



**PERBANDINGAN MODEL HUJAN-ALIRAN
MENGUNAKAN NRECA DAN TANGKI
DI SUB DAS DINOYO KABUPATEN JEMBER**

TUGAS AKHIR

Oleh

**FRIDA AMANDA
NIM 171910301170**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PERBANDINGAN MODEL HUJAN-ALIRAN
MENGUNAKAN NRECA DAN TANGKI
DI SUB DAS DINOYO KABUPATEN JEMBER**

*THE COMPARISON OF RAINFALL - DISCHARGE MODELLING
USING NRECA AND TANK IN DINOYO SUB WATERSHED
KABUPATEN JEMBER*

TUGAS AKHIR

Oleh

**FRIDA AMANDA
NIM 171910301170**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PERBANDINGAN MODEL HUJAN-ALIRAN
MENGUNAKAN NRECA DAN TANGKI
DI SUB DAS DINOYO KABUPATEN JEMBER**

*THE COMPARISON OF RAINFALL - DISCHARGE MODELLING
USING NRECA AND TANK IN DINOYO SUB WATERSHED
KABUPATEN JEMBER*

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Pada Program Studi Strata 1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember

Oleh

**FRIDA AMANDA
NIM 171910301170**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

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. Bapak Comoon Ferman Yuliantono dan Ibu Puji Sri Rahayu 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. Saudaraku tersayang, Gresila Dessy Sri Lostari yang selalu memberi motivasi, semangat, perhatian, keceriaan dan doa yang selalu menyertai;
4. Guru-guru 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

Banyak kegagalan hidup terjadi karena orang-orang tidak menyadari
Betapa dekatnya kesuksesan ketika mereka menyerah.

(Thomas Alfa Edison)

Learn from yesterday, Live for today, And hope for tomorrow.

(Albert Einstein)

"Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-
lapanglah dalam majelis", maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi
kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu, maka berdirilah,
niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan
orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha
Mengetahui apa yang kamu kerjakan." (QS. Al-mujadilah 11)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Frida Amanda
Nim : 171910301170

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Perbandingan Model Hujan-Aliran Menggunakan Nreca Dan Tangki Di Sub DAS Dinoyo Kabupaten Jember”** adalah benar – benar karya sendiri kecuali jika dalam pengutipan disebutkan sumbernya, serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari ini tidak benar.

Jember, 25 Januari 2019

Yang menyatakan

Frida Amanda
171910301170

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN MODEL HUJAN-ALIRAN
MENGUNAKAN NRECA DAN TANGKI
DI SUB DAS DINOYO KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Frida Amanda

171910301170

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Gusfan Halik., S.T., MT

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Entin Hidayah, M. UM

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perbandingan Model Hujan-Aliran Menggunakan Nreca Dan Tangki Di Sub DAS Dinoyo Kabupaten Jember”** telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Dosen Pembimbing Utama,

Dr. Gusfan Halik., S.T., MT

NIP. 19710804 199803 1 002

Penguji Utama,

Wiwik Yunarni W., ST., MT

NIP. 19700613 199802 2 001

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M. UM

NIP. 196612151995032001

Penguji Anggota,

Paksitya Purnama P., ST.MT

NRP. 760016798

Tim Penguji

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M. UM

NIP. 196612151995032001

RINGKASAN

Perbandingan Model Hujan-Aliran Menggunakan Nreca Dan Tangki Di Sub DAS Dinoyo Kabupaten Jember; Frida Amanda, 171910301170; 2018; 114 halaman; Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Keterbatasan data aliran merupakan kendala yang sering terjadi pada analisa ketersediaan air. Besarnya ketersediaan air pada suatu DAS biasanya ditentukan berdasarkan data debit pada suatu pos duga air secara series dan panjang. Selama beberapa tahun Sub DAS Dinoyo mengalami curah hujan yang tinggi hingga menyebabkan banjir bandang, juga rusaknya jembatan di beberapa wilayah di Kecamatan Panti, Kabupaten Jember. Sehingga dibutuhkan suatu pemodelan hujan-aliran sebagai salah satu cara untuk alih ragam dari hujan ke debit aliran dilapangan untuk mengetahui potensi sumberdaya air di Sub DAS Dinoyo. Penelitian ini digunakan pemodelan hujan-aliran yaitu Model *Nreca* dan Model Tangki untuk mensimulasikan hujan ke debit. Kedua model tersebut dioptimasi terlebih dahulu sebelum digunakan untuk analisis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar penyimpanan dan keandalan dari kedua model yang optimal.

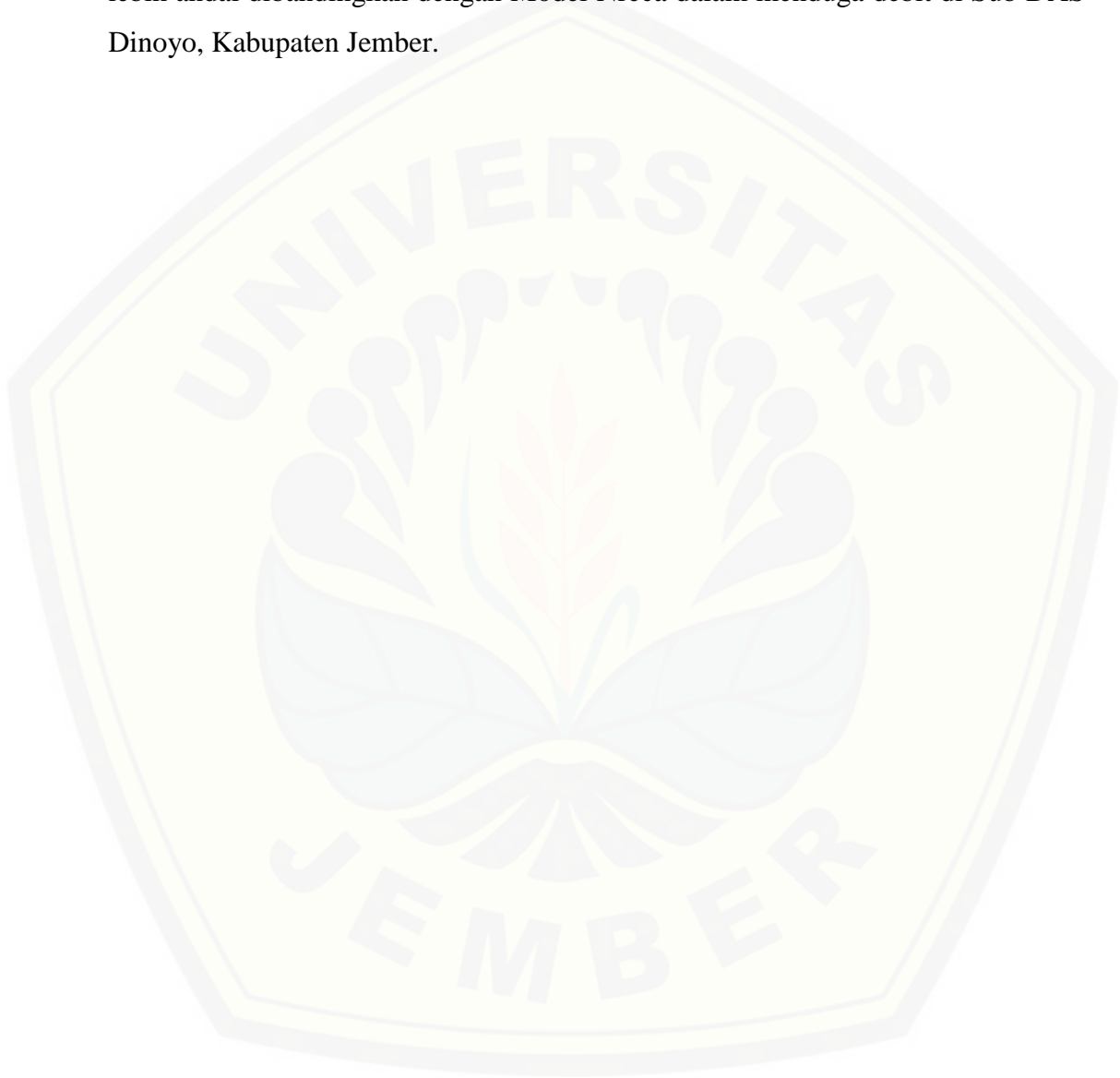
Analisis perhitungan hidrologi untuk kedua model ini diawali dengan menghitung curah hujan rerata wilayah menggunakan metode Polygon Thiessen dan menghitung evapotranspirasi menggunakan metode Penman Modifikasi. Model *Nreca* strukturnya dibagi menjadi dua tampungan, yaitu tampungan kelengasan (*moisture storage*) dan tampungan air tanah (*groundwater storage*). Prinsip kerja Model *Nreca* adalah debit aliran yang masuk berasal dari hujan yang turun di dalam daerah tangkapan air (DTA). Sebagian dari hujan tersebut menguap sebagian lagi turun ke tanah. Hujan turun ke permukaan tanah sebagian masuk ke dalam tanah akan mengisi pori-pori tanah, sebagian mengalir di atas permukaan tanah (Limpasan permukaan). Jika pori sudah mengalami kejenuhan, air akan masuk ke dalam tampungan air tanah. Gerakan ini disebut perkolasi. Tampungan air tanah diperoleh dari kelebihan kelengasan, sedangkan kelengasan

tanah itu sendiri dipengaruhi oleh curah hujan dan evapotranspirasi potensial yang terjadi. Tampungannya air tanah sedikit demi sedikit mengalir keluar sebagai mata air menuju alur sungai dan disebut dengan aliran dasar. Aliran air tanah ini merupakan tampungan air tanah akhir yang kumulatif dari tampungan air tanah dan tampungan tanah awal. Sisa dari curah hujan di atas permukaan bersama aliran dasar bergerak masuk menuju alur sungai. Aliran total yang ada kemudian dikalikan dengan Luas DAS, hasil dari perkalian keduanya merupakan keluaran dari model Nreca yang berupa debit aliran sungai sesuai dengan periode yang direncanakan.

Model Tangki strukturnya Prinsip kerja Model Tangki adalah hujan jatuh ke permukaan tanah hingga tanah jenuh yang menyebabkan terjadinya suatu aliran. Air yang masuk yaitu pada tangki A keluar melalui lubang a1 disebut dengan aliran permukaan (*surfaceflow*) serta lubang a2 disebut dengan aliran sub-permukaan (*sub-surfaceflow*) dan meresap melalui a0 dan masuk dalam tangki B. Air pada tangki B sebagian akan keluar melewati lubang b1 yang disebut aliran antara (*intermediate flow*) dan meresap ke tangki C. Sebagian air akan keluar melalui lubang c1 yang disebut aliran sub-dasar (*sub-base flow*). Air yang meresap ke tangki D akan keluar melalui lubang d1 yang disebut aliran dasar (*base flow*). Debit total adalah air yang terkumpul dari berbagai sumber tersebut dan membentuk suatu aliran sungai.

Selanjutnya kedua model ini dianalisis dengan masing-masing masukan parameter hingga mendapatkan hasil yang optimal. Kemudian hasil yang didapatkan dianalisis kalibrasi dan validasinya menggunakan *RMSE* (*Root Mean Square Error*) dan *ME* (*Mean Error*) dengan syarat mendekati satu (1) serta *NSE* (*Nash Stuch-liffe*) dan R^2 (Koefisien Determinasi) dengan syarat mendekati nol (0). Hasil dari perhitungan Model Nreca didapat rata-rata kalibrasi model selama empat tahun (2010 – 2013) dengan *RMSE* sebesar 8,391, *ME* sebesar 4,506, *NSE* sebesar 0,579 dan R^2 sebesar 0,802. Rata-rata validasi model selama empat tahun yakni (2014 – 2017) dengan *RMSE* sebesar 10,828 *ME* sebesar 5,873, *NSE* sebesar 0,425 dan R^2 sebesar 0,735. Sedangkan hasil dari perhitungan Model Tangki didapat rata-rata kalibrasi model selama empat tahun (2010 – 2013)

dengan *RMSE* sebesar 5,59, *ME* sebesar 0,87, *NSE* sebesar 0,767 dan R^2 sebesar 0,825. Rata-rata validasi model selama empat tahun yakni (2015 – 2017) dengan *RMSE* sebesar 6,01, *ME* sebesar 1,467, *NSE* sebesar 0,696 dan R^2 sebesar 0,770. Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa Model Tangki lebih andal dibandingkan dengan Model Nreca dalam menduga debit di Sub DAS Dinoyo, Kabupaten Jember.



SUMMARY

The Comparison Of Rainfall-Discharge Modelling Using Nreca And Tank In Dinoyo Sub Watershed Jember Regency ; Frida Amanda, 171910301170; 2018; 114 halaman; Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.

The limitations of flow data is obstacle who occur an analytical of water availability. Availability of water on watershed determined by debit data of AWLR. For several years, sub watershed Dinoyo have a high rainfall until made a flash floods and broke some bridge in some region on sub-district Panti, Jember. So that needed a new modeling of rain flow as a one way to diversion from rain to flow rate in that area to know resource potency of water in sub watershed Dinoyo. This research use a Nreca model and Tank model for simulate rain to debit. Both of model are do to knowing deviation major and reliability from both of model which optimal.

Analytical hydrology for both of model begin with calculate a average of rain falls area use a Polygon Thiessen method and evapotranspiration use Penman Modification Methods. The structure of Nreca model divided be two tank, namely moisture storage. The work principle of Nreca model is incoming flow rate from rain who falls in a water catch area. The rain falls in ground level and some part sink in a ground and fill the ground pore. If the pore is saturated, then the water will entering the tank of ground water. This movement called percolation. The storage of ground water obtained by warmth advantages, while the warmth ground influenced by the rainfalls and evapotranspiration. The storage of ground water bit flowing out to river channel and called basic flow. The flow of ground water is river channel and called basic flow. The flow of ground water is the last storage of ground water from the ground water storage and first ground storage. The residue from rain falls in the surface with a basic flow will move toward the near channel. The total flow then multiplied with the wide of watershed, and that results is the output of Nreca model and in the from of flow rate of river according to the planned period.

The work principle of tank model is the rain who fall to the surface up to saturated ground who make a flow. The incoming water to the tank A out through the A1 hole called surface flow and A2 hole called sub surface flow and sink in through A0 and incoming to the tank B. Water on Tank B some part will out through B1 hole who called intermediate flow and sink in to tank C. Some water will out through C1 hole who called sub-base flow. Water which sink in to tank D

will out through D1 hole who called base flow. The total debit is collected from various source and from a river flow.

After that the both of model will analyzed by input the parameter until get an optimal result. After that result. After that the result will be analyzed by calibration and validation by RMSE and Me with the terms close to one and NSE and R^2 with terms close zero. The result from Nreca model have a average model of calibration (2010-2013) with RMSE (8,391), ME (4,506), NSE (0,579) and R^2 (0,802). The average of validation model (2014-2017) with RMSE (10,828), NSE (0,425), and R^2 (0,735). While the result from tank model have an average calibration model (2010-2013) with RMSE (5,59), ME (0,87), NSE (0,767), and R^2 (0,825). An average of validation model (2015-2017) with RMSE (6,01), ME (1,467), NSE (0,696), and R^2 (0,770). Based on the result can be concluded that Tank model is better than Nreca model when used for suspect the debit in Sub Watershed Dinoyo, Jember.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Nreca Dan Model Tangki Di Sub DAS Dinoyo Kabupaten Jember”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata I pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM 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 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Dwi Nurtanto, S.T., M.T, selaku Pembimbing Akademik selama saya menjadi mahasiswa.
5. Dr. Gusfan Halik, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Wiwik Yunarni W, S.T., M, dan Paksitya Purnama P, ST., MT, selaku Tim Penguji yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
7. Semua dosen Teknik Sipil Program Studi yang selama ini telah banyak membimbing serta memberikan ilmu sampai terselesaikannya studi ini.
8. Dulur-dulur D3TS'14 yang kusayangi. Terimakasih atas bantuan dan doanya selama ini, semoga semua bisa lulus dengan baik dan barokah.

9. Teman - teman satu perjuangan di Jurusan Teknik Sipil, Elektro dan Mesin Fakultas Teknik yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama proses penyusunan tugas akhir ini.
10. Almamater kebanggaanku Program Studi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
11. Pihak-pihak dari Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air Lumajang yang telah meluangkan waktu untuk membantu dalam penelitian tugas akhir ini.
12. Pihak - pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan motivasi kalian dalam penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat untuk penelitian selanjutnya dan bermanfaat untuk kalangan akademisi yang berkonsentrasi dalam bidang hidroteknik.

Jember, 25 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SMMARY	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum.....	5
2.1.1 Siklus Hidrologi.....	5
2.2 Analisa Hidrologi	6
2.2.1 Daerah Aliran Sungai	6

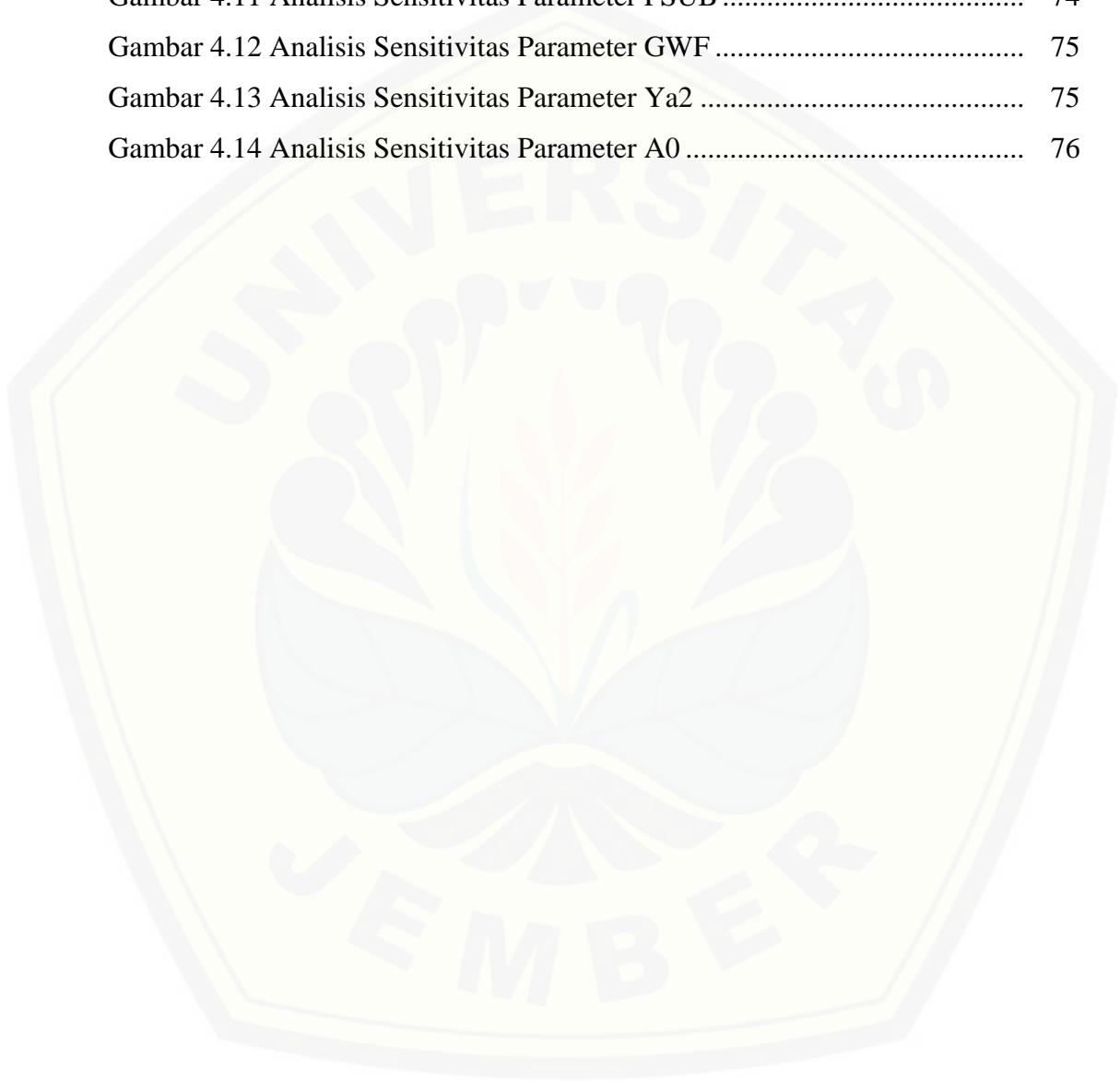
2.2.2 Hujan	7
2.2.2 Hujan	7
2.2.3 Curah Hujan Rata-rata.....	7
2.2.4 Uji Konsistensi Data.....	10
2.3 Analisa Pengolahan Data dengan Bantuan Program ArcMap GIS ..	13
2.4 Analisis Evapotranspirasi.....	13
2.5 Pengaliran Hujan-Aliran Model Nreca	15
2.6.1 Data Masukan	15
2.6 Pengaliran Hujan-Aliran Model Tangki.....	21
2.7 Kalibrasi dan Validasi Data	27
BAB 3. METODOLOGI.....	32
3.1 Lokas Penelitian	32
3.2 Tahapan Penelitian	32
3.2.1 Tahapan Persiapan	32
3.2.2 Tahapan Pengumpulan Data	33
3.2.3 Tahapan Pengelolaan Data	33
3.3 Diagram Alur Penelitian	39
3.4 Diagram Alur Penelitian Lanjutan	40
3.5 Diagram Alir <i>Setting</i> Parameter Model Nreca.....	41
3.6 Diagram Alur <i>Setting</i> Parameter Model Tangki	42
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1 Analisis Data Hujan.....	43
4.1.1 Hasil Pengisian Data Hujan Hilang	43
4.1.2 Uji Konsistensi Data Hujan	44
4.2 Hasil Analisa Pengolahan Data dengan Program <i>Arcmap GIS 10.4</i>	47
4.3 Hasil Analisis Curah Hujan Rerata.....	49
4.4 Hasil Analisis Evapotranspirasi.....	51
4.5 Hasil Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Nreca.....	55
4.6 Hasil Kalibrasi dan Validasi Debit Model Nreca	58
4.6.1 Kalibrasi Debit Model Nreca.....	58

