarta.
- Kesuma, Raras P., Agus Hari W. dan Suyanto. 2013. *Aplikasi Model Mock, NRECA, Tank Model dan Rainrun di Bendungan Trani, Wonotoro, Sudangan dan Walikan*. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret.
- Nurrochmad, F.. 1998. *Manajemen Irigasi. Teknik Sipil*. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada.
- Prawaka, F., Zakaria, A. dan Tugiono, S. 2016. *Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, dan Rata-Rata Aljabar (Studi Kasus Curah Hujan Beberapa Stasiun Hujan Daerah Bandar Lampung)*. *JRSDD*, Edisi September 2016, 4(3): 397-406 (ISSN:2303-0011).

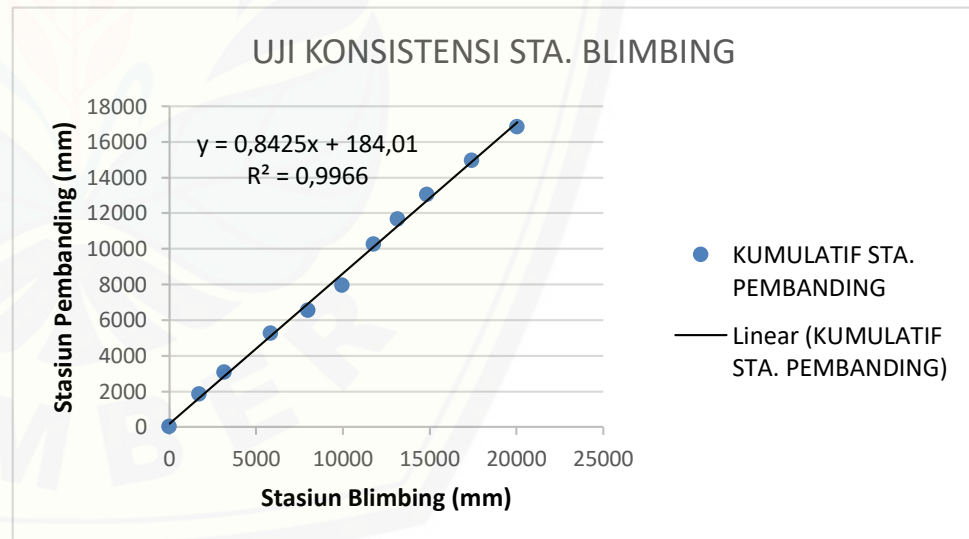
- Setiawan, B. I. (2003). *Optimization Of Tank Model's Parameters*. Bulletin Keteknikan Pertanian, 17(1): 8-16.
- Seyhan, Ersin. 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*. Penerbit. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta.
- Standar Perencanaan Irigasi. 2010. *Kriteria Perencanaan Bagian Irigasi KP – 01*.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Suseno, D. P. Y. 2009. *Geostationary Satellite Based Rainfall Estimation for Hazard Studies and Validation: A Case Study of Java Island, Indonesia*. Tesis. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Triatmodjo, Bambang. 2006. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Utami, Dessy Dwi. 2016. *Analisa Ketersediaan Air Dengan Menggunakan Gabungan Metode Mock Dan Model Tank Di Kali Samin Kabupaten Karanganyar*. Publikasi Ilmiah. Solo: Fakultas Teknik UNS.

## Lampiran 1. Uji Konsistensi Data Hujan

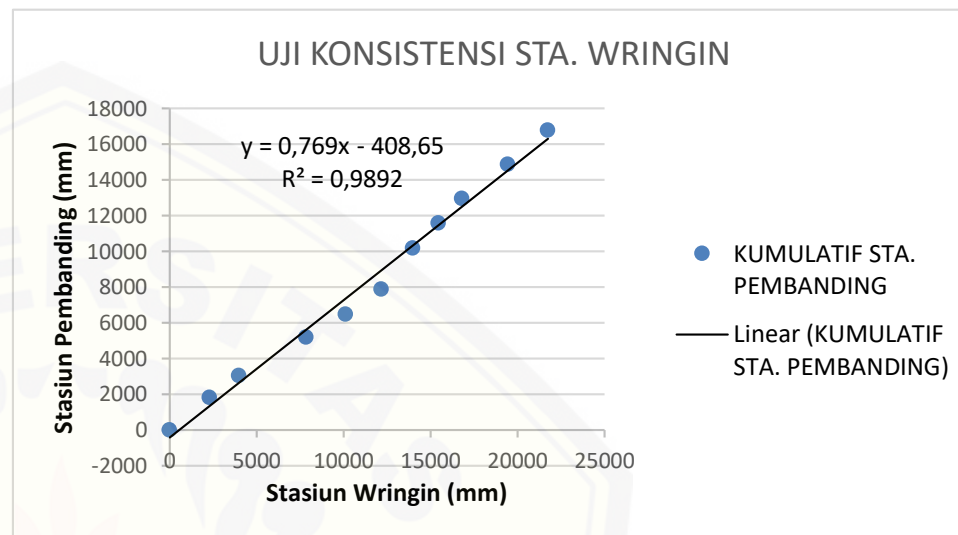
Tahun	Stasiun Sentral	Kumulatif Sta. Sentral	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1667	1667	1843	1843
2009	1602	3269	1226	3070
2010	2060	5329	2183	5253
2011	1651	6980	1317	6570
2012	1584	8564	1416	7986
2013	2243	10807	2297	10284
2014	1331	12138	1411	11694
2015	1870	14008	1360	13054
2016	2443	16451	1910	14964
2017	1796	18247	1922	16886



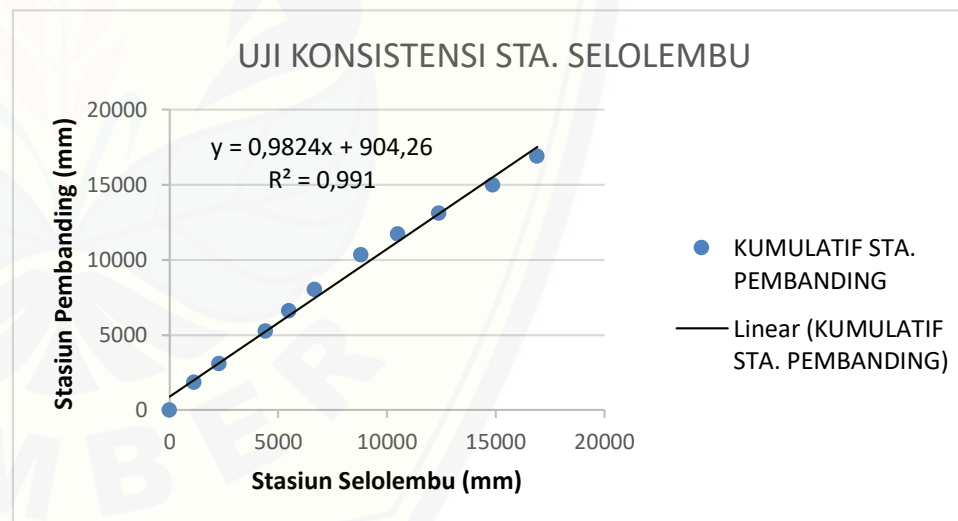
Tahun	Stasiun Blimbing	Kumulatif Sta. Blimbing	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1730	1730	1842	1842
2009	1454	3184	1231	3072
2010	2670	5854	2166	5238
2011	2135	7989	1303	6541
2012	1980	9969	1405	7946
2013	1817	11786	2310	10256
2014	1368	13154	1409	11665
2015	1713	14867	1364	13029
2016	2566	17433	1907	14936
2017	2635	20068	1898	16834



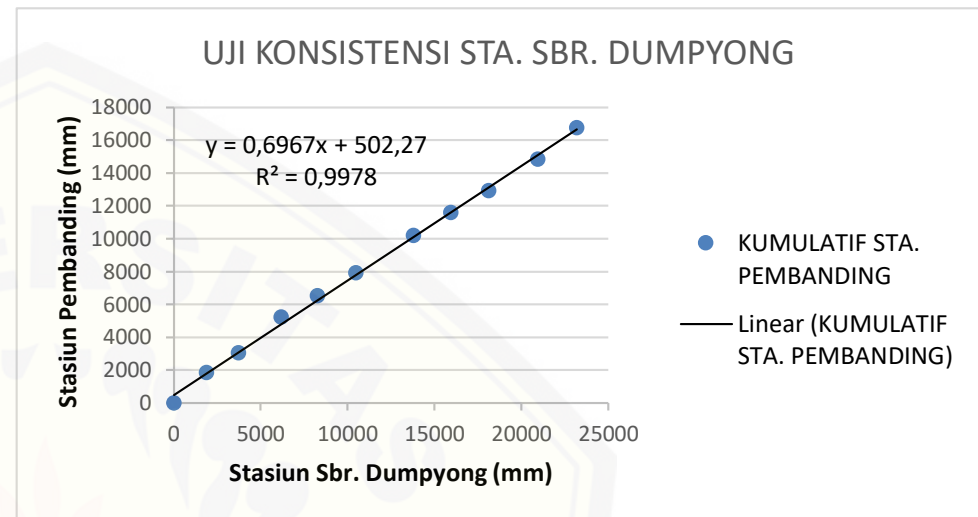
Tahun	Stasiun Wringin	Kumulatif Sta. Wringin	Rata-Rata Sta. Pemandang	Kumulatif Sta. Pemandang
2008	2301	2301	1825	1825
2009	1689	3990	1224	3049
2010	3874	7864	2131	5181
2011	2273	10137	1299	6480
2012	2042	12179	1403	7883
2013	1817	13996	2310	10193
2014	1482	15478	1406	11599
2015	1349	16827	1375	12973
2016	2634	19461	1905	14878
2017	2291	21752	1907	16785



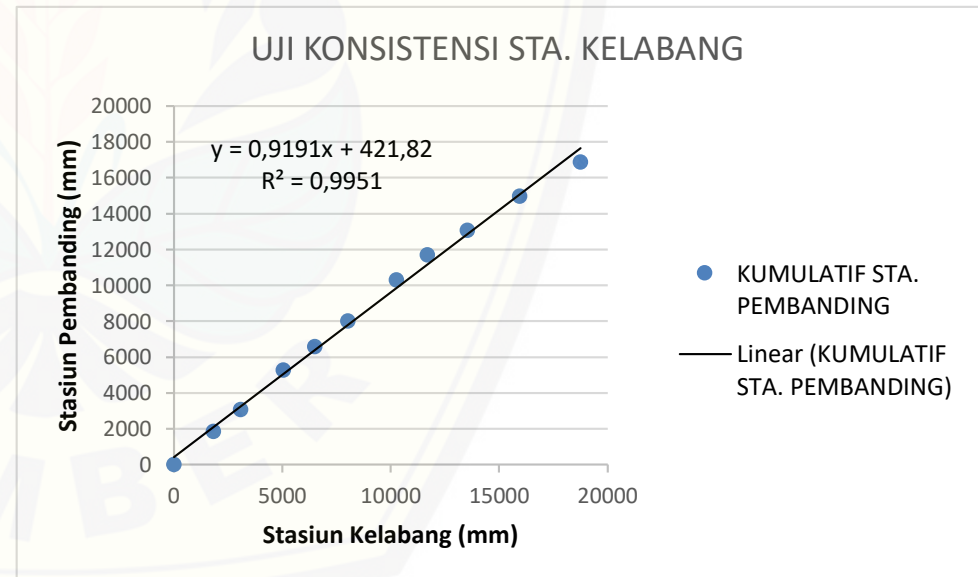
Tahun	Stasiun Selolembu	Kumulatif Sta. Selolembu	Rata-Rata Sta. Pemandang	Kumulatif Sta. Pemandang
2008	1130	1130	1859	1859
2009	1147	2277	1239	3098
2010	2140	4417	2181	5279
2011	1085	5502	1333	6612
2012	1180	6682	1428	8040
2013	2132	8814	2301	10341
2014	1687	10501	1400	11741
2015	1911	12412	1358	13100
2016	2461	14873	1910	15009
2017	2048	16921	1914	16923



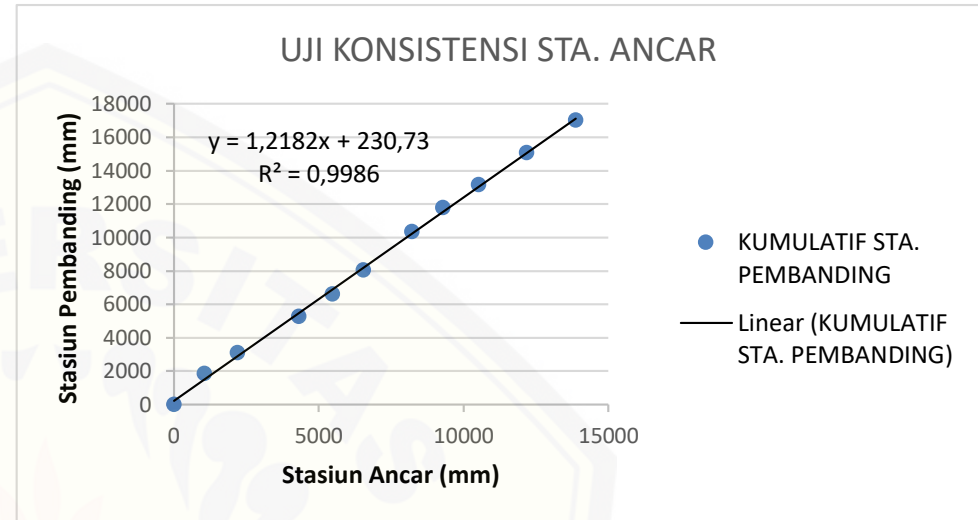
Tahun	Stasiun Sbr. Dumpyong	Kumulatif Sta. Sbr. Dumpyong	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1888	1888	1837	1837
2009	1838	3726	1220	3057
2010	2444	6170	2172	5229
2011	2085	8255	1305	6534
2012	2235	10490	1398	7931
2013	3313	13803	2267	10198
2014	2131	15934	1388	11586
2015	2196	18130	1350	12936
2016	2825	20955	1899	14835
2017	2222	23177	1909	16745



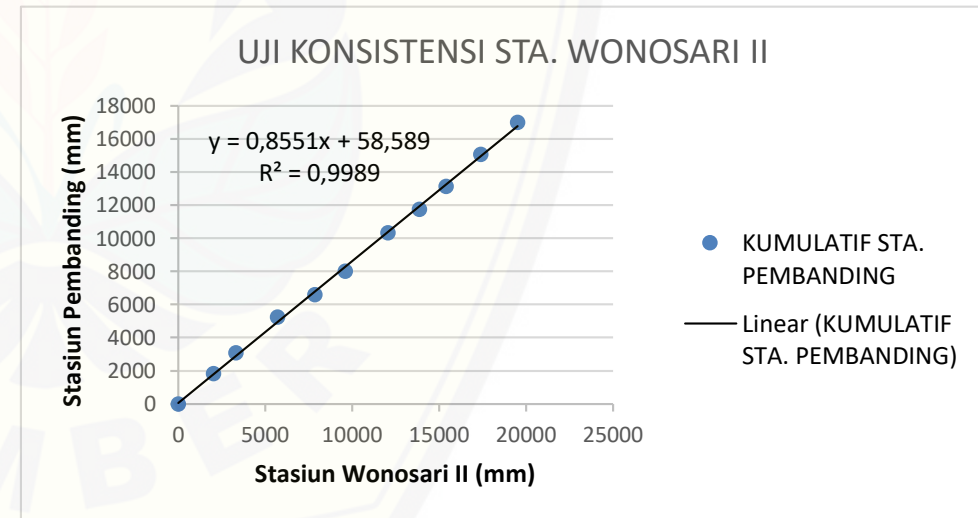
Tahun	Stasiun Kelabang	Kumulatif Sta. Kelabang	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1831	1831	1839	1839
2009	1245	3076	1237	3075
2010	1987	5063	2185	5261
2011	1448	6511	1323	6583
2012	1517	8028	1418	8002
2013	2235	10263	2298	10299
2014	1437	11700	1408	11707
2015	1851	13551	1360	13067
2016	2389	15940	1912	14979
2017	2805	18745	1893	16871



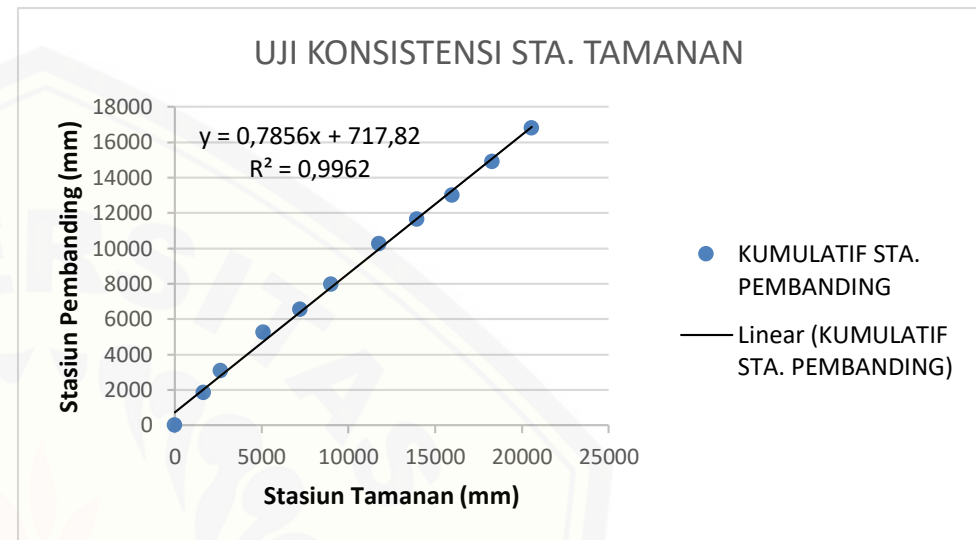
Tahun	Stasiun Ancar	Kumulatif Sta. Ancar	Rata-Rata Sta. Pemandang	Kumulatif Sta. Pemandang
2008	1054	1054	1861	1861
2009	1145	2199	1239	3100
2010	2116	4315	2182	5282
2011	1162	5477	1331	6613
2012	1061	6538	1431	8044
2013	1680	8218	2313	10358
2014	1076	9294	1418	11776
2015	1233	10527	1378	13153
2016	1656	12183	1933	15086
2017	1685	13868	1925	17011



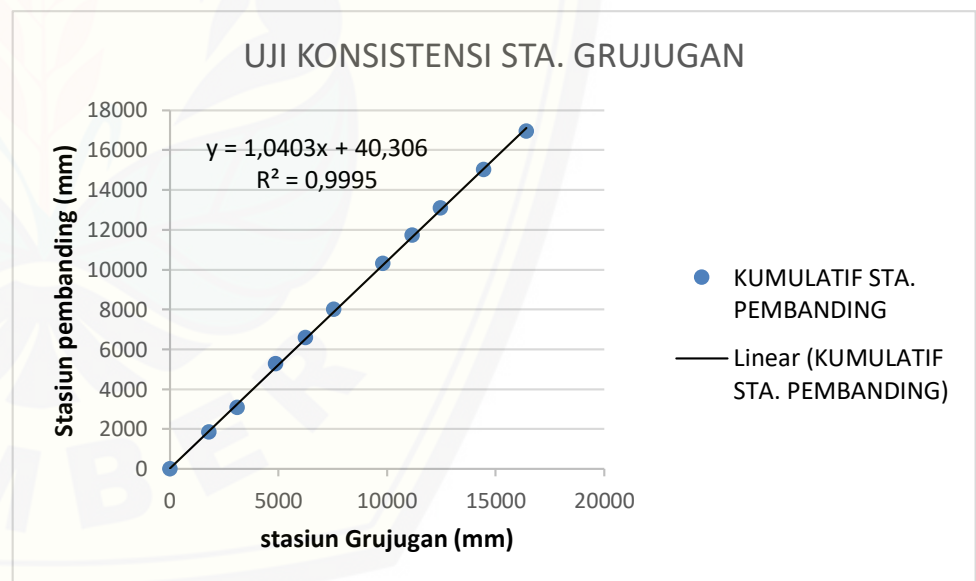
Tahun	Stasiun Wonosari II	Kumulatif Sta. Wonosari II	Rata-Rata Sta. Pemandang	Kumulatif Sta. Pemandang
2008	2031	2031	1833	1833
2009	1294	3325	1239	3072
2010	2395	5720	2182	5254
2011	2151	7871	1331	6585
2012	1731	9602	1431	8016
2013	2476	12078	2313	10330
2014	1794	13872	1418	11748
2015	1530	15402	1378	13125
2016	2008	17410	1933	15058
2017	2120	19530	1925	16983



Tahun	Stasiun Tamanan	Kumulatif Sta. Tamanan	Rata-Rata Sta. Pemandangan	Kumulatif Sta. Pemandangan
2008	1659	1659	1844	1844
2009	997	2656	1244	3087
2010	2447	5103	2172	5259
2011	2129	7232	1303	6563
2012	1788	9020	1410	7973
2013	2748	11768	2283	10256
2014	2190	13958	1386	11642
2015	2023	15981	1355	12998
2016	2312	18293	1914	14911
2017	2277	20570	1908	16819

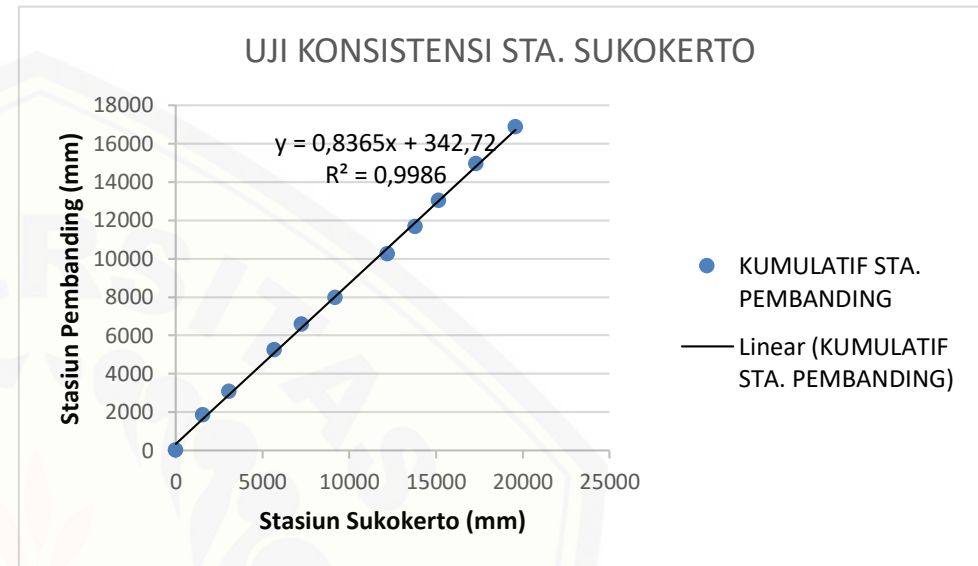


Tahun	Stasiun Grujugan Lor	Kumulatif Sta. Grujugan Lor	Rata-Rata Sta. Pemandangan	Kumulatif Sta. Pemandangan
2008	1812	1812	1839	1839
2009	1301	3113	1235	3074
2010	1752	4865	2192	5266
2011	1372	6237	1325	6591
2012	1314	7551	1424	8015
2013	2255	9806	2297	10312
2014	1365	11171	1410	11722
2015	1295	12466	1376	13098
2016	1989	14455	1923	15021
2017	1963	16418	1917	16938

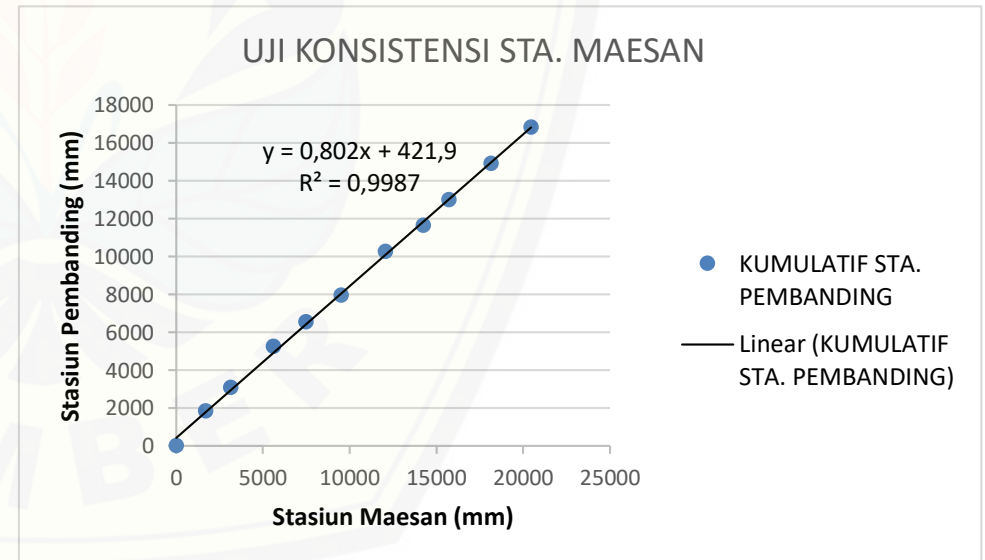




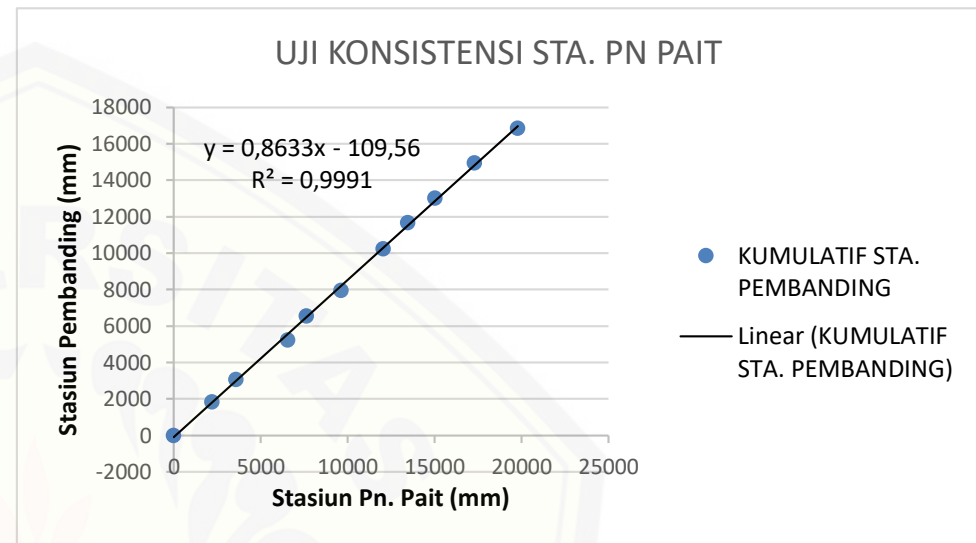
Tahun	Stasiun Sukokerto	Kumulatif Sta. Sukokerto	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1545	1545	1847	1847
2009	1515	3060	1229	3076
2010	2608	5668	2168	5243
2011	1595	7263	1319	6562
2012	1931	9194	1406	7968
2013	3008	12202	2276	10244
2014	1581	13783	1403	11647
2015	1373	15156	1374	13021
2016	2159	17315	1918	14939
2017	2256	19571	1908	16848



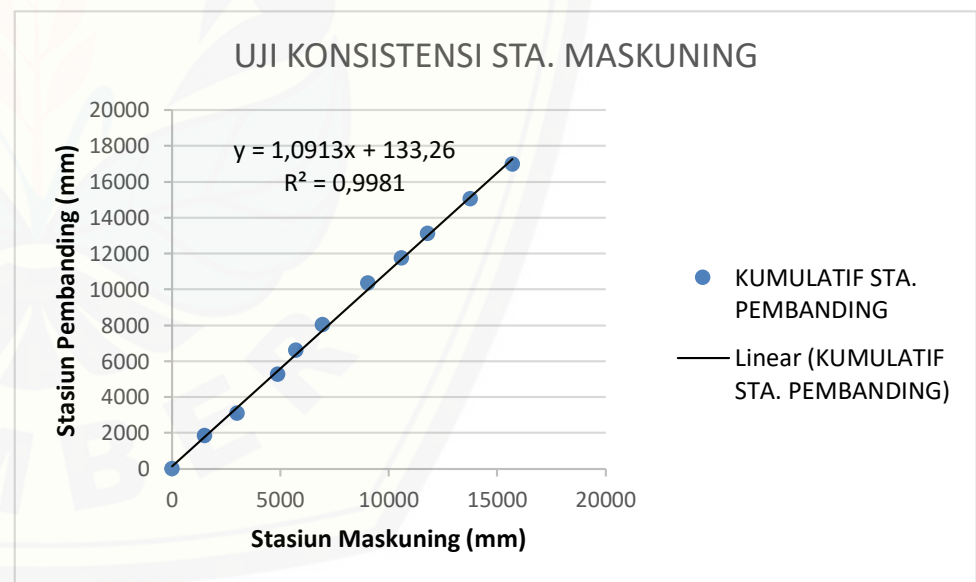
Tahun	Stasiun Maesan	Kumulatif Sta. Maesan	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1697	1697	1842	1842
2009	1455	3152	1231	3073
2010	2459	5611	2172	5245
2011	1868	7479	1311	6556
2012	2021	9500	1404	7960
2013	2561	12061	2288	10248
2014	2186	14247	1386	11634
2015	1467	15714	1371	13005
2016	2430	18144	1910	14916
2017	2303	20447	1907	16823



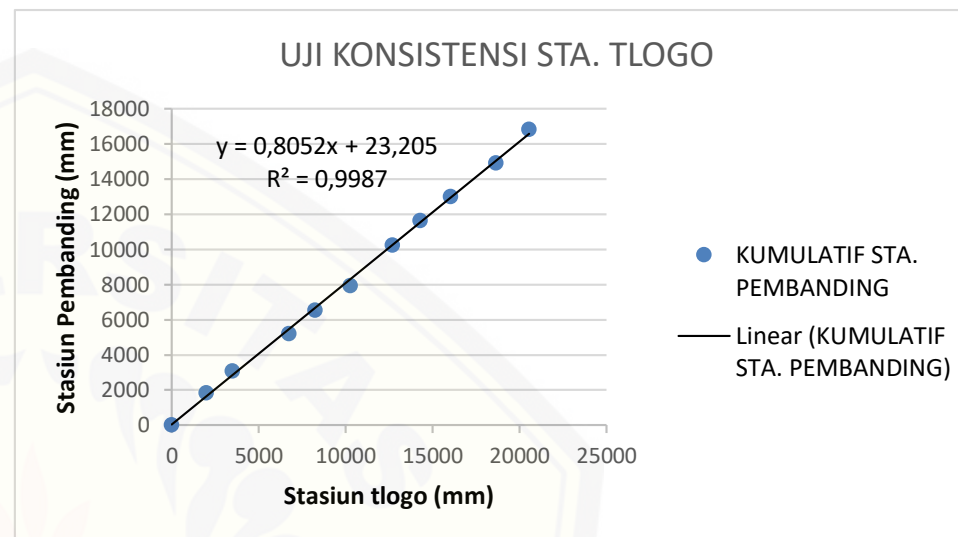
Tahun	Stasiun Pn Pait	Kumulatif Sta. Pn Pait	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	2190	2190	1828	1828
2009	1393	3583	1232	3061
2010	2971	6554	2157	5218
2011	1081	7635	1333	6551
2012	1984	9619	1405	7956
2013	2442	12061	2292	10248
2014	1394	13455	1409	11657
2015	1556	15011	1369	13025
2016	2280	17291	1915	14940
2017	2498	19789	1901	16841



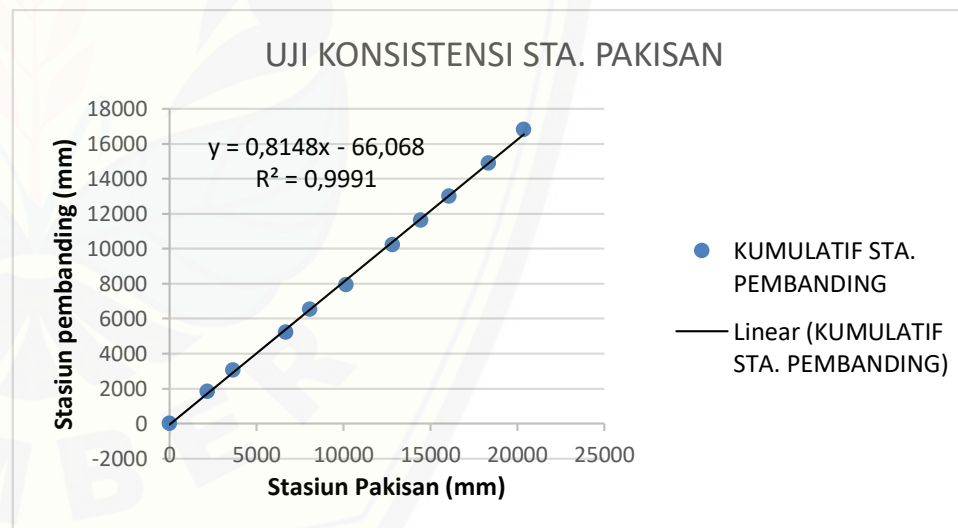
Tahun	Stasiun Maskuning	Kumulatif Sta. Maskuning	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1517	1517	1848	1848
2009	1503	3020	1229	3077
2010	1860	4880	2189	5266
2011	837	5717	1340	6606
2012	1225	6942	1427	8033
2013	2098	9040	2302	10334
2014	1557	10597	1404	11738
2015	1203	11800	1379	13117
2016	1967	13767	1924	15041
2017	1931	15698	1918	16958



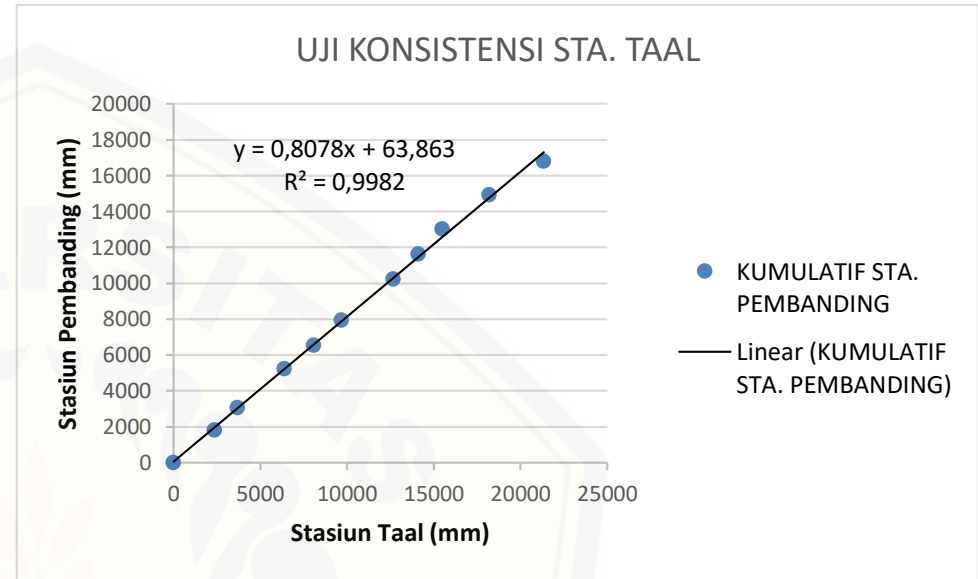
Tahun	Stasiun Tlogo	Kumulatif Sta. Tlogo	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1973	1973	1835	1835
2009	1503	3476	1229	3064
2010	3264	6740	2149	5213
2011	1490	8230	1322	6534
2012	2027	10257	1404	7938
2013	2449	12706	2292	10229
2014	1591	14297	1403	11633
2015	1740	16037	1363	12996
2016	2598	18635	1906	14902
2017	1918	20553	1918	16820



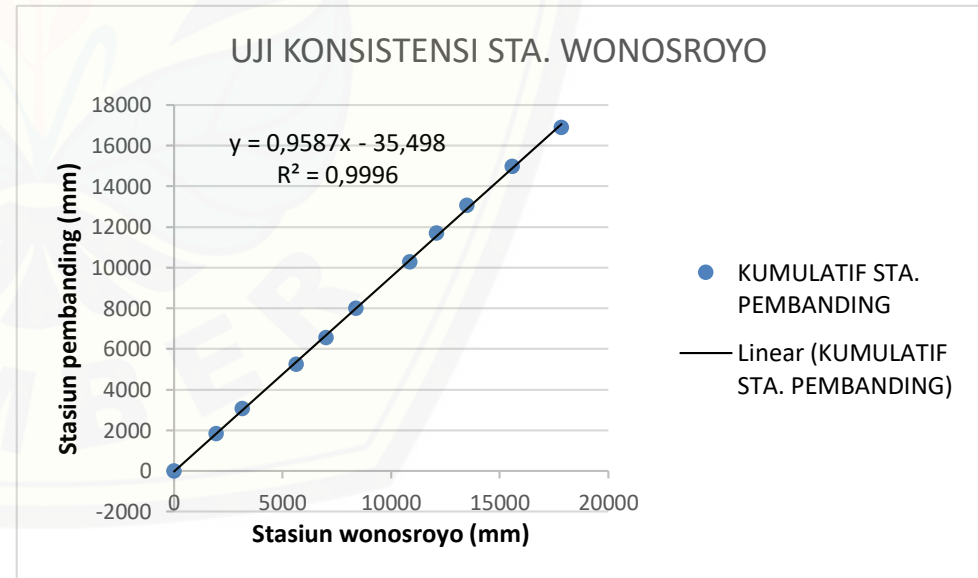
Tahun	Stasiun Pakisan	Kumulatif Sta. Pakisan	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	2163	2163	1829	1829
2009	1481	3644	1230	3059
2010	3037	6681	2155	5214
2011	1385	8066	1325	6539
2012	2095	10161	1402	7941
2013	2673	12834	2285	10226
2014	1605	14439	1403	11629
2015	1642	16081	1366	12995
2016	2256	18337	1915	14910
2017	2039	20376	1915	16825



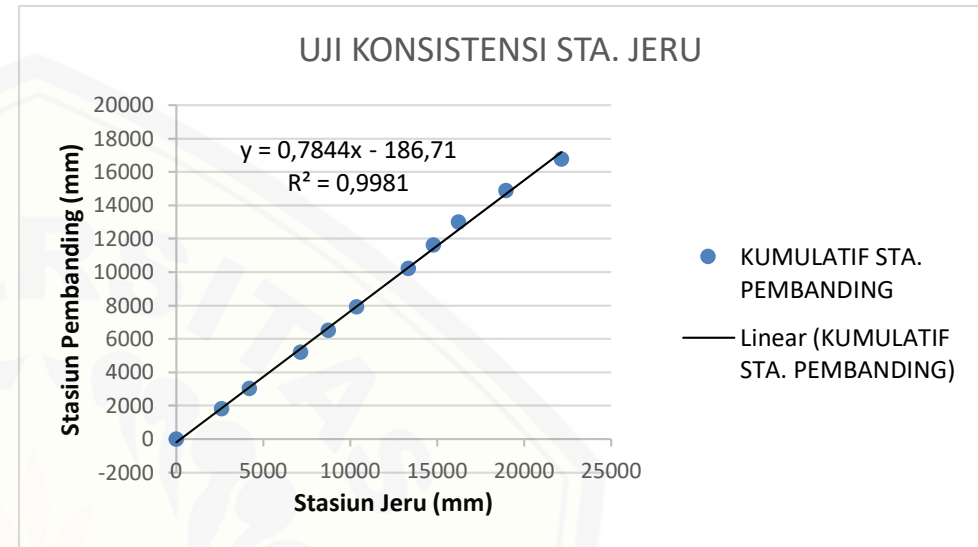
Tahun	Stasiun Taal	Kumulatif Sta. Taal	Rata-Rata Sta. Pemandangan	Kumulatif Sta. Pemandangan
2008	2369	2369	1823	1823
2009	1311	3680	1235	3058
2010	2709	6389	2165	5223
2011	1682	8071	1316	6539
2012	1615	9686	1415	7954
2013	2979	12665	2276	10231
2014	1434	14099	1408	11638
2015	1392	15491	1373	13012
2016	2720	18211	1902	14914
2017	3143	21354	1883	16797



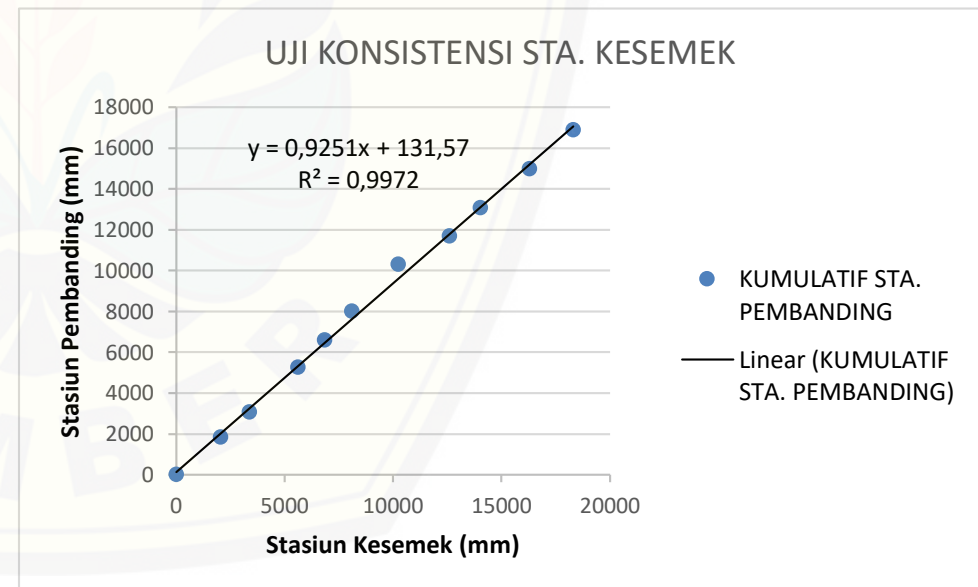
Tahun	Stasiun Wonosroyo	Kumulatif Sta. Wonosroyo	Rata-Rata Sta. Pemandangan	Kumulatif Sta. Pemandangan
2008	1947	1947	1835	1835
2009	1207	3154	1238	3073
2010	2491	5645	2171	5244
2011	1363	7008	1325	6569
2012	1381	8389	1422	7991
2013	2481	10870	2291	10282
2014	1224	12094	1414	11696
2015	1395	13489	1373	13069
2016	2081	15570	1920	14989
2017	2268	17838	1908	16897



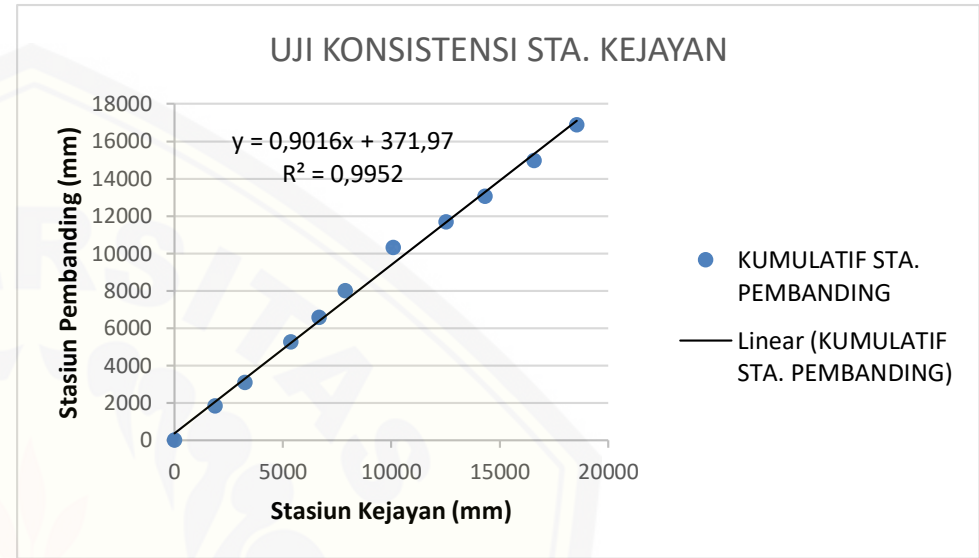
Tahun	Stasiun Jeru	Kumulatif Sta. Jeru	Rata-Rata Sta. Pemandang	Kumulatif Sta. Pemandang
2008	2616	2616	1816	1816
2009	1599	4215	1226	3043
2010	2941	7156	2158	5201
2011	1612	8768	1318	6519
2012	1615	10383	1415	7934
2013	2960	13343	2277	10211
2014	1443	14786	1407	11619
2015	1459	16245	1371	12990
2016	2723	18968	1902	14892
2017	3187	22155	1882	16774



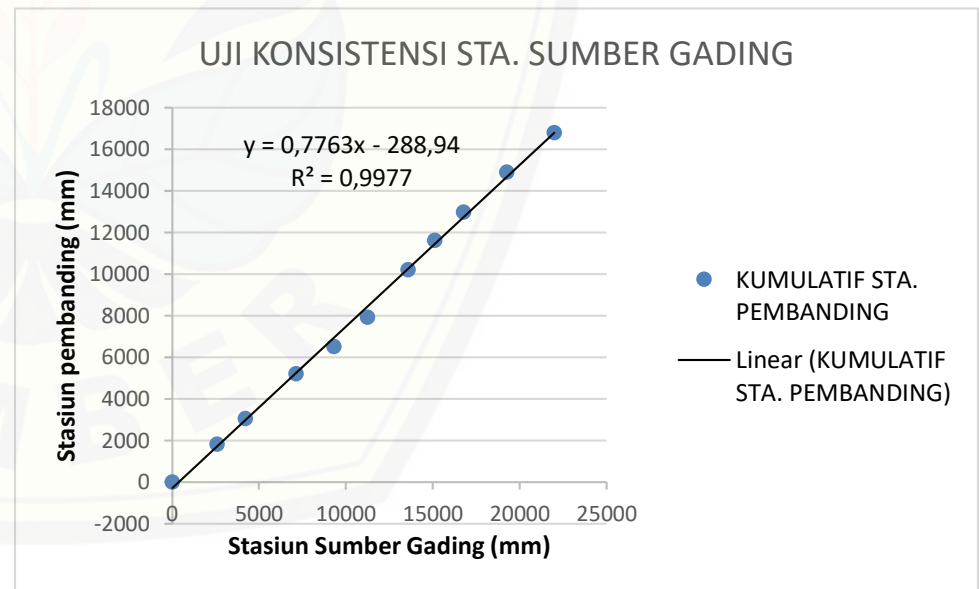
Tahun	Stasiun Kesemek	Kumulatif Sta. Kesemek	Rata-Rata Sta. Pemandang	Kumulatif Sta. Pemandang
2008	2048	2048	1832	1832
2009	1325	3373	1234	3067
2010	2251	5624	2178	5245
2011	1218	6842	1329	6574
2012	1255	8097	1426	8000
2013	2136	10233	2300	10300
2014	2373	12606	1381	11681
2015	1420	14026	1373	13053
2016	2269	16295	1915	14968
2017	2016	18311	1915	16884