4.6.2 Validasi Debit Model Nreca	61
4.7 Hasil Pemodelan Hujan-Aliran Menggunakan Model Tangki	64
4.8 Hasil Kalibrasi dan Validasi Debit Model Tangki	68
4.8.1 Kalibrasi Debit Tangki.....	68
4.8.2 Validasi Debit Tangki.....	71
4.9 Sensitifitas Model.....	74
4.9.1 Sensitifitas Model Nreca.....	74
4.9.2 Sensitifitas Model Tangki	74
BAB V PENUTUP.....	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN 1	
LAMPIRAN 2	
LAMPIRAN 3	
LAMPIRAN 4	
LAMPIRAN 5	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	5
Gambar 2.2	Bentuk dan Corak DAS (a) Corak bulu burung, (b) Corak radial menyebarkan, dan (c) Corak paralel	6
Gambar 2.3	Perhitungan dengan cara rata-rata hitung	8
Gambar 2.4	Perhitungan dengan cara <i>Poligon Thiessen</i>	9
Gambar 2.5	Perhitungan dengan cara <i>Isoyet</i>	10
Gambar 2.6	Lengkung Massa Ganda.....	12
Gambar 2.7	Skema Model <i>Nreca</i>	17
Gambar 2.8	Grafik perbandingan penguapan nyata dan potensial	19
Gambar 2.9	Skema Model Tangki Standar	22
Gambar 2.10	Susunan Rangkaian Paralel Model Tangki	23
Gambar 2.11	Susunan Gabungan Rangkaian Seri dan Paralel Model Tangki..	24
Gambar 2.12	Standar Model Tangki Untuk Analisa Keseimbangan Air Dinamis.....	25
Gambar 3.1	Lokasi Sub DAS Dinoyo di Kecamatan Panti	32
Gambar 3.2	DEM DAS Di Jember pada ArcMap GIS	34
Gambar 3.3	Depressionless DEM DAS di Jember pada ArcMap GIS.....	34
Gambar 3.4	Flow Direction DAS di Jember pada ArcMap GIS.....	35
Gambar 3.5	Flow Accumulation DAS di Jember ArcMap GIS.....	35
Gambar 3.6	Snap Pour Point DAS di Jember pada ArcMap GIS.....	36
Gambar 3.7	Watershed Sub DAS Dinoyo pada ArcMap GIS	36
Gambar 3.8	Polygon Thiessen Sub DAS Dinoyo pada ArcMap GIS.....	37
Gambar 4.1	Grafik Hasil Uji Konsistensi Stasiun Hujan Klatakan	46
Gambar 4.2	Grafik Hasil Uji Konsistensi Stasiun Hujan Pono	46
Gambar 4.3	Grafik Hasil Uji Konsistensi Stasiun Hujan Karang Anom.....	47
Gambar 4.4	Peta Wilayah Sub DAS Dinoyo dan Stasiun Hujan Sub DAS Dinoyo Kabupaten Jember	48
Gambar 4.5	Peta Polygon Thiessen Sub DAS Dinoyo Kabupaten Jember	48
Gambar 4.6	Grafik Rekapitulasi Kalibrasi Debit Model <i>Nreca</i>	60

Gambar 4.7	Grafik Rekapitulasi Validasi Debit Model Nreca	63
Gambar 4.8	Konsep Model Tangki.....	65
Gambar 4.9	Grafik Rekapitulasi Kalibrasi Debit Model Tangki	70
Gambar 4.10	Grafik Rekapitulasi Validasi Debit Model Tangki	73
Gambar 4.11	Analisis Sensitivitas Parameter PSUB	74
Gambar 4.12	Analisis Sensitivitas Parameter GWF	75
Gambar 4.13	Analisis Sensitivitas Parameter Ya2	75
Gambar 4.14	Analisis Sensitivitas Parameter A0	76



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Nilai Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE)	29
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu Model NRECA dan Model Tangki.....	30
Tabel 4.1	Rekapitulasi Data Hujan Hilang Dari Data Lapangan	41
Tabel 4.2	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pengisian Data Hujan Hilang	44
Tabel 4.3	Rekapitulasi Pemeriksaan Konsistensi Data Hujan Lapangan	44
Tabel 4.4	Hasil Uji konsistensi pada Stasiun Klatakan	45
Tabel 4.5	Hasil Uji konsistensi pada Stasiun Pono.....	45
Tabel 4.6	Hasil Uji konsistensi pada Stasiun Karang Anom	45
Tabel 4.7	Tata Guna Lahan Sub DAS Dinoyo.....	49
Tabel 4.8	Koefisien <i>Thiessen</i> Stasiun Hujan.....	49
Tabel 4.9	Curah Hujan Wilayah Rata-rata Sub DAS Dinoyo Tahun 2010	50
Tabel 4.10	Hubungan Suhu (t) dengan ea (mbar), w, (1-w) dan f(t)	51
Tabel 4.11	Besaran nilai Angot (Ra) dalam evaporasi Ekuivalen dalam hubungannya dengan Letak lintang (mm/hari).....	53
Tabel 4.12	Besar Angka Koreksi Bulanan (c)	53
Tabel 4.13	Pehitungan Evapotranspirasi Tahun 2010.....	54
Tabel 4.14	Perhitungan Debit Metode Nreca tahun 2010.....	55
Tabel 4.15	Rekapitulasi Kalibrasi Debit Model Nreca	58
Tabel 4.16	Rekapitulasi Validasi Debit Model Nreca	61
Tabel 4.17	Parameter Model Tangki dengan 4 Tangki Susun Seri.....	64
Tabel 4.18	Perhitungan Model Tangki bulan Januari 2010	67
Tabel 4.19	Rekapitulasi Kalibrasi Debit Model Tangki	68
Tabel 4.20	Rekapitulasi Validasi Debit Model Tangki.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Tahun 2010 – 2017	78
Lampiran 2 Rekapitulasi Curah Hujan Total Tahun 2010 - 2017.....	80
Lampiran 3 Rekapitulasi Evapotraspirasi Tahun 2010 – 2017	88
Lampiran 4 Rerata Bulanan Debit Model Nreca Tahun 2010 - 2017.....	96
Lampiran 5 Rerata Bulanan Debit Model Tangki Tahun 2010 - 2017	104



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keterbatasan data aliran merupakan kendala yang sering terjadi pada analisa ketersediaan air. Besarnya ketersediaan air pada suatu DAS biasanya ditentukan berdasarkan data debit pada suatu pos duga air secara series dan panjang. Perlu diketahui bahwa data hujan di Indonesia relatif lebih panjang dibandingkan dengan data debit aliran, sehingga model hujan aliran merupakan salah satu cara untuk alih ragam dari data hujan ke data debit sebagai masukan, karakteristik DAS sebagai wilyah penampungan, dan debit aliran sungai sebagai keluaran. (Utami, 2016).

Di Indonesia banyak dilakukan perencanaan pengembangan ketersediaan air pada kawasan DAS dengan menggunakan pemodel hujan-aliran diantaranya model Nreca, Mock, Model Tangki dan lain sebagainya. Pada kawasan DAS Akembula, Manado pernah dilakukan analisa ketersediaan air dengan pemodelan hujan-aliran menggunakan model Nreca. Model Nreca dikembangkan oleh Norman H. Crowford (USA) tahun 1985, dimana dalam model ini telah banyak diterapkan oleh Puslitbang Pengairan pada berbagai daerah pengaliran di Indonesia, selain parameter model relatif sedikit dan mudah dalam pelaksanaannya serta memberikan hasil yang cukup handal. Sehingga model ini digunakan dalam studi neraca air dan kemungkinan penggunaan air mendatang pada DAS Akembula. Studi ketersediaan air juga dilakukan pada DAS Kalimantan, Banyuwangi dengan pemodelan hujan-aliran menggunakan model Mock. Model ini dikenalkan oleh Dr. F. J. mock dengan memperhitungkan data curah hujan, evapotranspirasi, dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai. Pada Sub DAS Kalimantan ini juga akan dibangun sebuah embung yang difungsikan untuk mengairi lahan perkebunan. Model *Rainrun* digunakan untuk mensimulasikan data limpasan bulanan dalam penelitian yang dilakukan oleh Weert tahun 1994 pada sungai Citarum di Palumbo. Model Tangki ini

dikembangkan Sugawara (1958) untuk menghitung *runoff* yang diakibatkan hujan yang jatuh didalam sebuah daerah tangkap air dengan mendiskripsikan suatu daerah tangkapan air digantikan kombinasi beberapa tangki yang disusun sedemikian rupa untuk mewakili lapisan tanah di dalam daerah tangkapan air.

Kansil dkk (2015) menganalisa ketersediaan air di DAS Akembula, Manado dengan model hujan-aliran Nreca hingga tahun 2033. Nurroh dan Arifjaya (2015) menganalisa DAS Mikro (MDM) Cisampora Sub Das Cimanik Hulu Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat didapatkan bahwa keandalan Model Tangki cukup memuaskan dalam penentuan debit aliran observasi.

Jember merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang dilanda banjir bandang pada beberapa bagian wilayah beberapa tahun ini. Banjir yang parah terjadi di wilayah Sub DAS Dinoyo dan Kaliputih pada awal tahun 2006. Curah hujan yang tinggi saat itu mencapai 115 mm per hari dan kondisi tanah yang labil diduga menjadi penyebab utama terjadinya banjir bandang di Kecamatan Panti, kabupaten Jember, Jawa Timur. (Burhani, 2006). Berikutnya akibat hujan deras yang mengguyur Kabupaten Jember pada awal bulan Januari 2009 sejumlah daerah tergenang banjir dan sebuah jembatan di Desa Panti putus karena derasnya arus Sungai Dinoyo. (Tribunews. 2009). Pada tahun 2011 di awal bulan maret banjir bandang kembali terjadi pada aliran air Sungai Dinoyo. Hujan deras yang mengguyur selama beberapa jam mengakibatkan banjir yang bercampur lumpur menerjang puluhan rumah di Dusun Cempaka, Desa Pakis, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember, Jawa Timur, Sabtu pada aliran sungai Dinoyo. (Candra, 2011). Dan tahun 2016 diawal bulan Februari terjadi jembatan ambruk di Desa Glagahwero, Kecamatan Panti setelah diguyur hujan berturut-turut akibatnya debit air Sungai Dinoyo meluap setinggi hampir 5 meter. (Luqmanto, 2016).

Selama beberapa tahun Sub DAS Dinoyo mengalami curah hujan yang tinggi hingga menyebabkan banjir bandang, juga rusaknya jembatan di beberapa wilayah di Kecamatan Panti, Kabupaten Jember. Sehingga dibutuhkan data debit

aliran dilapangan untuk mengetahui potensi sumberdaya air dalam Sub DAS Dinoyo. Tetapi data debit dilapangan tidak selalu ada dikarenakan beberapa permasalahan seperti alat ukur rusak, kurangnya sumber daya manusia dan lain sebagainya. Maka perlu dilakukan suatu pemodelan hujan-aliran paling sederhana yang digunakan untuk mensimulasikan hujan ke debit. Dalam penelitian ini digunakan Model Nreca dan Model Tangki. Hal yang membedakan antara model yang satu dengan lainnya terletak pada cara melakukan interpretasi terhadap proses mulai terjadinya hujan sampai menjadi aliran (Sulianto dan Ernawan Setiono, 2011). Sub DAS Dinoyo, wilayah Kecamatan Panti, Kabupaten Jember dipilih karena Sub DAS tersebut menjadi salah satu Sub DAS yang belum dianalisis dengan pengembangan konseptual untuk mensimulasikan hujan ke debit.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang adalah :

1. Bagaimana hasil kalibrasi parameter di Sub DAS Dinoyo?
2. Bagaimana hasil validasi antara model Nreca dan model Tangki di Sub DAS Dinoyo?
3. Bagaimana hasil perbandingan model hujan-aliran yang baik digunakan di Sub DAS Dinoyo?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan nilai kalibrasi parameter di Sub DAS Dinoyo.
2. Menghasilkan validasi model antara debit aliran rencana dengan debit aliran di lapangan.
3. Mendapatkan hasil pemodelan yang baik digunakan di Sub DAS Dinoyo.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan alternatif model untuk memprediksi data debit sehingga data debit tersebut dapat digunakan dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya air untuk Dinas PU Bina Marga, SDA Kabupaten Jember dan dinas terkait lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Pemodelan hujan-aliran dalam penelitian ini hanya menggunakan model Nreca dan model Tangki selama tahun 2010-2017 di Sub DAS Dinoyo Kabupaten Jember.

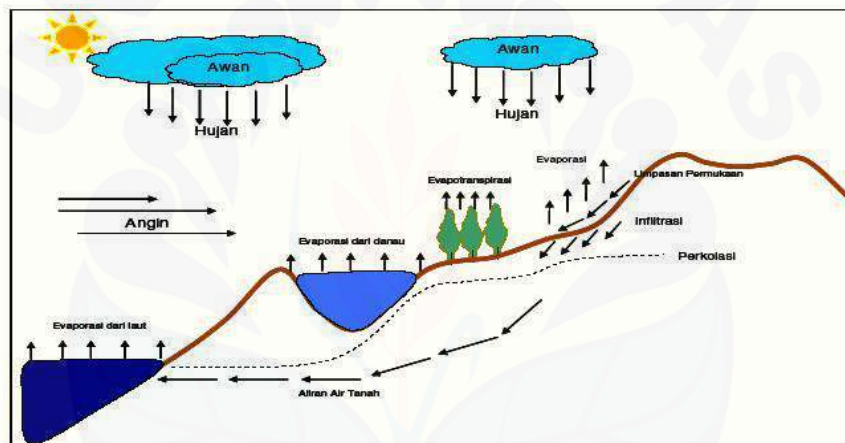


BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Hidrologi adalah ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran dan gerakan air di alam, yang meliputi bentuk berbagai bentuk air, yang menyangkut perubahan-perubahannya antara keadaan cair, padat, dan gas dalam atmosfer, diatas dan bawah permukaan tanah. (Soemarto. 1995)

2.1.1 Siklus Hidrologi



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi (Sumber : Soemarto, 1987)

Siklus hidrologi merupakan pergerakan air laut ke udara, kemudian jatuh ke permukaan bumi lagi sebagai hujan atau bentuk presipitasi yang lain, dan akhirnya mengalir ke laut. Hal-hal penting yang perlu di ketahui berkaitan dengan siklus hidrologi:

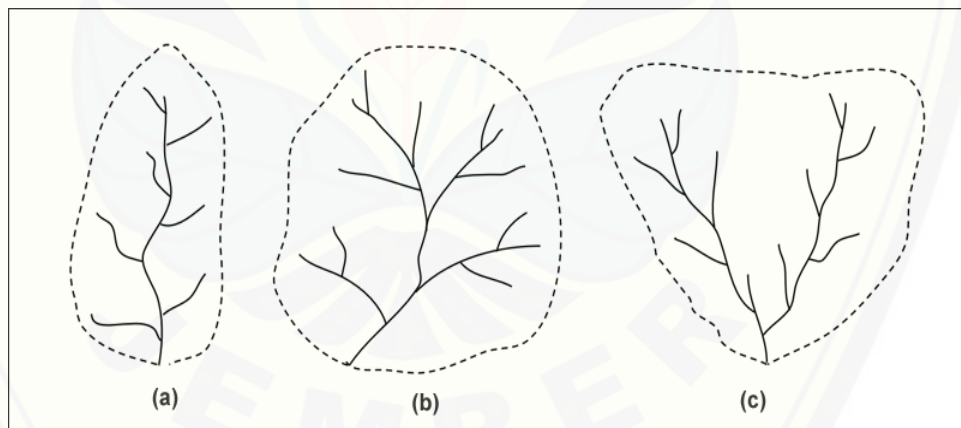
- 1) Dapat berupa siklus pendek, yaitu dari hujan menuju danau/sungai kemudian menuju laut lagi.
- 2) Terjadinya tidak ada keseragaman waktu.
- 3) Intensitas dan frekuensi bergantung pada geografi dan iklim (hal ini berkaitan dengan letak matahari yang berubah sepanjang tahun).
- 4) Berbagai bagian siklus sangat kompleks.

Sedangkan siklus hidrologi panjang dimulai dari air laut menguap menjadi awan yang didesak oleh angin hingga terjadi hujan atau salju kemudian terjadi limpasan. Sebagian terinfiltrasi lalu mengalami perkolasi kemudian kembali ke sungai/laut lagi. Dengan demikian ada 4 proses dalam siklus hidrologi, yaitu presipitasi, evaporasi, infiltrasi, dan limpasan permukaan dan air tanah. (Montarcih, 2010).

2.2 Analisis Hidrologi

2.2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai atau DAS sebagai suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian mengalirkannya ke laut melalui sungai utama (Chay Asdak, 1995). Setiap DAS memiliki karakteristik dan parameter DAS masing-masing. Hal tersebut tergantung dari tata guna lahan dan kondisi geologi DAS.



Gambar 2.2 Bentuk dan Corak DAS (a) Corak bulu burung, (b) Corak radial menyebar, dan (c) Corak paralel

(Sumber: Sosrodarsono dan Takeda (1977))

- a. Corak bulu burung, disebut bulu burung karena bentuk aliran anak sungainya menyerupai ruas-ruas tulang dari bulu burung. Anak-anak sungai langsung mengalir ke sungai utama. Corak seperti ini resiko banjirnya relatif kecil karena air dari anak sungai tiba di sungai utama pada waktu yang berbeda-beda.

- b. Corak radial, atau disebut juga menyebar. Anak sungai menyebar dan bertemu di titik-titik tertentu. Wilayahnya berbentuk kipas atau lingkaran. Memiliki resiko banjir yang cukup besar di titik-titik pertemuan anak sungai.
- c. Corak paralel, memiliki dua jalur sub daerah aliran sungai yang sejajar dan bergabung di bagian hilir. Memiliki resiko banjir yang cukup besar di titik hilir aliran sungai.

2.2.2 Hujan

Hujan adalah bentuk *presipitasi* yang berbentuk cairan yang turun sampai kebumi. *Presipitasi* adalah proses pengembunan di atmosfer. Jadi, proses terjadinya air hujan adalah jalannya bentuk presipitas yang berbentuk cairan yang turun sampai ke bumi. Hujan terbentuk apabila titik-titik air yang terpisah dari awan jatuh ke bumi. Sebelum terjadinya hujan, pasti ada awan karena awan adalah penampung uap air dari permukaan bumi. Air yang ada di permukaan bumi baik laut, sungai atau danau menguap karena panas dari sinar matahari. Uap air akan naik dan menjadi awan. Awan yang mengandung uap air ini akan terkumpul menjadi awan yang mendung. Pada suhu tertentu di atmosfer, uap air akan mengembun dan turun menjadi hujan.

2.2.3 Curah Hujan Rata – rata

Curah hujan rata-rata adalah tinggi air hujan yang jatuh pada suatu wilayah, dihitung setiap periode waktu (perbulan atau pertahun). Data hujan yang tercatat di setiap stasiun penakar hujan adalah tinggi hujan di sekitar stasiun tersebut. Untuk menghitung hujan rata-rata daerah aliran bisa dilakukan dengan tiga cara, yaitu (Montarcih.2010) :

1. Metode Rata-rata Hitung

Biasanya cara ini digunakan pada daerah datar dan banyak stasiun penakar hujannya dan dengan anggapan bahwa di daerah tersebut sifat curah hujannya adalah merata.

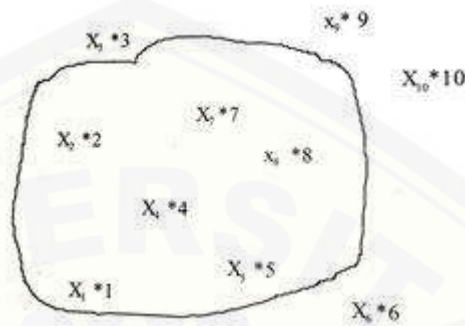
$$d = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n \dots \dots \dots (2.1)$$

dengan :

d = tinggi curah hujan rata-rata daerah \rightarrow mm

d_1, d_2, \dots, d_n = tinggi curah hujan pada pos penakar 1, 2, ..., n \rightarrow mm

n = banyak pos penakar



Gambar 2.3 Perhitungan dengan cara rata-rata hitung (Montarcih. 2010)

2. Metode *Poligon Thiessen*

Cara ini memasukkan faktor pengaruh daerah yang diwakili oleh stasiun penakar hujan yang disebut *weighting factor* atau disebut juga Koefisien Thiessen. Cara ini biasanya digunakan apabila titik-titik pengamatan di dalam daerah studi tidak tersebar secara merata. Metode Thiessen akan memberikan hasil yang lebih teliti daripada cara aljabar tetapi untuk penentuan titik pengamatannya dan pemilihan ketinggian akan mempengaruhi ketelitian yang akan didapat juga seandainya untuk penentuan kembali jaringan segitiga jika terdapat kekurangan pengamatan pada salah satu titik pengamatan.

Luas masing-masing daerah tersebut diperoleh dengan cara berikut:

- a. Semua stasiun yang di dalam (atau di luar) DAS dihubungkan dengan garis, sehingga terbentuk jaringan segitiga-segitiga. Hendaknya dihindari terbentuknya segitiga dengan sudut sangat tumpul.
- b. Pada masing-masing segitiga ditarik garis sumbunya, dan semua garis sumbu tersebut membentuk poligon.

- c. Luas daerah yang hujannya dianggap diwakili oleh salah satu stasiun yang bersangkutan adalah daerah yang dibatasi oleh garis-garis poligon tersebut (atau dengan batas DAS).
- d. Luas relatif daerah ini dengan luas DAS merupakan faktor koreksinya.

$$D = \frac{A_1 \cdot d_1 + A_2 \cdot d_2}{A_1 + A_2} \dots\dots\dots(2.2)$$

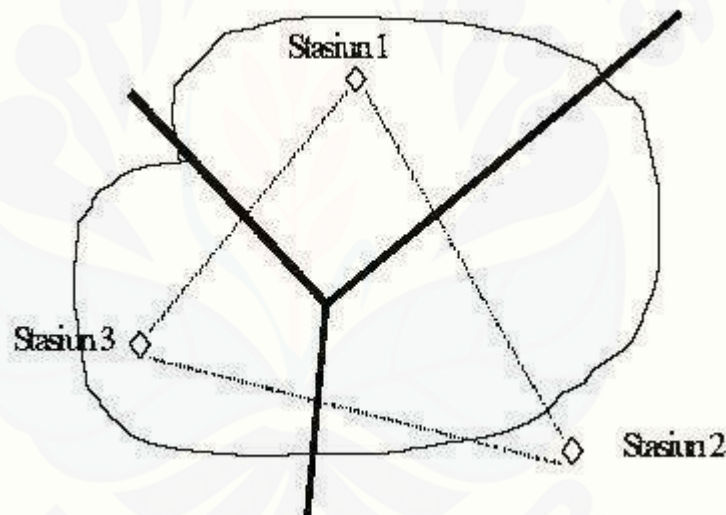
dengan :

D = tinggi curah hujan rata-rata daerah (mm)

A = Luas daerah (km²)

d₁, d₂ = Tinggi curah hujan pos 1 dan 2; mm

A₁, A₂ = Luas daerah Pengaruh pos 1 dan 2; mm



Gambar 2.4 Perhitungan dengan cara *Poligon Thiessen*

(Sumber : Bebas banjir 2015.wordpress, 2008)

Cara di atas dipandang cukup baik karena memberikan koreksi terhadap kedalaman hujan sebagai fungsi luas daerah yang (dianggap) diwakili. Akan tetapi cara ini dipandang belum memuaskan karena pengaruh topografi tidak tampak. Demikian pula apabila salah satu stasiun tidak berfungsi, misalnya rusak atau data tidak benar, maka poligon harus

diubah. Contoh pembuatan *Poligon Thiessen* dapat dilihat pada Gambar 2.4

3. Metode Isohyet

Cara ini dilakukan dengan pos-pos penakarnya ditempatkan secara merata di areal tersebut, dan hasil penakaran masing-masing pos penakar tidak menyimpang jauh dari nilai rata-rata seluruh pos di seluruh areal.