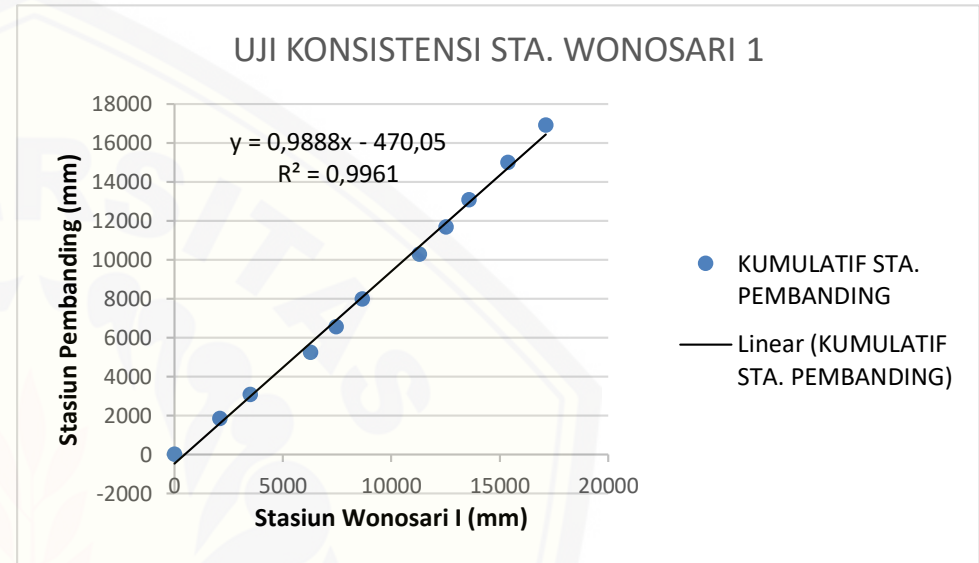
Tahun	Stasiun Kejayan	Kumulatif Sta. Kejayan	Rata-Rata Sta. Pemandangan	Kumulatif Sta. Pemandangan
2008	1863	1863	1838	1838
2009	1395	3258	1232	3070
2010	2107	5365	2182	5252
2011	1298	6663	1327	6579
2012	1214	7877	1427	8006
2013	2216	10093	2298	10304
2014	2429	12522	1379	11683
2015	1787	14309	1362	13045
2016	2259	16568	1915	14961
2017	1989	18557	1916	16877



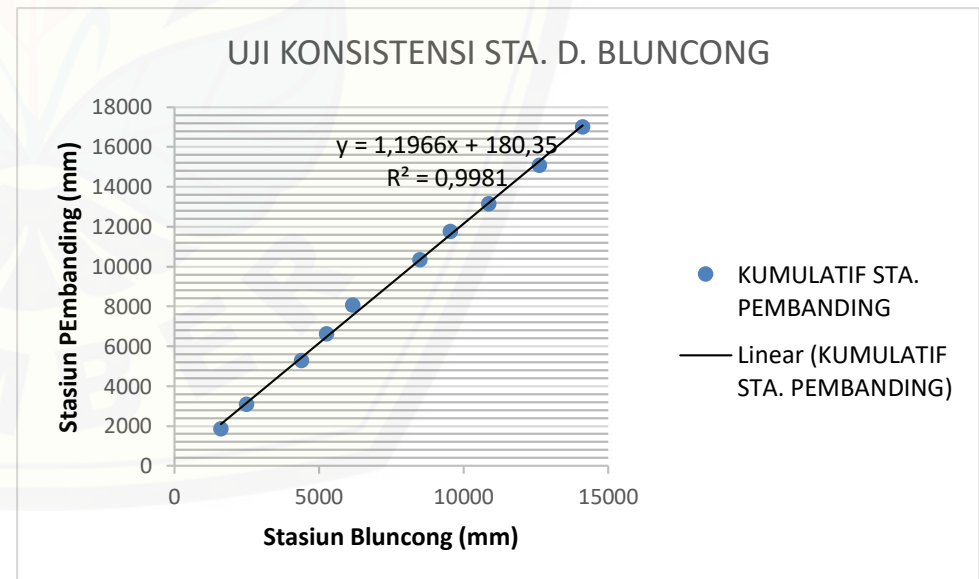
Tahun	Stasiun Sumber Gading	Kumulatif Sta. Sumber Gading	Rata-Rata Sta. Pemandangan	Kumulatif Sta. Pemandangan
2008	2593	2593	1817	1817
2009	1619	4212	1226	3043
2010	2923	7135	2159	5201
2011	2165	9300	1302	6504
2012	1953	11253	1406	7909
2013	2326	13579	2295	10205
2014	1523	15102	1405	11610
2015	1672	16774	1365	12975
2016	2497	19271	1909	14883
2017	2732	22003	1895	16778



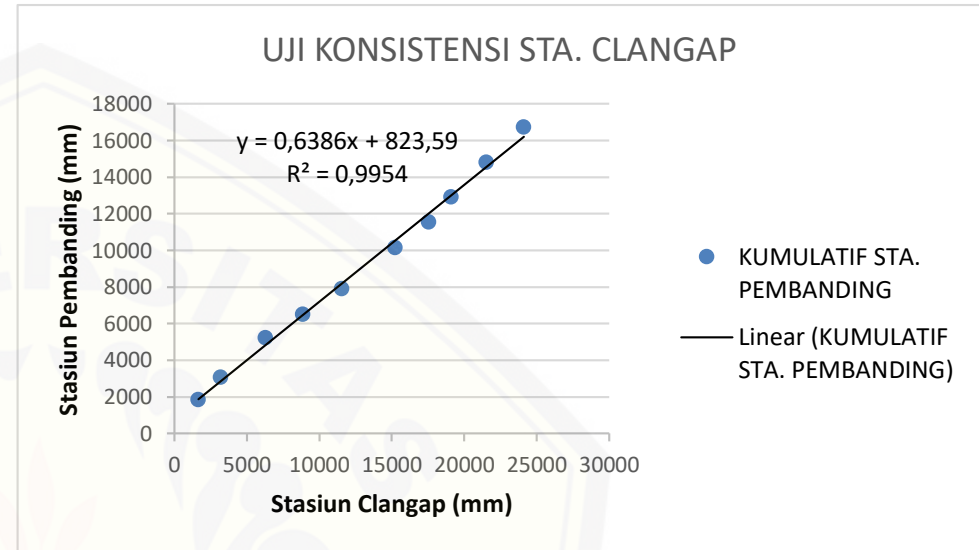
Tahun	Stasiun Wonosari 1	Kumulatif Sta. Wonosari 1	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	2102	2102	1831	1831
2009	1394	3496	1232	3063
2010	2786	6282	2163	5226
2011	1176	7458	1331	6556
2012	1194	8652	1427	7984
2013	2639	11291	2286	10270
2014	1228	12519	1413	11683
2015	1052	13571	1383	13066
2016	1806	15377	1928	14995
2017	1738	17115	1923	16918



Tahun	Stasiun Dbluncong	Kumulatif Sta. Dbluncong	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1602	1602	1845	1845
2009	894	2496	1247	3092
2010	1899	4395	2188	5280
2011	872	5267	1339	6619
2012	896	6163	1436	8055
2013	2319	8482	2295	10350
2014	1060	9542	1418	11768
2015	1337	10879	1375	13143
2016	1749	12628	1930	15073
2017	1489	14117	1930	17004



Tahun	Stasiun Clangap	Kumulatif Sta. Clangap	Rata-Rata Sta. Pembanding	Kumulatif Sta. Pembanding
2008	1673	1673	1843	1843
2009	1512	3185	1229	3072
2010	3111	6296	2153	5225
2011	2571	8867	1291	6516
2012	2703	11570	1384	7900
2013	3668	15238	2257	10157
2014	2323	17561	1382	11539
2015	1547	19108	1369	12908
2016	2416	21524	1911	14819
2017	2585	24109	1899	16718





## Lampiran 2. Curah Hujan

### 1. Curah Hujan Tahun 2008

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	5.357	2.706	8.754	0.946	2.393	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.460	0.200
2	15.834	30.909	8.680	0.255	7.364	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.472	0.000
3	33.468	5.291	8.567	0.194	9.887	0.000	0.000	0.000	0.000	3.910	6.658	0.148
4	58.426	9.341	13.367	0.569	7.299	0.000	0.000	0.000	0.000	1.977	11.663	0.169
5	17.515	13.167	27.663	12.538	2.877	0.000	0.000	0.000	0.000	2.592	1.821	10.692
6	1.704	5.530	13.767	2.766	1.766	0.968	0.000	0.000	0.000	3.392	5.692	25.176
7	4.004	36.176	9.126	2.883	2.178	0.000	0.000	0.000	0.000	10.443	0.806	37.293
8	0.047	114.651	16.016	1.500	0.000	0.000	0.000	0.000	3.379	13.142	0.032	18.948
9	0.267	16.282	17.605	0.000	0.000	2.058	0.000	0.094	0.000	1.356	0.012	11.527
10	1.152	44.341	13.506	2.802	0.000	1.426	0.000	2.465	0.000	0.159	8.625	14.761
11	1.477	10.080	21.552	0.000	0.000	1.259	0.000	2.927	0.000	0.141	2.137	12.639
12	0.000	7.095	12.175	0.721	0.000	0.000	0.000	0.041	0.000	1.286	18.991	28.251
13	2.679	8.506	33.116	3.661	0.000	0.000	0.000	4.107	0.000	7.418	0.794	24.172
14	5.411	18.270	20.434	0.912	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.291	2.381	21.240
15	2.677	25.642	10.029	2.483	0.000	2.096	0.000	0.000	0.000	0.565	1.798	4.148
16	15.699	10.425	6.844	0.000	0.000	0.511	0.000	0.000	0.000	0.943	2.367	0.239
17	5.600	29.647	5.914	0.689	0.164	0.000	0.000	0.000	0.000	10.278	0.343	3.964
18	6.062	5.326	9.966	3.830	0.000	1.697	0.000	0.000	0.000	5.440	9.562	5.420
19	3.904	2.978	14.137	5.229	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.262	3.701
20	8.447	1.960	21.483	0.530	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.842	0.766
21	2.835	3.965	7.010	3.137	0.000	0.000	0.000	0.687	0.000	0.000	7.537	1.592
22	7.916	14.276	22.369	2.490	0.000	0.000	0.000	0.041	2.931	0.053	6.407	2.718
23	16.189	6.283	8.771	4.882	0.000	0.000	0.000	0.000	1.037	3.137	5.568	2.830
24	1.335	2.970	3.146	1.520	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.153	0.549
25	0.479	40.581	3.832	2.290	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.829	8.744	0.000
26	9.940	45.868	8.301	1.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.378	17.538	0.074	0.455
27	39.242	14.473	10.862	0.000	0.000	0.000	0.066	0.000	0.444	11.039	0.000	7.738
28	16.695	32.719	3.599	0.000	0.000	0.000	0.391	0.539	0.000	22.737	0.000	6.841
29	18.832	5.749	9.115	0.407	0.000	0.000	0.125	0.515	0.000	5.179	0.271	6.639
30	22.374	0.000	3.826	4.277	0.000	0.000	0.159	0.949	0.000	0.510	2.603	23.423
31	6.177		5.956		0.000		0.000	0.136		25.285		11.089
Jumlah	331.743	565.207	379.489	62.611	33.929	10.015	0.741	12.499	8.170	155.641	141.075	287.325
MAX	58.426	114.651	33.116	12.538	9.887	2.096	0.391	4.107	3.379	25.285	18.991	37.293
MIN	0.000	0.000	3.146	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2. Curah Hujan Tahun 2009

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	7.939	47.820	1.572	11.245	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.206	1.289
2	4.710	32.684	7.327	4.898	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.383	13.665	3.967	4.606	0.000	0.000	1.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1.889	16.301	12.621	9.792	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.224
5	3.286	37.615	4.376	0.094	0.131	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.037
6	10.185	28.288	1.872	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.590
7	13.846	5.126	4.689	0.000	0.312	0.082	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.540
8	25.242	5.926	1.364	0.000	2.930	4.042	0.000	0.000	0.000	4.805	0.316	9.856
9	35.217	0.938	5.348	0.000	2.439	30.987	0.000	0.000	0.000	3.210	0.072	2.156
10	3.682	0.108	5.388	0.000	12.993	4.955	0.000	0.000	0.000	2.569	3.110	3.864
11	5.549	11.245	8.667	0.612	3.478	4.131	0.000	0.000	0.000	0.631	0.221	0.623
12	18.632	4.377	5.802	2.475	9.778	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	6.509	0.476
13	18.370	4.267	1.776	15.035	0.091	0.000	0.000	0.149	0.000	4.148	4.219	3.633
14	11.812	5.624	11.801	6.278	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.334	2.981	0.724
15	38.402	13.737	6.662	0.933	0.122	0.000	0.000	1.280	3.528	0.000	8.481	8.179
16	17.922	15.285	3.036	1.712	0.000	0.000	0.000	0.000	3.408	0.591	13.574	2.183
17	13.259	3.442	6.739	0.652	2.265	0.000	0.000	0.000	1.263	0.000	2.366	11.556
18	15.056	1.432	0.000	16.510	17.187	0.000	0.000	0.000	0.439	0.000	1.451	0.957
19	6.822	3.991	0.000	6.398	7.563	0.000	0.000	0.000	0.679	0.000	0.383	2.270
20	0.000	4.916	0.000	17.890	1.384	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.778	3.308
21	3.333	14.324	2.346	13.340	2.797	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.031	2.915

22	0.962	18.404	7.221	3.056	6.901	0.000	0.000	0.000	0.000	5.106	5.419	7.517
23	0.000	25.456	4.477	2.229	0.518	0.000	4.693	0.000	0.000	0.845	1.160	7.297
24	3.375	18.150	10.768	0.000	4.453	0.000	1.860	0.000	0.000	4.474	0.000	18.314
25	1.162	23.831	4.081	0.000	0.573	0.000	1.151	0.000	0.000	0.680	0.099	8.703
26	2.251	14.918	7.478	2.046	7.647	0.000	0.705	0.000	0.000	0.352	8.747	11.323
27	4.520	11.793	7.884	2.933	8.441	0.000	0.000	0.000	0.000	0.360	0.402	2.919
28	2.489	0.613	13.127	0.211	4.388	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.241	1.813
29	13.227	1.175	1.338	1.396	2.236	0.000	0.000	0.000	0.000	0.237	13.532	5.821
30	30.134	0.000	0.126	0.000	1.606	0.000	0.000	0.000	0.000	3.652	4.511	5.811
31	7.856		0.892		1.611		0.000	0.000		0.617		13.062
Jumlah	321.513	385.452	152.744	124.342	101.844	44.207	9.450	1.453	9.318	32.611	115.809	144.961
MAX	38.402	47.820	13.127	17.890	17.187	30.987	4.693	1.280	3.528	5.106	14.031	18.314
MIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 3. Curah Hujan Tahun 2010

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	8.839	13.339	4.916	4.890	0.015	0.148	0.075	0.572	0.359	9.322	16.426	32.135
2	17.670	13.786	17.402	7.313	6.326	2.435	0.000	0.157	0.000	3.335	11.403	6.272
3	11.605	7.704	9.460	17.790	3.132	1.433	0.315	0.000	0.448	0.553	19.772	11.242
4	14.524	17.499	2.627	13.117	5.938	10.034	18.512	0.296	0.080	2.303	11.442	25.829
5	23.468	14.033	3.109	12.380	10.224	4.396	14.231	0.000	9.880	4.014	6.184	44.967
6	16.817	30.436	6.531	10.585	0.950	1.105	3.175	0.318	2.577	1.538	19.146	29.711
7	27.645	15.186	11.605	11.671	1.384	2.024	0.686	7.109	4.759	12.596	17.303	15.389
8	14.275	3.478	13.376	13.434	2.432	3.566	1.352	1.438	4.060	16.087	3.573	10.040
9	35.518	0.856	3.443	2.415	8.973	2.230	0.385	9.129	6.286	13.239	1.618	8.148
10	18.781	7.000	6.119	1.250	11.711	7.137	0.449	0.192	1.887	2.153	0.000	3.504
11	1.911	16.122	4.423	12.703	4.864	2.658	2.379	0.000	7.025	0.142	0.801	4.171
12	14.921	6.236	9.950	8.620	1.744	1.786	5.783	5.718	12.942	0.000	2.373	8.061
13	27.000	8.896	2.578	8.970	3.579	3.046	7.763	0.532	2.241	0.114	0.000	7.195
14	8.657	8.001	8.222	10.212	1.550	3.720	5.351	3.072	0.380	0.282	13.922	2.207
15	8.595	13.171	10.141	2.050	3.675	5.644	1.085	1.228	2.605	1.697	7.153	4.324
16	8.614	11.136	15.058	5.910	5.353	5.183	0.378	2.884	14.747	12.616	6.787	8.682
17	9.648	15.023	9.580	7.247	0.347	0.061	0.783	0.221	9.217	5.905	6.309	7.868
18	4.179	8.503	10.728	7.116	2.714	0.074	0.000	0.000	14.325	11.591	0.274	4.782
19	13.857	22.955	15.116	4.584	8.723	1.134	1.182	1.555	6.580	6.707	2.028	8.263
20	9.451	11.668	2.577	0.860	6.318	0.000	0.272	0.959	10.629	2.003	18.789	9.187
21	18.664	6.642	4.247	3.314	7.481	0.000	0.000	6.213	2.045	11.711	16.358	3.748
22	17.179	14.393	11.048	6.678	6.253	0.000	0.000	14.512	4.355	3.819	5.551	18.363
23	14.710	12.211	8.847	18.821	9.304	0.000	0.000	17.306	2.047	30.797	2.447	10.149
24	7.443	7.492	3.328	12.728	8.624	0.351	0.000	7.150	1.296	10.108	1.196	10.348
25	12.928	7.781	2.156	2.592	4.866	0.452	3.814	3.788	0.650	2.857	4.513	8.519
26	13.141	6.500	4.047	11.317	18.299	0.359	0.498	4.292	2.135	3.205	8.689	15.366
27	16.931	15.008	6.119	11.614	4.371	0.120	2.002	0.152	1.702	1.656	11.306	11.181
28	9.398	1.924	10.854	4.655	1.030	0.697	1.902	0.000	6.429	7.212	27.438	10.383
29	7.295	0.000	8.649	7.404	3.240	0.639	1.185	0.000	9.239	14.623	7.761	3.238
30	10.390	0.000	3.197	1.050	1.006	2.466	0.000	0.062	2.181	20.121	9.613	2.492
31	15.483		10.030		0.955		0.638	0.000		15.589		16.774
Jumlah	439.537	316.982	239.483	243.291	155.380	62.896	74.194	88.854	143.106	227.894	260.178	362.536
MAX	35.518	30.436	17.402	18.821	18.299	10.034	18.512	17.306	14.747	30.797	27.438	44.967
MIN	1.911	0.000	2.156	0.860	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.207

### 4. Curah Hujan Tahun 2011

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	26.071	7.233	19.717	14.008	9.159	0.000	0.000	0.000	0.000	0.152	16.314	13.286
2	4.322	4.008	5.838	12.090	17.912	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.149	26.883
3	4.464	2.629	8.852	2.288	5.354	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.213	19.185
4	2.946	17.523	4.611	3.204	7.464	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.097	8.580
5	1.519	14.961	4.174	0.517	7.707	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.197	5.689
6	5.065	0.393	10.892	0.341	2.836	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.864	2.002
7	6.861	1.381	16.799	8.031	2.167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.662	1.975
8	19.581	5.348	6.981	11.318	3.342	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.408	0.585



## 6. Curah Hujan Tahun 2013

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	6.455	6.064	8.469	10.285	0.937	1.397	0.453	0.000	0.000	0.000	10.963	1.327
2	4.989	1.542	3.370	6.529	0.218	2.348	7.215	0.000	0.000	0.000	10.217	9.527
3	1.999	9.403	12.415	23.360	0.000	0.621	2.169	0.000	0.000	0.000	5.097	3.054
4	12.859	8.675	22.156	4.695	0.096	5.448	0.163	0.000	0.000	0.000	0.542	2.361
5	20.620	15.170	27.775	6.313	0.031	1.929	0.000	0.000	0.000	2.303	8.573	9.855
6	20.333	6.775	7.359	6.868	0.000	14.416	0.236	0.000	0.000	0.353	6.680	8.031
7	26.856	0.255	5.441	29.087	6.071	2.081	0.401	0.000	0.000	0.024	12.600	13.033
8	6.341	0.648	18.406	12.488	4.371	3.067	0.668	0.000	0.000	1.053	1.689	51.180
9	6.086	4.644	4.841	1.842	0.149	23.179	8.118	0.000	0.000	0.000	4.699	23.379
10	19.375	2.717	9.933	3.220	7.659	1.952	9.100	0.000	0.000	0.000	0.557	4.092
11	8.494	4.473	1.516	4.747	2.817	11.374	4.744	0.000	0.000	0.000	7.033	11.170
12	19.427	7.062	2.939	5.589	2.526	5.069	22.954	0.000	0.000	0.000	10.163	11.289
13	6.714	14.520	2.375	7.539	8.364	2.373	9.030	0.000	0.000	0.000	16.565	16.204
14	3.590	22.823	20.859	9.285	0.989	3.906	3.332	0.000	0.000	0.000	8.284	40.122
15	14.853	15.692	19.212	16.633	2.265	8.628	0.913	0.000	0.000	0.000	12.995	48.728
16	15.655	19.448	17.549	5.284	3.792	16.660	0.000	0.000	0.000	0.000	3.544	23.487
17	14.443	16.957	17.460	2.882	8.879	7.188	0.000	0.000	0.000	0.000	11.378	24.613
18	11.219	10.009	2.599	7.284	19.557	6.898	0.000	0.000	0.000	0.461	12.084	22.928
19	91.040	7.432	0.771	10.960	2.580	3.908	0.000	0.000	0.000	3.174	10.002	7.051
20	27.587	7.333	5.460	0.128	4.185	1.171	0.444	0.000	0.000	0.000	13.340	29.242
21	22.546	22.240	2.768	0.156	1.828	0.744	0.000	0.000	0.000	6.590	1.514	4.453
22	11.620	52.420	8.189	0.739	1.044	1.144	4.079	0.000	0.000	4.085	0.645	57.991
23	39.704	24.010	2.339	7.401	15.307	0.100	0.064	0.000	0.000	0.353	2.040	4.596
24	2.723	18.983	13.707	1.073	6.907	0.000	1.255	0.000	0.000	0.446	7.691	6.370
25	2.447	9.882	5.394	0.045	3.559	0.000	0.273	0.000	0.000	1.392	55.904	0.574
26	3.424	33.428	16.799	0.000	14.276	0.000	0.000	0.000	0.000	17.062	15.566	0.000
27	4.329	25.054	2.433	0.000	7.492	1.037	0.000	0.000	0.000	7.020	7.080	0.000
28	4.675	9.218	1.964	0.089	4.891	4.268	0.563	0.000	0.000	5.069	6.207	0.408
29	3.776	0.000	4.263	0.000	16.506	0.419	0.000	3.123	0.000	10.574	4.451	0.643
30	28.135	0.000	15.144	0.000	4.689	2.974	0.000	0.000	0.000	6.518	0.252	29.214
31	6.130		10.830		0.951		0.000	0.000		2.185		44.540
Jumlah	468.444	376.877	294.734	184.522	152.937	134.301	76.174	3.123	0.000	68.662	268.355	509.461
MAX	91.040	52.420	27.775	29.087	19.557	23.179	22.954	3.123	0.000	17.062	55.904	57.991
MIN	1.999	0.000	0.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.252	0.000

## 7. Curah Hujan Tahun 2014

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	20.095	24.550	10.255	1.470	0.087	0.272	0.392	0.410	0.000	0.000	0.000	0.753
2	3.133	13.071	2.364	0.164	0.600	2.009	1.047	0.000	0.000	0.000	0.000	8.558
3	8.707	34.870	5.441	0.329	0.412	3.898	0.000	0.713	0.000	0.000	0.000	2.045
4	8.403	1.640	4.057	3.677	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.053
5	20.445	3.678	5.097	6.425	0.022	0.000	0.000	0.126	0.000	0.000	0.000	20.179
6	3.021	1.838	1.363	10.830	3.499	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.385	9.977
7	12.938	1.924	0.122	1.906	1.270	0.000	1.934	0.336	0.000	0.000	5.638	8.280
8	4.497	6.069	0.976	19.026	0.000	0.531	0.000	0.000	0.000	0.000	14.489	3.703
9	1.898	6.557	0.120	11.958	4.188	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.843	2.114
10	3.742	0.158	2.849	9.887	0.000	1.694	0.000	0.000	0.000	0.000	12.416	1.052
11	4.483	4.677	5.969	8.591	0.500	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	7.943	5.608
12	1.046	2.553	11.824	13.381	9.993	0.679	3.011	0.000	0.000	0.000	1.536	6.577
13	7.421	1.868	23.896	13.447	10.971	0.000	2.733	0.000	0.000	0.000	7.316	3.255
14	2.025	1.605	8.756	6.680	2.407	0.781	0.045	0.000	0.000	0.000	9.747	0.608
15	2.527	3.356	6.684	2.011	1.979	2.008	0.000	0.000	0.000	0.000	2.199	2.037
16	0.778	5.532	3.062	3.437	0.000	0.321	0.000	0.000	0.000	0.187	6.956	25.847
17	7.675	9.104	6.242	1.485	11.669	0.426	0.000	0.000	0.000	0.000	15.933	10.955
18	5.899	10.996	20.393	4.812	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.426	10.499
19	3.676	26.097	3.887	5.392	6.350	1.895	0.000	0.000	0.000	0.376	4.537	6.771
20	12.014	9.879	6.297	0.942	3.176	0.000	0.866	7.291	0.000	0.000	10.405	14.751
21	12.684	15.613	1.105	8.869	7.264	0.000	0.141	0.121	0.000	2.523	1.468	1.851
22	41.386	18.129	0.000	15.009	0.063	0.943	0.000	0.000	0.000	2.399	3.879	11.796
23	43.042	13.224	1.515	8.353	1.408	1.196	0.000	0.061	0.000	0.000	3.219	8.880

24	29.104	7.084	0.000	4.071	0.075	8.780	0.000	0.000	0.000	0.563	3.836	16.703
25	14.666	5.948	2.074	15.181	3.780	1.882	0.000	0.000	0.000	0.466	18.108	9.183
26	6.315	1.610	0.064	14.804	0.479	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.580	18.701
27	15.784	10.486	0.160	4.885	0.106	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	9.042	23.154
28	19.404	11.678	3.805	0.000	2.183	0.000	0.000	0.000	0.000	2.197	1.284	20.265
29	24.178	0.000	1.817	0.000	5.655	0.000	0.000	0.000	0.000	2.940	7.439	2.478
30	27.363	0.000	3.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.227	6.469
31	26.605		0.000		0.000		0.000		0.000	0.000		10.735
Jumlah	394.954	253.795	143.280	197.021	78.135	27.314	10.199	9.058	0.000	11.684	180.848	285.836
MAX	43.042	34.870	23.896	19.026	11.669	8.780	3.011	7.291	0.000	2.940	18.108	25.847
MIN	0.778	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.608

## 8. Curah Hujan Tahun 2015

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	8.298	15.966	3.583	1.462	12.548	0.000	0.000	0.000	0.000	0.315	2.301	4.414
2	23.051	1.079	12.519	12.864	10.801	1.464	0.000	0.000	0.000	0.000	0.190	3.721
3	1.690	5.037	8.312	37.982	7.361	0.241	0.000	0.000	0.000	0.000	0.271	7.428
4	3.528	9.049	12.237	10.321	1.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.588
5	10.330	14.616	13.621	1.472	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.913
6	0.097	14.531	15.648	20.357	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.127	2.717
7	0.145	20.289	46.207	33.236	0.000	0.292	0.000	0.000	0.000	0.000	9.671	1.667
8	0.000	6.068	8.517	0.000	0.000	0.638	0.000	0.000	0.000	0.000	3.039	7.248
9	1.895	15.403	13.764	2.486	0.000	1.265	0.000	0.000	0.000	0.000	6.681	16.730
10	0.362	15.822	3.588	3.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.330	24.582
11	18.054	44.828	2.990	11.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.278	4.997
12	9.832	16.831	4.291	13.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.016	10.245
13	11.204	9.713	3.910	8.879	5.532	0.000	0.000	0.000	0.000	1.257	5.060	2.593
14	36.856	29.568	27.610	5.569	12.268	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.845	9.137
15	5.281	3.875	29.972	0.258	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.361	8.532
16	2.369	18.876	8.692	2.475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	15.479
17	3.696	31.149	3.207	1.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.728	27.365
18	6.353	22.360	4.905	15.093	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.078	8.515
19	8.427	16.582	11.153	8.650	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.994	2.613
20	5.948	1.696	4.363	15.513	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.944	5.421
21	1.978	5.049	3.800	3.646	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	1.576
22	9.564	1.075	9.077	9.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.456
23	1.307	1.548	0.484	18.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051	0.906
24	0.889	22.545	0.000	11.353	0.159	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.157	2.252
25	18.228	3.510	1.969	2.854	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.516	5.154
26	4.166	17.096	0.096	5.027	5.619	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.353	7.538
27	3.065	15.252	0.000	30.397	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.181	14.409
28	2.490	16.350	15.423	2.057	0.000	0.000	1.016	1.386	0.000	0.000	1.048	2.511
29	10.234	0.000	0.000	4.791	0.000	0.000	2.226	0.000	0.000	0.000	1.056	0.020
30	1.901	0.000	5.206	3.521	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.094	4.768	6.991
31	20.473		1.986		0.000		0.000		0.000	0.000		2.100
Jumlah	231.713	395.764	277.131	297.821	55.613	3.900	3.242	1.386	0.000	1.666	118.125	212.820
MAX	36.856	44.828	46.207	37.982	12.548	1.464	2.226	1.386	0.000	1.257	13.516	27.365
MIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020

## 9. Curah Hujan Tahun 2016

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	7.722	22.178	6.093	5.773	1.017	9.698	1.373	0.000	4.580	4.707	12.508	13.211
2	11.079	29.704	21.115	0.403	0.000	0.677	0.846	0.313	9.621	35.827	1.685	20.507
3	19.638	4.173	2.929	2.674	0.000	0.493	0.000	0.125	1.295	26.226	4.104	19.382
4	0.179	0.961	2.041	5.738	0.661	0.945	0.000	0.075	0.000	4.815	3.672	15.435
5	0.069	9.053	3.744	4.940	0.064	0.298	0.000	0.947	0.031	0.908	3.455	20.572
6	2.338	4.553	5.093	8.071	1.196	3.697	0.123	0.304	1.126	3.325	0.412	4.487
7	10.802	7.643	4.545	6.204	7.774	5.046	0.041	3.135	0.064	0.760	7.334	2.013
8	4.957	29.481	2.445	8.147	10.465	2.055	0.000	0.671	6.963	1.424	3.000	6.682
9	18.026	27.015	5.455	31.086	0.862	0.000	0.601	0.676	0.000	36.098	20.734	4.544
10	6.632	3.751	4.458	3.233	0.416	0.000	3.085	0.000	0.000	0.252	8.218	1.786

11	0.296	13.083	9.341	0.223	0.594	0.061	0.871	0.041	0.000	1.250	14.355	9.477
12	0.751	31.995	8.254	7.756	0.442	0.000	0.620	0.885	0.000	0.000	5.287	5.240
13	0.910	3.315	17.942	10.442	0.266	2.395	0.816	0.512	2.396	0.148	5.533	17.489
14	0.167	8.427	22.517	6.603	0.477	27.833	18.106	0.000	1.416	0.000	1.707	20.602
15	2.850	21.638	2.734	7.974	8.218	8.539	5.225	0.000	0.000	0.005	12.249	11.250
16	9.479	2.638	0.150	4.907	17.266	7.831	8.916	0.000	0.425	0.000	6.662	10.630
17	7.924	5.928	0.493	1.702	0.255	1.988	15.764	0.209	2.387	0.000	6.408	10.261
18	4.108	2.376	8.569	7.899	2.251	13.858	8.485	0.000	0.000	1.639	6.547	6.195
19	6.569	4.986	22.518	1.228	4.277	2.581	9.422	0.000	0.000	0.150	7.419	12.893
20	14.670	5.952	5.257	4.159	3.457	12.190	10.924	0.000	0.000	0.150	4.651	6.985
21	6.375	20.279	0.080	3.041	7.156	0.000	2.409	0.000	1.414	3.763	3.542	33.777
22	14.183	32.725	4.504	0.000	4.597	1.310	0.211	0.000	6.884	1.408	4.445	7.327
23	10.279	18.303	9.312	0.212	0.287	0.713	0.000	0.000	23.763	8.058	15.320	22.743
24	8.727	10.351	0.719	0.823	0.096	1.235	0.823	0.000	28.659	6.856	20.141	6.572
25	12.329	6.875	2.804	0.815	1.207	0.537	0.176	0.000	4.652	0.623	30.725	13.330
26	3.431	12.827	3.418	6.097	0.456	17.928	1.788	0.000	10.523	13.328	7.841	1.043
27	7.692	10.623	14.981	7.920	9.747	1.971	0.000	1.404	0.627	18.144	4.508	1.099
28	1.720	7.274	5.347	4.889	5.423	15.363	0.000	0.282	0.074	5.125	19.566	1.550
29	6.675	21.914	11.610	2.354	13.128	16.691	0.000	0.000	0.000	7.648	7.349	9.917
30	31.611	0.000	8.059	0.077	18.645	12.212	0.000	0.000	1.032	10.719	6.531	19.387
31	11.752		13.748		32.384		0.000	0.150		3.253		2.898
Jumlah	243.942	380.021	230.275	155.393	153.082	168.145	90.625	9.728	107.932	196.610	255.910	339.286
MAX	31.611	32.725	22.518	31.086	32.384	27.833	18.106	3.135	28.659	36.098	30.725	33.777
MIN	0.069	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.412	1.043

### 10. Curah Hujan Tahun 2017

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	9.666	8.231	26.285	22.963	11.075	0.000	0.000	0.000	0.000	2.716	0.486	4.372
2	12.054	6.580	23.034	24.180	17.809	0.370	0.000	0.000	0.000	0.000	11.896	1.418
3	12.978	5.297	5.704	22.184	7.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.303	12.676	1.568
4	11.579	8.224	6.033	16.539	5.236	0.148	0.000	0.000	0.000	0.000	4.803	5.468
5	16.783	8.188	8.998	11.495	3.927	0.000	0.000	0.000	0.000	7.051	10.940	4.918
6	4.705	22.593	13.297	16.401	1.698	0.422	0.000	0.000	0.000	0.088	4.364	4.878
7	5.327	36.259	3.913	9.149	5.973	5.386	0.000	0.000	0.000	8.079	6.136	5.229
8	3.594	17.529	0.332	6.189	1.307	7.537	0.000	0.000	0.000	8.706	6.973	0.307
9	4.934	3.942	0.000	11.730	1.950	0.000	0.000	0.000	0.000	7.896	7.570	1.140
10	7.100	3.806	9.076	4.258	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.180	15.097	5.511
11	11.680	10.183	1.263	0.280	3.702	4.891	0.000	0.000	0.000	0.968	8.445	6.810
12	10.119	18.522	14.876	9.259	5.114	12.516	0.000	0.000	0.000	0.000	6.279	23.026
13	11.510	11.444	13.969	2.894	0.518	5.859	0.000	0.000	0.000	0.000	22.977	5.478
14	24.213	4.939	29.119	3.855	0.000	0.662	0.000	0.000	0.000	0.000	7.987	34.184
15	11.984	4.951	1.704	0.861	0.000	5.167	0.000	0.000	0.000	0.574	13.121	6.762
16	30.681	2.280	1.232	1.269	0.000	0.839	0.000	0.000	0.000	13.120	2.283	12.627
17	15.377	12.237	5.059	0.786	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.075	12.863	5.960
18	5.413	5.032	6.375	0.082	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.316	16.411	31.476
19	18.699	2.829	9.938	14.556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.370	6.162	48.046
20	5.636	4.199	2.409	0.294	0.000	0.000	6.688	0.000	0.000	0.000	4.616	6.537
21	18.273	1.525	6.530	17.562	0.000	12.121	1.923	0.000	0.000	0.096	6.658	13.728
22	15.194	13.842	3.700	4.112	0.000	0.286	0.090	0.000	0.000	2.733	19.493	8.938
23	37.603	17.943	1.894	12.809	0.000	0.203	0.000	0.000	2.200	13.706	3.676	3.627
24	5.942	6.488	10.739	1.279	0.000	1.065	0.000	0.000	14.362	14.756	29.681	5.273
25	15.686	11.212	12.448	9.433	0.255	9.472	0.000	0.000	3.114	0.384	25.852	4.330
26	10.845	2.214	15.904	6.095	1.396	10.399	0.000	0.000	0.056	10.132	7.209	4.660
27	7.240	8.510	3.569	8.322	6.355	4.058	0.390	0.000	0.000	5.891	19.213	3.611
28	16.392	4.581	4.553	6.828	14.320	3.599	0.000	0.000	0.000	8.927	26.320	2.544
29	41.674	0.000	11.707	7.261	12.595	1.746	0.000	0.000	0.589	2.044	14.325	5.308
30	11.074	0.000	24.398	3.946	17.197	0.020	0.000	0.000	1.326	0.272	0.619	9.168
31	44.314		26.945		4.586		0.000	0.000		0.000		6.192
Jumlah	458.268	263.578	305.003	256.871	122.774	86.765	9.091	0.000	21.648	121.383	335.129	283.094
MAX	44.314	36.259	29.119	24.180	17.809	12.516	6.688	0.000	14.362	14.756	29.681	48.046
MIN	3.594	0.000	0.000	0.082	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.486	0.307

Lampiran 3. Metode Penman

Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2008

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>Data</b>															
1	Temperatur (t)	data	°C	27.07	27.00	27.16	27.95	28.18	27.53	27.43	27.45	28.30	29.29	28.75	28.22
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.13	0.09	0.07	0.09	0.11	0.12	0.20	0.19	0.24	0.18	0.12	0.10
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	88.12	86.65	96.29	87.18	87.41	84.13	84.69	83.75	83.18	83.48	84.45	86.73
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	57.70	49.80	54.90	65.90	56.80	46.40	62.70	66.30	59.90	83.50	55.00	48.60
<b>Perhitungan</b>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	35.88	35.66	0.763	37.81	38.25	36.72	36.50	36.72	38.48	40.06	39.16	38.25
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		31.61	30.90	0.73	32.96	33.43	30.89	30.91	30.75	32.00	33.44	33.07	33.17
8	w	tabel A.1		0.762	0.761	0.763	0.771	0.772	0.766	0.765	0.766	0.773	0.777	0.776	0.772
9	1-w	tabel A.1		0.238	0.239	0.237	0.229	0.228	0.234	0.235	0.234	0.227	0.223	0.224	0.228
10	f(t)	tabel A.1		16.12	16.10	16.14	16.3	16.34	16.20	16.18	16.20	16.36	16.50	16.46	16.34
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	5.04	4.36	4.64	5.18	4.07	3.16	4.36	4.96	4.86	7.15	4.78	4.22
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	4.26	4.76	0.03	4.85	4.82	5.83	5.59	5.97	6.47	6.62	6.09	5.08
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.09	0.10	0.30	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.52	0.45	0.50	0.59	0.51	0.42	0.57	0.60	0.54	0.75	0.50	0.44
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.32	0.31	0.33	0.31	0.30	0.29
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.78	0.69	2.42	0.85	0.72	0.65	0.87	0.93	0.80	1.06	0.71	0.62
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	2.74	2.43	1.27	2.83	2.27	1.85	2.42	2.76	2.83	4.01	2.77	2.43
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	3.01	2.67	1.27	2.83	2.15	1.76	2.42	2.76	3.12	4.41	3.19	2.79

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2009

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Data</i>															
1	Temperatur (t)	data	°C	27.35	27.22	27.65	27.63	27.73	26.91	27.35	27.71	28.17	28.74	28.17	28.57
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.15	0.13	0.04	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	0.03	0.19	0.13	0.10
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	89.56	90.21	88.74	88.67	88.23	88.53	86.96	87.58	84.50	84.36	84.50	85.05
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	55.20	54.50	73.50	78.20	58.60	65.00	62.80	81.40	85.40	74.40	77.20	72.30
<i>Perhitungan</i>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	36.50	36.09	37.16	36.94	37.16	35.46	36.50	37.16	38.25	39.15	38.25	39.14
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		32.69	32.56	32.97	32.75	32.78	31.39	31.74	32.54	32.32	33.03	32.32	33.29
8	w	tabel A.1		0.765	0.763	0.768	0.767	0.768	0.76	0.765	0.768	0.7722	0.7752	0.7722	0.7746
9	1-w	tabel A.1		0.235	0.237	0.232	0.233	0.232	0.240	0.235	0.232	0.228	0.225	0.228	0.225
10	f(t)	tabel A.1		16.18	16.14	16.24	16.22	16.24	16.08	16.18	16.24	16.34	16.44	16.34	16.42
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	4.82	4.77	6.20	6.14	4.20	4.41	4.37	6.08	6.92	6.38	6.69	6.26
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	3.81	3.53	4.18	4.19	4.38	4.07	4.76	4.61	5.93	6.12	5.93	5.85
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.50	0.49	0.66	0.70	0.53	0.59	0.57	0.73	0.77	0.67	0.70	0.65
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.30	0.30	0.28	0.27	0.27	0.28	0.27	0.27	0.28	0.31	0.30	0.29
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.71	0.71	0.94	1.01	0.76	0.88	0.84	1.06	1.13	0.96	1.02	0.92
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	2.63	2.58	3.30	3.22	2.26	2.29	2.33	3.19	3.73	3.58	3.69	3.49
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	2.89	2.84	3.30	3.22	2.15	2.17	2.33	3.19	4.10	3.94	4.24	4.01



## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2010

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Data</i>															
1	Temperatur (t)	data	°C	28.36	28.49	27.92	27.72	28.02	28.03	28.00	28.86	29.09	29.07	28.25	27.81
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.31	0.25	0.25	0.35	0.31	0.35	0.42	0.38	0.39	0.40	0.32	0.35
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	87.60	87.94	88.53	89.07	88.83	87.52	88.50	82.42	74.92	79.04	87.22	86.40
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	38.00	49.00	35.00	59.00	64.00	68.00	80.00	86.00	90.00	83.00	78.00	50.00
<i>Perhitungan</i>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	38.7	38.92	37.59	37.16	37.81	37.81	37.81	39.61	40.06	40.06	38.48	37.37
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		33.90	34.23	33.28	33.09	33.59	33.09	33.46	32.65	30.01	31.66	33.56	32.29
8	w	tabel A.1		0.7734	0.774	0.77	0.768	0.771	0.771	0.771	0.7764	0.777	0.777	0.7728	0.769
9	1-w	tabel A.1		0.227	0.226	0.230	0.232	0.229	0.229	0.229	0.224	0.223	0.223	0.227	0.231
10	f(t)	tabel A.1		16.38	16.40	16.28	16.24	16.30	16.3	16.30	16.48	16.5	16.5	16.36	16.26
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	3.33	4.29	2.97	4.64	4.58	4.62	5.56	6.43	7.29	7.11	6.76	4.34
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	4.80	4.69	4.31	4.06	4.22	4.72	4.35	6.96	10.05	8.40	4.92	5.08
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.34	0.44	0.32	0.53	0.58	0.61	0.72	0.78	0.81	0.75	0.70	0.45
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.34	0.33	0.33	0.35	0.34	0.35	0.37	0.36	0.36	0.36	0.34	0.35
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.47	0.60	0.44	0.75	0.80	0.87	1.00	1.13	1.32	1.14	0.98	0.66
17	Eto* = w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)- (16))+ (9))*(15)*(6)-(7))	mm/hari	2.03	2.49	1.79	2.57	2.52	2.55	3.00	3.64	4.28	4.16	3.74	2.54
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	2.23	2.74	1.79	2.57	2.39	2.42	3.00	3.64	4.71	4.58	4.30	2.92

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2011

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Data</i>															
1	Temperatur (t)	data	°C	28.42	27.74	27.65	27.59	27.29	27.20	26.68	27.71	28.17	28.97	28.17	28.57
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.09	0.09	0.32	0.14	0.12	0.08	0.06	0.18	0.22	0.22	0.13	0.10
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	84.16	85.86	88.74	82.45	87.75	80.21	82.85	87.58	84.50	79.38	84.50	85.05
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	33.97	45.79	74.00	55.23	49.48	54.70	59.84	71.23	73.83	69.00	56.77	50.52
<i>Perhitungan</i>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	38.7	37.16	37.16	36.94	36.30	36.09	35.04	37.16	38.25	40.06	38.25	39.14
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		32.57	31.90	32.97	30.46	31.85	28.95	29.03	32.54	32.32	31.80	32.32	33.29
8	w	tabel A.1		0.773	0.768	0.768	0.767	0.764	0.763	0.758	0.768	0.772	0.777	0.772	0.775
9	1-w	tabel A.1		0.227	0.232	0.232	0.233	0.236	0.237	0.242	0.232	0.228	0.223	0.228	0.225
10	f(t)	tabel A.1		16.38	16.24	16.24	16.22	16.16	16.14	16.04	16.24	16.34	16.5	16.34	16.42
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	2.98	4.02	6.24	4.35	3.55	3.72	4.16	5.33	5.99	5.92	4.93	4.39
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	6.13	5.25	4.18	6.48	4.45	7.14	6.01	4.61	5.93	8.26	5.93	5.85
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.31	0.41	0.67	0.50	0.45	0.49	0.54	0.64	0.67	0.62	0.51	0.46
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.29	0.29	0.34	0.30	0.30	0.29	0.28	0.31	0.32	0.32	0.30	0.29
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.45	0.61	0.95	0.79	0.66	0.82	0.89	0.93	0.98	0.94	0.75	0.64
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)- (16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	1.88	2.31	3.38	2.51	1.97	2.15	2.27	2.87	3.34	3.49	2.83	2.56
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	2.06	2.55	3.38	2.51	1.87	2.04	2.27	2.87	3.67	3.84	3.25	2.94

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2012

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>Data</b>															
1	Temperatur (t)	data	°C	26.83	27.41	26.85	27.30	28.07	26.62	26.29	26.02	27.11	26.90	26.78	26.07
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.09	0.03	0.07	0.07	0.04	0.11	0.11	0.13	0.14	0.17	0.08	0.05
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	93.52	92.09	94.52	89.03	89.21	84.03	79.50	77.10	80.59	83.15	84.42	84.15
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	46.97	60.97	53.00	73.10	62.97	51.33	54.71	75.52	83.43	80.58	62.17	54.68
<b>Perhitungan</b>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	35.25	36.50	35.25	36.30	38.03	34.83	34.22	33.62	35.88	35.46	35.25	33.82
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		32.97	33.61	33.32	32.31	33.93	29.27	27.20	25.92	28.91	29.48	29.76	28.46
8	w	tabel A.1		0.759	0.765	0.759	0.764	0.7716	0.757	0.754	0.751	0.762	0.76	0.759	0.752
9	1-w	tabel A.1		0.241	0.235	0.241	0.236	0.228	0.243	0.246	0.249	0.238	0.240	0.241	0.248
10	f(t)	tabel A.1		16.06	16.18	16.06	16.16	16.32	16.02	15.96	15.90	16.12	16.08	16.06	15.92
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	4.11	5.33	4.48	5.75	4.51	3.49	3.81	5.65	6.76	6.91	5.40	4.75
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	2.28	2.89	1.93	3.98	4.10	5.56	7.02	7.70	6.96	5.98	5.49	5.36
13	$f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^{0.5})$	$0.34 - (0.044*(7)^{0.5})$	mbar	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.10	0.11	0.12	0.10	0.10	0.10	0.11
14	$f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))$	$0.1 + (0.9*(4))$		0.42	0.55	0.48	0.66	0.57	0.46	0.49	0.68	0.75	0.73	0.56	0.49
15	$f(u) = 0.27*(1 + 0.864*(u))$	$0.27*(1 + 0.864*(2))$	m/dt	0.29	0.28	0.29	0.29	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.31	0.29	0.28
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.59	0.76	0.66	0.96	0.78	0.76	0.87	1.26	1.25	1.18	0.90	0.83
17	$Eto^* = w*(0.75Rs - Rn 1) + (1-w)*$ $f(u)*(ea-ed)$	(8)*((0.75*(11)- (16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	2.16	2.82	2.31	3.01	2.42	1.95	2.17	3.05	3.65	3.71	2.94	2.58
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	2.38	3.10	2.31	3.01	2.30	1.85	2.17	3.05	4.01	4.08	3.38	2.97