Rumus yang digunakan adalah :

$$\bar{R} = \frac{\frac{R_1+R_2}{2}A_1 + \frac{R_2+R_3}{2}A_2 + \dots + \frac{R_n+R_{n-1}}{2}A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots(2.3)$$

dengan:

- \bar{R} = Curah hujan maksimum rata-rata (mm)
- R_1, R_2, \dots, R_n = curah hujan pada stasiun 1, 2, ..., n (mm)
- A_1, A_2, \dots, R_n = Luas bagian yang dibatasi oleh isohyet-isohyet (km²)



Gambar 2.5 Perhitungan dengan cara Isohyet

(Sumber : Insinyurpengairan.wordpress, 2011)

2.2.4 Uji Konsistensi Data

Besaran hujan adalah masukan terpenting dalam analisis transformasi hujan-debit, sehingga apabila kesalahan yang terdapat pada data hujan terlalu besar maka hasil analisis yang dilakukan pantas diragukan (Sri Harto, 1993). Oleh karena itu perlu dilakukan uji kualitas data hujan.

Pemeriksaan uji Konsistensi data ini dimaksudkan untuk menentukan apakah data curah hujan tersebut benar-benar sesuai dengan distribusi teoritis yang dipakai. Uji konsistensi data dapat dihitung dengan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) atau dengan metode Lengkung Massa Ganda. (Montarcih.2010)

1. Metode RAPS

Uji konsistensi dilakukan terhadap data curah hujan tahunan dengan tujuan untuk mengetahui adanya penyimpangan data hujan, sehingga dapat disimpulkan apakah data tersebut dapat digunakan dalam analisa hidrologi atau tidak.

Uji konsistensi metode RAPS dapat dilihat pada rumus (Anonim, 2004)

$$S_0^* = 0 \quad \dots\dots(2.4)$$

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - Y) \text{ dengan } k = 1,2,3,\dots,n \quad \dots\dots(2.5)$$

$$S_k^{**} = S_k^* / D_y \quad \dots\dots(2.6)$$

$$D_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (Y_i - Y)^2}{n} \quad \dots\dots(2.7)$$

Nilai statistik Q dan R

$$Q = \text{maks } S_k^{**} \text{ untuk } 0 \leq k \leq n$$

$$R = \text{maks } S_k^{**} - \text{min } S_k^{**}$$

2. Metode Lengkung Massa Ganda

Penelitian ini menggunakan metode kurva massa ganda dalam menentukan kepenggahan data. Metode ini menggunakan grafik dalam penentuan kepenggahannya. Apabila garis tidak lurus maka perlu dilakukan pemanggahan dengan cara mengalikan data dengan faktor perubahan kemiringan sebelum grafik patah dan sesudah grafik patah. Kepenggahan data hujan dengan kurva massa ganda bisa juga dilihat dari

nilai koefisien determinasi (R^2) antar data hujan pada stasiun hujan yang digunakan. Nilai R^2 harus mendekati satu ($R^2 \approx 1$) (Mahendra dan Anwar, 2009).

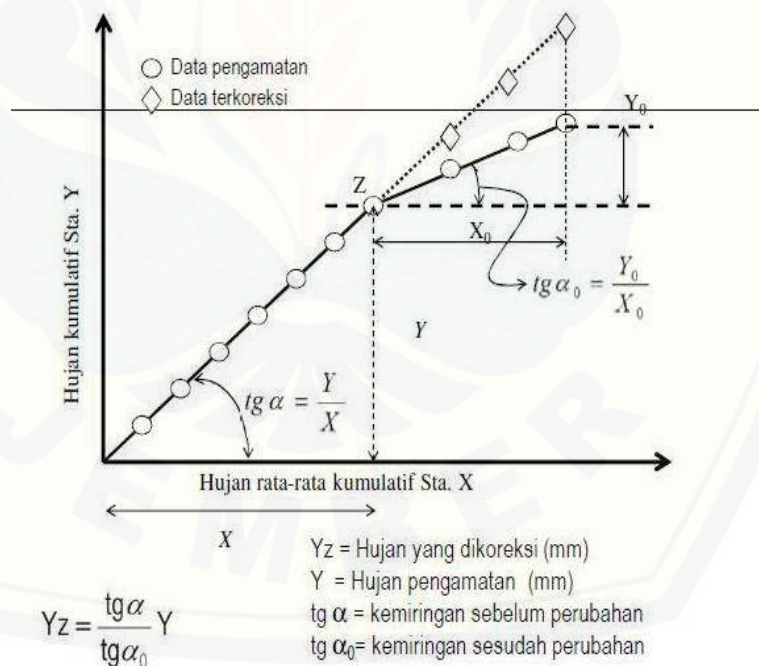
Apabila data hujan tersebut tidak konsisten, maka dapat dilakukan koreksi dengan menggunakan rumus :

$$z = Fk \times Y \quad \dots\dots(2.8)$$

$$Fk = \left[\frac{1}{\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}} \right] \quad \dots\dots(2.9)$$

Dengan:

- Yz : Data hujan yang diperbaiki, mm
- Y : Data hujan hasil pengamatan, mm
- Tg α : Kemiringan sebelum ada perubahan
- Tg α_0 : Kemiringan setelah ada perubahan



Gambar 2.6 Lengkung Massa Ganda

(Sumber: <https://ubrawijaya.academia.edu/VitaAyuKusumaDewi>)

Dengan :

- Pola yang terjadi berupa garis lurus dan tidak terjadi patahan arah garis itu, maka data hujan pos X adalah konsisten.
- Pola yang terjadi berupa garis lurus dan terjadi patahan arah garis itu, maka data hujan pos X adalah tidak konsisten dan harus dilakukan koreksi.

2.3 Analisa Pengolahan Data dengan Bantuan Program ArcMap GIS

Program ArcMap GIS dapat digunakan untuk membuat wilayah Sub DAS dan Polygon Thiessen yang dipergunakan dalam analisis selanjutnya. Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis computer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989).

SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titi tertentu di bumi, menghubungkannya, 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, sebagian dasar referensinya (*GIS Consortium Aceh Nias*, 2007:1). Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti: lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan.

2.4 Analisis Evapotranspirasi

Evaporasi merupakan peristiwa berubahnya air menjadi uap dan bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara.

Faktor meteorologi yang mempengaruhi besarnya evaporasi adalah sebagai berikut (Triatmodjo, 2008):

1. Radiasi matahari.
2. Angin.
3. Kelembaban (humiditas) relatif.
4. Suhu (temperatur).

Transpirasi adalah suatu proses yang air di dalam tumbuh-tumbuhan dilimpahkan dalam atmosfer sebagai uap air. Umumnya transpirasi sulit diukur

secara langsung, oleh karena itu untuk tujuan praktis digabungkan dengan penguapan di permukaan bumi sehingga dinyatakan sebagai evapotranspirasi. (Indarto. 2010)

Gabungan dari dua peristiwa yakni evaporasi dan transpirasi yang terjadi secara bersamaan disebut juga peristiwa evapotranspirasi. Kedua proses ini sulit untuk dibedakan karena keduanya terjadi secara simultan. Di dalam perhitungan dikenal ada dua istilah evapotranspirasi yaitu (Montarcih. 2010):

1. Evapotranspirasi potensial (ETO)

Terjadi apabila tersedia cukup air untuk memenuhi pertumbuhan optimum. Evapotranspirasi Potensial dapat dihitung dengan menggunakan Metoda Penman modifikasi sebagai berikut (Triatmodjo, 2008)

$$ET_o = c [w R_n + (1 - w) f(u) (e_a - e_d)] \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan :

ET_o = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

W = Faktor koreksi terhadap temperatur

R_n = Radiasi netto (mm/hari)

F(u) = Fungsi Angin

(e_a – e_d) = Perbedaan tekanan uap air jenuh dengan tekanan uap air nyata (mbar)

c = Faktor pergantian cuaca akibat siang dan malam

2. Evapotranspirasi actual (ET_a)

Terjadi dengan kondisi pemberian air seadanya untuk memenuhi pertumbuhan. Evapotranspirasi aktual adalah evapotranspirasi yang terjadi sesungguhnya sesuai dengan keadaan persediaan air dan kelembaban tanah yang tersedia. Dengan persamaan menggunakan data di Indonesia sebagai berikut (Anonim, 2004;12):

$$ETa = ETo - ETo (m/20)(18 - Nr) \dots\dots\dots(2.11)$$

dengan :

Eta = evapotranspirasi aktual (mm/bulan)

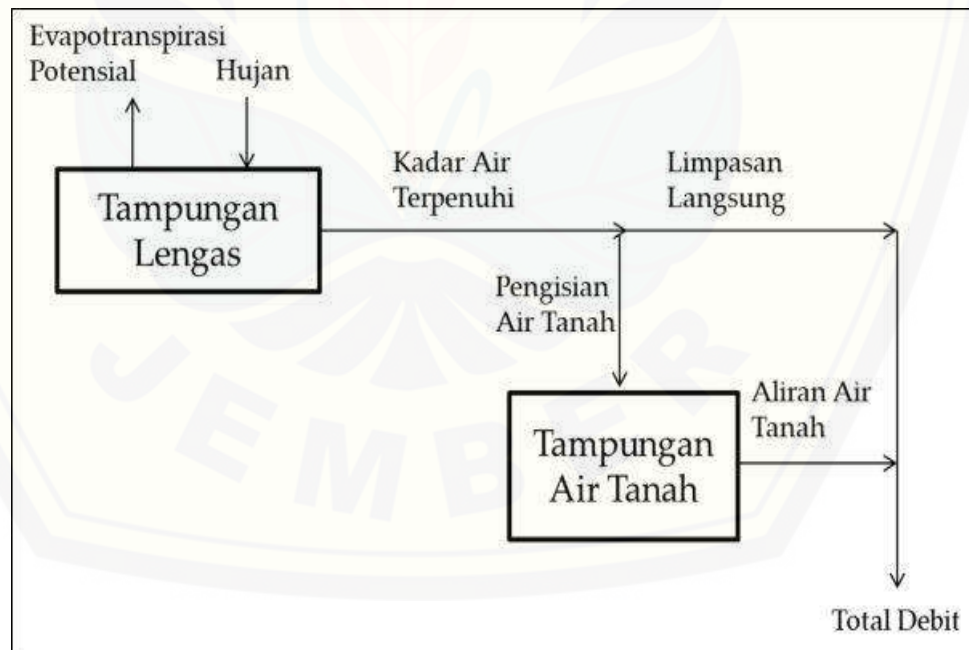
Eto = evapotranspirasi potensial (mm/bulan)

m = luas kawasan tidak bervegetasi (%)

Nr = jumlah hari hujan/bulan

2.5 Pengalihragaman Hujan – Aliran Model NRECA

Model NRECA diperkenalkan oleh Norman H. Crawford pada tahun 1985. Model ini merupakan model konsepsi yang bersifat deterministik. Disebut model konsepsi karena basisnya didasari oleh teori. Untuk menginterpretasikan fenomena proses fisiknya digunakan persamaan dan rumus semi empiris (Anonim, 2011).



Gambar 2.7 Skema Model *Nreca* (Fritz,1984)

2.5.1. Data Masukan

Data masukan yang diperlukan dari hujan-aliran model *Nreca* ini antara lain:

1. Hujan rata-rata dari suatu DAS (P).
2. Evapotranspirasi potensial dari DAS (PET) Jika data yang ada adalah evapotranspirasi standar (Eto) maka $PET = C_f \times Eto$ dengan C_f adalah factor tanaman.
3. Kapasitas tampungan kelengasan (NOM) Diperkirakan nilai $NOM = 100 + 0,2 \times$ hujan rata- rata tahunan (mm), dengan nilai $C = 0,2$ untuk DPS yang hujannya terjadi terus menerus sepanjang tahun, dan $c < 0,2$ untuk DAS yang mempunyai tipe hujan musiman.
4. Persentase limpasan yang keluar dari DAS di sub surface/infiltrasi (PSUB) Nilai PSUB berkisar antara 0,3 – 0,9.
5. Persentase limpasan tampungan air tanah menuju ke sungai (GWF) Nilai GWF berkisar antar 0,2 – 0,9.
6. Nilai awal dari tampungan kelengasan tanah (SMSTOR).
7. Nilai awal dari tampungan air tanah (GWSTOR).

Langkah-langkah perhitungan pendugaan debit dengan metode NRECA, secara singkat dapat diselesaikan dengan persamaan-persamaan sebagai berikut:

$$Q = DF + GWF \dots\dots\dots(2.13)$$

$$DF = EM - GWS \dots\dots\dots(2.14)$$

$$GWF = P2 \times GWS \dots\dots\dots(2.15)$$

$$GWS = P1 \times EM \dots\dots\dots(2.16)$$

$$S = WB - EM \dots\dots\dots(2.17)$$

$$EM = EMR \times WB \dots\dots\dots(2.18)$$

$$WB = Rb - AET \dots\dots\dots(2.19)$$

$$AET = AET/PET \times PET \dots\dots\dots(2.20)$$

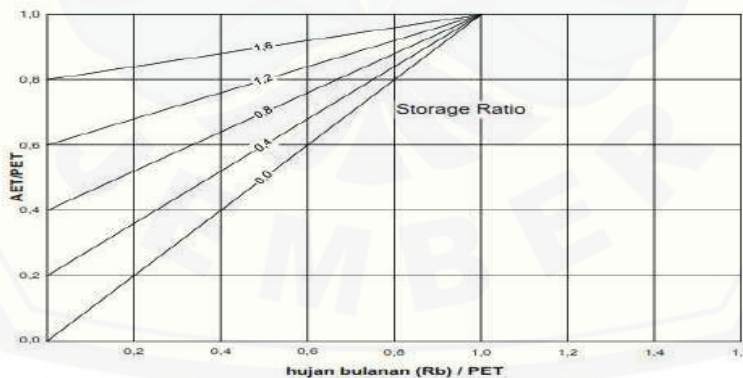
$$Wi = Wo / N \dots\dots\dots(2.21)$$

$$N = 100 + 0.20 Ra \dots\dots\dots(2.22)$$

Dengan:

- Q = Debit aliran rerata, m³/dt,
- DF = Aliran langsung (*direct flow*),
- GWF = Aliran air tanah (*ground water flow*),
- EM = Kelebihan kelengasan (*excess moist*),
- GWS = Tampung air tanah (*ground water storage*),
- P₁ = Parameter yang menggambarkan karakteristik tanah permukaan,
- P₂ = Parameter yang menggambarkan karakteristik tanah bagian dalam,
- WB = Keseimbangan air (*water balance*),
- EMR = Rasio kelebihan kelengasan (*excess moist ratio*),
- Rb = Curah hujan bulanan, mm,
- AET = Evapotranspirasi aktual, mm,
- PET = Evapotranspirasi potensial (Eto), mm,
- Wi = Tampung kelengasan tanah,
- Wo = Tampung kelengasan awal,
- N = Nominal,
- Ra = Curah hujan tahunan, mm.

Untuk nilai AET/PET dapat digunakan grafik berikut:



Gambar 2.8 Grafik perbandingan penguapan nyata dan potensial (AET/PET Ratio) (KP-Jaringan Irigasi 01)

Dengan :

1. Nama bulan Januari sampai Desember.

2. Nilai hujan rata-rata bulanan (Rb).
3. Nilai penguapan peluh potensial (PET).
4. Nilai tampungan kelengasan awal (Wo). Nilai ini harus dicoba, dan percobaan pertama diambil 500 (mm/bulan) di bulan januari.
5. Tampungan kelengasan tanah (soil moisture storage – Wi) dihitung dengan rumus.

$$W_i = \frac{W_0}{NOMINAL}$$

Dengan:

$$NOMINAL = 100 + 0,2Ra$$

Ra = hujan tahunan (mm)

6. Rasio Rb/PET = kolom (2) : kolom (3)
7. Rasio AET/PET
AET = penguapan peluh aktual yang dapat diperoleh dengan gambar, nilainya tergantung dari rasio Rb/PET kolom (6) dan Wi kolom (5).
8. $AET = \left(\frac{AET}{PET}\right) \times PET \times \text{koefisien reduksi}$
= kolom (7) x kolom (3) x koefisien reduksi
9. Neraca air = Rb - AET
= kolom (2) x kolom (8)
10. Rasio kelebihan kelengasan (excees moisture) yang dapat diperoleh sebagai berikut.
Bila neraca air kolom (9) positif, maka rasio tersebut dapat diperoleh dari gambar dengan memasukkan nilai kelengasan tanah (Wi) di kolom 5. Bila Neraca air negative, rasio = 0
11. Kelebihan Kelengasan = rasio kelebihan kelengasan × neraca air
= kolom (10) × kolom (9)
12. Perubahan tampungan = neraca air – kelebihan kelengasan
= kolom (9) – kolom (11)

13. Tampungannya air tanah = $P1 \times$ kelebihan kelengasan

= $P1 \times$ kolom (11), dengan

$P1$ = parameter yang menggambarkan karakteristik tanah permukaan kedalaman 0-2m, nilainya 0,1 – 0,5 tergantung pada sifat lulus air lahan.

14. Tampungannya air tanah awal yang harus dicoba dengan nilai awal 200.

15. Tampungannya air tanah akhir = tampungannya air tanah + tampungannya air tanah awal

= kolom (13) + kolom (14)

16. Alirannya air tanah = $P2 \times$ tampungannya air tanah akhir

= $P2 \times$ kolom (15), dengan

$P2$ = parameter seperti $P1$ tetapi untuk lapisan tanah dengan kedalaman 2-10 m, nilainya 0,5-0,9 tergantung pada sifat lulus air.

17. Larian langsung = kelebihan kelengasan – tampungannya air tanah

= kolom (11) – kolom (13)

18. Alirannya total = larian langsung + alirannya air tanah

= kolom (17) + kolom (16), dalam mm/bulan

19. Alirannya total dalam m³/bulan = kolom (18) dalam mm \times 10 \times luas tadah hujan (Ha)

Untuk bulan berikutnya dan tampungannya air tanah kolom (14) bulan berikutnya yang dapat dihitung. Untuk perhitungannya bulan berikutnya diperlukan nilai tampungannya kelengasan kolom (4) dengan menggunakan rumus berikut.

Tampungannya kelengasan = tampungannya bulan sebelumnya + Δ perubahan

= kolom (4) + kolom (12), bulan sebelumnya.

Tampungannya air tanah = tampungannya air tanah bulan sebelumnya – alirannya air tanah

= kolom (15) – kolom (16), bulan sebelumnya.

Sebagai patokan perhitungannya, nilai tampungannya kelengasan awal (Januari) harus mendekati tampungannya kelengasan bulan Desember. Jika perbedaan antar keduanya cukup jauh (>200 mm) perhitungannya perlu diulang mulai bulan Januari

lagi dengan mengambil nilai tampungan awal (Januari) = tampungan kelengasan bulan Desember. Perhitungan biasanya diselesaikan dalam dua kali jalan.

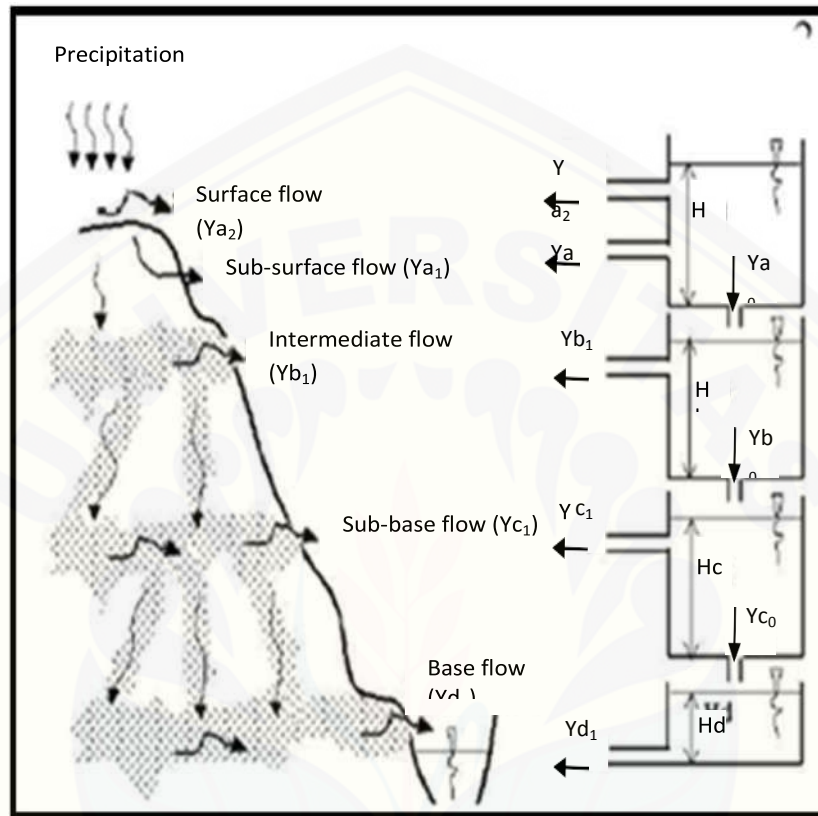
Berdasarkan pemodelan hujan-aliran model Nreca memiliki 18 parameter dalam perhitungannya. Terdapat 2 parameter model yang sensitifitas terhadap permodelan hujan-aliran model *Nreca* (Rudi Herman, 2017). Berikut parameter dengan sensitifitas tinggi yang harus yang ubah terlebih dahulu agar hasil analisis semakin mendekati kondisi lapangan, diantaranya:

1. PSUB adalah presentase limpasan yang keluar dari DAS di sub surface/Infiltrasi. Berikut nilai PSUB bergantung pada permeabilitas tanah pada daerah tangkapan antara lain:
 - PSUB = 0,5 untuk daerah tangkapan hujan normal.
 - $0,5 < PSUB = 0,9$ untuk daerah dengan akuifer permeabel yang besar.
 - $0,2 = PSUB < 0,5$ untuk daerah dengan akuifer terbatas dan lapisan tanah yang tipis.
2. GWF (*Grown Water Flow*) adalah presentase limpasan tampungan air tanah menuju ke sungai. Berikut nilai GWF bergantung pada kondisi tanah untuk menampung air antara lain:
 - GWF = 0,5 untuk daerah dengan tampungan air normal.
 - $0,5 < GWF < 0,9$ untuk daerah dengan tampungan air kecil.
 - $0,2 < GWF < 0,5$ untuk daerah dengan tampungan air yang dapat diandalkan (Base Flow besar).

2.6 Pengalihragaman Hujan – Aliran Model Tangki

Model Tangki/ Tank Model diperkenalkan oleh Dr.M. Sugawara yang menirukan (stimulate) daerah aliran sungai dengan menggantikannya oleh sejumlah tampungan berupa sederet tangki. Tangki tersebut memiliki lubang di dinding tangki dan di dasar tangki. Aliran yang melewati lubang-lubang yang berada di dinding tangki-tangki yang bersangkutan akan menghasilkan limpasan, sedangkan aliran yang melewati dasar tangki merupakan infiltrasi. (CD Soemarto, 1999).