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2013

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>Data</b>															
1	Temperatur (t)	data	°C	26.48	26.91	27.41	27.85	28.46	28.47	27.68	26.01	26.24	31.21	29.96	29.09
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.08	0.09	0.40	0.29	0.32	0.15	0.07
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	87.90	87.90	87.15	88.59	90.00	90.00	88.55	76.60	78.28	60.40	73.78	78.67
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	48.03	61.18	76.13	66.57	57.19	46.60	52.42	88.00	91.97	94.35	61.00	45.94
<b>Perhitungan</b>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	34.63	35.46	36.50	37.59	38.92	38.92	37.16	33.62	34.02	40.06	40.06	40.06
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		30.44	31.17	31.81	33.30	35.03	35.03	32.90	25.75	26.63	24.20	29.56	31.51
8	w	tabel A.1		0.756	0.76	0.765	0.77	0.774	0.78	0.768	0.751	0.753	0.777	0.777	0.777
9	1-w	tabel A.1		0.244	0.240	0.235	0.230	0.226	0.220	0.232	0.249	0.247	0.223	0.223	0.223
10	f(t)	tabel A.1		16.00	16.08	16.18	16.28	16.40	16.40	16.24	15.90	15.94	16.50	16.50	16.5
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	4.20	5.35	6.42	5.24	4.10	3.17	3.65	6.57	7.45	8.08	5.30	3.99
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	4.19	4.29	4.69	4.29	3.89	3.89	4.25	7.87	7.39	15.86	10.50	8.55
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.12	0.11	0.12	0.10	0.09
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.43	0.55	0.69	0.60	0.52	0.42	0.47	0.79	0.83	0.85	0.55	0.41
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.29	0.29	0.36	0.34	0.34	0.30	0.29
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.67	0.84	1.02	0.84	0.67	0.55	0.67	1.47	1.49	1.73	0.91	0.64
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)- (16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	2.28	2.86	3.41	2.81	2.23	1.78	2.00	3.59	3.98	4.91	3.27	2.50
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	2.51	3.15	3.41	2.81	2.12	1.69	2.00	3.59	4.38	5.41	3.76	2.88

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2014

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>Data</b>															
1	Temperatur (t)	data	°C	26.92	27.20	27.16	26.65	27.25	26.68	25.80	25.49	26.04	27.17	27.63	27.73
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.08	0.24	0.16	0.26	0.11	0.13	0.21	0.26	0.28	0.32	0.27	0.11
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	90.20	84.40	85.10	85.60	82.70	88.90	89.40	89.00	86.40	85.20	86.60	88.70
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	59.29	67.64	81.13	74.46	63.61	60.30	55.61	68.52	91.97	96.61	74.07	64.13
<b>Perhitungan</b>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	35.46	36.09	36.09	35.04	36.30	35.04	33.22	32.64	33.62	36.09	36.94	37.16
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		31.98	30.46	30.71	29.99	30.02	31.15	29.70	29.05	29.05	30.75	31.99	32.96
8	w	tabel A.1		0.76	0.763	0.763	0.758	0.764	0.758	0.749	0.746	0.751	0.763	0.767	0.768
9	1-w	tabel A.1		0.240	0.237	0.237	0.242	0.236	0.242	0.251	0.254	0.249	0.237	0.233	0.232
10	f(t)	tabel A.1		16.08	16.14	16.14	16.04	16.16	16.04	15.85	15.78	15.9	16.14	16.22	16.24
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	5.17	5.91	6.84	5.85	4.55	4.10	3.87	5.13	7.45	8.27	6.42	5.56
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	3.47	5.63	5.38	5.05	6.28	3.89	3.52	3.59	4.57	5.34	4.95	4.20
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.53	0.61	0.73	0.67	0.57	0.54	0.50	0.62	0.83	0.87	0.67	0.58
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.29	0.33	0.31	0.33	0.30	0.30	0.32	0.33	0.33	0.34	0.33	0.30
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.78	0.96	1.13	1.07	0.92	0.82	0.80	1.00	1.36	1.35	0.99	0.82
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)- (16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	2.74	3.27	3.66	3.12	2.52	2.14	2.01	2.61	3.81	4.40	3.51	3.02
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	3.02	3.60	3.66	3.12	2.40	2.04	2.01	2.61	4.19	4.84	4.04	3.47

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2015

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>Data</b>															
1	Temperatur (t)	data	°C	27.60	27.60	27.50	27.40	27.20	26.50	25.60	25.60	26.30	27.60	29.60	28.60
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.36	0.23	0.22	0.38	0.31	0.32	0.42	0.33	0.40	0.35	0.32	0.33
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	78.00	77.00	80.00	82.00	79.00	80.00	80.00	80.00	78.00	77.00	72.00	77.00
4	Kececerahan matahari (n/N)	data	%	65.00	33.00	47.00	67.00	85.00	83.00	90.00	76.00	87.00	75.00	57.00	44.00
<b>Perhitungan</b>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	36.94	36.94	36.72	36.50	36.09	34.63	32.83	32.83	34.22	36.94	40.06	39.14
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		28.81	28.44	29.38	29.93	28.51	27.70	26.26	26.26	26.69	28.44	28.84	30.14
8	w	tabel A.1		0.767	0.767	0.766	0.765	0.763	0.756	0.747	0.747	0.754	0.767	0.777	0.7746
9	1-w	tabel A.1		0.233	0.233	0.234	0.235	0.237	0.244	0.253	0.253	0.246	0.233	0.223	0.225
10	f(t)	tabel A.1		16.22	16.22	16.20	16.18	16.14	16.00	15.8	15.8	15.96	16.22	16.5	16.42
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	5.67	2.91	3.98	5.27	6.08	5.63	6.25	5.68	7.05	6.43	4.95	3.83
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	8.13	8.50	7.34	6.57	7.58	6.93	6.57	6.57	7.53	8.50	11.22	9.00
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.59	0.30	0.42	0.60	0.77	0.75	0.81	0.69	0.78	0.68	0.51	0.40
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.35	0.32	0.32	0.36	0.34	0.34	0.37	0.35	0.36	0.35	0.34	0.35
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.99	0.51	0.70	0.97	1.30	1.30	1.47	1.24	1.41	1.15	0.88	0.64
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1- w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)- (16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	3.36	2.02	2.44	3.02	3.35	3.04	3.29	3.07	3.86	3.73	3.23	2.56
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	3.70	2.22	2.44	3.02	3.18	2.89	3.29	3.07	4.25	4.10	3.72	2.94

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2016

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>Data</b>															
1	Temperatur (t)	data	°C	24.01	23.72	24.93	24.75	28.07	25.49	25.32	24.94	25.58	25.90	25.47	24.01
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.19	0.15	0.12	0.13	0.10	0.31	0.22	0.20	0.21	0.23	0.18	0.13
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	73.14	74.66	69.41	62.05	89.21	62.56	66.17	58.45	59.29	63.13	64.12	73.14
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	42.00	45.00	42.00	64.00	86.00	87.00	81.00	88.00	93.00	89.00	88.00	67.00
<b>Perhitungan</b>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	29.85	29.85	31.50	31.31	38.03	32.64	32.26	31.50	32.83	33.42	32.64	29.85
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		21.83	22.28	21.86	19.43	33.93	20.42	21.34	18.41	19.46	21.10	20.93	21.83
8	w	tabel A.1		0.731	0.731	0.740	0.739	0.772	0.746	0.744	0.740	0.747	0.750	0.746	0.731
9	1-w	tabel A.1		0.269	0.269	0.260	0.261	0.228	0.254	0.256	0.260	0.253	0.250	0.254	0.269
10	f(t)	tabel A.1		15.40	15.4	15.63	15.6	16.32	15.78	15.73	15.63	15.80	15.88	15.78	15.40
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	3.68	3.95	3.56	5.03	6.15	5.90	5.62	6.57	7.53	7.62	7.62	5.81
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	8.02	7.57	9.64	11.88	4.10	12.22	10.91	13.09	13.37	12.32	11.71	8.02
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.13	0.13	0.13	0.15	0.08	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14	0.14	0.13
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.38	0.41	0.38	0.58	0.78	0.78	0.73	0.79	0.84	0.80	0.79	0.60
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.31	0.30	0.30	0.30	0.29	0.34	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.30
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.78	0.83	0.80	1.31	1.06	1.75	1.57	1.87	1.93	1.76	1.74	1.25
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	2.26	2.33	2.28	2.99	3.22	3.38	3.16	3.69	4.21	4.30	4.22	3.14
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	2.49	2.56	2.28	2.99	3.06	3.21	3.16	3.69	4.64	4.73	4.85	3.61

## Perhitungan Evapotranspirasi Metode PENMAN 2017

No	Uraian	Rumus	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Data</i>															
1	Temperatur (t)	data	°C	23.60	23.60	23.10	23.60	23.00	22.40	21.50	19.10	23.20	24.70	24.20	25.70
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.12	0.09	0.11	0.11	0.11	0.08	0.11	0.17	0.23	0.21	0.25	0.24
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	81.00	80.00	86.00	78.00	75.00	73.00	72.00	77.00	71.00	74.00	83.00	85.00
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	70.00	52.00	68.00	84.00	86.00	91.00	86.00	83.00	95.00	95.00	72.00	57.00
<i>Perhitungan</i>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.04	16.08	15.52	14.46	13.16	12.48	12.78	13.76	14.92	15.78	15.96	15.94
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	29.85	29.85	29.85	29.85	29.85	29.85	29.85	29.85	29.85	31.13	30.21	33.03
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		24.18	23.88	25.67	23.28	22.39	21.79	21.49	22.98	21.19	23.03	25.07	28.07
8	w	tabel A.1		0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.738	0.733	0.748
9	1-w	tabel A.1		0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.262	0.267	0.252
10	f(t)	tabel A.1		15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.58	15.45	15.83
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*5	mm/hari	6.10	4.56	5.74	6.60	6.15	6.17	5.97	6.20	7.69	8.13	6.24	4.95
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	5.67	5.97	4.18	6.57	7.46	8.06	8.36	6.87	8.66	8.09	5.14	4.95
13	$f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^{0.5})$	$0.34 - (0.044*(7)^{0.5})$	mbar	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14	0.13	0.14	0.13	0.12	0.11
14	$f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))$	$0.1 + (0.9*(4))$		0.63	0.47	0.61	0.76	0.78	0.82	0.78	0.75	0.86	0.86	0.65	0.51
15	$f(u) = 0.27*(1 + 0.864*(u))$	$0.27*(1 + 0.864*(2))$	m/dt	0.30	0.29	0.30	0.30	0.30	0.29	0.30	0.31	0.32	0.32	0.33	0.33
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	1.20	0.90	1.11	1.49	1.57	1.70	1.62	1.49	1.81	1.72	1.20	0.87
17	$Eto^* = w*(0.75Rs - Rn 1) + (1-w)*$ $f(u)*(ea-ed)$	$(8)*((0.75*(11) - (16)) + (9))*(15)*((6)-(7))$	mm/hari	3.14	2.47	2.87	3.32	3.10	3.07	3.05	3.16	3.97	4.23	3.22	2.69
18	Angka Koreksi ( c )	tabel A.3		1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
19	Eto = Eto* x c	(17)*(18)	mm/hari	3.45	2.72	2.87	3.32	2.94	2.92	3.05	3.16	4.37	4.65	3.71	3.10



## Lampiran 4. Hasil Analisis Metode Mock

## 1. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2008

No	2008											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	10.914	3.533	28.079	2.186	5.182	2.232	2.216	2.195	2.181	2.165	36.745	2.451
2	46.495	98.556	27.845	2.186	21.930	2.231	2.215	2.195	2.181	2.164	40.173	2.451
3	105.934	12.292	27.476	2.185	30.440	2.231	2.215	2.194	2.180	4.898	17.233	2.450
4	190.075	25.944	43.659	2.184	21.736	2.230	2.214	2.193	2.179	2.164	34.102	2.449
5	52.333	38.846	91.849	37.726	6.845	2.229	2.213	2.193	2.179	2.164	2.372	31.867
6	0.477	13.135	45.073	4.822	3.105	2.229	2.213	2.192	2.178	3.153	14.000	80.684
7	6.837	116.394	29.459	5.217	4.491	2.228	2.212	2.191	2.177	26.908	2.377	121.547
8	0.480	380.853	52.685	2.203	2.248	2.227	2.211	2.191	6.186	36.014	2.376	59.798
9	0.480	49.618	58.065	2.202	2.248	5.005	2.211	2.190	2.178	2.191	2.375	34.822
10	0.480	144.181	44.284	4.942	2.247	2.877	2.210	3.970	2.177	2.191	23.884	45.735
11	0.479	28.820	71.413	2.202	2.246	2.311	2.209	5.527	2.177	2.190	2.385	38.607
12	0.479	18.775	39.855	2.201	2.245	2.226	2.209	2.191	2.176	2.189	58.818	91.223
13	2.373	23.536	110.430	7.835	2.245	2.226	2.208	9.503	2.175	16.744	2.412	77.524
14	11.580	56.445	67.755	2.203	2.244	2.225	2.207	2.193	2.175	2.844	2.884	67.683
15	2.375	81.312	32.732	3.867	2.243	5.131	2.207	2.192	2.174	2.195	2.411	10.128
16	46.251	30.083	22.013	2.202	2.243	2.225	2.206	2.192	2.173	2.194	2.835	2.760
17	12.248	94.859	18.891	2.202	2.242	2.225	2.205	2.191	2.173	26.382	2.409	9.509
18	13.808	12.963	32.549	8.405	2.241	3.785	2.205	2.190	2.172	10.093	27.075	14.418
19	6.544	5.058	46.618	13.121	2.241	2.224	2.204	2.190	2.172	2.209	2.494	8.631
20	21.855	1.630	71.389	2.208	2.240	2.223	2.203	2.189	2.171	2.208	14.555	2.769
21	2.956	8.384	22.663	6.078	2.239	2.223	2.203	2.189	2.170	2.207	20.271	2.768
22	20.076	43.130	74.419	3.900	2.239	2.222	2.202	2.188	4.669	2.207	16.472	5.320
23	47.959	16.219	28.640	11.960	2.238	2.221	2.201	2.187	2.170	2.337	13.650	5.698
24	0.570	5.064	9.703	2.214	2.237	2.221	2.201	2.187	2.170	2.205	2.445	2.768
25	0.570	131.784	12.019	3.230	2.237	2.220	2.200	2.186	2.169	4.666	24.354	2.768
26	26.931	149.664	27.078	2.213	2.236	2.219	2.199	2.185	2.168	50.855	2.455	2.767
27	125.668	43.962	35.720	2.212	2.235	2.219	2.199	2.185	2.168	28.983	2.454	22.233
28	49.764	105.459	11.264	2.211	2.235	2.218	2.198	2.184	2.167	68.408	2.453	19.221
29	56.991	14.642	29.854	2.211	2.234	2.217	2.197	2.183	2.166	9.284	2.452	18.548
30	68.952		12.048	9.920	2.233	2.217	2.197	2.183	2.166	2.278	3.674	75.105
31	14.414		19.227		2.233		2.196	2.182		77.028		33.583
Jumlah	947.348	1755.141	1244.753	158.447	147.500	74.717	68.386	80.301	71.717	403.720	384.596	898.285
Rata2	30.560	60.522	40.153	5.282	4.758	2.491	2.206	2.590	2.391	13.023	12.820	28.977

Minggu	2008											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	41.450	88.335	44.847	6.585	10.047	2.572	2.213	2.371	2.580	8.401	17.564	38.425
2	11.799	35.348	51.365	4.645	2.243	2.680	2.206	3.256	2.174	6.925	11.828	32.325
3	37.714	57.590	25.694	4.615	2.236	2.220	2.199	2.185	2.418	22.769	9.068	17.344
Jumlah	90.963	181.273	121.906	15.845	14.526	7.472	6.619	7.812	7.172	38.095	38.460	88.094
Rata2	30.321	60.424	40.635	5.282	4.842	2.491	2.206	2.604	2.391	12.698	12.820	29.365

## 2. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2009

No	2009											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	22.742	157.670	3.807	34.198	4.042	4.129	4.157	4.124	4.085	4.051	4.028	4.108
2	11.872	106.750	20.682	12.827	4.041	4.128	4.155	4.122	4.084	4.049	4.027	4.107
3	2.853	42.721	9.369	11.846	4.040	4.127	4.154	4.121	4.083	4.048	4.025	4.106
4	2.852	51.622	38.528	29.322	4.039	4.125	4.153	4.120	4.082	4.047	4.024	5.466
5	7.074	123.457	10.765	3.965	4.037	4.124	4.152	4.119	4.080	4.046	4.023	4.837
6	30.322	92.094	3.833	3.964	4.036	4.123	4.150	4.117	4.079	4.044	4.022	4.103
7	42.668	14.098	11.820	3.963	4.035	4.122	4.149	4.116	4.078	4.043	4.021	4.102
8	81.085	16.798	3.835	3.961	8.826	12.598	4.148	4.115	4.077	10.907	4.019	27.810
9	114.730	3.552	14.043	3.960	7.171	103.384	4.147	4.114	4.075	5.535	4.018	4.112
10	8.539	3.551	14.180	3.959	42.732	15.727	4.145	4.112	4.074	4.044	4.456	7.631
11	14.830	34.722	25.233	3.958	10.693	12.955	4.144	4.111	4.073	4.043	4.016	4.111
12	58.915	11.599	15.592	4.672	31.920	4.180	4.143	4.110	4.072	4.041	15.906	4.110
13	58.061	11.230	3.856	46.990	4.069	4.179	4.142	4.109	4.071	8.690	8.197	6.850
14	35.990	15.806	35.805	17.505	4.068	4.178	4.140	4.108	4.069	4.041	4.024	4.109
15	125.594	43.146	18.506	3.982	4.066	4.177	4.139	4.106	6.251	4.040	22.554	22.163
16	56.656	48.380	6.295	3.981	4.065	4.175	4.138	4.105	5.847	4.039	39.722	4.115
17	40.969	8.500	18.773	3.980	6.614	4.174	4.137	4.104	4.068	4.038	4.044	33.550
18	47.042	3.617	3.883	51.980	56.889	4.173	4.135	4.103	4.066	4.036	4.043	4.128
19	19.321	10.350	3.882	17.934	24.491	4.172	4.134	4.101	4.065	4.035	4.042	4.126
20	3.191	13.469	3.881	56.658	4.099	4.170	4.133	4.100	4.064	4.034	30.314	5.771
21	7.574	45.168	3.973	41.357	8.441	4.169	4.132	4.099	4.063	4.033	41.287	4.446
22	3.192	58.937	20.397	6.725	22.270	4.168	4.130	4.098	4.062	11.911	12.291	19.951
23	3.191	82.723	11.159	4.051	4.106	4.167	14.430	4.096	4.060	4.034	4.074	19.216
24	7.714	58.148	32.358	4.050	14.027	4.165	4.889	4.095	4.059	9.781	4.072	56.342
25	3.191	77.312	9.842	4.048	4.109	4.164	4.132	4.094	4.058	4.035	4.071	23.986
26	3.927	47.319	21.287	4.047	24.791	4.163	4.131	4.093	4.057	4.034	23.502	32.821
27	11.571	36.813	22.664	6.305	27.475	4.162	4.130	4.091	4.055	4.032	4.078	4.519
28	4.732	3.808	40.336	4.046	13.833	4.160	4.129	4.090	4.054	4.031	31.912	4.183
29	40.911		3.937	4.045	6.585	4.159	4.127	4.089	4.053	4.030	39.643	14.294
30	97.892		3.935	4.044	4.460	4.158	4.126	4.088	4.052	7.008	9.268	14.263
31	22.879		3.934		4.477		4.125	4.087		4.029		38.698
Jumlah	992.082	1223.361	440.389	406.322	372.548	252.757	139.376	127.257	126.017	154.813	351.724	396.134
Rata2	32.003	43.691	14.206	13.544	12.018	8.425	4.496	4.105	4.201	4.994	11.724	12.779

Minggu	2009											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	32.474	61.231	13.086	11.197	8.700	16.059	4.151	4.118	4.080	4.881	4.066	7.038
2	46.057	20.082	13.571	21.164	15.097	5.053	4.139	4.106	4.465	4.504	13.686	9.303
3	18.798	51.279	15.802	8.272	12.234	4.164	5.135	4.093	4.057	5.542	17.420	21.156
Jumlah	97.328	132.592	42.459	40.632	36.031	25.276	13.424	12.316	12.602	14.927	35.172	37.498
Rata2	32.443	44.197	14.153	13.544	12.010	8.425	4.475	4.105	4.201	4.976	11.724	12.499

## 3. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2010

No	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	28.701	43.280	17.575	15.917	5.809	5.941	5.943	5.963	5.998	26.644	51.443	107.898
2	58.465	44.805	59.648	24.085	21.460	8.418	5.941	5.961	5.996	6.480	34.544	20.810
3	38.057	24.333	32.917	59.390	10.704	5.939	5.939	5.959	5.994	6.077	62.751	37.561
4	47.909	57.341	9.907	43.674	20.160	34.020	61.215	5.957	5.992	6.075	34.714	86.720
5	78.063	45.691	11.533	41.208	34.605	15.035	46.817	5.956	28.123	8.763	17.009	151.240
6	55.690	100.974	23.062	35.176	5.832	5.952	9.586	5.954	6.000	6.073	60.684	99.909
7	92.197	49.641	40.167	38.848	5.831	7.043	5.983	21.288	10.878	37.677	54.500	51.702
8	47.195	10.214	46.151	44.804	8.363	12.237	5.981	5.958	8.523	49.454	8.265	33.700
9	118.786	4.991	12.701	7.697	30.398	7.739	5.979	28.098	16.023	39.876	6.395	27.339
10	62.455	22.082	21.719	5.650	39.636	24.269	5.977	5.966	6.002	6.121	6.393	11.699
11	5.642	52.822	16.012	42.356	16.582	9.186	6.899	5.964	18.516	6.119	6.391	13.945
12	49.477	19.537	34.638	28.617	6.075	6.250	18.365	16.612	38.453	6.117	6.389	27.054
13	90.195	28.506	9.814	29.807	12.253	10.491	25.039	5.966	6.019	6.115	6.387	24.146
14	28.433	25.501	28.831	34.001	5.858	12.765	16.922	7.698	6.017	6.113	43.123	7.345
15	28.237	42.928	35.307	6.515	12.577	19.248	5.990	5.963	6.015	6.111	20.331	14.477
16	28.310	36.089	51.887	19.519	18.232	17.699	5.989	7.063	44.543	37.783	19.102	29.161
17	31.805	49.200	33.451	24.027	5.862	5.967	5.987	5.960	25.930	15.184	17.498	26.430
18	13.392	27.254	37.330	23.594	9.345	5.965	5.985	5.958	43.151	34.345	6.415	16.039
19	46.002	75.956	52.128	15.069	29.589	5.963	5.983	5.956	17.071	17.902	6.414	27.769
20	31.178	37.961	9.907	5.720	21.496	5.961	5.981	5.955	30.718	6.143	59.546	30.893
21	62.228	21.043	15.532	10.793	25.423	5.960	5.980	18.272	6.071	34.763	51.381	12.576
22	57.254	47.164	38.450	22.128	21.294	5.958	5.978	46.237	9.588	8.187	14.990	61.820
23	48.961	39.831	31.051	63.048	31.577	5.956	5.976	55.668	6.069	99.083	6.460	34.168
24	24.497	23.950	12.466	42.544	29.298	5.954	5.974	21.475	6.067	29.420	6.458	34.851
25	42.987	24.930	8.520	8.413	16.646	5.952	11.728	10.153	6.065	6.208	11.493	28.702
26	43.723	20.622	14.889	37.809	61.910	5.951	5.974	11.852	6.064	6.207	25.562	6.911
27	56.510	49.294	21.875	38.824	15.009	5.949	5.972	6.007	6.062	6.205	34.388	37.678
28	31.153	5.242	37.836	15.394	5.946	5.947	5.970	6.005	16.567	19.668	88.753	35.001
29	24.079		30.419	24.656	11.199	5.945	5.968	6.003	26.037	44.642	22.496	10.943
30	34.518		12.061	5.810	5.945	8.527	5.966	6.001	6.072	63.183	28.740	8.429
31	51.688		35.086		5.943		5.965	5.999		47.943		56.545
Jumlah	1457.786	1031.179	842.868	815.096	550.854	288.190	333.953	363.826	430.625	700.683	819.015	1173.462
Rata2	47.025	36.828	27.189	27.170	17.769	9.606	10.773	11.736	14.354	22.603	27.301	37.854

Minggu	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	62.752	40.335	27.538	31.645	18.280	12.659	15.936	9.706	9.953	19.324	33.670	62.858
2	35.267	39.575	30.930	22.923	13.787	9.950	10.314	7.309	23.643	14.193	19.160	21.726
3	43.418	29.009	23.471	26.942	20.926	6.210	6.495	17.607	9.466	33.228	29.072	29.784
Jumlah	141.437	108.920	81.940	81.510	52.993	28.819	32.746	34.622	43.063	66.745	81.902	114.368
Rata2	47.146	36.307	27.313	27.170	17.664	9.606	10.915	11.541	14.354	22.248	27.301	38.123

## 4. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2011

No	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	89.912	25.769	66.038	49.081	34.396	8.053	8.011	7.937	7.864	7.794	55.030	45.740
2	16.673	14.911	19.303	42.635	63.901	8.051	8.009	7.935	7.861	7.792	20.804	91.566
3	17.154	10.266	29.464	9.628	21.614	8.048	8.006	7.933	7.859	7.790	21.023	65.671
4	12.043	60.447	15.182	12.711	28.729	8.046	8.004	7.930	7.856	7.787	27.375	29.967
5	7.236	51.840	13.710	7.849	29.553	8.044	8.002	7.928	7.854	7.785	34.457	20.234
6	19.180	7.480	36.348	7.846	13.152	8.041	7.999	7.925	7.852	7.783	29.979	8.041
7	25.237	7.478	56.260	28.971	10.900	8.039	7.997	7.923	7.849	7.780	83.213	8.039
8	68.099	19.468	23.205	40.054	14.855	8.036	7.994	7.921	7.847	7.778	55.441	8.036
9	65.937	23.724	15.269	38.876	9.133	8.034	7.992	7.918	7.845	7.776	26.629	9.814
10	52.967	7.485	26.711	42.793	8.021	8.032	7.989	7.916	7.842	7.773	7.881	42.196
11	49.169	10.859	18.859	28.899	8.019	8.029	7.987	7.913	7.840	7.771	18.441	13.355
12	12.793	25.910	39.306	18.504	8.017	8.027	7.985	7.911	7.838	7.769	10.262	8.047
13	7.110	7.490	28.818	23.112	26.427	8.024	9.052	7.909	7.835	7.766	15.113	8.045
14	130.329	7.487	7.842	22.505	41.899	8.022	7.980	7.906	7.833	7.764	26.514	27.810
15	139.255	9.576	7.732	13.665	21.095	8.019	7.978	7.904	7.830	7.762	27.380	91.768
16	89.817	20.320	7.899	26.704	17.138	8.017	7.976	7.902	10.868	7.759	23.684	79.367
17	74.618	18.246	7.727	7.924	23.708	13.672	7.973	7.899	7.827	19.845	20.754	53.536
18	72.172	17.341	7.725	19.266	47.327	9.543	7.971	7.897	7.825	7.761	37.490	13.047
19	20.288	16.431	13.394	15.980	22.343	8.013	7.968	7.894	7.823	7.758	14.971	8.405
20	18.484	7.496	9.824	7.927	17.184	8.011	7.966	7.892	7.820	7.756	15.312	8.249
21	26.474	25.075	41.200	51.201	8.842	8.009	7.964	7.890	7.818	7.754	30.113	51.406
22	12.645	34.662	44.370	15.812	8.070	8.006	7.961	7.887	7.816	23.162	9.696	37.942
23	37.487	19.663	38.984	14.713	8.068	8.004	7.959	7.885	7.813	18.768	27.317	35.775
24	104.436	16.729	37.832	19.179	8.065	8.001	7.956	7.883	7.811	7.760	15.257	46.349
25	31.645	19.177	24.405	9.005	8.063	7.999	7.954	7.880	7.808	7.758	7.937	94.600
26	21.046	66.700	7.785	7.948	8.061	7.997	7.952	7.878	7.806	7.755	14.581	48.941
27	7.426	49.667	18.937	7.946	8.058	7.994	7.949	7.875	7.804	7.753	22.446	14.200
28	7.424	107.596	61.501	7.944	8.056	25.253	7.947	7.873	7.801	11.172	21.652	27.263
29	7.422		19.836	31.318	8.053	43.215	7.944	7.871	7.799	10.403	15.830	9.376
30	22.053		13.878	40.734	18.439	8.014	7.942	7.868	7.797	27.060	7.947	29.389
31	17.202		13.780		12.028		7.940	7.866		15.383		57.095
Jumlah	1283.735	709.295	773.128	670.730	571.213	300.294	248.308	244.948	237.941	312.277	744.529	1093.268
Rata2	41.411	25.332	24.940	22.358	18.426	10.010	8.010	7.902	7.931	10.073	24.818	35.267

Minggu	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	37.444	22.887	30.149	28.044	23.425	8.042	8.000	7.927	7.853	7.784	36.183	32.930
2	61.403	14.116	14.913	18.449	23.316	8.738	8.084	7.903	8.134	8.971	20.992	31.163
3	26.842	42.409	29.319	20.580	9.437	13.249	7.952	7.878	7.807	13.157	17.278	41.121
Jumlah	125.689	79.411	74.381	67.073	56.178	30.029	24.036	23.707	23.794	29.912	74.453	105.215
Rata2	41.896	26.470	24.794	22.358	18.726	10.010	8.012	7.902	7.931	9.971	24.818	35.072

## 5. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2012

No	2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	40.790	11.566	19.431	30.999	17.588	9.550	9.499	9.411	9.323	9.239	9.215	9.337
2	9.449	81.266	27.549	9.472	21.196	9.547	9.496	9.408	9.320	39.299	9.213	48.421
3	18.786	79.227	9.152	46.065	9.554	9.544	9.493	9.405	9.318	9.249	9.210	10.630
4	10.623	87.212	20.733	42.501	28.719	9.541	9.490	9.402	9.315	19.145	9.207	74.709
5	108.860	34.561	46.945	44.856	19.004	9.538	9.487	9.399	9.312	15.316	9.204	22.731
6	108.311	84.353	40.851	46.513	13.441	9.536	9.485	9.397	9.309	9.249	41.107	37.570
7	67.457	37.386	96.373	24.246	31.234	18.133	9.482	9.394	9.306	20.264	9.215	20.530
8	43.224	33.140	34.653	9.535	16.324	10.720	9.479	9.391	9.304	17.381	9.212	11.462
9	29.092	11.523	31.264	9.532	9.568	9.532	9.476	9.388	9.301	9.250	23.390	49.004
10	19.097	9.060	13.722	9.529	9.565	58.879	9.473	9.385	9.298	9.247	9.214	93.395
11	46.262	12.763	12.921	9.526	13.322	18.201	9.470	9.382	9.295	9.245	19.786	12.559
12	51.598	21.216	9.240	9.523	15.309	9.553	9.468	9.380	9.292	9.242	9.214	26.540
13	60.637	43.533	27.632	24.317	36.296	9.550	9.465	9.377	9.290	9.239	20.564	19.288
14	50.674	42.989	43.360	9.525	57.030	9.547	9.462	9.374	9.287	16.829	9.214	19.189
15	130.619	30.827	48.478	9.522	13.943	9.544	9.459	9.371	9.284	9.237	12.365	16.564
16	26.143	33.268	43.661	41.008	9.592	9.541	9.456	9.368	9.281	9.235	28.417	17.012
17	10.761	12.865	51.452	9.532	9.589	9.538	9.453	9.365	9.278	38.292	10.112	39.333
18	14.747	13.387	95.057	52.195	16.779	9.535	9.450	9.363	9.276	9.244	44.474	18.438
19	29.311	32.096	221.556	11.035	9.587	9.533	9.448	9.360	9.273	9.241	20.437	9.478
20	25.135	17.096	23.917	35.000	9.584	10.853	9.445	9.357	9.270	16.659	9.233	14.483
21	115.856	9.116	12.462	16.932	9.582	9.528	9.442	9.354	9.267	9.239	9.566	9.475
22	101.323	9.113	9.458	9.557	9.579	9.525	9.439	9.351	9.265	9.236	70.032	24.601
23	81.634	9.111	20.962	9.554	9.576	9.522	9.436	9.349	9.262	9.234	118.544	86.021
24	30.521	26.257	9.458	9.551	9.573	9.519	9.433	9.346	9.259	9.231	33.118	67.522
25	26.163	17.532	48.307	17.356	9.570	9.516	9.431	9.343	9.256	9.228	9.317	74.580
26	19.899	34.615	16.802	9.550	9.567	9.513	9.428	9.340	9.253	9.225	9.314	95.446
27	12.203	53.677	9.473	9.547	9.564	9.510	9.425	9.337	9.251	9.223	11.374	25.615
28	154.025	14.449	9.470	9.544	9.561	9.507	9.422	9.334	9.248	9.220	43.135	10.004
29	114.393	9.145	19.385	9.541	9.559	9.505	9.419	9.332	9.245	9.217	35.837	11.056
30	20.454		10.920	38.675	9.556	9.502	9.416	9.329	9.242	22.620	19.913	11.004
31	20.266		9.467		9.553		9.414	9.326		9.218		19.381
Jumlah	1598.316	912.350	1094.111	624.238	472.464	355.063	293.141	290.418	278.480	408.995	682.153	1005.378
Rata2	51.559	31.460	35.294	20.808	15.241	11.835	9.456	9.368	9.283	13.193	22.738	32.432

Minggu	2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	45.569	46.929	34.067	27.325	17.619	15.452	9.486	9.398	9.311	15.764	13.819	37.779
2	44.589	26.004	57.727	21.118	19.103	10.540	9.458	9.370	9.283	13.646	18.382	19.288
3	63.340	20.335	16.015	13.981	9.567	9.515	9.428	9.340	9.255	10.445	36.015	39.519
Jumlah	153.498	93.268	107.810	62.424	46.290	35.506	28.371	28.108	27.848	39.855	68.215	96.586
Rata2	51.166	31.089	35.937	20.808	15.430	11.835	9.457	9.369	9.283	13.285	22.738	32.195

## 6. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2013

No	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	25.409	23.203	31.145	38.955	11.108	11.908	11.283	11.277	11.173	11.073	39.067	11.264
2	20.477	10.229	13.971	26.311	11.105	15.108	30.845	11.273	11.170	11.069	36.565	36.552
3	10.405	34.455	44.444	83.024	11.101	11.200	13.850	11.270	11.166	11.066	19.326	14.754
4	46.992	32.012	77.277	20.170	11.098	25.549	11.284	11.267	11.163	11.063	11.043	12.415
5	73.157	53.903	96.242	25.622	11.095	13.693	11.281	11.263	11.160	11.059	31.034	37.662
6	72.220	25.637	27.494	27.496	11.091	55.766	11.277	11.260	11.156	11.056	24.662	31.528
7	94.224	10.266	21.038	102.362	26.521	14.225	11.274	11.256	11.153	11.053	44.613	48.387
8	25.144	10.263	64.721	46.480	20.796	17.545	11.270	11.253	11.150	11.049	11.064	176.928
9	24.292	18.453	19.041	11.081	11.094	85.304	33.874	11.250	11.146	11.046	18.001	83.341
10	69.071	11.965	36.200	15.265	31.872	13.821	37.194	11.246	11.143	11.043	11.061	18.392
11	32.438	17.876	10.815	20.408	15.567	45.564	22.527	11.243	11.140	11.039	25.861	42.239
12	69.279	26.600	12.642	23.248	14.585	24.336	83.883	11.240	11.136	11.036	36.414	42.652
13	26.474	51.735	10.810	29.820	34.255	15.255	37.003	11.236	11.133	11.033	57.990	59.224
14	15.956	79.727	73.014	35.708	11.104	20.417	17.814	11.233	11.129	11.029	30.113	139.830
15	53.902	55.733	67.490	60.477	13.711	36.330	11.330	11.229	11.126	11.026	45.992	168.889
16	56.623	68.407	61.914	22.258	18.851	63.402	11.327	11.226	11.123	11.023	14.162	83.922
17	52.562	60.042	61.636	14.169	35.990	31.512	11.323	11.223	11.119	11.019	40.554	87.750
18	41.719	36.654	11.590	28.999	71.977	30.541	11.320	11.219	11.116	11.016	42.945	82.106
19	310.667	27.981	10.902	41.390	14.807	20.471	11.316	11.216	11.113	11.013	35.945	28.645
20	97.027	27.655	21.221	11.136	20.212	11.312	11.313	11.213	11.109	11.009	47.201	103.416
21	80.086	77.885	12.155	11.132	12.273	11.309	11.310	11.209	11.106	20.416	11.159	19.939
22	43.305	179.600	30.416	11.129	11.133	11.305	20.307	11.206	11.103	11.977	11.156	200.324
23	137.942	83.962	10.905	29.401	57.680	11.302	11.307	11.202	11.099	11.005	11.152	20.513
24	13.404	67.060	49.011	11.132	29.398	11.298	11.304	11.199	11.096	11.002	28.170	26.493
25	12.473	36.420	21.018	11.128	18.124	11.295	11.301	11.196	11.093	10.998	190.617	11.841
26	15.763	115.763	59.446	11.125	54.234	11.292	11.297	11.192	11.089	55.687	54.798	11.837
27	18.813	87.598	11.065	11.122	31.393	11.288	11.294	11.189	11.086	21.872	26.226	11.834
28	19.979	34.280	10.938	11.118	22.638	21.658	11.290	11.186	11.083	15.301	23.287	11.830
29	16.953		17.223	11.115	61.775	11.287	11.287	13.212	11.079	33.847	17.375	11.827
30	99.024		53.885	11.111	21.980	17.298	11.284	11.180	11.076	20.190	11.267	103.446
31	24.926		39.370		11.208		11.280	11.176		11.025		155.125
Jumlah	1700.707	1365.364	1089.041	813.891	739.776	692.593	545.849	350.040	333.734	444.141	1008.817	1894.908
Rata2	54.862	48.763	35.130	27.130	23.864	23.086	17.608	11.292	11.124	14.327	33.627	61.126

Minggu	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	46.139	23.039	43.157	39.677	15.688	26.412	18.343	11.262	11.158	11.058	24.643	47.122
2	75.665	45.241	34.203	28.761	25.106	29.914	22.916	11.228	11.124	11.024	37.718	83.867
3	43.879	85.321	28.676	12.951	30.167	12.933	12.115	11.377	11.091	20.302	38.521	53.183
Jumlah	165.683	153.601	106.037	81.389	70.961	69.259	53.373	33.866	33.373	42.384	100.882	184.173
Rata2	55.228	51.200	35.346	27.130	23.654	23.086	17.791	11.289	11.124	14.128	33.627	61.391

## 7. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2014

No	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	72.497	86.587	38.510	12.642	12.775	12.743	12.649	12.538	12.431	12.319	12.204	12.294
2	15.374	47.945	12.619	12.638	12.771	14.686	12.646	12.534	12.427	12.315	12.201	32.910
3	34.153	121.408	22.295	12.634	12.767	21.049	12.642	12.530	12.423	12.311	12.197	12.297
4	33.136	12.490	17.635	17.624	12.763	12.737	12.638	12.526	12.419	12.308	12.193	44.689
5	73.717	16.361	21.138	26.880	12.759	12.733	12.634	12.523	12.416	12.304	12.190	72.082
6	15.040	12.484	12.615	41.724	18.871	12.729	12.630	12.519	12.412	12.300	12.186	37.733
7	48.448	12.480	12.612	12.644	12.755	12.725	14.388	12.515	12.408	12.297	21.624	32.026
8	20.026	24.407	12.608	69.348	12.751	12.722	12.624	12.511	12.404	12.293	51.445	16.613
9	12.016	26.054	12.604	45.559	21.184	12.718	12.620	12.508	12.401	12.289	45.918	12.346
10	17.479	12.482	13.546	38.593	12.748	13.602	12.616	12.504	12.397	12.285	44.493	12.342
11	19.973	19.720	24.058	34.238	12.744	12.711	12.612	12.500	12.393	12.282	29.432	23.019
12	12.012	12.563	43.784	50.383	40.733	12.707	18.001	12.496	12.389	12.278	12.231	26.286
13	29.870	12.475	84.472	50.620	44.040	12.703	17.064	12.492	12.386	12.274	27.321	15.097
14	12.014	12.471	33.494	27.836	15.195	12.699	12.606	12.489	12.382	12.271	35.516	12.342
15	13.380	15.259	26.518	12.729	13.751	14.641	12.602	12.485	12.378	12.267	12.239	12.338
16	12.008	22.587	14.318	16.908	12.756	12.692	12.598	12.481	12.375	12.263	26.117	91.207
17	30.722	34.624	25.030	12.723	46.393	12.689	12.594	12.477	12.371	12.260	56.366	41.068
18	24.741	41.006	72.709	21.536	12.766	12.685	12.591	12.474	12.367	12.256	37.830	39.541
19	17.256	91.894	17.125	23.489	28.482	14.245	12.587	12.470	12.363	12.252	17.998	26.992
20	45.347	37.290	25.243	12.722	17.793	12.678	12.583	30.859	12.360	12.249	37.769	53.881
21	47.617	56.617	12.681	35.203	31.563	12.674	12.579	12.472	12.356	12.245	12.275	12.412
22	144.336	65.113	12.677	55.900	12.770	12.670	12.576	12.468	12.352	12.241	15.785	43.938
23	149.979	48.607	12.673	33.490	12.767	12.667	12.572	12.464	12.348	12.237	13.561	34.128
24	103.084	27.937	12.669	19.069	12.763	37.422	12.568	12.461	12.345	12.234	15.637	60.493
25	54.483	24.114	12.666	56.501	19.818	14.190	12.564	12.457	12.341	12.230	63.719	35.175
26	26.363	12.592	12.662	55.250	12.759	12.668	12.560	12.453	12.337	12.226	24.903	67.253
27	58.271	39.401	12.658	21.849	12.755	12.665	12.557	12.449	12.334	12.223	33.199	82.280
28	70.487	43.428	16.822	12.786	14.431	12.661	12.553	12.446	12.330	12.219	12.297	72.576
29	86.596		12.652	12.782	26.125	12.657	12.549	12.442	12.326	12.215	27.804	12.676
30	97.362		14.393	12.779	12.751	12.653	12.545	12.438	12.322	12.212	12.297	26.117
31	94.849		12.646		12.747		12.541	12.434		12.208		40.496
Jumlah	1492.635	990.397	688.132	869.077	568.046	421.819	402.089	405.414	371.293	380.163	760.949	1114.642
Rata2	48.150	35.371	22.198	28.969	18.324	14.061	12.971	13.078	12.376	12.263	25.365	35.956

Minggu	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	34.189	37.270	17.618	29.029	14.214	13.844	12.809	12.521	12.414	12.302	23.665	28.533
2	21.732	29.989	36.675	26.318	24.465	13.045	13.584	14.322	12.376	12.265	29.282	34.177
3	84.857	39.726	13.200	31.561	16.477	15.293	12.560	12.453	12.339	12.226	23.148	44.322
Jumlah	140.778	106.985	67.493	86.908	55.157	42.182	38.953	39.296	37.129	36.794	76.095	107.032
Rata2	46.926	35.662	22.498	28.969	18.386	14.061	12.984	13.099	12.376	12.265	25.365	35.677

## 8. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2015

No	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	31.749	61.251	19.516	13.482	48.524	13.711	13.588	13.462	13.336	13.217	13.094	21.012
2	81.461	12.737	49.623	49.678	42.650	13.707	13.584	13.457	13.332	13.213	13.090	18.676
3	12.586	24.446	35.462	134.318	31.070	13.703	13.580	13.453	13.328	13.209	13.086	31.168
4	15.711	37.966	48.695	41.181	13.798	13.699	13.575	13.449	13.324	13.205	13.082	14.864
5	38.624	56.731	53.371	13.560	13.794	13.695	13.571	13.445	13.320	13.201	13.078	13.098
6	12.589	56.463	60.217	74.998	13.790	13.690	13.567	13.441	13.316	13.197	38.389	15.292
7	12.586	75.881	163.198	118.420	13.786	13.686	13.563	13.437	13.312	13.193	36.862	13.091
8	12.582	27.996	36.282	13.632	13.782	13.682	13.559	13.433	13.308	13.189	14.525	30.551
9	12.578	59.453	53.969	14.860	13.778	13.678	13.555	13.429	13.304	13.185	26.793	62.503
10	12.574	60.885	19.701	18.440	13.773	13.674	13.551	13.425	13.300	13.181	32.353	88.980
11	64.639	158.633	17.683	44.303	13.769	13.670	13.547	13.421	13.296	13.177	35.551	23.027
12	36.962	64.375	22.067	51.460	13.765	13.666	13.543	13.417	13.292	13.173	44.784	40.712
13	41.592	40.413	20.783	36.419	24.877	13.662	13.539	13.413	13.288	13.169	21.360	14.940
14	128.031	107.320	100.632	25.277	47.571	13.657	13.535	13.409	13.284	13.165	13.117	36.985
15	21.702	20.797	108.630	13.659	13.776	13.653	13.531	13.405	13.280	13.161	13.113	34.953
16	12.668	71.341	36.977	14.850	13.771	13.649	13.527	13.401	13.276	13.157	13.109	58.366
17	16.358	112.718	18.506	13.651	13.767	13.645	13.522	13.397	13.272	13.153	43.813	98.434
18	25.308	83.152	24.226	57.355	13.763	13.641	13.518	13.393	13.268	13.149	13.116	34.962
19	32.300	63.715	45.278	35.664	13.759	13.637	13.514	13.389	13.264	13.145	13.112	15.084
20	23.953	13.584	22.411	58.793	13.755	13.633	13.510	13.385	13.260	13.141	17.591	24.542
21	12.673	24.874	20.515	18.831	13.751	13.629	13.506	13.381	13.256	13.137	13.107	13.235
22	36.132	13.124	38.295	39.818	13.747	13.625	13.502	13.377	13.252	13.133	13.103	14.548
23	12.677	13.120	13.489	67.527	13.742	13.621	13.498	13.373	13.248	13.129	13.099	13.228
24	12.673	83.818	13.485	44.827	13.738	13.616	13.494	13.369	13.244	13.125	21.666	13.855
25	65.324	19.717	14.347	16.206	13.734	13.612	13.490	13.365	13.240	13.121	49.829	23.628
26	17.970	65.490	13.477	23.525	25.138	13.608	13.486	13.361	13.237	13.117	18.970	31.664
27	14.261	59.300	13.473	109.002	13.732	13.604	13.482	13.357	13.233	13.114	13.109	54.818
28	12.688	63.018	59.666	13.775	13.728	13.600	13.478	13.353	13.229	13.110	13.105	14.749
29	38.407		13.488	22.769	13.723	13.596	13.474	13.349	13.225	13.106	13.101	13.241
30	12.694		25.258	18.489	13.719	13.592	13.470	13.345	13.221	13.102	20.357	29.834
31	72.908		14.410		13.715		13.466	13.341		13.098		13.362
Jumlah	954.959	1552.320	1197.126	1218.770	563.787	409.541	419.324	415.429	398.354	407.870	632.465	927.403
Rata2	30.805	55.440	38.617	40.626	18.187	13.651	13.527	13.401	13.278	13.157	21.082	29.916

Minggu	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	24.304	47.381	54.003	49.257	21.875	13.692	13.569	13.443	13.318	13.199	21.435	30.924
2	40.351	73.605	41.719	35.143	18.257	13.651	13.529	13.403	13.278	13.159	22.867	38.201
3	28.037	42.808	21.809	37.477	14.770	13.610	13.486	13.361	13.238	13.118	18.945	21.469
Jumlah	92.692	163.794	117.532	121.877	54.902	40.954	40.584	40.207	39.835	39.475	63.247	90.593
Rata2	30.897	54.598	39.177	40.626	18.301	13.651	13.528	13.402	13.278	13.158	21.082	30.198