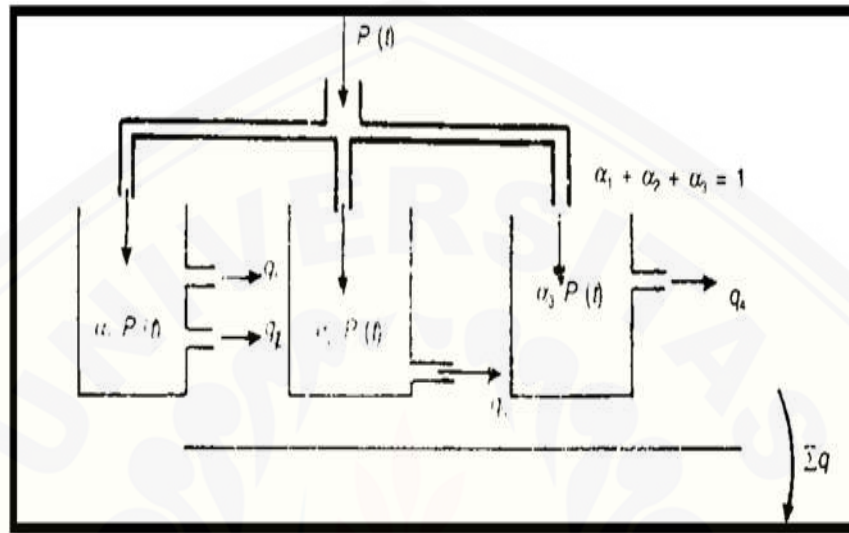
Berikut merupakan penjelasan keseimbangan air Model Tangki standar dengan 4 tangki seri dan 5 lobang keluaran menurut Setiawan (2003). Skema Model Tangki ditunjukkan oleh Gambar 2.9



Gambar 2.9 Skema Model Tangki Standar
(Sumber : Setiawan, 2003)

Susunan yang dikemukakan oleh Sugawara (1974) untuk kasus di daerah beriklim lembab terdiri atas 4 buah tangki {tangki menggambarkan *surface storage* (A), *intermediate storage* (B), *sub-base storage* (C) dan *base storage* (D)} dengan 5 *outflow* {*surface flow* (Y_{a_2}) dan *sub-surface flow* (Y_{a_1}) (limpasan), *intermediate flow* (Y_{b_1}), *sub-base flow* (Y_{c_1}) dan *base flow* (Y_{d_1})} dalam susunan seri. Susunan ini dikenal sebagai susunan Tank Model Standar. Presipitasi akan masuk ke dalam tangki A dan evaporasi akan keluar dari tangki A. Apabila tidak ada air pada tangki A, maka evaporasi akan keluar dari tangki B. Apabila tidak ada air pada tangki B, maka evaporasi akan keluar dari tangki C, dan begitu seterusnya.

Keluaran dari lobang dasar tangki mempresentasikan besarnya infiltrasi. Sebagian air pada tangki A akan mengalami infiltrasi ke tangki B. Infiltrasi A (Y_{a0}) akan dijadikan data input pada tangki B, infiltrasi B (Y_{b0}) akan dijadikan data input pada tangki C, dan seterusnya hingga tangki terakhir.

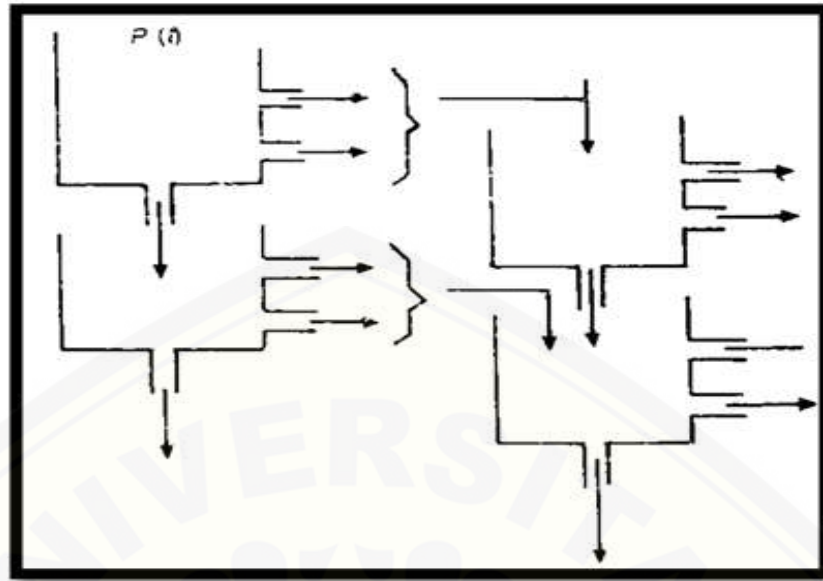


Gambar 2.10 Susunan Rangkaian Paralel Model Tangki

(Sumber : C.D. Soemarto, 1999)

Tangki disusun paralel dianggap mempresentasikan suatu kondisi daerah aliran sungai yang hanya memiliki sebuah lapisan semi impermeabel terletak di atas dan dibawahnya langsung dibatasi oleh lapisan kedap air. Pada tangki jenis ini tidak memiliki outlet kearah vertikal oleh karena dalam kenyataannya dianggap tidak ada aliran infiltrasi (Sulianto, 2015).

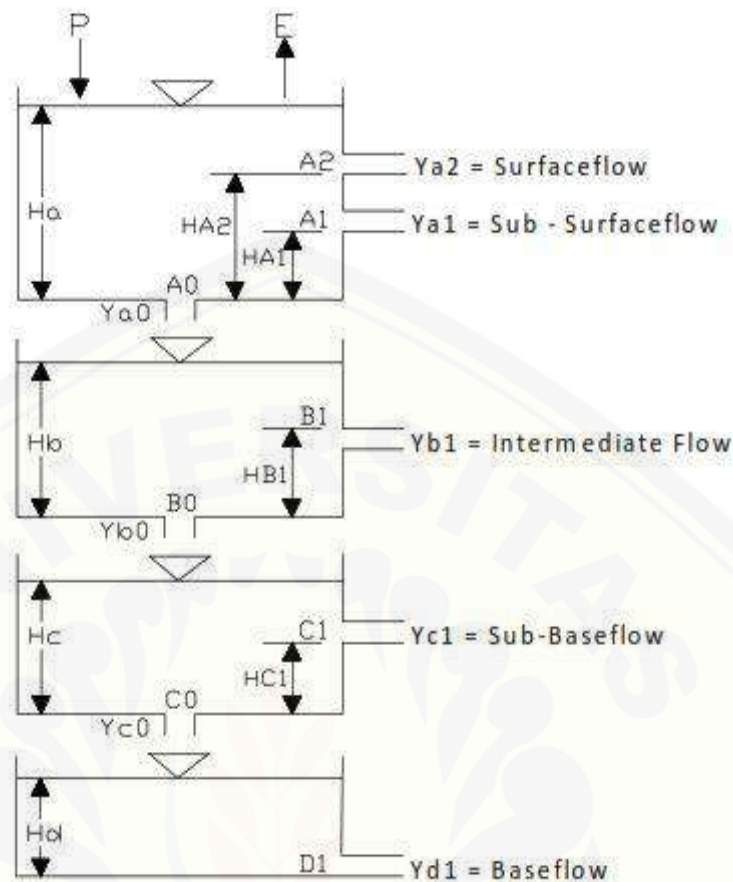
Bila curah hujan terjadi merata di seluruh daerah aliran sungai maka berlaku $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 1/3$, dan bila curah hujan yang terjadi tidak merata maka $\alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3$ dan $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$. Aliran sungai yang terjadi merupakan penjumlahan dari outlet- outlet tangki, yaitu $Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$.



Gambar 2.11 Susunan Gabungan Rangkaian Seri dan Paralel Model Tangki
(Sumber : C.D. Soemarto, 1999)

Tangki dengan susunan gabungan mempresentasikan suatu kondisi daerah aliran sungai yang memiliki berbagai macam karakteristik, dengan sebagian arealnya memiliki karakteristik yang identik dengan penerapan Model Tangki disusun seri dan bagian lainnya identik dengan penerapan Model Tangki yang disusun paralel. Model Tangki Susunan Gabungan merupakan pengembangan teoritik dari Model Tangki Standar, dengan suatu DAS dipresentasikan sebagai 4 (empat) buah tangki yang terbagi menjadi dua kelompok tangki masing-masing tersusun seri dan terdapat interkoneksi antara kedua kelompok tersebut (Sulianto, 2015).

Penelitian ini dibatasi pada simulasi jumlah tangki rangkaian seri Tank Model untuk transformasi hujan-debit. Berikut merupakan penjelasan keseimbangan air Tank Model standar dengan 4 tangki seri dan 5 lobang keluaran menurut Setiawan (2003).



Gambar 2.12 Standar Model Tangki untuk Analisis

Keseimbangan Air Dinamis (Setiawan, 2003)

Parameter-parameter Model Tangki pada Gambar 2.12 dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis yaitu: Runoff coefficients masing-masing tank (A, B, C dan D) yang dinotasikan A_1 , A_2 , B_1 , C_1 dan D_1 ;

1. *Infiltration coefficients* masing-masing tank (A, B dan C) yang dinotasikan A_0 , B_0 dan C_0 ;
2. *Storage parameter* sebagai tinggi lubang outlet horizontal masing-masing tank (A, B dan C) yang dinotasikan H_{A1} , H_{B1} dan H_{C1} .

Sehingga secara keseluruhan parameter pada standard Model Tangki berjumlah 12 parameter. Secara global keseimbangan air Model Tangki dapat diformulasikan dalam Persamaan 2.23 dan Persamaan 2.24.

$$\frac{dH}{dt} = P(t) - ET(t) - Y(t) \dots \dots \dots (2.23)$$

dengan:

H = tinggi air (mm),

P = hujan (mm/bulan),

ET = evapotranspirasi (mm/bulan)

Y = aliran total (mm/bulan),

t = waktu (bulan)

Pada Standard Tank Model terdapat 4 tank, sehingga Persamaan 2.25 dapat dituliskan kedalam bentuk lain berupa perubahan tinggi air tiap-tiap tangki adalah sebagai berikut:

$$\frac{dH}{dt} = \frac{dH_a}{dt} + \frac{dH_b}{dt} + \frac{dH_c}{dt} + \frac{dH_d}{dt} \dots \dots \dots (2.24)$$

Aliran limpasan total merupakan penjumlahan aliran horizontal setiap tank yang dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y(t) = Ya(t) + Yb(t) + Yc(t) + Yd(t) \dots \dots \dots (2.25)$$

Keseimbangan air dalam setiap tangki secara lebih detail dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{dH_a}{dt} = P(t) - ET(t) - Y(t) \dots \dots \dots (2.26)$$

$$\frac{dH_b}{dt} = Ya_0(t) - Yb(t) \dots \dots \dots (2.27)$$

$$\frac{dH_c}{dt} = Ya_0(t) - Yb(t) \dots \dots \dots (2.28)$$

$$\frac{dH_d}{dt} = Ya_0(t) - Yb(t) \dots \dots \dots (2.29)$$

dengan :

$H_a, H_b, H_c,$ dan H_d : tinggi air pada masing-masing tangki (tangki A, B, C, dan D) (mm/bulan),

$Y_a, Y_b, Y_c,$ dan Y_d : komponen aliran horisontal pada masing-masing tangki (tangki A, B, C, dan D) (mm/bulan),

$Y_{a0}, Y_{b0},$ dan Y_{c0} : komponen aliran vertikal pada masing-masing tangki (tangki A, B, dan C) (mm/bulan).

Berdasarkan karakteristik Tank Model, outflow pada masing-masing tank dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

Tangki A:

$$Y_a(t) = Y_{a1}(t) + Y_{a2}(t) \dots\dots\dots (2.30)$$

$$Y_{a0} = A_0 \cdot H_a(t) \dots\dots\dots (2.31)$$

Dengan syarat :

$$Y_{a1}(t) = \begin{cases} A_1(H_a(t) - H_{A1}); & H_{A1} < H_a(t) \\ 0; & H_{A1} \geq H_a(t) \end{cases} \dots\dots (2.32)$$

$$Y_{a2}(t) = \begin{cases} A_2(H_a(t) - H_{A2}); & H_{A2} < H_a(t) \\ 0; & H_{A2} \geq H_a(t) \end{cases} \dots\dots (2.33)$$

Tangki B:

$$Y_{b0} = A_0 \cdot H_b(t) \dots\dots\dots (2.34)$$

Dengan syarat :

$$Y_{b1}(t) = \begin{cases} B_1(H_b(t) - H_{B1}); & H_{B1} < H_b(t) \\ 0; & H_{B1} \geq H_b(t) \end{cases} \dots\dots (2.35)$$

Tangki C:

$$Y_{c0} = A_0 \cdot H_c(t) \dots\dots\dots (2.36)$$

Dengan syarat :

$$Y_{c_1}(t) = \{C_1(H_c(t) - HC_1); HC_1 < H_c(t) 0; HC_1 \geq H_c(t)\} \dots \dots \dots (2.37)$$

Tangki D:

$$Y_{d_0} = A_0 \cdot H_d(t) \dots \dots \dots (2.38)$$

Dengan syarat :

$$Y_{d_1}(t) = \{D_1(H_d(t) - HD_1); HD_1 < H_d(t) 0; HD_1 \geq H_d(t)\} \dots \dots (2.39)$$

Besarnya limpasan total pada Tank Model adalah $Y(t)$ (mm/bulan). Jika debit adalah Q (m³/detik) dengan *catchment area* adalah CA (km²) maka Takano Y (1982, dalam Fenny Hapsari A , 2000), merumuskan tinggi limpasan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Limpasan (mm/bulan)} &= \text{debit} \times \text{jumlah hari} / \text{catchment area} \\ &= (Q \times 86400 \text{ dt}) \times \text{jumlah hari} / (CA \times 106 \text{ m}^2) \\ &= 86,4 \times \text{jumlah hari} \times Q/CA \text{ (mm/bulan)} \dots \dots (2.40) \end{aligned}$$

Dari Persamaan (2.40), debit (Q) dapat diperoleh dengan Persamaan (2.41) sebagai berikut :

$$Q = \frac{F(t) \cdot \epsilon A}{86,4 \times \text{jumlah hari}} \text{ (m}^3\text{/detik)} \dots \dots \dots (2.42)$$

2.7 Kalibrasi dan Validasi Data

Kalibrasi didefinisikan sebagai proses penyesuaian parameter model yang berpengaruh terhadap kejadian aliran. Proses kalibrasi merupakan upaya untuk memperkecil penyimpangan yang terjadi. Besar nilai parameter tidak dapat ditentukan dengan pasti, sehingga proses kalibrasi dikatakan berhasil jika nilai parameter telah mencapai patokan ketelitian yang ditentukan yaitu koefisien korelasi (R) $\gg 1$ dan kesalahan volume (VE) $\gg 0$ (Ery Setiawan, 2010).

Dalam praktek kalibrasi terdapat 3 cara yang dapat ditempuh yaitu (Fleming, 1975):

1. Pengaturan parameter secara manual berdasarkan pengamatan.
2. Pengaturan parameter secara otomatis yang dilakukan oleh program komputer dengan kontrol ketelitian yang dikehendaki.
3. Kombinasi antara coba ulang secara manual dan otomatis. Dalam penelitian ini proses kalibrasi yang digunakan adalah kombinasi proses coba ulang secara manual dan otomatis. Kalibrasi secara otomatis yang diterapkan dengan menggunakan fasilitas solver pada Microsoft Excel 2010.

Sedangkan Validasi adalah proses yang digunakan untuk memprediksi seberapa besar ketidakpastian suatu model. Verifikasi terhadap kevalidan model terhadap kenyataan yang terjadi merupakan hal yang penting. Kepercayaan terhadap model bisa dilakukan secara statistik dengan mengukur parameter yang dihasilkan dari perhitungan model dengan asumsi kondisi awal (Wahyu, 2012). Evaluasi statistik yang digunakan menilai performa model dalam penelitian ini adalah nilai koefisien korelasi (R), selisih volume (VE) aliran dan koefisien efisiensi (CE).

Berikut ini terdapat beberapa persamaan dalam menentukan kalibrasi dan validasi data.

1. 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, 2004:19) :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{observasi} - Q_{model})^2}{n}} \dots \dots \dots (2.43)$$

dengan :

- *RMSE* : *Root Mean Square Error* (akar rata-rata kuadrat kesalahan)
 - n : jumlah data
2. Rata-rata Perbedaan Peramalan dengan Data (*Mean Error*) dengan rumus sebagai berikut (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004):

$$ME = 1/n \sum (Q_{model} - Q_{observasi}) \dots \dots \dots (2.44)$$

dengan:

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

Angka $RMSE$ dan ME ini menunjukkan seberapa besar penyimpangan hasil peramalan terhadap data. Semakin nilai $RMSE$ dan ME mendekati nol (0) maka semakin bagus hasilnya.

3. *Nash Stuch-liffe* (NSE)

Koefisien efisiensi model digunakan untuk menilai kekuatan prediksi dari model hidrologi. Persamaan rumus Nash Stuchliffe tersebut dapat dilihat berikut ini :

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

Nilai NSE	Interpretasi
$NSE > 0,75$	Baik
$0,36 < NSE < 0,75$	Memenuhi
$NSE < 0,36$	Tidak Memenuhi

Sumber: Motovilov, *et al*, 1999

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Q_o^t - Q_m^t)^2}{\sum_{t=1}^T (Q_o^t - \bar{Q}_o)^2} \dots\dots\dots (2.45)$$

Keterangan :

- Q_o^t : debit observasi (m³/s)
- Q_m^t : debit model (m³/s)
- \bar{Q}_o : rata-rata debit observasi (m³/s)

4. Koefisien Determinasi (R^2) dengan rumus sebagai berikut (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004):

$$R^2 = \frac{(\sum (x_i - x_{rata})(y_i - y_{rata}))^2}{\sum (x_i - x_{rata})^2 \sum (y_i - y_{rata})^2} \dots\dots\dots (2.46)$$

dengan:

- x : data
- y : model
- x_{rata} : rata-rata data
- y_{rata} : rata-rata 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 (1).

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu Model *Nreca* dan Model Tangki

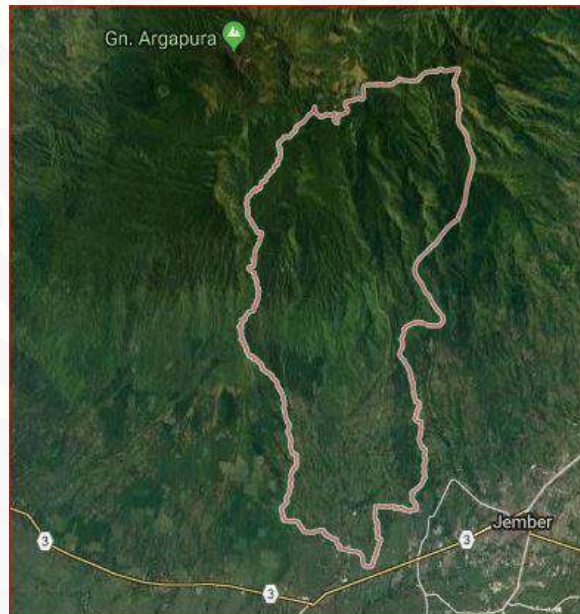
No.	Peneliti	Penelitian	Metode	Variabel	Daerah Penelitian
1.	Meilda Kurniawati (2012)	Pemodelan Hujan Aliran Menggunakan Metode <i>Nreca</i> di Subdas Pacal-Sengaten Bojonegoro	Model <i>Nreca</i>	Curah hujan, evapotranspirasi, data debit lapangan	Subdas Pacal-Sengaten Bojonegoro
2.	Raras Phusty Kesuma (2013)	Aplikasi Metode Mock, <i>Nreca</i> , <i>Tank Model</i> dan <i>Rainrun</i>	Metode Mock, <i>Nreca</i> , Model Tangki dan <i>Rainrun</i>	Curah hujan, evapotranspirasi, limpasan	Bendung Trani, Wonoto, Sudangan Dan Walikan
3.	Festy Ratna Aditama (2013)	Transformasi Hujan-Debit Daerah Aliran Sungai Bendung Singomerto Berdasarkan Mock, <i>Nreca</i> , Tank Model, Dan <i>Rainrun</i> .	Model Mock, <i>Nreca</i> , Tangki, dan <i>Rainrun</i>	Curah hujan, evapotranspirasi, dan parameter tiap model	Daerah Aliran Sungai Bendung Singomerto
4.	Salmani, Fakhurrrazi, M. Wahyudi (2013)	Analisa Ketersediaan Air dengan Aliran Sungai Barito Hulu Dengan Menggunakan Debit Hasil Perhitungan Metode <i>Nreca</i>	Metode <i>Nreca</i>	Curah hujan, evapotranspirasi, data debit lapangan	Aliran Sungai Barito Hulu

5.	Destiana Wahyu Prtiwi, Rintis Hadiani, Suyanto (2016)	Transformasi Hujan-Debit Berdasarkan Analisis Tank Model Dan GR2M Di DAS DENGKENG	Model Tangki, dan GR2M	Curah hujan, evapotranspirasi, data debit lapangan	DAS Dengkeng
6.	Utami, Dessy Dwi and , Gurawan Djati Wibowo, ST., M.Eng. and, Ir. Ahmad Karim Fatchan, M.T. (2016)	Analisis Ketersediaan Air Dengan Menggunakan gabungan Metode Mock dan Model Tank Di Kalisamin Kabupaten Karanganyar.	Metode Mock, dan Metode Nreca	Curah hujan, evapotranspirasi, parameter setiap model, debit/limpasan	Kalisamin Kabupaten Karanganyar.
7.	Sri Wahyuni (2014)	Perbandingan Metode Mock dan Nreca Untuk Pengalihragaman Hujan Ke Aliran	Metode Mock dan Metode Nreca	Curah hujan, evapotranspirasi, data debit lapangan	Sub DAS Pacal Sengaten Bojonegoro
8.	Triesca Wahyu N. (2018)	Penerapan Model Mock dan Model Tangki Untuk Pemodelan Hujan-Debit	Model Mock dan Model Tangki	Curah hujan, evapotranspirasi, parameter setiap model, debit/limpasan	DAS Bedadung Jember

BAB 3. METODOLOGI

2.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Sub DAS Dinoyo yang terletak di Kabupaten Jember memiliki luas 1258 km² dengan panjang sungai utama 23,36 km. Secara geografis Sub DAS Dinoyo terletak pada - 8°01'22,8" - 8°11'9,6" LS dan 113°35'49,2" - 113°36'57,6" BT.



Gambar 3.1 Lokasi Sub DAS Dinoyo di Kecamatan Panti
(Sumber: *Google Earth 2018*)

2.4 Tahapan Penelitian

3.2.1 Tahapan Persiapan

Adapun beberapa bentuk persiapan yang dilakukan untuk menunjang penelitian ini adalah:

1. Mempersiapkan literatur-literatur yang dibutuhkan dalam pekerjaan analisis data, serta studi-studi yang terkait dengan Sub DAS Dinoyo dan pemodelan hujan-aliran model *Nreca* dan Model Tangki.
2. Melakukan survey lapangan kondisi Sub DAS Dinoyo.

3.2.2 Tahap Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pengairan kabupaten Jember. Data-data tersebut antara lain:

1. Data curah hujan pada tahun 2010-2017 yang diperoleh dari Dinas Pengairan di Kabupaten Jember.
2. Data klimatologi tahun 2010-2017 di Kabupaten Jember.
3. Data pencatatan debit harian Sub DAS Dinoyo Jember tahun 2010-2017.