## 9. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2016

No	2016											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	33.367	82.103	29.026	26.455	14.134	39.269	14.282	14.256	18.584	18.786	44.874	50.323
2	44.682	107.493	79.640	14.083	14.130	14.207	14.278	14.251	35.564	123.633	14.231	74.918
3	73.533	21.516	18.398	16.011	14.125	14.202	14.274	14.247	14.129	91.338	16.565	71.152
4	13.282	13.526	15.403	26.333	14.121	14.198	14.269	14.243	14.125	19.234	15.106	57.881
5	13.278	37.954	21.138	23.644	14.117	14.194	14.265	14.239	14.120	14.198	14.373	75.206
6	15.262	22.801	25.685	34.196	14.113	19.042	14.261	14.234	14.116	14.209	14.215	21.037
7	43.778	33.211	23.837	27.911	33.064	23.584	14.257	16.060	14.112	14.190	27.432	14.473
8	24.094	106.794	16.763	34.459	42.136	14.188	14.252	14.227	26.597	14.186	14.214	28.427
9	68.130	98.530	26.904	111.753	14.124	14.184	14.248	14.222	14.110	124.615	72.579	21.226
10	29.765	20.186	23.545	17.956	14.119	14.180	17.155	14.218	14.105	14.233	30.435	14.470
11	13.312	51.627	39.998	14.135	14.115	14.175	14.241	14.214	14.101	14.229	51.116	37.842
12	13.308	115.363	36.346	33.186	14.111	14.171	14.237	14.210	14.097	14.225	20.578	23.575
13	13.304	18.781	68.994	42.244	14.107	14.632	14.232	14.205	14.093	14.220	21.405	64.844
14	13.300	36.003	84.431	29.319	14.102	100.334	67.747	14.201	14.088	14.216	14.251	75.354
15	17.011	80.520	17.809	33.942	34.548	35.370	24.374	14.197	14.084	14.212	44.027	43.872
16	39.342	16.533	13.993	23.614	65.041	32.990	36.810	14.192	14.080	14.207	25.216	41.792
17	34.113	27.616	13.988	14.156	14.126	14.214	59.887	14.188	14.076	14.203	24.360	40.560
18	21.261	15.652	37.458	33.689	14.468	53.297	35.381	14.184	14.072	14.199	24.830	26.868
19	29.552	24.442	84.463	14.158	21.293	15.318	38.546	14.180	14.067	14.195	27.767	49.437
20	56.851	27.698	26.338	21.090	18.529	47.689	43.616	14.175	14.063	14.190	18.447	29.545
21	28.921	75.972	14.026	17.324	30.990	14.234	14.936	14.171	14.059	15.675	14.707	119.817
22	55.232	117.933	23.800	14.150	22.371	14.230	14.299	14.167	26.275	14.183	17.744	30.749
23	42.097	69.392	39.999	14.146	14.119	14.226	14.294	14.163	83.147	30.138	54.384	82.694
24	36.880	42.624	14.031	14.142	14.115	14.221	14.290	14.158	99.674	26.093	70.640	28.241
25	49.021	30.923	18.077	14.137	14.111	14.217	14.286	14.154	18.826	14.184	106.327	51.012
26	19.057	50.979	20.145	27.600	14.106	67.013	14.281	14.150	38.605	47.894	29.267	14.668
27	33.413	43.568	59.102	33.743	39.705	14.235	14.277	14.145	14.133	64.135	18.041	14.664
28	13.391	32.297	26.659	23.536	25.147	58.390	14.273	14.141	14.129	20.292	68.774	14.659
29	29.986	81.626	47.763	14.996	51.105	62.881	14.269	14.137	14.124	28.793	27.633	39.512
30	114.008		35.814	14.138	69.708	47.810	14.264	14.133	14.120	39.140	24.881	71.429
31	47.146		54.987		116.025		14.260	14.128		14.224		15.896
Jumlah	1079.679	1503.662	1058.560	780.247	824.123	844.897	652.342	441.790	657.475	905.468	968.420	1346.144
Rata2	34.828	51.850	34.147	26.008	26.585	28.163	21.043	14.251	21.916	29.209	32.281	43.424

Minggu	2016											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	35.917	54.411	28.034	33.280	18.818	18.125	14.554	14.420	17.956	44.862	26.402	42.911
2	25.136	41.424	42.382	25.953	22.444	34.219	34.907	14.195	14.082	14.210	27.200	43.369
3	42.650	60.590	32.218	18.791	37.409	32.146	14.339	14.150	33.709	28.614	43.240	43.940
Jumlah	103.703	156.425	102.634	78.025	78.671	84.490	63.800	42.764	65.748	87.685	96.842	130.220
Rata2	34.568	52.142	34.211	26.008	26.224	28.163	21.267	14.255	21.916	29.228	32.281	43.407

## 10. Rerata Bulanan Debit Model Tahun 2017

No	2006											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	39.058	36.485	97.177	85.198	46.235	15.893	15.850	15.711	15.565	15.444	15.422	23.132
2	47.114	30.929	86.262	89.330	68.933	15.889	15.845	15.706	15.560	15.439	46.724	15.728
3	50.240	26.608	27.902	82.638	35.097	15.884	15.841	15.701	15.555	15.435	49.363	15.723
4	45.539	36.473	29.014	63.646	26.600	15.879	15.836	15.696	15.551	15.430	22.851	26.812
5	63.082	36.357	39.006	46.671	22.191	15.874	15.831	15.692	15.546	28.174	43.527	24.961
6	22.410	84.895	53.497	63.213	15.927	15.870	15.826	15.687	15.541	15.427	21.381	24.827
7	24.506	130.971	21.895	38.798	29.076	27.098	15.821	15.682	15.537	31.634	27.350	26.007
8	18.667	67.920	15.507	28.831	15.924	34.345	15.817	15.677	15.532	33.749	30.169	15.720
9	23.179	22.163	15.503	47.504	15.919	15.870	15.812	15.673	15.527	31.027	32.185	15.715
10	30.476	21.704	39.279	22.338	15.914	15.866	15.807	15.668	15.523	35.356	57.548	26.951
11	45.911	43.189	15.505	15.855	21.412	25.426	15.802	15.663	15.518	15.440	35.152	31.326
12	40.662	71.294	58.822	39.182	26.169	51.115	15.798	15.659	15.513	15.435	27.860	85.966
13	45.357	47.470	55.787	17.743	15.908	28.699	15.793	15.654	15.509	15.430	84.121	26.874
14	88.170	25.566	106.844	20.978	15.903	15.876	15.788	15.649	15.504	15.426	33.648	123.593
15	47.000	25.608	15.575	15.851	15.898	26.364	15.783	15.644	15.499	15.421	50.948	31.250
16	110.005	16.608	15.571	15.846	15.893	15.871	15.779	15.640	15.495	48.613	15.528	51.014
17	58.488	50.150	25.812	15.841	15.889	15.867	15.774	15.635	15.490	15.429	50.090	28.564
18	24.935	25.891	30.249	15.837	15.884	15.862	15.769	15.630	15.485	15.424	62.056	114.536
19	69.696	18.468	42.254	57.013	15.879	15.857	15.764	15.626	15.481	15.419	27.542	170.408
20	25.708	23.081	16.896	15.848	15.874	15.852	31.076	15.621	15.476	15.415	22.334	30.631
21	68.288	15.364	30.778	67.152	15.870	49.773	15.763	15.616	15.471	15.410	29.213	54.860
22	57.936	55.563	21.245	21.856	15.865	15.860	15.758	15.612	15.467	15.405	72.461	38.737
23	133.453	69.396	15.575	51.154	15.860	15.855	15.753	15.607	15.462	50.569	19.192	20.849
24	26.837	30.824	44.957	15.876	15.855	15.850	15.748	15.602	53.498	54.122	106.806	26.394
25	59.667	46.745	50.724	39.791	15.850	40.846	15.744	15.597	15.617	15.429	93.949	23.218
26	43.377	16.440	62.382	28.550	15.846	43.976	15.739	15.593	15.467	38.554	31.171	24.326
27	31.238	37.649	20.842	36.056	30.282	22.621	15.734	15.588	15.463	24.270	71.617	20.791
28	62.077	24.417	24.154	31.026	57.120	21.075	15.729	15.583	15.458	34.500	95.588	17.196
29	147.280		48.256	32.489	51.324	15.860	15.725	15.579	15.453	15.436	55.210	26.504
30	44.242		91.028	21.324	66.844	15.855	15.720	15.574	15.449	15.432	15.734	39.509
31	156.246		99.643		24.376		15.715	15.569		15.427		29.490
Jumlah	1750.843	1138.228	1317.939	1143.432	791.618	672.829	504.542	484.835	503.209	719.121	1346.739	1231.631
Rata2	56.479	40.651	42.514	38.114	25.536	22.428	16.276	15.640	16.774	23.197	44.891	39.729

Minggu	2017											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	36.427	49.450	42.504	56.817	29.182	18.847	15.829	15.689	15.544	23.712	34.652	21.558
2	55.593	34.733	38.332	22.999	17.471	22.679	17.313	15.642	15.497	18.745	40.928	69.416
3	75.513	37.050	46.326	34.527	29.554	25.757	15.739	15.593	19.280	26.778	59.094	29.261
Jumlah	167.533	121.233	127.161	114.343	76.206	67.283	48.880	46.924	50.321	69.234	134.674	120.235
Rata2	55.844	40.411	42.387	38.114	25.402	22.428	16.293	15.641	16.774	23.078	44.891	40.078

Lampiran 5. Analisa Perhitungan Kalibrasi Model Mock

Tahun	Bulan	Q Observasi	Q Model	Qramal-Qdata	(Qramal-Qdata) <sup>2</sup>	RMSE	ME	Xi	Yi	Xi-Xrata	Yi-Yrata	(Xi-Xrata) <sup>2</sup>	(Yi-Yrata) <sup>2</sup>	(Xi-Xrata)(Yi-Yrata)	R <sup>2</sup>	E
2008	Januari	53.961	30.321	-23.640	558.843	20.6944	-13.9335	53.961	30.321	22.854	13.148	522.317	172.868	300.486	0.9085	0.5702
	Februari	113.210	60.424	-52.786	2786.359			113.210	60.424	82.104	43.251	6740.998	1870.661	3551.074		
	Maret	73.543	40.635	-32.907	1082.896			73.543	40.635	42.436	23.462	1800.807	550.468	995.634		
	April	18.820	5.282	-13.538	183.280			18.820	5.282	-12.287	-11.892	150.972	141.411	146.114		
	Mei	14.263	4.842	-9.421	88.747			14.263	4.842	-16.844	-12.331	283.723	152.056	207.706		
	Juni	18.243	2.491	-15.753	248.150			18.243	2.491	-12.863	-14.683	165.467	215.580	188.869		
	Juli	10.790	2.206	-8.584	73.687			10.790	2.206	-20.316	-14.967	412.757	224.011	304.076		
	Agustus	9.278	2.604	-6.674	44.544			9.278	2.604	-21.829	-14.569	476.494	212.266	318.031		
	September	8.930	2.391	-6.539	42.760			8.930	2.391	-22.177	-14.783	491.823	218.527	327.836		
	Oktober	8.861	12.698	3.838	14.728			8.861	12.698	-22.246	-4.475	494.888	20.024	99.548		
	November	10.738	12.820	2.082	4.336			10.738	12.820	-20.369	-4.353	414.900	18.952	88.674		
	Desember	32.645	29.365	-3.280	10.760			32.645	29.365	1.538	12.192	2.366	148.633	18.754		
2009	Januari	41.377	32.443	-8.935	79.825	12.3725	-7.1013	41.377	32.443	20.380	18.547	415.346	343.983	377.984	0.9011	0.6392
	Februari	81.768	44.197	-37.570	1411.535			81.768	44.197	60.770	30.301	3693.037	918.164	1841.416		
	Maret	19.867	14.153	-5.714	32.651			19.867	14.153	-1.130	0.257	1.278	0.066	-0.290		
	April	22.713	13.544	-9.169	84.069			22.713	13.544	1.716	-0.352	2.944	0.124	-0.604		
	Mei	15.679	12.010	-3.669	13.461			15.679	12.010	-5.318	-1.886	28.281	3.555	10.028		
	Juni	19.784	8.425	-11.359	129.022			19.784	8.425	-1.213	-5.471	1.472	29.930	6.638		
	Juli	9.419	4.475	-4.944	24.446			9.419	4.475	-11.578	-9.421	134.057	88.761	109.083		
	Agustus	9.456	4.105	-5.351	28.628			9.456	4.105	-11.541	-9.791	133.202	95.856	112.996		
	September	7.051	4.201	-2.850	8.123			7.051	4.201	-13.947	-9.695	194.509	94.002	135.219		
	Oktober	7.066	4.976	-2.091	4.371			7.066	4.976	-13.931	-8.920	194.072	79.573	124.269		
	November	8.273	11.724	3.451	11.908			8.273	11.724	-12.724	-2.172	161.899	4.717	27.635		
	Desember	9.514	12.499	2.985	8.912			9.514	12.499	-11.483	-1.397	131.866	1.951	16.040		
2010	Januari	32.529	47.146	14.617	213.655	6.2978	-2.1196	32.529	47.146	6.339	23.075	40.180	532.470	146.269	0.7599	0.3831
	Februari	32.365	35.463	3.098	9.597			32.365	35.463	6.175	11.392	38.128	129.783	70.345		
	Maret	28.005	27.313	-0.692	0.479			28.005	27.313	1.815	3.243	3.296	10.517	5.887		
	April	32.743	27.170	-5.573	31.060			32.743	27.170	6.553	3.100	42.943	9.607	20.312		
	Mei	20.916	17.664	-3.251	10.572			20.916	17.664	-5.274	-6.406	27.817	41.037	33.787		
	Juni	16.744	9.606	-7.138	50.951			16.744	9.606	-9.446	-14.464	89.219	209.206	136.620		
	Juli	18.731	10.915	-7.816	61.091			18.731	10.915	-7.459	-13.155	55.630	173.055	98.118		
	Agustus	17.048	11.541	-5.507	30.331			17.048	11.541	-9.142	-12.530	83.574	156.992	114.545		
	September	19.425	14.354	-5.070	25.710			19.425	14.354	-6.765	-9.716	45.768	94.403	65.732		
	Oktober	23.516	22.248	-1.267	1.606			23.516	22.248	-2.674	-1.822	7.151	3.319	4.872		
	November	27.756	27.301	-0.456	0.208			27.756	27.301	1.566	3.230	2.454	10.434	5.060		
	Desember	44.501	38.123	-6.378	40.684			44.501	38.123	18.311	14.052	335.297	197.468	257.314		

2011	Januari	40.006	41.896	1.890	3.572			40.006	41.896	16.195	22.066	262.284	486.930	357.371		
	Februari	33.106	26.470	-6.636	44.036			33.106	26.470	9.295	6.640	86.401	44.096	61.724		
	Maret	51.863	24.794	-27.069	732.733			51.863	24.794	28.052	4.964	786.888	24.638	139.239		
	April	44.150	22.358	-21.793	474.921			44.150	22.358	20.339	2.528	413.683	6.389	51.412		
	Mei	27.631	18.726	-8.905	79.295			27.631	18.726	3.820	-1.104	14.589	1.219	-4.217		
	Juni	11.832	10.010	-1.822	3.320	11.3195	-3.9812	11.832	10.010	-11.979	-9.820	143.500	96.435	117.637	0.4925	0.4195
	Juli	10.170	8.012	-2.158	4.657			10.170	8.012	-13.641	-11.818	186.081	139.666	161.212		
	Agustus	10.154	7.902	-2.252	5.071			10.154	7.902	-13.657	-11.928	186.508	142.267	162.893		
	September	8.142	7.931	-0.210	0.044			8.142	7.931	-15.669	-11.899	245.532	141.576	186.444		
	Oktober	8.099	9.971	1.871	3.502			8.099	9.971	-15.712	-9.859	246.861	97.205	154.907		
	November	15.214	24.818	9.603	92.223			15.214	24.818	-8.597	4.988	73.905	24.877	-42.878		
	Desember	25.366	35.072	9.706	94.204			25.366	35.072	1.555	15.242	2.417	232.307	23.694		
2012	Januari	67.813	51.166	-16.647	277.138			67.813	51.166	45.241	29.283	2046.718	857.501	1324.788		
	Februari	40.378	31.089	-9.288	86.270			40.378	31.089	17.805	9.207	317.018	84.764	163.926		
	Maret	46.313	35.937	-10.376	107.664			46.313	35.937	23.740	14.054	563.588	197.509	333.637		
	April	20.708	20.808	0.100	0.010			20.708	20.808	-1.865	-1.075	3.478	1.155	2.005		
	Mei	13.860	15.430	1.570	2.465			13.860	15.430	-8.713	-6.453	75.911	41.639	56.221		
	Juni	11.823	11.835	0.012	0.000	7.6282	-0.6899	11.823	11.835	-10.750	-10.047	115.555	100.949	108.005	0.8883	0.8256
	Juli	9.554	9.457	-0.097	0.009			9.554	9.457	-13.019	-12.426	169.486	154.397	161.765		
	Agustus	9.340	9.369	0.029	0.001			9.340	9.369	-13.233	-12.513	175.103	156.588	165.587		
	September	7.736	9.283	1.547	2.393			7.736	9.283	-14.837	-12.600	220.137	158.762	186.947		
	Oktober	8.162	13.285	5.123	26.242			8.162	13.285	-14.410	-8.598	207.658	73.921	123.896		
	November	12.129	22.738	10.610	112.567			12.129	22.738	-10.444	0.856	109.077	0.732	-8.937		
	Desember	23.057	32.195	9.138	83.509			23.057	32.195	0.484	10.313	0.235	106.349	4.995		
2013	Januari	78.386	55.228	-23.159	536.327			78.386	55.228	44.096	24.811	1944.489	615.610	1094.096		
	Februari	72.255	51.200	-21.055	443.305			72.255	51.200	37.965	20.784	1441.343	431.977	789.068		
	Maret	47.884	35.346	-12.539	157.222			47.884	35.346	13.594	4.929	184.807	24.299	67.012		
	April	37.080	27.130	-9.950	99.009			37.080	27.130	2.790	-3.286	7.784	10.801	-9.169		
	Mei	27.297	23.654	-3.644	13.277			27.297	23.654	-6.993	-6.762	48.897	45.731	47.288		
	Juni	24.784	23.086	-1.697	2.881	12.1506	-3.8738	24.784	23.086	-9.506	-7.330	90.370	53.725	69.678	0.8849	0.7761
	Juli	14.415	17.791	3.376	11.401			14.415	17.791	-19.875	-12.625	395.028	159.390	250.925		
	Agustus	8.979	11.289	2.310	5.336			8.979	11.289	-25.311	-19.127	640.662	365.856	484.139		
	September	7.097	11.124	4.027	16.221			7.097	11.124	-27.193	-19.292	739.458	372.168	524.597		
	Oktober	7.802	14.128	6.326	40.022			7.802	14.128	-26.488	-16.288	701.630	265.304	431.446		
	November	14.703	33.627	18.925	358.139			14.703	33.627	-19.587	3.211	383.663	10.311	-62.897		
	Desember	70.798	61.391	-9.407	88.501			70.798	61.391	36.508	30.975	1332.860	959.433	1130.836		
2014	Januari	49.072	46.926	-2.146	4.607			49.072	46.926	27.233	23.737	741.654	563.446	646.438		
	Februari	51.985	35.662	-16.323	266.440			51.985	35.662	30.146	12.473	908.761	155.569	375.999		
	Maret	27.287	22.498	-4.789	22.934	8.3240	1.3499	27.287	22.498	5.448	-0.691	29.677	0.478	-3.765	0.7032	0.6859
	April	23.325	28.969	5.645	31.861			23.325	28.969	1.486	5.780	2.207	33.412	8.588		
	Mei	25.720	18.386	-7.335	53.798			25.720	18.386	3.881	-4.803	15.065	23.072	-18.643		
	Juni	16.956	14.061	-2.895	8.381			16.956	14.061	-4.883	-9.128	23.847	83.326	44.576		

# Digital Repository Universitas Jember

Juli	9.112	12.984	3.872	14.992	9.112	12.984	-12.727	-10.205	161.968	104.135	129.871	
Agustus	8.390	13.099	4.709	22.172	8.390	13.099	-13.449	-10.090	180.876	101.812	135.703	
September	7.449	12.376	4.927	24.276	7.449	12.376	-14.390	-10.812	207.063	116.910	155.588	
Oktober	7.853	12.265	4.411	19.459	7.853	12.265	-13.986	-10.924	195.599	119.342	152.785	
November	9.037	25.365	16.328	266.591	9.037	25.365	-12.802	2.176	163.883	4.735	-27.857	
Desember	25.881	35.677	9.796	95.962	25.881	35.677	4.042	12.488	16.340	155.960	50.482	
Rata-Rata					11.2553	-4.3356					0.7912	0.6142



Lampiran 6. Analisa Perhitungan Validasi Model Mock

Tahun	Bulan	Q Observasi	Q Model	Qramal-Qdata	(Qramal-Qdata) <sup>2</sup>	RMSE	ME	Xi	Yi	Xi-Xrata	Yi-Yrata	(Xi-Xrata) <sup>2</sup>	(Yi-Yrata) <sup>2</sup>	(Xi-Xrata)(Yi-Yrata)	R <sup>2</sup>	E
2015	Januari	47.604	30.897	-16.707	279.111	8.2599	1.2107	47.604	30.897	23.657	5.739	559.637	32.940	135.773	0.8119	0.7837
	Februari	49.370	54.598	5.228	27.330			49.370	54.598	25.423	29.440	646.311	866.700	748.437		
	Maret	52.719	39.177	-13.542	183.380			52.719	39.177	28.772	14.019	827.808	196.536	403.353		
	April	43.325	40.626	-2.699	7.286			43.325	40.626	19.378	15.468	375.493	239.246	299.725		
	Mei	18.336	18.301	-0.035	0.001			18.336	18.301	-5.611	-6.858	31.487	47.026	38.480		
	Juni	12.291	13.651	1.361	1.851			12.291	13.651	-11.657	-11.507	135.878	132.405	134.130		
	Juli	9.298	13.528	4.230	17.891			9.298	13.528	-14.649	-11.630	214.598	135.260	170.372		
	Agustus	8.519	13.402	4.883	23.843			8.519	13.402	-15.428	-11.756	238.024	138.199	181.369		
	September	7.913	13.278	5.365	28.788			7.913	13.278	-16.034	-11.880	257.100	141.126	190.482		
	Oktober	7.177	13.158	5.981	35.777			7.177	13.158	-16.770	-12.000	281.245	143.992	201.239		
	November	9.423	21.082	11.659	135.936			9.423	21.082	-14.524	-4.076	210.957	16.613	59.200		
	Desember	21.393	30.198	8.805	77.525			21.393	30.198	-2.554	5.040	6.525	25.399	-12.873		
2016	Januari	16.291	34.568	18.276	334.022	8.9125	7.7706	16.291	34.568	-6.244	4.262	38.986	18.163	-26.610	0.8476	0.3561
	Februari	44.068	52.142	8.073	65.180			44.068	52.142	21.533	21.836	463.677	476.810	470.198		
	Maret	31.991	34.211	2.220	4.929			31.991	34.211	9.456	3.906	89.419	15.254	36.932		
	April	13.546	26.008	12.462	155.310			13.546	26.008	-8.989	-4.298	80.807	18.469	38.632		
	Mei	20.145	26.224	6.078	36.948			20.145	26.224	-2.390	-4.082	5.711	16.663	9.755		
	Juni	21.113	28.163	7.051	49.710			21.113	28.163	-1.422	-2.143	2.023	4.591	3.048		
	Juli	13.092	21.267	8.175	66.825			13.092	21.267	-9.443	-9.039	89.171	81.703	85.356		
	Agustus	8.114	14.255	6.141	37.707			8.114	14.255	-14.421	-16.051	207.967	257.637	231.474		
	September	13.791	21.916	8.125	66.012			13.791	21.916	-8.744	-8.390	76.459	70.391	73.363		
	Oktober	18.733	29.228	10.496	110.158			18.733	29.228	-3.802	-1.077	14.457	1.161	4.096		
	November	27.273	32.281	5.008	25.081			27.273	32.281	4.737	1.975	22.443	3.900	9.356		
	Desember	42.264	43.407	1.142	1.305			42.264	43.407	19.729	13.101	389.243	171.637	258.473		
2017	Januari	64.896	55.844	-9.052	334.022	8.9125	3.6372	64.896	55.844	36.755	24.066	1350.901	579.162	884.528	0.8122	0.7496
	Februari	48.771	40.411	-8.360	65.180			48.771	40.411	20.630	8.632	425.581	74.518	178.082		
	Maret	39.059	42.387	3.328	4.929			39.059	42.387	10.917	10.609	119.187	112.541	115.816		
	April	33.751	38.114	4.363	155.310			33.751	38.114	5.610	6.336	31.471	40.143	35.544		
	Mei	20.720	25.402	4.682	36.948			20.720	25.402	-7.421	-6.376	55.077	40.659	47.322		
	Juni	17.552	22.428	4.875	49.710			17.552	22.428	-10.589	-9.351	112.128	87.440	99.018		
	Juli	10.553	16.293	5.740	66.825			10.553	16.293	-17.588	-15.485	309.340	239.790	272.354		
	Agustus	18.056	15.641	-2.415	37.707			18.056	15.641	-10.085	-16.137	101.708	260.408	162.744		
	September	9.646	16.774	7.128	66.012			9.646	16.774	-18.496	-15.005	342.092	225.148	277.527		
	Oktober	12.022	23.078	11.056	110.158			12.022	23.078	-16.119	-8.700	259.824	75.698	140.243		
	November	26.425	44.891	18.467	25.081			26.425	44.891	-1.717	13.113	2.947	171.944	-22.511		
	Desember	36.245	40.078	3.833	1.305			36.245	40.078	8.104	8.300	65.669	68.887	67.259		
Rata-Rata						8.6950	4.2062							0.8239	0.6298	

## Lampiran 7. Hasil Analisis Model Tangki

### 1. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2008

Minggu	2008											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	45.563	79.576	49.495	17.306	16.121	5.113	0.000	2.847	1.358	14.763	27.070	37.470
2	22.765	42.152	53.888	14.174	1.509	6.922	0.000	4.590	0.000	13.325	23.583	38.238
3	47.866	51.858	39.337	14.562	0.000	0.000	5.836	8.547	5.564	26.007	16.388	27.264
Jumlah	116.194	173.586	142.720	46.043	17.630	12.035	5.836	15.984	6.922	54.095	67.040	102.972
Rata2	38.731	57.862	47.573	15.348	5.877	4.012	1.945	5.328	2.307	18.032	22.347	34.324

### 2. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2009

Minggu	2009											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	38.430	57.951	23.806	9.884	11.706	9.789	1.489	0.000	0.000	4.000	4.588	13.357
2	42.971	29.575	15.996	28.709	19.966	3.197	0.000	3.887	6.328	4.873	22.158	18.669
3	28.188	40.861	27.689	12.941	26.300	0.000	6.579	0.000	0.000	12.906	21.681	31.918
Jumlah	109.589	128.387	67.492	51.533	57.972	12.986	8.067	3.887	6.328	21.779	48.426	63.943
Rata2	36.530	42.796	22.497	17.178	19.324	4.329	2.689	1.296	2.109	7.260	16.142	21.314

### 3. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2010

Minggu	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	59.535	42.784	34.481	36.461	26.555	22.576	20.083	12.864	14.556	24.713	31.707	57.471
2	40.096	42.405	36.792	30.185	23.670	17.937	17.064	12.289	28.066	17.123	21.413	28.541
3	50.257	27.921	34.641	32.996	31.392	10.939	9.130	18.420	16.585	39.004	32.398	40.687
Jumlah	149.888	113.111	105.914	99.642	81.617	51.452	46.276	43.573	59.207	80.840	85.518	126.699
Rata2	49.963	37.704	35.305	33.214	27.206	17.151	15.425	14.524	19.736	26.947	28.506	42.233

### 4. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2011

Minggu	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	40.023	28.434	33.522	31.905	26.390	0.000	0.000	0.000	0.000	1.110	37.291	35.147
2	56.519	22.274	21.492	25.281	28.997	3.301	6.348	0.000	6.236	4.011	27.035	33.734
3	35.065	34.243	36.049	29.839	12.670	5.962	0.000	0.000	1.182	17.060	23.868	45.246
Jumlah	131.607	84.951	91.062	87.025	68.057	9.263	6.348	0.000	7.417	22.181	88.195	114.127
Rata2	43.869	28.317	30.354	29.008	22.686	3.088	2.116	0.000	2.472	7.394	29.398	38.042

## 5. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2012

Minggu	2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	44.549	44.226	35.719	23.075	18.694	16.914	0.000	0.000	0.000	17.448	8.620	37.647
2	43.731	29.821	52.215	22.253	21.404	6.865	4.636	0.000	2.264	11.261	20.706	24.906
3	62.397	22.011	24.113	16.687	4.496	0.000	0.000	0.000	0.000	4.981	35.759	42.854
Jumlah	150.677	96.059	112.047	62.015	44.595	23.779	4.636	0.000	2.264	33.689	65.085	105.407
Rata2	50.226	32.020	37.349	20.672	14.865	7.926	1.545	0.000	0.755	11.230	21.695	35.136

## 6. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2013

Minggu	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	43.941	25.904	40.463	38.216	15.792	29.472	19.929	0.000	0.000	3.302	25.820	43.067
2	64.513	42.401	33.514	30.103	28.342	32.007	15.113	0.000	0.000	1.646	36.158	68.808
3	46.211	56.271	33.090	9.442	34.932	13.066	8.373	1.234	0.000	22.586	35.204	40.763
Jumlah	154.665	124.576	107.067	77.761	79.066	74.546	43.415	1.234	0.000	27.534	97.182	152.638
Rata2	51.555	41.525	35.689	25.920	26.355	24.849	14.472	0.411	0.000	9.178	32.394	50.879

## 7. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2014

Minggu	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	33.530	33.925	19.216	28.269	11.800	8.657	4.858	5.741	0.000	0.000	10.944	28.172
2	24.240	29.512	34.417	26.972	20.470	10.063	8.488	1.570	0.000	1.770	28.790	32.469
3	75.843	29.097	11.545	20.698	17.089	7.341	1.543	2.804	0.000	7.772	23.851	43.892
Jumlah	133.613	92.534	65.179	75.938	49.359	26.060	14.888	10.115	0.000	9.542	63.585	104.533
Rata2	44.538	30.845	21.726	25.313	16.453	8.687	4.963	3.372	0.000	3.181	21.195	34.844

## 8. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2015

Minggu	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	20.759	42.728	46.975	38.009	8.065	7.123	0.000	0.000	0.000	1.053	16.756	30.204
2	36.911	61.059	38.259	32.488	3.367	0.000	0.000	0.000	0.000	1.075	22.530	35.610
3	30.086	31.380	18.041	34.648	5.561	0.000	2.614	1.319	0.000	1.047	16.635	25.361
Jumlah	87.756	135.168	103.276	105.145	16.994	7.123	2.614	1.319	0.000	3.174	55.921	91.175
Rata2	29.252	45.056	34.425	35.048	5.665	2.374	0.871	0.440	0.000	1.058	18.640	30.392



## 9. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2016

Minggu	2016											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	33.497	46.795	28.432	31.091	14.577	14.370	8.464	10.321	11.827	35.979	24.056	37.256
2	25.534	37.779	37.845	25.571	21.775	27.722	31.365	4.726	4.302	5.859	25.401	37.824
3	42.795	46.015	33.844	17.346	36.204	25.742	6.917	3.546	24.771	28.512	37.009	41.020
Jumlah	101.827	130.589	100.121	74.007	72.556	67.834	46.746	18.594	40.900	70.349	86.465	116.100
Rata2	33.942	43.530	33.374	24.669	24.185	22.611	15.582	6.198	13.633	23.450	28.822	38.700

## 10. Hasil Analisis Model Tangki Tahun 2017

Minggu	2017											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	32.935	42.215	32.568	46.558	23.925	8.257	0.000	0.000	0.000	15.641	30.501	21.048
2	46.300	31.816	33.653	20.355	4.617	8.124	1.452	0.000	0.000	8.103	35.272	55.551
3	66.138	26.638	43.596	30.631	17.751	23.388	4.036	0.000	8.956	21.809	47.529	30.023
Jumlah	145.372	100.669	109.818	97.544	46.293	39.770	5.488	0.000	8.956	45.553	113.302	106.622
Rata2	48.457	33.556	36.606	32.515	15.431	13.257	1.829	0.000	2.985	15.184	37.767	35.541

Lampiran 8. Analisa Perhitungan Kalibrasi Model Tangki

Tahun	Bulan	Q observasi	Q Model	Qramal-Qdata	(Qramal-Qdata) <sup>2</sup>	RMSE	ME	Xi	Yi	Xi-Xrata	Yi-Yrata	(Xi-Xrata) <sup>2</sup>	(Yi-Yrata) <sup>2</sup>	(Xi-Xrata)(Yi-Yrata)	R <sup>2</sup>	E
2008	Januari	53.961	38.731	-15.230	231.944	19.6088	-9.9662	53.961	38.731	22.854	17.591	522.317	309.436	402.024	0.8159	0.6141
	Februari	113.210	57.862	-55.348	3063.425			113.210	57.862	82.104	36.722	6740.998	1348.477	3014.976		
	Maret	73.543	47.573	-25.969	674.400			73.543	47.573	42.436	26.433	1800.807	698.701	1121.706		
	April	18.820	15.348	-3.472	12.056			18.820	15.348	-12.287	-5.793	150.972	33.559	71.179		
	Mei	14.263	5.877	-8.386	70.323			14.263	5.877	-16.844	-15.264	283.723	232.982	257.104		
	Juni	18.243	4.012	-14.232	202.538			18.243	4.012	-12.863	-17.129	165.467	293.394	220.334		
	Juli	10.790	1.945	-8.845	78.236			10.790	1.945	-20.316	-19.195	412.757	368.459	389.979		
	Agustus	9.278	5.328	-3.950	15.602			9.278	5.328	-21.829	-15.812	476.494	250.032	345.165		
	September	8.930	2.307	-6.622	43.857			8.930	2.307	-22.177	-18.833	491.823	354.693	417.667		
	Oktober	8.861	18.032	9.171	84.109			8.861	18.032	-22.246	-3.109	494.888	9.664	69.157		
	November	10.738	22.347	11.609	134.770			10.738	22.347	-20.369	1.206	414.900	1.455	-24.569		
	Desember	32.645	34.324	1.679	2.810			32.645	34.324	1.538	13.184	2.366	173.808	20.280		
2009	Januari	41.377	36.530	-4.848	23.499	13.4459	-4.8754	41.377	36.530	20.380	20.408	415.346	416.480	415.913	0.6641	0.5739
	Februari	81.768	42.796	-38.972	1518.814			81.768	42.796	60.770	26.674	3693.037	711.489	1620.973		
	Maret	19.867	22.497	2.630	6.918			19.867	22.497	-1.130	6.375	1.278	40.644	-7.206		
	April	22.713	17.178	-5.535	30.639			22.713	17.178	1.716	1.056	2.944	1.115	1.811		
	Mei	15.679	19.324	3.645	13.284			15.679	19.324	-5.318	3.202	28.281	10.253	-17.029		
	Juni	19.784	4.329	-15.455	238.867			19.784	4.329	-1.213	-11.793	1.472	139.081	14.309		
	Juli	9.419	2.689	-6.730	45.292			9.419	2.689	-11.578	-13.433	134.057	180.443	155.530		
	Agustus	9.456	1.296	-8.160	66.590			9.456	1.296	-11.541	-14.826	133.202	219.817	171.114		
	September	7.051	2.109	-4.941	24.417			7.051	2.109	-13.947	-14.013	194.509	196.353	195.429		
	Oktober	7.066	7.260	0.193	0.037			7.066	7.260	-13.931	-8.862	194.072	78.541	123.461		
	November	8.273	16.142	7.869	61.917			8.273	16.142	-12.724	0.020	161.899	0.000	-0.256		
	Desember	9.514	21.314	11.800	139.249			9.514	21.314	-11.483	5.192	131.866	26.961	-59.626		
2010	Januari	32.529	49.963	17.434	303.939	6.1951	2.8028	32.529	49.963	6.339	20.970	40.180	439.736	132.923	0.7470	0.4030
	Februari	32.365	37.704	5.339	28.504			32.365	37.704	6.175	8.711	38.128	75.880	53.788		
	Maret	28.005	35.305	7.299	53.280			28.005	35.305	1.815	6.312	3.296	39.841	11.459		
	April	32.743	33.214	0.471	0.222			32.743	33.214	6.553	4.221	42.943	17.819	27.662		
	Mei	20.916	27.206	6.290	39.566			20.916	27.206	-5.274	-1.787	27.817	3.193	9.424		
	Juni	16.744	17.151	0.406	0.165			16.744	17.151	-9.446	-11.842	89.219	140.236	111.855		
	Juli	18.731	15.425	-3.306	10.929			18.731	15.425	-7.459	-13.567	55.630	184.068	101.191		
	Agustus	17.048	14.524	-2.524	6.369			17.048	14.524	-9.142	-14.468	83.574	209.334	132.268		
	September	19.425	19.736	0.311	0.097			19.425	19.736	-6.765	-9.257	45.768	85.691	62.625		
	Oktober	23.516	26.947	3.431	11.771			23.516	26.947	-2.674	-2.046	7.151	4.186	5.472		
	November	27.756	28.506	0.750	0.562			27.756	28.506	1.566	-0.487	2.454	0.237	-0.763		
	Desember	44.501	42.233	-2.268	5.144			44.501	42.233	18.311	13.240	335.297	175.307	242.445		
2011	Januari	40.006	43.869	3.863	14.920	10.7749	-4.0825	40.006	43.869	16.195	24.140	262.284	582.753	390.957	0.6050	0.4740
	Februari	33.106	28.317	-4.789	22.937			33.106	28.317	9.295	8.588	86.401	73.760	79.831		
	Maret	51.863	30.354	-21.509	462.625			51.863	30.354	28.052	10.625	786.888	112.897	298.055		
	April	44.150	29.008	-15.142	229.285			44.150	29.008	20.339	9.280	413.683	86.110	188.738		

	Mei	27.631	22.686	-4.945	24.454			27.631	22.686	3.820	2.957	14.589	8.743	11.294		
	Juni	11.832	3.088	-8.744	76.465			11.832	3.088	-11.979	-16.641	143.500	276.927	199.346		
	Juli	10.170	2.116	-8.054	64.866			10.170	2.116	-13.641	-17.613	186.081	310.204	240.256		
	Agustus	10.154	0.000	-10.154	103.110			10.154	0.000	-13.657	-19.729	186.508	389.220	269.431		
	September	8.142	2.472	-5.669	32.140			8.142	2.472	-15.669	-17.256	245.532	297.778	270.396		
	Oktober	8.099	7.394	-0.706	0.498			8.099	7.394	-15.712	-12.335	246.861	152.152	193.805		
	November	15.214	29.398	14.184	201.184			15.214	29.398	-8.597	9.670	73.905	93.501	-83.128		
	Desember	25.366	38.042	12.677	160.697			25.366	38.042	1.555	18.314	2.417	335.389	28.469		
	Januari	67.813	50.226	-17.588	309.331			67.813	50.226	45.241	30.774	2046.718	947.044	1392.240		
	Februari	40.378	32.020	-8.358	69.857			40.378	32.020	17.805	12.568	317.018	157.958	223.776		
	Maret	46.313	37.349	-8.964	80.347			46.313	37.349	23.740	17.898	563.588	320.323	424.888		
	April	20.708	20.672	-0.036	0.001			20.708	20.672	-1.865	1.220	3.478	1.489	-2.275		
	Mei	13.860	14.865	1.005	1.010			13.860	14.865	-8.713	-4.586	75.911	21.035	39.960		
2012	Juni	11.823	7.926	-3.897	15.183	8.7686	-3.1212	11.823	7.926	-10.750	-11.525	115.555	132.826	123.890	0.8001	0.7696
	Juli	9.554	1.545	-8.009	64.140			9.554	1.545	-13.019	-17.906	169.486	320.631	233.114		
	Agustus	9.340	0.000	-9.340	87.236			9.340	0.000	-13.233	-19.451	175.103	378.359	257.395		
	September	7.736	0.755	-6.981	48.735			7.736	0.755	-14.837	-18.697	220.137	349.572	277.405		
	Oktober	8.162	11.230	3.067	9.409			8.162	11.230	-14.410	-8.222	207.658	67.597	118.478		
	November	12.129	21.695	9.566	91.516			12.129	21.695	-10.444	2.244	109.077	5.034	-23.432		
	Desember	23.057	35.136	12.079	145.894			23.057	35.136	0.484	15.684	0.235	245.994	7.596		
	Januari	78.386	51.555	-26.831	719.928			78.386	51.555	44.096	25.453	1944.489	647.831	1122.364		
	Februari	72.255	41.525	-30.730	944.307			72.255	41.525	37.965	15.423	1441.343	237.872	585.538		
	Maret	47.884	35.689	-12.195	148.725			47.884	35.689	13.594	9.587	184.807	91.905	130.325		
	April	37.080	25.920	-11.160	124.537			37.080	25.920	2.790	-0.182	7.784	0.033	-0.508		
	Mei	27.297	26.355	-0.942	0.887			27.297	26.355	-6.993	0.253	48.897	0.064	-1.770		
2013	Juni	24.784	24.849	0.065	0.004	15.2036	-8.1876	24.784	24.849	-9.506	-1.254	90.370	1.572	11.919	0.8114	0.6494
	Juli	14.415	14.472	0.057	0.003			14.415	14.472	-19.875	-11.631	395.028	135.275	231.166		
	Agustus	8.979	0.411	-8.567	73.401			8.979	0.411	-25.311	-25.691	640.662	660.032	650.275		
	September	7.097	0.000	-7.097	50.367			7.097	0.000	-27.193	-26.102	739.458	681.331	709.800		
	Oktober	7.802	9.178	1.376	1.894			7.802	9.178	-26.488	-16.924	701.630	286.433	448.297		
	November	14.703	32.394	17.691	312.985			14.703	32.394	-19.587	6.292	383.663	39.586	-123.238		
	Desember	70.798	50.879	-19.919	396.765			70.798	50.879	36.508	24.777	1332.860	613.903	904.570		
	Januari	49.072	44.538	-4.535	20.562			49.072	44.538	27.233	26.611	741.654	708.172	724.720		
	Februari	51.985	30.845	-21.140	446.906			51.985	30.845	30.146	12.918	908.761	166.881	389.429		
	Maret	27.287	21.726	-5.560	30.917			27.287	21.726	5.448	3.800	29.677	14.441	20.702		
	April	23.325	25.313	1.988	3.952			23.325	25.313	1.486	7.386	2.207	54.560	10.974		
	Mei	25.720	16.453	-9.267	85.886			25.720	16.453	3.881	-1.473	15.065	2.171	-5.719		
2014	Juni	16.956	8.687	-8.269	68.376	9.1491	-3.9127	16.956	8.687	-4.883	-9.240	23.847	85.370	45.120	0.6974	0.6205
	Juli	9.112	4.963	-4.150	17.219			9.112	4.963	-12.727	-12.964	161.968	168.053	164.982		
	Agustus	8.390	3.372	-5.018	25.184			8.390	3.372	-13.449	-14.555	180.876	211.838	195.746		
	September	7.449	0.000	-7.449	55.493			7.449	0.000	-14.390	-17.926	207.063	321.351	257.953		
	Oktober	7.853	3.181	-4.673	21.834			7.853	3.181	-13.986	-14.746	195.599	217.435	206.228		
	November	9.037	21.195	12.158	147.808			9.037	21.195	-12.802	3.269	163.883	10.684	-41.845		
	Desember	25.881	34.844	8.963	80.336			25.881	34.844	4.042	16.918	16.340	286.223	68.389		
	Rata-rata					11.8780	-4.4776								0.7344	0.5864

Lampiran 9. Analisa Perhitungan Validasi Model Tangki

Tahun	Bulan	Q Observasi	Q Model	Qramal-Qdata	(Qramal-Qdata) <sup>2</sup>	RMSE	ME	Xi	Yi	Xi-Xrata	Yi-Yrata	(Xi-Xrata) <sup>2</sup>	(Yi-Yrata) <sup>2</sup>	(Xi-Xrata)(Yi-Yrata)	R <sup>2</sup>	E
2015	Januari	47.604	29.252	-18.352	336.800	10.8772	-7.0122	47.604	29.252	23.657	12.317	559.637	151.703	291.373	0.7817	0.6249
	Februari	49.370	45.056	-4.314	18.612			49.370	45.056	25.423	28.121	646.311	790.775	714.903		
	Maret	52.719	34.425	-18.294	334.663			52.719	34.425	28.772	17.490	827.808	305.902	503.218		
	April	43.325	35.048	-8.277	68.504			43.325	35.048	19.378	18.113	375.493	328.087	350.991		
	Mei	18.336	5.665	-12.671	160.566			18.336	5.665	-5.611	-11.271	31.487	127.026	63.243		
	Juni	12.291	2.374	-9.916	98.331			12.291	2.374	-11.657	-14.561	135.878	212.013	169.729		
	Juli	9.298	0.871	-8.427	71.009			9.298	0.871	-14.649	-16.064	214.598	258.041	235.319		
	Agustus	8.519	0.440	-8.080	65.280			8.519	0.440	-15.428	-16.495	238.024	272.098	254.491		
	September	7.913	0.000	-7.913	62.616			7.913	0.000	-16.034	-16.935	257.100	286.799	271.544		
	Oktober	7.177	1.058	-6.119	37.440			7.177	1.058	-16.770	-15.877	281.245	252.078	266.262		
	November	9.423	18.640	9.217	84.957			9.423	18.640	-14.524	1.705	210.957	2.907	-24.765		
	Desember	21.393	30.392	8.999	80.977			21.393	30.392	-2.554	13.457	6.525	181.080	-34.373		
2016	Januari	16.291	33.942	17.651	311.556	6.4762	3.1895	16.291	33.942	-6.244	8.218	38.986	67.529	-51.309	0.7463	0.6600
	Februari	44.068	43.530	-0.539	0.290			44.068	43.530	21.533	17.805	463.677	317.017	383.397		
	Maret	31.991	33.374	1.382	1.911			31.991	33.374	9.456	7.649	89.419	58.508	72.331		
	April	13.546	24.669	11.123	123.727			13.546	24.669	-8.989	-1.056	80.807	1.114	9.488		
	Mei	20.145	24.185	4.040	16.322			20.145	24.185	-2.390	-1.539	5.711	2.369	3.679		
	Juni	21.113	22.611	1.499	2.246			21.113	22.611	-1.422	-3.113	2.023	9.693	4.429		
	Juli	13.092	15.582	2.490	6.199			13.092	15.582	-9.443	-10.143	89.171	102.876	95.778		
	Agustus	8.114	6.198	-1.916	3.672			8.114	6.198	-14.421	-19.527	207.967	381.295	281.597		
	September	13.791	13.633	-0.158	0.025			13.791	13.633	-8.744	-12.091	76.459	146.198	105.727		
	Oktober	18.733	23.450	4.717	22.247			18.733	23.450	-3.802	-2.275	14.457	5.176	8.651		
	November	27.273	28.822	1.549	2.400			27.273	28.822	4.737	3.097	22.443	9.592	14.672		
	Desember	42.264	38.700	-3.564	12.705			42.264	38.700	19.729	12.975	389.243	168.359	255.993		
2017	Januari	64.896	48.457	-16.439	311.556	6.4762	-5.3807	64.896	48.457	36.755	25.697	1350.901	660.319	944.471	0.7601	0.6406
	Februari	48.771	33.556	-15.215	0.290			48.771	33.556	20.630	10.796	425.581	116.545	222.710		
	Maret	39.059	36.606	-2.453	1.911			39.059	36.606	10.917	13.845	119.187	191.694	151.154		
	April	33.751	32.515	-1.237	123.727			33.751	32.515	5.610	9.754	31.471	95.141	54.720		
	Mei	20.720	15.431	-5.289	16.322			20.720	15.431	-7.421	-7.330	55.077	53.726	54.397		
	Juni	17.552	13.257	-4.296	2.246			17.552	13.257	-10.589	-9.504	112.128	90.330	100.641		
	Juli	10.553	1.829	-8.724	6.199			10.553	1.829	-17.588	-20.932	309.340	438.128	368.144		
	Agustus	18.056	0.000	-18.056	3.672			18.056	0.000	-10.085	-22.761	101.708	518.051	229.543		
	September	9.646	2.985	-6.660	0.025			9.646	2.985	-18.496	-19.776	342.092	391.071	365.763		
	Oktober	12.022	15.184	3.162	22.247			12.022	15.184	-16.119	-7.576	259.824	57.403	122.125		
	November	26.425	37.767	11.343	2.400			26.425	37.767	-1.717	15.007	2.947	225.197	-25.762		
	Desember	36.245	35.541	-0.704	12.705			36.245	35.541	8.104	12.780	65.669	163.327	103.564		
Rata-rata						7.9432	-3.0678							0.7627	0.6419	