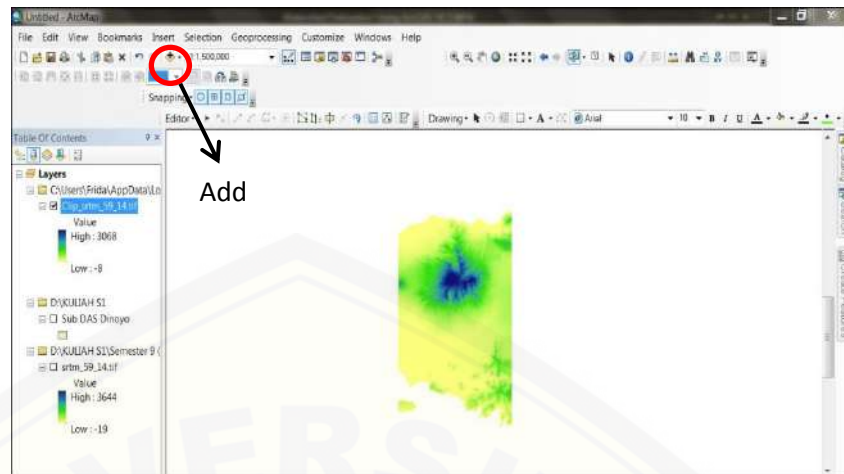
3.2.3 Tahap Pengelolaan data

Berikut tahapan pengelolaan data yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Analisa data hujan.
 - a. Pengecekan data hujan kosong
 - b. Pengecekan kualitas data hujan
2. Analisa data menggunakan program ArcMap GIS

Pembuatan wilayah Sub DAS Dinoyo, Berikut langkah-langkah dalam pembuatan peta yang dibutuhkan untuk melengkapi perhitungan antara lain :

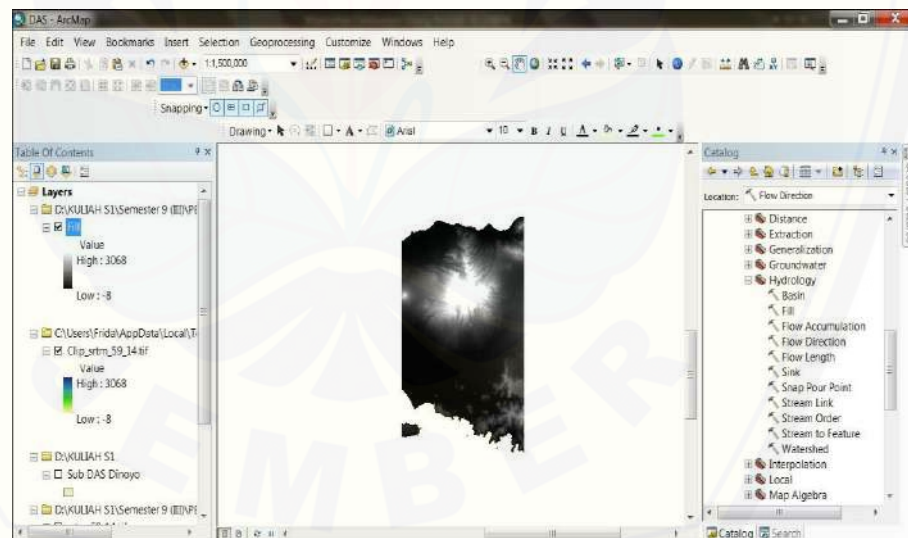
- a. Peta Batas DAS.
 - Menambahkan data DEM ke layar kerja *ArcMap*
DEM adalah data digital yang menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi. Cara menampilkannya klik Add pada icon dengan tanda (+) dan pilih DEM yang akan digunakan seperti pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 DEM DAS Di Jember pada ArcMap GIS

- Membuat *Fill* DEM .

Fill DEM dilakukan untuk menghilangkan *sink*, yaitu cekungan seperti kolam atau danau kecil pada DEM. Caranya adalah klik *ArcToolbox* > *Spatial Analyst Tools* > *Hydrology* > *Fill* seperti pada Gambar 3.3

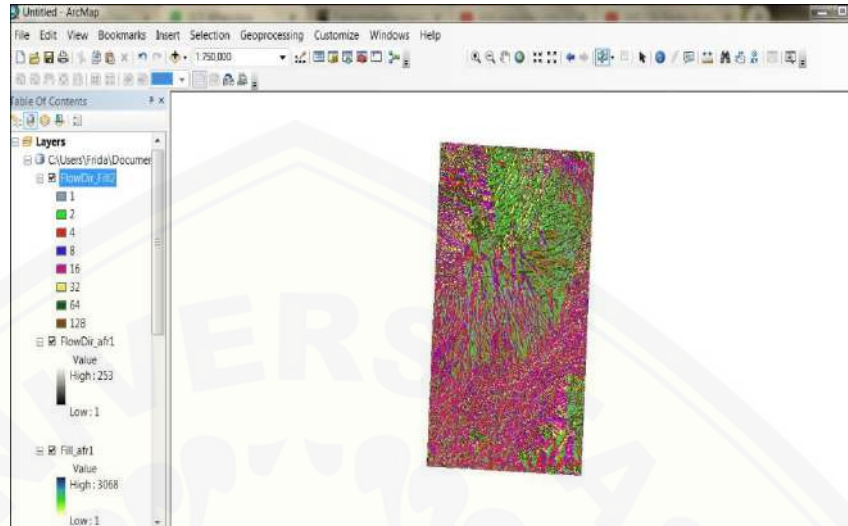


Gambar 3.3 *Depressionless* DEM DAS di Jember pada ArcMap GIS

- Membuat *Flow Direction*.

Langkah ini digunakan untuk menentukan arah aliran yang didapatkan dari perhitungan beda ketinggian / lereng pada wilayah penelitian. Caranya adalah klik *ArcToolbox* > *Spatial*

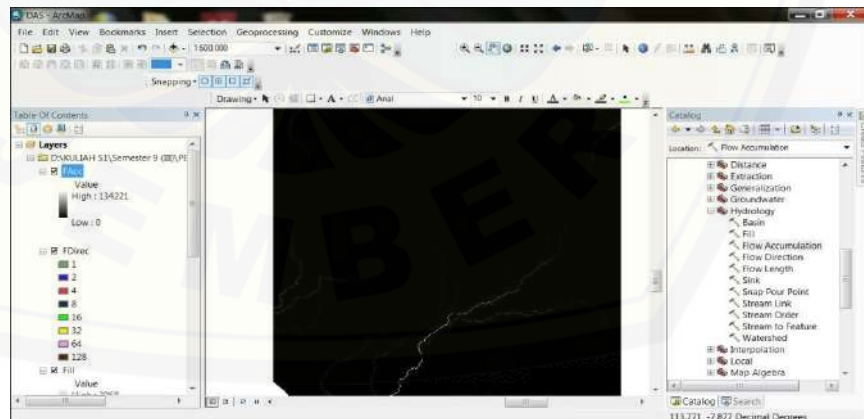
Analyst Tools > Hydrology > Flow Direction seperti pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 *Flow Direction* DAS di Jember pada ArcMap GIS

- Membuat *Flow Accumulation*

Langkah ini digunakan untuk menentukan bentuk jaringan sungai yang diklasifikasikan berdasarkan perhitungan pada langkah sebelumnya. Adapun caranya yaitu klik ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology > Flow Accumulation seperti pada Gambar 3.5

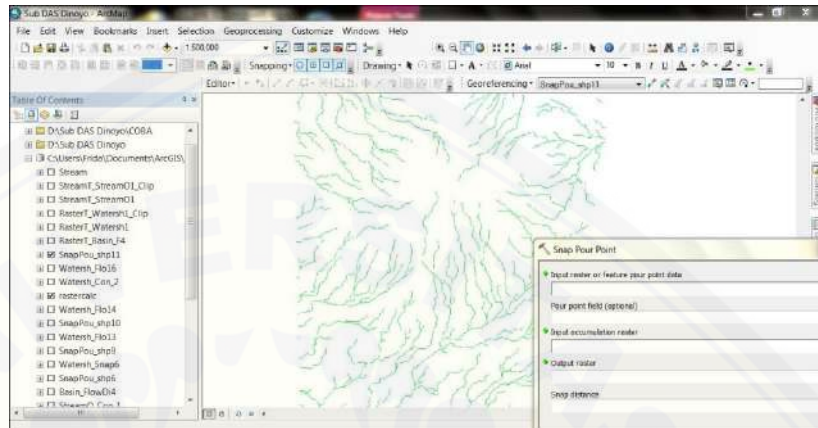


Gambar 3.5 *Flow Accumulation* DAS di Jember ArcMap GIS

- Membuat *Snap Pour Point*.

Snap pour point digunakan untuk menentukan titik outlet dari aliran air yang menjadi acuan dalam proses deliniasi *catchment*

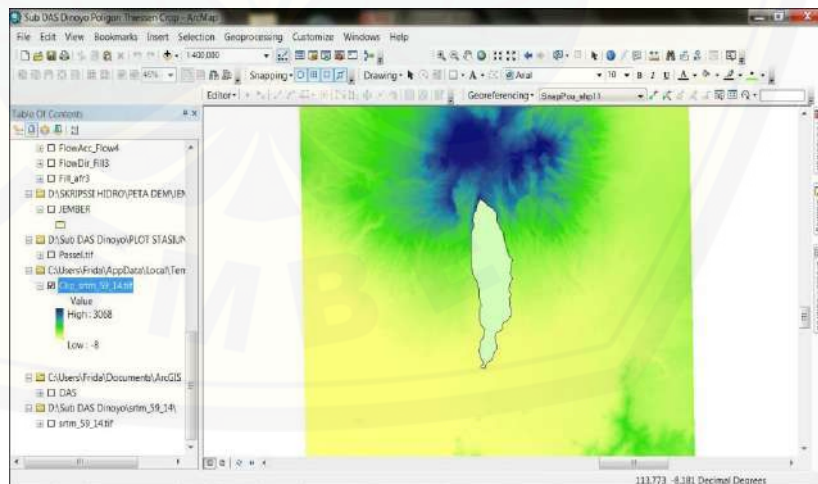
area. Caranya adalah memberi titik pada pertemuan antar sungai misal sungai utama dan anak sungai. Caranya adalah *ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology > Snap Pour Point* seperti pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 *Snap Pour Point* DAS di Jember pada *ArcMap GIS*

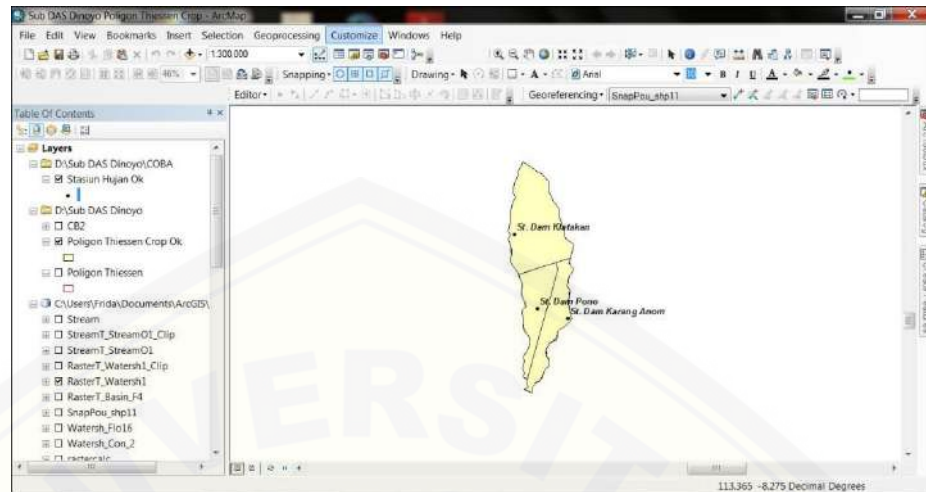
- Membuat Watershed.

Hasil dari langkah-langkah sebelumnya akan menjadi sebuah wilayah antara daratan dan sungai yaitu DAS. Caranya adalah ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology > Watershed seperti pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 *Watershed* Sub DAS Dinoyo pada *ArcMap GIS*

b. Pembuatan Polygon Thiessen Sub DAS Dinoyo.



Gambar 3.8 Polygon Thiessen Sub DAS Dinoyo pada ArcMap GIS

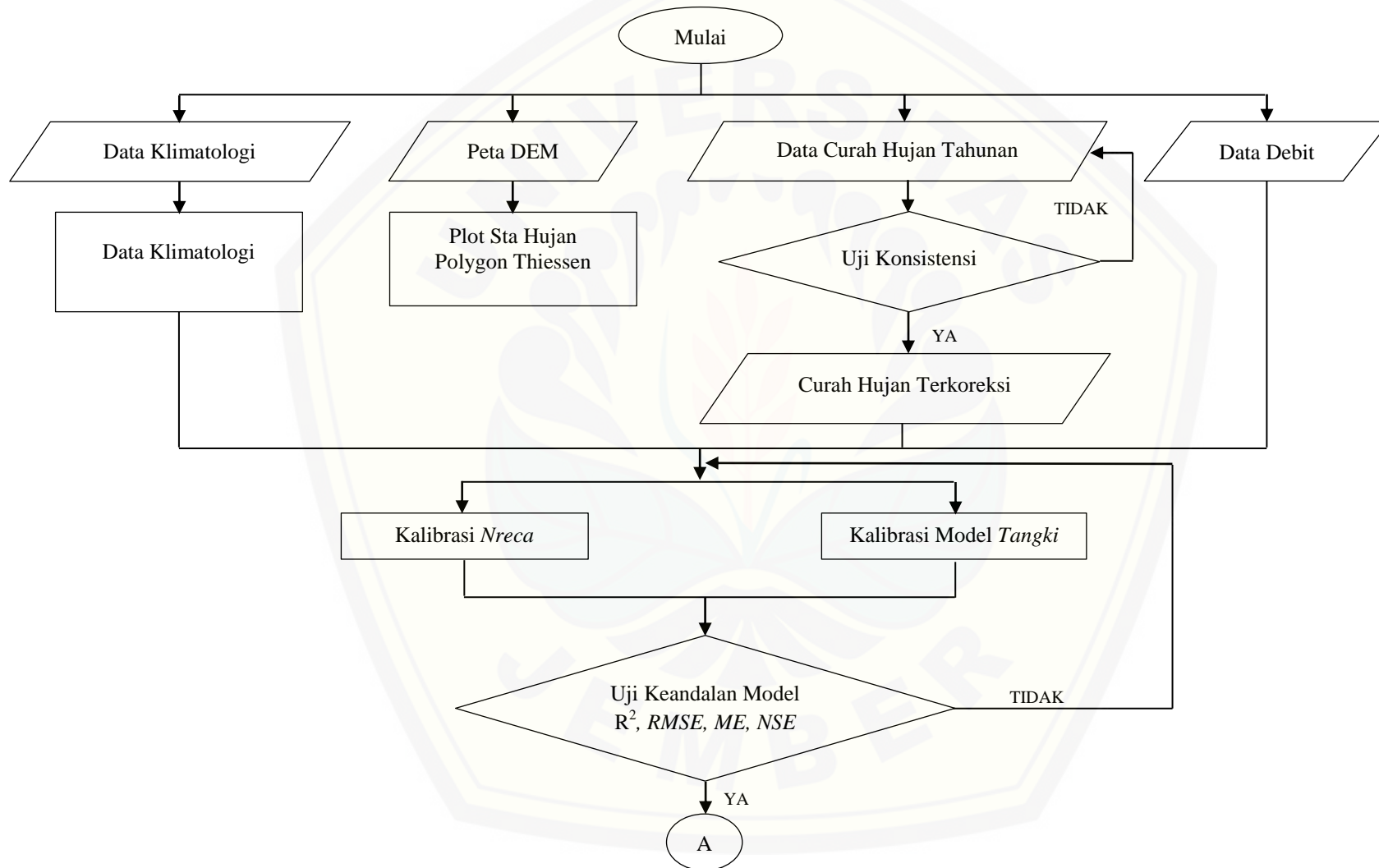
3. Analisa debit dengan model *Nreca*.
 - a. Perhitungan curah hujan harian (P),
 - b. Perhitungan evapotranspirasi potensial (PET),
 - c. Perhitungan evapotranspirasi actual (AET),
 - d. Perhitungan tampungan kelengasan awal (W_o),
 - e. Perhitungan tampungan kelengasan tanah (W_i),
 - f. Perhitungan rasio (R_b/PET),
 - g. Perhitungan rasio (AET/PET),
 - h. Perhitungan evapotranspirasi actual (AET),
 - i. Perhitungan Neraca air (W_b),
 - j. Perhitungan rasio kelebihan kelengasan (EMR),
 - k. Perhitungan kelebihan kelengasan (EM),
 - l. Perhitungan perubahan tampungan (S),
 - m. Perhitungan tampungan air tanah (GWS),
 - n. Perhitungan aliran air tanah (GWF),
 - o. Perhitungan limpasan total (R),
 - p. Perhitungan debit aliran (Q).
4. Analisa Debit Model Tangki
 - a. Perhitungan curah hujan harian (P),

Model yang digunakan dalam perhitungan ini adalah model Theissen.

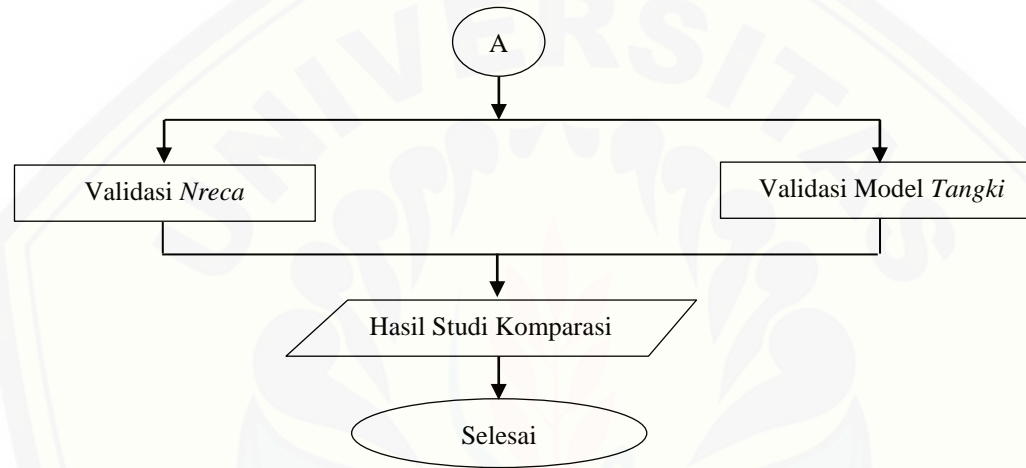
- b. Perhitungan evapotranspirasi potensial (ET_p),
Perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan Metode Penman Modifikasi.
- c. Perhitungan evapotranspirasi aktual (E_a)
- d. Perhitungan Limpasan q(h),
- e. Perhitungan limpasan total (R),
- f. Perhitungan debit aliran (Q).

5. Kalibrasi dan Validasi data

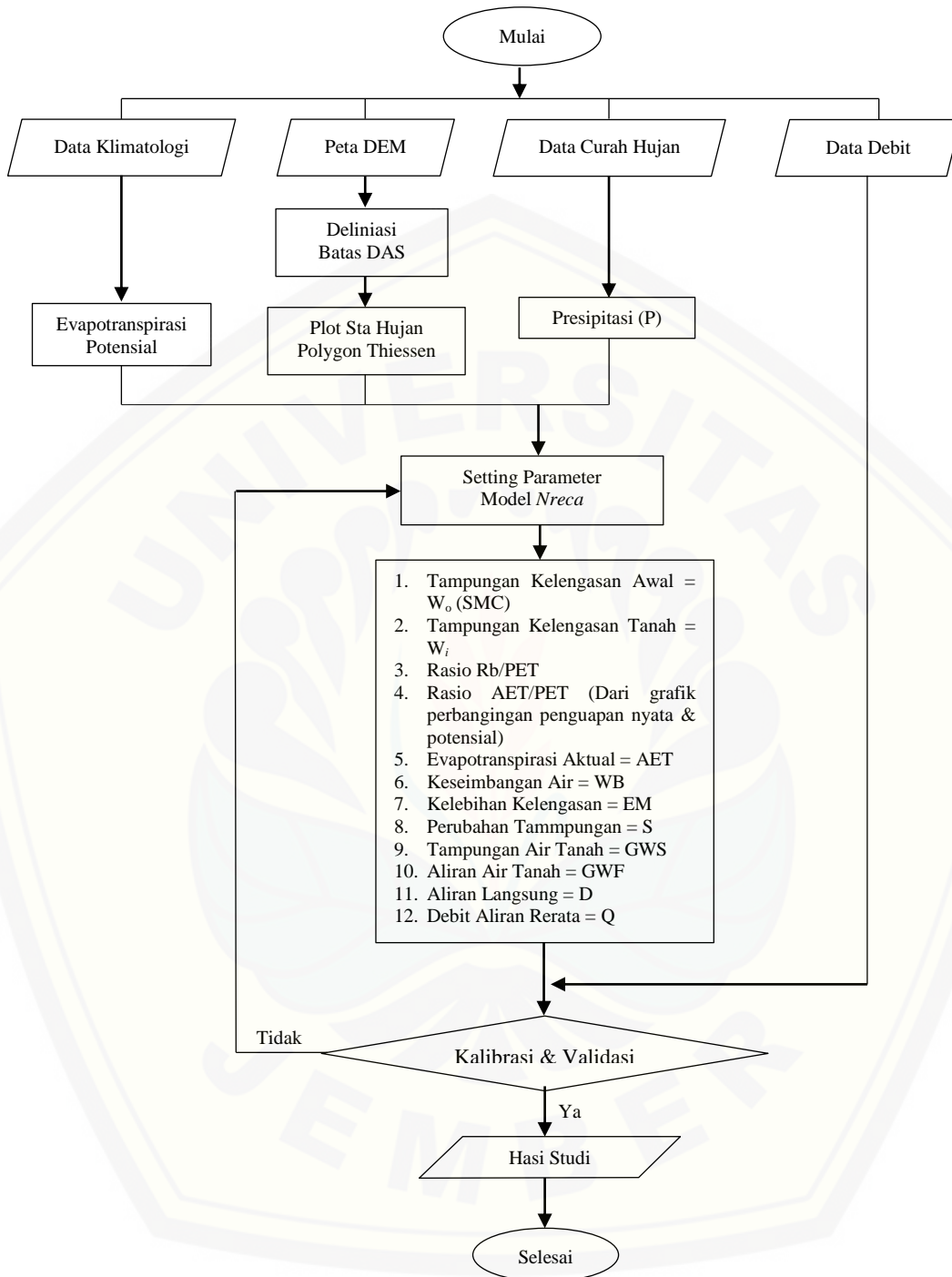
Uji kalibrasi dan validasi data dilakukan dengan menggunakan model RMSE (*Root Mean Square Error*), ME (*Mean Error*), NSE (*Nash Stuchliffe coefficient*) dan R² (koefisien determinasi).



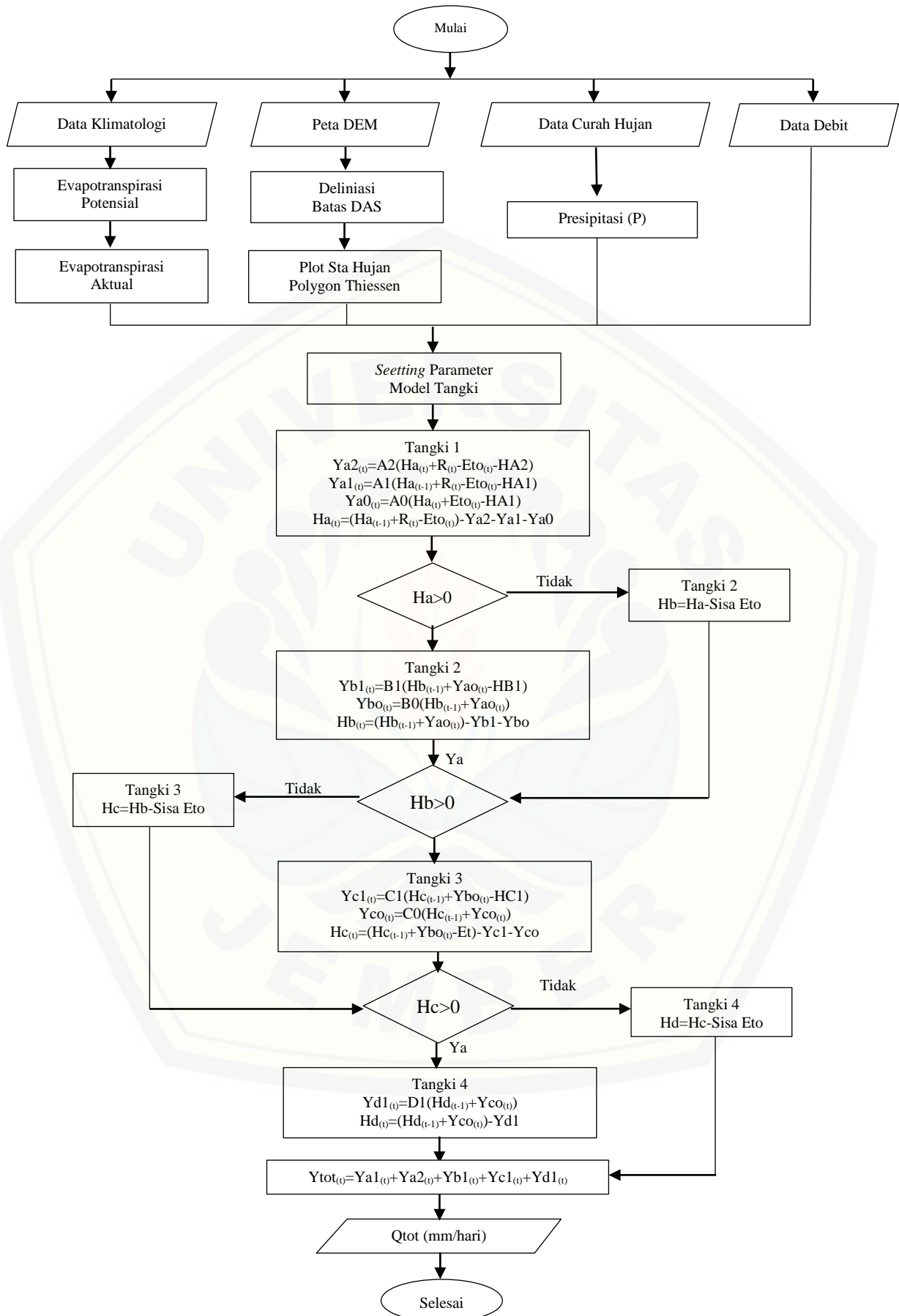
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian Lanjutan



Gambar 3.3 Diagram Alir *Setting* Parameter Model Nreca



Gambar 3.4 Diagram Alir Setting Parameter Model Tangki

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perhitungan dengan kedua model yaitu model Nreca dan model Tangki dalam memodelkan hujan-aliran pada Sub DAS Dinoyo. Adapun kesimpulan yang didapat antara lain :

1. Hasil dari perhitungan Model Nreca didapat rata-rata kalibrasi model selama empat tahun (2010 – 2013) dengan *RMSE* sebesar 8,391, *ME* sebesar 4,506, *NSE* sebesar 0,579 dan R^2 sebesar 0,802. Rata-rata validasi model selama empat tahun yakni (2014 – 2017) dengan *RMSE* sebesar 10,828, *ME* sebesar 5,873, *NSE* sebesar 0,425 dan R^2 sebesar 0,735.
2. Sedangkan hasil dari perhitungan Model Tangki didapat rata-rata kalibrasi model selama empat tahun (2010 – 2013) dengan *RMSE* sebesar 5,59, *ME* sebesar 0,87, *NSE* sebesar 0,767 dan R^2 sebesar 0,825. Rata-rata validasi model selama empat tahun yakni (2015 – 2017) dengan *RMSE* sebesar 6,01, *ME* sebesar 1,467, *NSE* sebesar 0,696 dan R^2 sebesar 0,770.
3. Hasil perbandingan antara model *Nreca* dan Model Tangki yang baik digunakan untuk Sub DAS Dinoyo adalah Model Tangki.

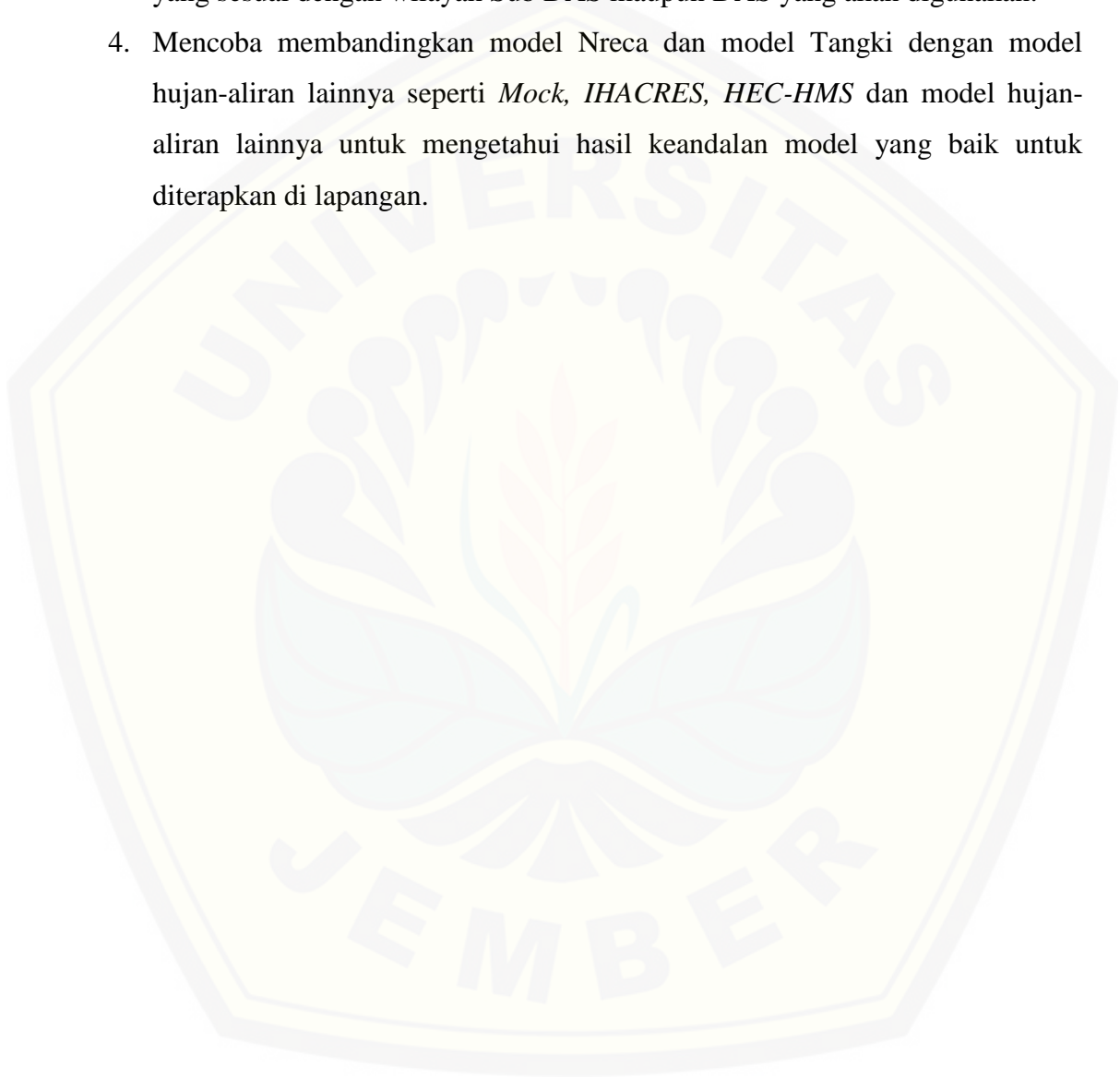
Sehingga dapat ditarik kesimpulan secara menyeluruh, bahwa Model Tangki lebih andal dibandingkan dengan Model Nreca dalam menduga debit di Sub DAS Dinoyo, Kabupaten Jember.

5.1 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang dapat diajukan antara lain :

1. Perlu diadakan observasi secara langsung di lapangan terhadap parameter-parameter yang akan digunakan seperti parameter yang berpengaruh terhadap analisa debit untuk mengurangi adanya kesalahan data.

2. Peninjauan langsung terhadap luasan lahan tertutup vegetasi atau tanaman dan evapotranspirasi perlu dilakukan agar nilai pengupannya dapat diketahui secara pasti.
3. Untuk membuat susunan tangki yang berbeda agar dapat diketahui model yang sesuai dengan wilayah Sub DAS maupun DAS yang akan digunakan.
4. Mencoba membandingkan model Nreca dan model Tangki dengan model hujan-aliran lainnya seperti *Mock*, *IHACRES*, *HEC-HMS* dan model hujan-aliran lainnya untuk mengetahui hasil keandalan model yang baik untuk diterapkan di lapangan.

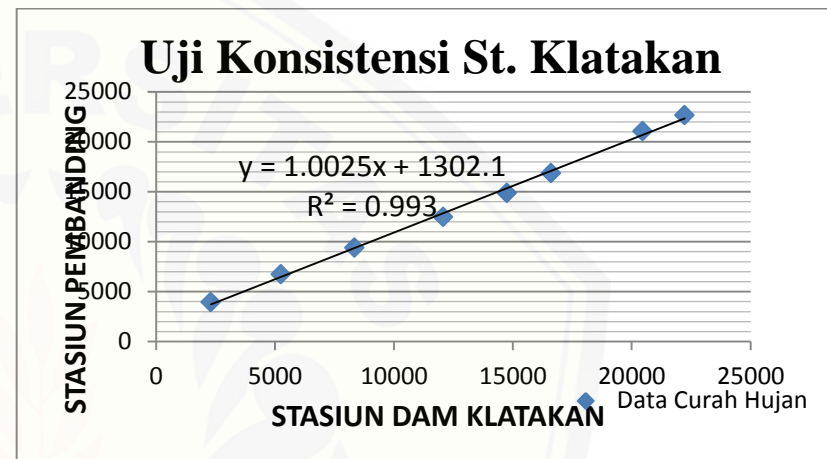


DAFTAR PUSTAKA

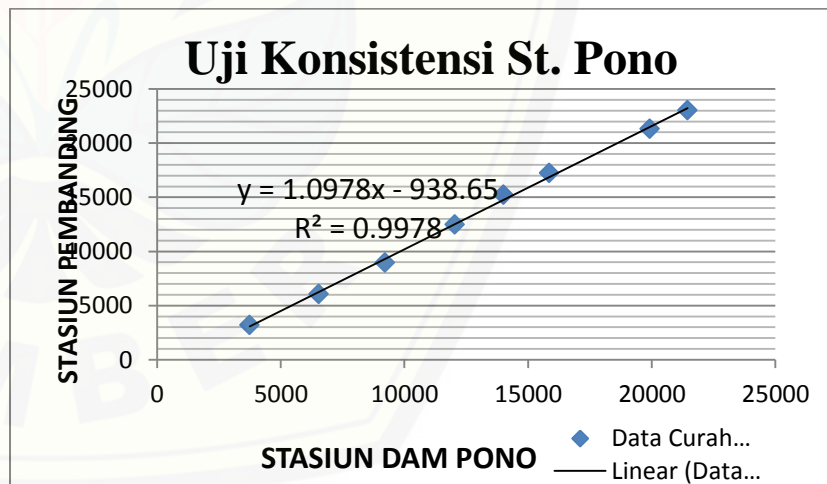
- Aditama, Festy Ratna. 2013. *Transformasi Hujan-Debit Daerah Aliran Sungai Bendung Singomerto Berdasarkan Mock, Nreca, Tank Model, Dan Rainrun*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.
- Akalily, Annisa, Widandi Soetopo, dan Lily Montarcih Limantara. 2014. *Optimasi Parameter Model Tangki Dengan Metode Algoritma Genetik (AG) Di Sub DAS Keser*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya.
- Kesuma, Raras Phusty, Agus Hari Wahyudi, dan Suyanto. 2013. *Aplikasi Metode Mock, Nreca, Tank Model, dan Rairun di Bendung Trani, Wonotoro, Sudangan dan Walikan*. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta.
- Kurniawati, Meilda. 2012. *Pemodelan Hujan Aliran Menggunakan Metode Nreca di Subdas Pacal-Sengaten Bojonegoro*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jember.
- Pratiwi, Destiana Wahyu, Rintis Hadiani, dan Suyanto Suyanto. 2016. *Transformasi Hujan-Debit Berdasarkan Analisis Tank Model Dan GR2M Di DAS DENGKENG*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.
- Pratiwi, Yustitia Eka, Nanang Saiful Rizal, Totok Dwi Kuryant. 2016. *Kajian Intensitas Hujan Dengan Debit Bajir Serta Integrasi Dengan Sistem Informasi Bencana*. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Salmani, Fakhurrazi, dan M. Wahyudi. 2013. *Analisa Ketersediaan Air dengan Aliran Sungai Barito Hulu Dengan Menggunakan Debit Hasil Perhitungan Metode Nreca*. Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Saputra, Andy Eka, Kelik Istanto, dan Iskandar Zulfikarnain. 2012. *Simulasi Koefisien Parameter DAS dalam Membangkitkan Debit Sintesi dengan Metode Nreca (Studi Kasus Pada DAS Sekampung Propinsi Lampung)*. Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.
- Utami, Dessy Dwi, Gurawan Djati Wibowo, dan Ahmad Karim Fatchan. 2016. *Analisis Ketersediaan Air Dengan Menggunakan gabungan Metode Mock dan Model Tank Di Kalisamin Kabupaten Karanganyar*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Lampiran 1. Uji Konsistensi Data Curah Hujan Tahun 2010 – 2017

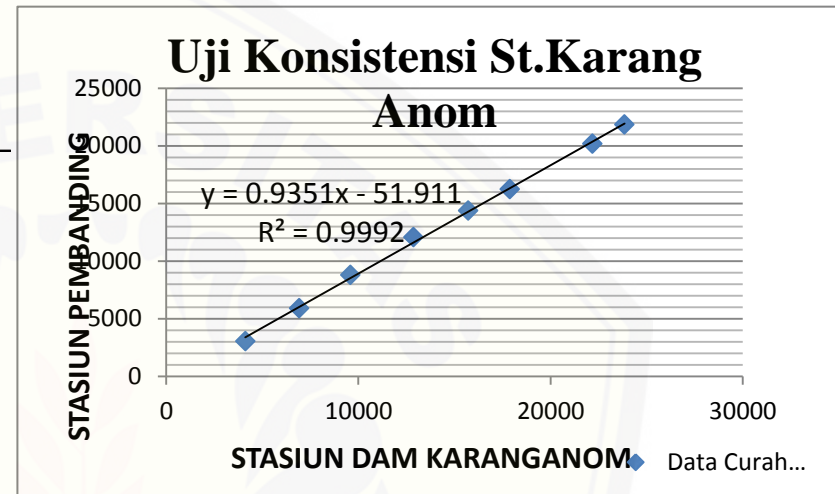
Tahun	Stasiun Hujan (Dam Klatakan)	KUMULATIF St. DAM KLATAKAN	RATA-RATA STASIUN PEMBANDING	KUMULATIF STASIUN PEMBANDING
2010	2302	2302	3925	3925
2011	2941	5243	2801	6726
2012	3106	8349	2672	9398
2013	3721	12070	3055	12452
2014	2682	14752	2409	14861
2015	1860	16612	2000	16861
2016	3842	20454	4188	21049
2017	1770	22224	1602	22651



Tahun	Stasiun Hujan (Dam Pono)	KUMULATIF St. DAM PONO	RATA-RATA STASIUN PEMBANDING	KUMULATIF STASIUN PEMBANDING
2010	3737	3737	3208	3208
2011	2791	6528	2876	6084
2012	2688	9216	2881	8964
2013	2818	12034	3506	12470
2014	1971	14005	2765	15235
2015	1841	15846	2010	17244
2016	4068	19914	4075	21319
2017	1532	21446	1721	23040



Tahun	Stasiun Hujan (Dam Karang Anom)	KUMULATIF St. DAM KARANG ANOM	RATA-RATA STASIUN PEMBANDING	KUMULATIF STASIUN PEMBANDING
2010	4113	4113	3020	3020
2011	2811	6924	2866	5886
2012	2655	9579	2897	8783
2013	3291	12870	3270	12052
2014	2847	15717	2327	14379
2015	2159	17876	1851	16229
2016	4307	22183	3955	20184
2017	1672	23855	1651	21835



Lampiran 2. Rekapitulasi Curah Hujan Total Tahun 2010 – 2017

2010												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	1.975	23.329	5.052	29.720	5.015	9.031	0.000	0.000	0.000	0.000	26.501	6.175
2	64.669	42.964	10.105	6.175	0.000	0.000	8.337	0.000	0.000	17.986	9.672	18.526
3	13.105	11.789	9.129	12.893	0.442	0.000	0.000	1.123	4.435	0.000	20.969	0.000
4	44.436	24.452	2.807	30.161	3.368	6.846	2.246	16.968	3.368	4.491	37.154	14.925
5	80.472	6.104	37.168	70.718	3.484	0.000	37.892	0.000	0.000	0.000	4.491	23.181
6	27.945	29.440	30.305	5.506	0.000	2.807	0.000	0.000	23.301	0.000	36.559	25.262
7	54.307	14.803	32.984	0.000	5.154	1.684	0.000	0.000	15.575	0.000	20.486	25.217
8	26.706	12.351	10.086	0.000	46.402	4.031	0.000	0.000	0.000	4.927	9.828	35.961
9	22.893	2.635	4.031	26.947	19.639	2.395	0.871	0.000	45.035	4.795	9.745	6.543
10	13.522	22.123	33.618	38.355	52.452	0.000	6.737	0.000	11.421	16.972	0.000	0.000
11	10.706	10.816	3.368	7.700	3.736	5.052	0.000	0.000	14.057	4.491	10.105	0.000
12	0.000	35.372	0.436	11.856	6.684	3.368	24.427	0.000	39.233	9.374	0.000	19.404
13	28.631	8.421	40.981	6.737	69.921	25.071	29.061	2.807	18.822	0.000	5.614	10.028
14	23.641	0.000	60.952	13.617	11.702	13.614	7.264	4.491	4.491	8.982	3.930	0.877
15	8.813	12.813	6.718	0.000	20.719	0.000	0.000	0.000	0.663	0.000	11.463	5.144
16	8.466	13.930	0.000	0.000	7.917	10.347	0.000	0.000	28.031	5.101	22.298	23.017
17	4.491	3.533	3.938	11.856	17.911	6.233	0.000	0.000	6.031	9.754	0.000	16.252
18	4.491	13.058	58.649	0.000	9.862	0.000	4.022	0.000	16.791	11.994	21.734	2.641
19	6.589	8.822	18.196	49.882	6.737	0.000	39.950	0.000	43.899	0.000	0.000	21.655
20	0.663	13.013	10.666	21.461	12.116	0.000	2.650	14.263	8.810	0.000	3.368	45.900
21	22.896	1.089	29.009	0.000	3.368	0.000	0.000	7.264	8.982	0.000	4.491	0.000
22	30.416	14.056	4.355	9.972	6.754	0.000	0.000	0.000	4.491	18.810	4.491	0.000
23	36.271	7.500	49.500	0.436	0.000	0.000	5.614	26.378	9.435	0.000	0.000	11.789
24	4.813	0.221	17.564	12.077	5.614	1.540	0.000	55.323	42.052	48.424	0.000	6.175
25	8.954	27.388	0.000	15.592	0.000	0.000	4.491	13.515	5.442	12.841	7.298	13.586
26	15.928	55.237	3.702	17.403	40.902	2.196	12.877	0.000	0.000	8.982	10.962	17.403
27	14.083	0.000	33.853	3.368	27.057	0.000	13.242	0.000	0.000	0.000	0.000	12.060
28	1.123	4.491	6.737	9.419	8.377	0.000	14.629	0.000	0.000	23.930	8.982	10.105
29	9.985	0.000	11.198	36.612	2.862	0.000	3.368	0.000	0.000	15.151	55.913	1.754
30	14.596	0.000	8.982	10.199	5.706	0.000	0.663	0.000	0.000	38.751	56.666	33.425
31	67.928	0.000	40.080	0.000	3.368	0.000	0.000	7.696	0.000	13.748	0.000	35.367
Rata2	21.726	13.540	18.844	14.796	13.138	3.039	7.043	4.833	11.431	9.016	12.991	14.270
MAX	80.472	55.237	60.952	70.718	69.921	25.071	39.950	55.323	45.035	48.424	56.666	45.900
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
Jml Hari 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 3	11	8	11	10	11	10	11	11	10	11	10	11
Minggu 1	35.003	18.999	17.529	22.047	13.596	2.679	5.608	1.809	10.314	4.917	17.541	15.579
Minggu 2	9.649	11.978	20.391	12.311	16.730	6.369	10.737	2.156	18.083	4.970	7.851	14.492
Minggu 3	20.636	9.998	18.635	10.462	9.455	0.340	4.989	10.016	6.400	16.422	13.528	12.879

2011												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	22.449	30.707	15.263	28.934	50.204	0.442	0.000	0.000	0.000	0.000	6.175	1.104
2	5.374	14.323	0.000	93.288	10.935	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.429	4.809
3	19.878	11.123	0.000	20.771	2.208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.368	5.950
4	5.052	71.266	2.246	7.748	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.175	69.529
5	0.000	13.985	16.842	2.208	6.737	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.904	0.000
6	0.000	7.832	22.599	0.000	1.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.218	0.000
7	12.095	0.000	47.921	11.733	1.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.351	3.929
8	4.132	0.000	49.663	11.340	5.614	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	62.477	0.000
9	58.574	8.421	2.193	10.954	6.769	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.544	3.730
10	84.994	12.351	16.104	13.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	10.460	0.000	5.819	12.178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.803	0.000
12	3.368	0.000	16.842	10.082	1.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.982	0.000
13	0.000	77.503	26.418	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	29.509	13.699
14	0.000	0.000	29.994	0.000	9.899	0.000	6.374	0.000	6.846	0.000	32.343	21.333
15	6.896	27.623	5.614	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.614	0.000
16	17.706	3.810	21.072	15.816	16.252	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.022	29.810
17	8.110	1.546	8.371	0.871	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.722	6.175
18	1.537	0.000	19.795	0.000	1.748	0.000	0.000	0.000	0.000	14.395	37.805	0.000
19	0.000	18.396	0.000	22.569	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.835	6.126	16.951
20	0.000	2.411	4.619	0.874	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.098	0.000
21	1.546	14.035	1.684	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.105	4.398	11.991
22	7.622	28.642	0.000	0.871	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.657	1.761	2.178
23	6.175	34.231	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.794	8.564	40.599
24	66.330	48.989	12.613	32.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	45.566	1.089	50.531
25	5.154	8.003	24.341	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.438	0.000	6.122
26	16.022	2.537	19.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.351	0.000	81.712
27	18.824	4.491	30.876	5.614	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.568
28	0.883	0.000	9.304	8.982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.104	31.268	26.601
29	0.000	0.000	90.693	15.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.859	9.371	68.771
30	0.000	0.000	2.395	32.160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.852	0.000	0.000
31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.859	0.000	0.000
Rata2	12.361	14.265	16.205	11.525	3.673	0.014	0.206	0.000	0.221	6.220	12.971	15.229
MAX	84.994	77.503	90.693	93.288	50.204	0.442	6.374	0.000	6.846	45.566	62.477	81.712
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
Jml Hari 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 3	11	8	11	10	11	10	11	11	10	11	10	11
Minggu 1	21.255	17.001	17.283	20.011	8.466	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	17.664	8.905
Minggu 2	4.808	13.129	13.854	6.239	2.922	0.000	0.637	0.000	0.685	2.023	16.902	8.797
Minggu 3	11.141	12.812	17.363	8.617	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.690	5.132	26.825

2012												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	28.304	26.545	0.000	14.525	10.965	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.371	1.095
2	22.770	5.614	33.120	2.859	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.614	4.607
3	20.426	24.549	18.282	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.105	13.533
4	64.320	53.128	11.107	10.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.224	19.514
5	8.914	32.619	5.883	7.123	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	40.981
6	8.880	0.000	19.453	5.546	9.476	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	89.098	49.981	5.580	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.336
8	25.753	15.255	96.007	21.333	10.647	20.547	0.000	0.000	0.000	4.828	0.000	4.491
9	12.773	27.994	1.089	17.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.513
10	9.510	0.000	36.120	0.000	0.000	1.095	0.000	0.000	0.000	0.000	11.776	45.430
11	0.000	25.262	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	29.824
12	57.018	17.571	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	30.549
13	13.705	0.000	2.807	0.000	10.105	0.000	0.000	0.000	0.000	1.546	0.000	0.874
14	7.279	0.000	9.709	3.267	15.835	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.162	23.435
15	21.579	0.000	3.484	6.737	1.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.874	8.080	8.554
16	7.754	20.974	0.000	12.283	41.359	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.583	54.353
17	21.464	17.301	4.491	17.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.926	3.368	11.991
18	7.807	1.089	11.634	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.709	29.234	46.063
19	5.147	15.426	7.343	36.835	18.985	0.000	31.540	0.000	0.000	0.000	32.136	20.992
20	7.024	6.579	36.127	2.196	0.000	6.389	0.000	0.000	0.000	0.000	64.536	31.950
21	0.000	1.101	0.442	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.930	6.737
22	8.914	0.000	4.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.698	6.933
23	9.074	23.578	5.595	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	39.487	3.368
24	7.288	29.899	0.000	6.737	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.004	25.255
25	0.000	40.912	0.000	1.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.215	19.399
26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.218	5.052
27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	119.750
28	1.325	39.870	0.000	8.982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.171	16.104
29	22.481	0.000	3.930	4.491	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	43.533	70.849	0.000
30	29.354	0.000	3.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.077	1.101	24.375
31	0.000	0.000	6.322	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.095	0.000	108.492
Rata2	16.762	16.688	10.619	6.147	3.897	0.948	1.008	0.000	0.000	3.342	12.550	24.992
MAX	88.888	51.896	97.761	37.335	41.531	22.013	31.252	0.000	0.000	41.490	70.288	115.604
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
Jml Hari 1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Jml Hari 2	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Jml Hari 3	11.000	9.000	11.000	10.000	11.000	10.000	11.000	11.000	10.000	11.000	10.000	11.000
Minggu 1	29.075	23.569	22.664	7.854	3.109	2.164	0.000	0.000	0.000	0.483	4.509	16.550
Minggu 2	14.878	10.420	7.560	7.836	8.737	0.639	3.154	0.000	0.000	4.505	16.410	25.859
Minggu 3	7.131	12.306	2.153	1.937	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.155	14.970	30.497

2013												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	29.824	8.982	0.000	0.000	0.000	2.782	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	29.445	18.915	1.758	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.028	0.000
3	0.874	0.653	1.319	0.000	0.000	5.874	0.000	0.000	0.000	0.000	26.417	0.000
4	23.435	12.933	31.644	6.877	0.000	0.000	2.417	0.000	0.000	0.000	3.368	0.000
5	8.554	12.070	15.362	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.218	0.659
6	54.353	31.318	0.000	16.842	6.022	66.515	0.000	0.000	0.000	0.000	14.276	0.000
7	11.991	13.546	4.610	0.000	0.000	47.595	0.000	0.000	0.000	0.000	40.010	22.868
8	46.063	39.263	0.000	48.534	0.000	5.463	0.000	0.000	0.000	0.000	32.568	7.890
9	20.771	22.740	4.828	0.000	0.000	8.681	0.000	0.000	0.000	0.000	21.273	39.738
10	31.950	39.394	0.000	0.000	0.000	6.141	7.232	0.000	0.000	0.000	4.491	3.782
11	28.425	7.298	0.000	0.000	0.000	0.000	16.276	0.000	0.000	0.000	38.203	10.466
12	16.280	29.395	25.133	21.333	0.000	0.000	29.042	0.000	0.000	0.000	17.067	11.614
13	10.764	17.403	7.586	6.617	1.779	0.000	3.092	0.000	0.000	0.000	17.059	8.614
14	20.210	6.404	11.228	0.874	0.000	13.558	1.972	0.000	0.000	0.000	18.546	56.540
15	22.448	8.982	8.282	0.000	0.000	0.000	8.337	0.000	0.000	0.000	14.945	74.387
16	34.390	0.000	9.979	14.578	1.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.102	91.160
17	29.421	24.704	7.414	26.222	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.700	64.237
18	50.629	14.690	6.825	26.268	15.303	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.828	20.772
19	28.797	8.245	28.350	43.200	2.874	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.975	6.246
20	31.896	23.835	0.000	12.467	11.789	0.000	0.000	0.000	0.000	3.368	40.322	9.319
21	16.644	4.491	1.319	0.000	6.930	2.423	0.000	0.000	0.000	9.141	4.758	42.515
22	31.300	25.311	6.028	0.000	2.196	10.533	0.000	0.000	0.000	0.000	4.659	13.810
23	52.352	45.382	0.000	1.561	14.390	10.524	0.000	0.000	0.000	0.000	5.635	44.327
24	45.404	9.442	0.000	0.000	39.341	0.000	5.337	0.000	0.000	0.000	0.000	9.684
25	53.626	21.276	11.789	0.000	3.070	0.000	7.877	0.000	0.000	0.000	0.000	36.089
26	0.000	0.000	10.105	0.000	27.871	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	78.293	45.472
27	0.442	15.135	0.000	3.368	13.494	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.365	9.544
28	7.242	8.933	13.473	0.000	1.098	0.000	0.000	0.000	0.000	7.957	2.098	20.771
29	28.081	0.000	0.000	0.000	6.737	0.000	0.000	0.000	0.000	5.877	23.609	19.649
30	0.221	0.000	36.845	5.052	20.127	0.000	0.000	0.000	0.000	5.635	0.000	7.859
31	23.133	0.000	26.105	0.000	2.656	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.439
Rata2	25.450	15.185	8.709	7.542	5.710	5.809	2.632	0.000	0.000	1.032	16.252	22.305
MAX	54.353	45.382	36.845	48.534	39.341	66.515	29.042	0.000	0.000	9.141	78.293	91.160
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
Jml Hari 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 3	11	9	11	10	11	10	11	11	10	11	10	11
Minggu 1	25.726	19.981	5.952	7.225	0.602	14.305	0.965	0.000	0.000	0.000	15.665	7.494
Minggu 2	27.326	14.096	10.480	15.156	3.306	1.356	5.872	0.000	0.000	0.337	22.175	35.335
Minggu 3	23.495	11.816	9.606	0.907	12.537	2.135	1.201	0.000	0.000	2.601	11.402	23.924

2014												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	81.688	23.691	0.000	0.442	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	94.071
2	24.344	0.000	0.000	12.673	0.000	4.398	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	21.461
3	6.712	8.551	0.000	47.660	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	39.307
4	2.856	25.024	0.000	4.933	0.000	0.663	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.218
5	54.057	4.491	0.000	12.755	0.000	2.246	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	56.180
6	44.751	13.015	0.000	2.246	6.737	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.249	45.591
7	0.000	9.211	0.000	0.000	2.871	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.098	53.878
8	0.000	2.807	0.000	7.859	18.507	0.000	0.000	1.089	0.000	0.000	9.322	4.712
9	28.230	33.776	0.000	28.344	17.310	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.098	0.000
10	39.190	20.797	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.098	1.316
11	14.519	0.000	13.473	0.442	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.031	23.939
12	12.954	7.092	0.000	18.436	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.650	25.531
13	60.197	3.368	0.000	20.355	3.975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.218	19.154
14	7.930	0.000	47.495	7.246	5.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.982	8.825
15	0.000	0.000	0.000	0.000	9.166	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.181	3.267
16	1.092	5.804	5.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.874
17	3.930	13.776	9.727	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.038	30.438
18	0.877	0.000	17.964	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.382	71.059
19	0.883	0.000	17.226	37.621	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.547	47.485
20	0.000	17.479	7.785	32.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.883	0.000	0.000
21	2.807	0.000	3.930	8.775	0.663	0.000	0.000	0.000	0.000	1.988	18.034	42.073
22	3.561	32.779	5.635	3.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	21.856	13.810
23	28.356	7.178	7.245	23.979	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.540	44.327
24	27.990	1.546	15.719	2.414	0.000	0.000	11.344	0.000	0.000	0.000	8.322	9.684
25	37.025	0.000	0.000	0.000	3.533	21.801	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	36.089
26	9.098	0.000	0.000	2.807	0.000	3.334	0.000	0.000	0.000	0.000	15.125	45.472
27	3.368	10.536	24.140	11.368	0.442	0.000	2.436	0.000	0.000	0.000	1.319	9.544
28	0.000	0.000	36.875	71.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.877	20.771
29	0.000	0.000	12.276	0.000	0.442	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.214	40.629
30	3.509	0.000	7.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.712	7.859
31	0.436	0.000	4.442	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.439
Rata2	16.141	7.772	7.641	11.532	2.219	1.047	0.444	0.035	0.000	0.093	7.932	27.807
MAX	81.688	33.776	47.495	71.220	18.507	21.801	11.344	1.089	0.000	1.988	21.856	94.071
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
Jml Hari 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 3	11	8	11	10	11	10	11	11	10	11	10	11
Minggu 1	28.183	14.136	0.000	11.691	4.543	0.731	0.000	0.109	0.000	0.000	4.986	33.073
Minggu 2	10.238	4.752	11.955	11.666	1.828	0.000	0.000	0.000	0.000	0.088	9.703	24.757
Minggu 3	10.559	4.731	10.665	11.267	0.462	2.285	1.253	0.000	0.000	0.181	9.000	25.791

2015												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	19.564	20.098	34.863	14.371	31.249	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.719
2	11.083	27.266	43.397	0.000	13.371	4.398	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.439	0.000	3.509	0.000	14.331	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	5.705	0.000	0.659	7.859	2.423	0.663	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.628
5	12.449	0.000	0.439	0.000	0.000	2.246	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.319
6	0.000	33.680	41.292	28.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	7.622	33.523	5.589	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.737
8	0.000	52.404	4.828	20.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.782	12.677
9	0.000	2.178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.436	27.452
10	0.000	0.000	0.000	13.979	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.028
11	8.368	3.368	26.804	10.821	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.600
12	51.392	79.720	0.000	15.285	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.564	11.901
13	31.417	44.210	13.522	16.429	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.782	24.604
14	1.439	7.930	6.123	19.616	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.000	21.239
15	7.785	15.898	58.730	11.789	22.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.403
16	0.000	0.000	0.000	3.690	35.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.546
17	2.000	0.000	0.000	2.126	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.758
18	5.537	0.000	0.000	1.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.347	30.052
19	5.098	11.849	0.000	1.524	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	34.737
20	0.663	5.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	0.000	0.000	3.561	10.801	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.218	6.564
22	0.439	9.028	1.561	14.752	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.000	10.687
23	8.996	7.021	20.466	37.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.877
24	4.491	11.449	3.905	8.945	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.782
25	8.982	5.561	0.000	0.000	0.000	21.801	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.439
26	28.802	0.439	0.000	15.975	0.000	3.334	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	3.076	4.491	7.021	7.276	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	0.000	0.000	27.469	8.558	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	12.761	0.000	91.445	15.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.436	0.000
30	36.852	0.000	3.344	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	47.046	0.000	5.444	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Rata2	10.141	11.266	13.932	9.411	3.834	1.047	0.000	0.000	0.000	0.000	3.309	9.056
MAX	51.392	79.720	91.445	37.861	35.171	21.801	0.000	0.000	0.000	0.000	19.218	34.737
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
Jml Hari 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 3	11	8	11	10	11	10	11	11	10	11	10	11
Minggu 1	4.924	14.325	16.251	8.998	6.137	0.731	0.000	0.000	0.000	0.000	2.922	10.056
Minggu 2	11.370	16.800	10.518	8.237	5.749	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.969	15.884
Minggu 3	13.768	3.453	14.929	10.854	0.000	2.285	0.000	0.000	0.000	0.000	3.059	1.941

2016												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	4.607	18.026	18.226	5.052	30.876	3.285	1.123	0.000	0.000	0.000	23.951	6.151
2	0.000	44.644	41.215	6.737	16.280	0.000	16.456	0.000	9.223	11.826	1.684	20.049
3	6.582	92.589	4.828	4.491	17.389	0.000	9.944	3.368	0.000	11.228	19.649	66.119
4	0.000	5.484	3.073	3.368	4.601	0.000	5.614	2.246	0.000	6.254	2.246	38.440
5	3.368	11.807	2.193	0.436	0.000	0.000	3.368	13.846	0.000	18.023	11.641	1.684
6	4.491	8.982	0.877	1.751	6.408	0.000	0.000	2.807	3.368	45.164	0.000	17.880
7	0.000	15.326	6.144	6.175	0.000	8.548	0.000	12.172	0.000	44.392	0.000	4.944
8	1.123	11.642	13.628	28.478	7.822	28.768	0.000	4.098	0.000	20.210	8.421	0.000
9	6.509	8.218	24.551	18.751	20.577	8.137	2.629	6.737	0.000	6.834	36.546	85.916
10	7.957	15.801	0.000	7.920	4.491	0.000	1.123	0.000	0.000	24.140	33.528	8.987
11	18.352	17.534	34.191	18.235	13.626	3.368	16.916	0.000	2.246	24.458	39.076	11.739
12	3.930	33.962	4.537	9.128	14.110	7.298	10.215	0.561	3.319	6.579	3.568	27.279
13	12.309	29.888	2.534	25.535	1.546	6.175	6.249	5.052	0.880	3.739	3.426	15.033
14	4.954	12.822	2.246	16.089	0.000	2.807	11.242	0.000	2.411	0.000	1.123	11.346
15	19.966	25.824	1.098	13.875	10.289	30.011	3.368	0.000	0.000	0.000	13.293	18.098
16	6.595	6.137	2.635	16.309	6.690	9.671	6.175	1.123	14.596	1.123	29.734	0.442
17	0.561	0.000	0.000	14.702	7.519	0.000	0.000	12.511	0.000	0.000	20.236	23.313
18	9.304	0.000	0.000	12.539	0.000	14.033	2.246	0.000	0.000	0.000	3.297	5.374
19	18.676	0.000	0.000	3.736	0.663	9.544	15.681	0.000	0.000	0.000	5.460	0.000
20	9.257	0.000	0.000	0.000	0.000	21.526	0.000	0.000	0.000	10.105	34.660	14.178
21	5.123	0.659	1.095	10.962	2.417	0.000	6.659	0.000	0.000	14.165	1.742	1.123
22	31.676	43.252	0.000	0.000	0.000	0.000	5.487	0.000	5.779	4.491	10.230	6.175
23	2.439	18.667	0.000	7.186	12.284	0.000	15.073	0.000	15.459	1.123	24.811	0.000
24	2.098	23.958	4.635	10.994	0.000	0.000	0.561	0.000	6.512	0.000	14.336	16.978
25	16.625	19.109	3.727	4.196	0.000	2.190	0.000	0.000	31.594	0.000	23.464	4.601
26	15.256	10.236	14.453	0.000	0.000	2.246	0.000	0.000	5.249	3.368	19.407	9.656
27	1.754	10.028	0.000	15.583	0.000	26.731	0.000	0.000	15.733	20.195	28.538	0.000
28	11.404	7.337	0.000	5.935	15.512	2.656	0.000	0.000	6.151	33.405	19.246	1.325
29	0.000	3.411	4.162	21.681	0.000	7.607	0.000	36.378	10.494	3.724	75.523	0.561
30	0.000	0.000	14.596	7.767	6.693	4.809	0.000	0.000	0.000	29.243	20.882	3.092
31	6.737	0.000	0.000	0.000	3.092	0.000	0.000	0.000	0.000	41.602	0.000	9.938
Rata2	7.473	15.979	6.601	9.600	6.545	6.433	4.520	3.255	4.291	12.432	17.088	13.885
MAX	31.676	92.589	41.215	28.478	30.876	30.011	16.916	36.378	31.594	45.164	75.523	85.916
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
Jml Hari 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 3	11	9	11	10	11	10	11	11	10	11	10	11
Minggu 1	3.464	23.252	11.474	8.316	10.844	4.874	4.026	4.527	1.259	18.807	13.767	25.017
Minggu 2	10.390	12.617	4.724	13.015	5.444	10.443	7.209	1.925	2.345	4.600	15.387	12.680
Minggu 3	8.465	12.423	3.879	7.664	3.636	4.204	2.526	3.307	8.816	13.756	21.653	4.859

2017												
No.	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	10.7397	8.9822	13.1614	5.7419	0.0000	2.9908	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	45.8942	16.2802	8.7661	0.0000	0.0000	1.3251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.9822	0.6625
3	3.0734	1.3128	17.3267	24.7862	0.0000	2.8069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	13.4733	0.2208
4	20.3553	10.9266	15.1575	15.8642	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.3066	7.5459	13.5847
5	0.0000	0.0000	15.3622	35.3037	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6533	8.7661	5.8798
6	39.4277	30.8763	6.5884	21.0100	5.1475	33.1219	1.9876	0.6595	0.0000	9.1464	22.3769	4.1376
7	6.7367	6.7367	1.3128	1.0950	0.0000	28.7288	0.0000	0.0000	0.0000	1.0889	32.5597	27.9443
8	38.1744	44.3119	0.0000	27.0416	0.0000	11.3892	2.4293	0.0000	0.0000	13.0662	21.8231	10.6806
9	20.7714	21.8663	0.0000	17.5598	0.0000	5.6139	0.0000	0.0000	0.0000	0.8711	9.6447	19.9484
10	29.7536	29.7536	0.0000	2.6286	0.0000	6.5984	1.7667	0.0000	0.0000	0.0000	4.9328	10.9564
11	24.7011	10.3591	1.9722	2.6286	0.0000	0.0000	11.2278	0.0000	0.0000	0.0000	6.1753	42.9329
12	24.8347	14.0347	27.1019	26.3722	0.0000	2.6286	8.4208	0.0000	0.0000	0.0000	19.1224	14.6903
13	10.3258	57.3259	6.2733	6.1753	1.1228	0.0000	2.8803	0.0000	0.0000	0.0000	15.0803	24.1462
14	43.8919	0.0000	12.7614	0.0000	0.0000	7.8594	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24.2632	71.6456
15	13.8841	10.0803	2.8069	0.0000	1.5459	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	13.4055	55.7073
16	45.3398	0.0000	17.8742	13.4733	0.0000	0.8803	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	13.2216	57.8285
17	26.3019	10.0031	21.4433	23.5783	0.0000	0.0000	0.0000	1.3158	0.0000	0.4355	29.7483	47.7598
18	38.9613	8.9822	16.4681	20.7714	2.8069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.1777	10.3653	12.8803
19	25.5953	4.4911	24.8746	40.3050	1.1228	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.4208	14.8185
20	33.6045	22.0964	1.1042	8.9822	11.7891	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.3683	36.5922	4.4911
21	6.1753	4.4911	17.5476	1.1042	5.6139	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.7367	3.8619	26.4857
22	10.1050	22.4555	8.2147	2.2084	0.0000	1.0889	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.3985	32.7778
23	24.1397	17.9644	0.0000	2.2116	10.6664	0.0000	0.0000	0.0000	0.6533	0.0000	5.6255	16.6972
24	24.2764	6.1753	10.0850	10.0174	21.8941	0.0000	3.3683	0.0000	1.5244	11.3241	2.6225	6.8378
25	38.8455	14.0347	13.5405	1.9599	0.0000	2.1900	2.8069	0.0000	12.0787	3.9199	5.7296	24.2316
26	9.6556	6.3553	46.0773	0.6564	14.0347	3.7328	0.0000	0.0000	1.5367	4.7909	68.4415	46.5613
27	0.0000	8.9822	0.0000	3.3683	11.0711	2.8709	0.0000	0.0000	0.0000	1.9599	10.4967	11.0680
28	1.3251	34.1576	13.4733	0.0000	1.5459	3.9199	5.5210	0.0000	0.0000	2.2456	20.0812	21.6424
29	24.1397	0.0000	7.4533	0.0000	12.2116	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.8069	21.8610	24.0593
30	3.0918	0.0000	8.9822	6.3653	26.9113	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5614	12.3671	17.1225
31	27.3409	0.0000	7.2417	0.0000	1.1228	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	19.1813
Rata2	21.660	13.646	11.064	10.362	4.149	3.798	1.304	0.064	0.509	2.144	14.967	22.180
MAX	45.894	57.326	46.077	40.305	26.911	33.122	11.228	1.316	12.079	13.066	68.442	71.646
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
Jml Hari 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jml Hari 3	11	8	11	10	11	10	11	11	10	11	10	11
Minggu 1	21.493	17.105	7.768	15.103	0.515	9.257	0.618	0.066	0.000	2.613	13.010	9.402
Minggu 2	28.744	13.737	13.268	14.229	1.839	1.137	2.253	0.132	0.000	0.598	17.639	34.690
Minggu 3	15.372	10.420	12.056	2.536	9.552	1.255	1.063	0.000	1.436	3.122	14.317	22.424

Lampiran 3. Rekapitulasi Evapotraspirasi Metode Penman Tahun 2010 – 2017

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2010											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Data</i>															
1	Temperatur (t)	data	^o C	32.20	31.61	31.71	32.61	40.90	31.31	30.63	30.94	32.71	32.01	33.23	31.90
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.64	0.59	0.60	0.63	0.57	0.59	0.60	0.57	0.29	0.46	0.38	0.52
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.98	0.97	0.97	0.96	0.97	0.97	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.97
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.38	0.49	0.35	0.59	0.64	0.68	0.80	0.86	0.90	0.83	0.78	0.50
<i>Perhitungan</i>															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.08	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.67	40.06	40.06	40.03	40.06	40.06	40.06	39.96	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		38.87	38.96	39.03	38.36	38.86	39.02	38.64	38.45	38.76	39.17	39.11	38.85
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.03	0.78	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.97	0.22	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.49	16.50	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	7.33	8.27	6.78	8.14	7.74	7.68	8.52	9.55	10.70	10.84	10.68	8.32
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	0.81	1.10	1.03	1.67	1.20	1.04	1.42	1.51	1.30	0.89	0.95	1.09
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed) ^{0.5})	0.34 - (0.044*(7) ^{0.5})	mbar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.44	0.54	0.42	0.63	0.68	0.71	0.82	0.87	0.91	0.85	0.80	0.55
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.42	0.41	0.41	0.42	0.40	0.41	0.41	0.40	0.34	0.38	0.36	0.39
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.48	0.58	0.45	0.70	0.73	0.77	0.90	0.97	0.99	0.90	0.86	0.60
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea-ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	3.98	4.48	3.71	4.36	4.05	3.98	4.41	4.95	0.65	5.70	5.64	4.49
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	4.38	4.92	3.71	4.36	3.85	3.78	4.41	4.95	0.72	6.27	6.49	5.16

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2011											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Data															
1	Temperatur (t)	data	^o C	31.66	29.39	32.33	32.01	32.05	31.11	30.61	30.54	31.19	42.54	32.72	32.76
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.67	0.61	0.38	0.28	0.30	0.51	0.56	0.68	0.84	0.89	0.44	0.57
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.96	0.97	0.97	0.97	0.96	0.97	0.96	0.94	0.94	0.96	0.97	0.97
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.34	0.46	0.74	0.55	0.49	0.55	0.60	0.71	0.74	0.69	0.57	0.51
Perhitungan															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.08	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.67	40.06	40.06	40.03	40.06	40.06	40.06	39.93	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		37.98	38.89	39.00	38.91	38.63	39.03	38.38	37.65	37.79	38.30	38.88	38.67
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.03	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.97	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.49	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	6.98	7.99	10.04	7.85	6.72	6.79	7.16	8.48	9.43	9.67	8.86	8.36
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	1.69	1.17	1.06	1.12	1.43	1.03	1.68	2.28	2.27	1.76	1.18	1.27
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.41	0.51	0.77	0.60	0.55	0.59	0.64	0.74	0.76	0.72	0.61	0.55
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.43	0.41	0.36	0.34	0.34	0.39	0.40	0.43	0.47	0.48	0.37	0.40
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.46	0.55	0.82	0.65	0.60	0.64	0.71	0.86	0.88	0.81	0.66	0.61
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea- ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	3.89	4.35	5.30	4.16	3.56	3.56	3.78	4.50	1.23	5.20	4.75	4.53
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	4.28	4.79	5.30	4.16	3.39	3.38	3.78	4.50	1.36	5.72	5.47	5.20

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2012											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Data															
1	Temperatur (t)	data	^o C	31.99	32.66	31.08	33.02	31.99	32.71	31.08	33.02	32.11	32.70	31.07	32.99
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.75	0.48	0.80	0.36	0.30	0.51	0.56	0.68	0.84	0.89	0.44	0.57
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.97	0.97	0.97	0.94	0.96	0.97	0.96	0.94	0.94	0.96	0.97	0.97
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.47	0.61	0.53	0.73	0.49	0.55	0.60	0.71	0.74	0.69	0.57	0.51
Perhitungan															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.08	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.64	40.06	40.06	40.03	40.06	40.06	40.06	39.93	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		38.40	38.82	38.82	37.80	38.63	39.03	38.38	37.65	37.79	38.30	38.88	38.67
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.50	16.49	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	8.11	9.31	8.29	9.23	6.72	6.79	7.16	8.48	9.43	9.67	8.86	8.36
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	1.24	1.24	1.24	2.23	1.43	1.03	1.68	2.28	2.27	1.76	1.18	1.27
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.52	0.65	0.58	0.76	0.55	0.59	0.64	0.74	0.76	0.72	0.61	0.55
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.45	0.38	0.46	0.35	0.34	0.39	0.40	0.43	0.47	0.48	0.37	0.40
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.58	0.71	0.63	0.93	0.60	0.64	0.71	0.86	0.88	0.81	0.66	0.61
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea- ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	4.41	4.99	4.47	4.85	3.56	3.56	3.78	4.50	1.23	5.20	4.75	4.53
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	4.85	5.49	4.47	4.85	3.39	3.38	3.78	4.50	1.36	5.72	5.47	5.20

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2013											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Data															
1	Temperatur (t)	data	^o C	32.41	32.41	30.33	33.33	33.22	25.00	33.00	30.75	32.57	33.00	33.33	33.20
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.42	0.42	0.43	0.34	0.37	0.34	0.44	0.62	0.73	0.66	0.41	0.37
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.48	0.48	0.76	0.67	0.57	0.47	0.52	0.88	0.92	0.94	0.61	0.46
Perhitungan															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.10	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.64	39.64	39.73	40.03	40.06	40.06	39.89	39.93	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		38.59	38.59	38.68	39.03	39.12	39.18	38.97	38.37	38.86	39.14	39.15	39.06
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.03	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.97	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.49	16.46	16.50	16.50	16.50	16.49	16.49	16.50	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	8.20	8.20	10.22	8.72	7.26	6.24	6.66	9.69	10.86	11.80	9.22	7.97
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	1.05	1.05	1.05	1.00	0.94	0.88	0.91	1.56	1.20	0.92	0.91	0.89
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.53	0.53	0.79	0.70	0.61	0.52	0.57	0.89	0.93	0.95	0.65	0.51
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.37	0.37	0.37	0.35	0.36	0.35	0.37	0.41	0.44	0.42	0.37	0.36
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.59	0.59	0.86	0.75	0.66	0.55	0.62	0.99	1.01	1.01	0.69	0.55
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea- ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	4.42	4.42	5.38	4.59	3.80	3.28	3.49	5.03	0.75	6.18	4.92	4.29
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	4.86	4.86	5.38	4.59	3.61	3.12	3.49	5.03	0.82	6.80	5.66	4.94

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2014											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Data															
1	Temperatur (t)	data	^o C	32.95	33.28	33.06	33.59	31.60	31.31	33.00	33.22	33.23	33.26	33.20	33.24
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.53	0.50	0.39	0.34	0.36	0.32	0.44	0.43	0.55	0.56	0.34	0.34
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.98	0.98	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.59	0.68	0.81	0.74	0.64	0.60	0.52	0.69	0.92	0.97	0.74	0.64
Perhitungan															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.08	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.64	40.06	39.73	40.00	40.06	40.06	39.89	39.93	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		38.81	39.13	38.63	39.04	39.18	39.18	38.97	39.06	39.15	39.14	39.21	39.07
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.50	16.46	16.50	16.50	16.50	16.49	16.49	16.50	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	9.18	9.89	10.63	9.33	7.71	7.16	6.66	8.29	10.86	11.99	10.34	9.54
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	0.83	0.93	1.10	0.96	0.88	0.88	0.91	0.86	0.91	0.92	0.85	0.88
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.07	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.63	0.71	0.83	0.77	0.67	0.64	0.57	0.72	0.93	0.97	0.77	0.68
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.39	0.39	0.36	0.35	0.35	0.35	0.37	0.37	0.40	0.40	0.35	0.35
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.69	0.76	0.91	0.83	0.72	0.68	0.62	0.77	0.99	1.04	0.82	0.73
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea- ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	4.89	5.27	5.59	4.88	4.01	3.72	3.49	4.31	0.59	6.27	5.47	5.07
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	5.38	5.79	5.59	4.88	3.81	3.53	3.49	4.31	0.65	6.90	6.29	5.83

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2015											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Data															
1	Temperatur (t)	data	^o C	31.76	33.25	33.09	33.20	31.40	31.31	33.26	33.26	33.23	33.26	33.20	33.24
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.36	0.34	0.41	0.43	0.30	0.31	0.41	0.48	0.56	0.52	0.34	0.36
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.96	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.65	0.33	0.47	0.67	0.85	0.83	0.90	0.76	0.87	0.75	0.57	0.44
Perhitungan															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.08	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.60	40.06	39.73	40.00	40.06	40.06	39.89	39.93	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		37.92	39.20	38.79	39.15	39.18	39.18	39.01	39.05	39.15	39.14	39.21	39.07
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.50	16.46	16.50	16.50	16.50	16.49	16.49	16.50	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	9.68	6.88	7.79	8.76	9.21	8.69	9.20	8.83	10.47	10.17	8.87	7.80
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	1.68	0.86	0.94	0.85	0.88	0.88	0.88	0.88	0.91	0.92	0.85	0.88
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.69	0.40	0.52	0.70	0.86	0.85	0.91	0.78	0.88	0.78	0.61	0.50
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.36	0.35	0.36	0.37	0.34	0.34	0.36	0.38	0.40	0.39	0.35	0.35
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.78	0.42	0.57	0.75	0.92	0.90	0.98	0.84	0.94	0.83	0.65	0.53
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea- ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	5.18	3.76	4.18	4.60	4.73	4.44	4.68	4.57	0.58	5.38	4.74	4.21
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	5.69	4.13	4.18	4.60	4.49	4.22	4.68	4.57	0.64	5.91	5.45	4.84

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2016											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Data															
1	Temperatur (t)	data	^o C	32.04	34.68	35.52	34.60	34.87	31.31	33.87	32.58	32.50	31.29	33.03	33.81
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.08	0.29	0.31	0.39	0.28	0.59	0.62	0.36	0.36	0.36	0.31	0.45
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.42	0.45	0.42	0.64	0.86	0.68	0.81	0.88	0.93	0.89	0.88	0.67
Perhitungan															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.08	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.60	40.06	39.73	40.00	40.06	40.06	39.89	39.93	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		38.79	39.22	38.86	39.15	39.21	39.02	39.01	39.05	39.15	39.21	39.21	39.07
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.50	16.46	16.50	16.50	16.50	16.49	16.49	16.50	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	7.68	7.93	7.37	8.52	9.28	7.68	8.59	9.69	10.94	11.35	11.54	9.79
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	0.80	0.84	0.87	0.85	0.85	1.04	0.88	0.88	0.91	0.85	0.85	0.88
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.48	0.51	0.48	0.68	0.87	0.71	0.83	0.89	0.94	0.90	0.89	0.70
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.29	0.34	0.34	0.36	0.34	0.41	0.42	0.35	0.35	0.35	0.34	0.38
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.52	0.54	0.52	0.72	0.93	0.77	0.89	0.96	1.00	0.96	0.95	0.75
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea- ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	4.13	4.27	3.96	4.48	4.76	3.98	4.41	4.98	0.55	5.95	6.06	5.20
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	4.54	4.70	3.96	4.48	4.52	3.78	4.41	4.98	0.61	6.54	6.97	5.98

No	Uraian	Rumus	Satuan	Tahun 2017											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Data															
1	Temperatur (t)	data	^o C	33.65	34.46	34.68	35.30	34.35	31.31	33.94	31.77	34.07	30.39	36.00	36.00
2	Kecepatan Angin (u)	data	m/dt	0.31	0.95	0.35	0.31	0.32	0.59	0.45	0.56	0.55	0.56	0.37	0.42
3	Kelembaban Relatif (Rh)	data	%	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.95	0.98
4	Kecerahan matahari (n/N)	data	%	0.70	0.52	0.68	0.84	0.86	0.68	0.86	0.83	0.95	0.83	0.72	0.57
Perhitungan															
5	Nilai Angot (Ra)	tabel A.2	mm/hari	16.10	16.08	15.46	14.31	12.99	12.44	12.50	13.36	14.54	15.53	15.91	16.00
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	tabel A.1	mbar	39.60	40.06	39.73	40.00	40.06	40.06	39.89	37.29	40.06	40.06	40.06	39.95
7	Tekanan Uap Nyata (ed=ea*Rh)	(6)*(3)		38.81	39.22	38.94	39.20	39.26	39.02	39.09	36.55	39.26	39.26	37.94	39.15
8	w	tabel A.1		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.03	0.78	0.78
9	1-w	tabel A.1		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.97	0.22	0.22
10	f(t)	tabel A.1		16.49	16.50	16.46	16.50	16.50	16.50	16.49	16.49	16.50	16.50	16.50	16.49
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs) = (0.25+0.54n/N)*Ra	(0.25+0.54*(4))*(5)	mm/hari	10.11	8.53	9.54	10.07	9.28	7.68	8.93	9.33	11.10	10.84	10.16	8.92
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	(6)-(7)	mbar	0.79	0.84	0.79	0.80	0.80	1.04	0.80	0.75	0.80	0.80	2.12	0.80
13	f(ed) = 0.34 - (0.044*(ed)^0.5)	0.34 - (0.044*(7)^0.5)	mbar	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06
14	f(n/N) = 0.1 + (0.9*(n/N))	0.1 + (0.9*(4))		0.73	0.57	0.71	0.86	0.87	0.71	0.87	0.85	0.95	0.85	0.75	0.61
15	f(u) = 0.27*(1+ 0.864*(u))	0.27*(1+ 0.864*(2))	m/dt	0.34	0.49	0.35	0.34	0.34	0.41	0.37	0.40	0.40	0.40	0.36	0.37
16	Radiasi bersih Gelombang Panjang (Rn 1)=(f(t)*f(ed)* f(n/N))	(10)*(13)*(14)	mm/hari	0.79	0.60	0.77	0.91	0.93	0.77	0.94	1.04	1.01	0.90	0.91	0.65
17	Eto*= w*(0.75Rs-Rn 1)+(1-w)* f(u)*(ea- ed)	(8)*((0.75*(11)-(16))+ (9))*(15)*((6)-(7))	mm/hari	5.34	4.61	5.03	5.23	4.76	3.98	4.55	4.70	0.55	5.70	5.39	4.77
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	5.88	5.07	5.03	5.23	4.52	3.78	4.55	4.70	0.61	6.27	6.20	5.48

Lampiran 4. Rerata Bulanan Debit Model Nreca Tahun 2010 – 2017

No	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	18.22	11.01	20.35	12.29	13.94	7.98	12.29	17.17	8.79	17.17	19.28	10.49
2	17.18	12.29	20.35	13.94	13.94	7.98	7.98	17.17	12.29	17.17	22.58	10.49
3	17.18	11.01	20.35	12.29	13.94	7.20	0.00	0.00	8.79	0.00	22.58	12.29
4	18.22	12.29	20.35	12.29	13.94	7.20	4.35	12.29	17.18	12.29	12.29	12.29
5	20.36	11.01	20.35	15.16	13.94	7.20	4.35	12.29	13.94	12.29	12.29	10.49
6	17.18	12.29	20.35	14.18	13.94	7.20	7.98	12.29	17.18	12.29	22.58	12.29
7	20.36	11.01	20.35	16.16	13.94	6.44	5.71	12.29	12.29	12.29	12.29	16.16
8	18.22	12.29	20.35	11.01	13.94	6.44	4.35	12.29	16.16	12.29	12.29	11.01
9	17.22	12.29	20.35	15.16	13.94	5.71	4.35	12.29	11.01	12.29	12.29	12.43
10	17.18	11.01	20.35	12.29	13.94	5.71	0.00	0.00	12.43	0.00	12.29	8.79
11	15.16	11.01	20.35	13.94	13.94	5.71	9.68	13.00	17.18	13.00	12.29	13.94
12	15.16	12.29	20.35	16.16	13.94	6.44	9.68	12.29	13.94	12.29	10.49	12.29
13	19.28	11.01	20.35	16.16	13.94	5.71	12.43	12.29	17.18	12.29	10.49	16.16
14	17.18	12.29	20.35	14.18	13.94	5.71	12.43	12.29	12.29	12.29	12.29	11.01
15	14.18	11.01	20.35	15.16	13.94	6.40	8.43	12.29	16.16	12.29	0.00	12.43
16	12.29	12.29	20.35	12.29	13.94	5.17	9.97	4.34	11.01	12.29	11.38	8.79
17	12.29	11.01	20.35	13.94	13.94	5.17	11.01	0.00	12.43	0.00	10.49	13.94
18	12.29	12.29	20.35	16.16	13.94	5.17	8.43	7.98	8.79	7.98	9.63	12.29
19	12.29	11.01	20.35	14.18	13.94	5.17	9.68	4.34	12.43	7.98	10.49	12.29
20	14.18	12.29	20.35	13.94	13.94	5.01	11.01	4.34	7.98	7.98	10.49	10.49
21	14.18	11.01	20.35	14.18	13.94	5.01	9.68	4.34	6.44	7.98	12.29	12.29
22	12.29	12.29	20.35	16.16	13.94	5.01	9.68	4.34	7.20	7.98	7.29	16.16
23	12.29	11.01	20.35	15.16	13.94	4.35	9.68	4.34	13.94	7.98	8.79	11.01
24	14.18	12.29	20.35	12.43	13.94	4.35	11.01	4.34	11.01	7.98	10.49	12.43
25	14.18	11.01	20.35	12.29	13.94	5.01	8.68	4.34	11.01	7.98	7.98	12.29
26	16.16	12.29	20.35	16.16	13.94	4.35	9.68	4.34	11.01	7.98	10.49	16.16
27	14.18	11.01	20.35	14.18	13.94	5.01	11.01	4.34	8.43	7.98	17.18	11.01
28	15.16	12.29	20.35	15.16	13.94	4.35	11.01	4.34	9.68	7.98	17.18	12.43
29	12.29	16.77	20.35	12.29	13.94	5.01	12.43	4.34	11.01	7.98	19.28	8.79
30	13.94		20.35	13.94	13.94	4.35	13.94	4.34	16.16	7.98	20.36	13.94
31	14.18		20.35	0.00	13.94	0.00	10.49	4.20	0.00	7.98	0.00	11.01

No	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	24.873	16.575	19.378	33.180	15.901	0.376	1.871	0.121	16.703	0.491	24.185	21.840
2	4.799	9.056	25.449	13.047	22.981	3.737	10.759	0.024	45.967	0.098	2.997	18.907
3	17.773	6.609	23.594	9.304	9.196	0.162	1.444	8.165	9.968	20.915	13.000	14.611
Jumlah	47.445	32.240	68.422	55.531	48.078	4.275	14.073	8.310	72.639	21.504	40.182	55.358
Rata2	15.815	10.747	22.807	18.510	16.026	1.425	4.691	2.770	24.213	7.168	13.394	18.453

No	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	38.74	34.76	48.55	17.18	19.28	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	20.35	48.55
2	38.74	29.01	48.55	22.58	13.94	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	20.35	48.55
3	29.68	32.19	41.48	34.76	13.94	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	20.35	41.48
4	34.76	29.01	41.48	28.45	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	20.35	41.48
5	34.76	34.19	41.48	22.58	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	20.35	41.48
6	22.58	34.19	34.77	34.76	13.94	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	20.35	34.77
7	34.76	32.19	34.77	34.76	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	20.35	34.77
8	28.45	29.01	34.77	22.58	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	20.35	34.77
9	22.58	34.76	34.77	17.18	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	20.35	34.77
10	38.74	34.76	28.45	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	20.35	28.45
11	34.76	28.45	34.77	28.45	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	22.57	34.77
12	29.68	22.58	34.77	22.58	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	22.57	34.77
13	34.76	29.01	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	22.57	34.77
14	34.76	29.01	34.77	34.76	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	22.57	34.77
15	22.58	34.76	34.77	22.58	0.00	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	28.45	34.77
16	34.76	34.76	34.77	17.18	11.38	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	28.45	34.77
17	28.45	34.76	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	28.45	34.77
18	22.58	28.45	34.77	34.76	9.63	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	28.45	34.77
19	22.58	34.76	34.77	22.58	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	34.77	34.77
20	22.58	34.76	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	34.77	34.77
21	34.76	34.76	28.45	22.58	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	34.77	28.45
22	28.45	34.76	34.77	34.76	7.29	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	34.77	28.45
23	22.58	34.76	28.45	28.45	8.79	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	34.77	34.84
24	22.58	34.76	34.77	22.58	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	34.77	28.45
25	22.58	29.01	28.45	34.76	7.98	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	34.77	22.57
26	33.72	34.76	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	34.84	22.57
27	34.76	34.76	34.77	22.58	17.18	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	41.48	22.57
28	29.08	41.48	41.48	17.18	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	41.48	20.35
29	26.88	50.19	28.45	34.76	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	41.48	20.35
30	26.88	0.00	34.77	28.45	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	48.55	20.35
31	31.36	0.00	34.77	0.00	10.49	0.00	0.71	0.14	0.00	18.22	0.00	20.35
Jumlah	924.877	964.555	1100.623	837.555	349.348	11.587	22.123	4.259	14.747	589.889	#####	#####
Rata2	29.835	31.115	35.504	27.018	11.269	0.374	0.714	0.137	0.476	19.029	27.703	32.453

No	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	43.320	27.722	27.467	39.344	8.959	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	28.124	6.267
2	3.033	17.641	19.417	4.905	0.946	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	25.888	6.196
3	13.149	16.286	27.800	8.268	0.098	0.001	0.000	0.000	0.000	20.934	1.228	66.313
Jumlah	59.501	61.650	74.684	52.516	10.003	0.024	0.000	0.000	0.000	20.934	55.240	78.775
Rata2	19.834	20.550	24.895	17.505	3.334	0.008	0.000	0.000	0.000	6.978	18.413	26.258

No	2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	48.55	48.55	22.59	20.35	12.29	17.17	12.29	0.71	0.39	12.29	22.59	48.56
2	48.55	48.55	22.58	20.35	7.98	17.17	12.29	0.71	0.39	7.98	22.58	48.56
3	41.48	41.48	34.76	20.35	4.35	0.00	22.58	0.71	0.39	0.00	34.76	48.56
4	41.48	41.48	28.45	20.35	12.29	12.29	14.18	0.71	0.39	4.35	28.45	48.56
5	41.48	41.48	22.58	20.35	8.79	12.29	12.29	0.71	0.00	4.35	22.58	48.56
6	34.77	34.77	22.59	18.22	12.29	12.29	20.36	0.00	0.39	7.98	22.59	48.56
7	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	12.29	12.29	0.71	0.39	5.71	22.58	48.56
8	34.77	34.77	34.76	20.35	12.29	12.29	12.29	0.39	0.39	4.35	34.76	48.56
9	34.77	34.77	28.45	20.35	12.29	12.29	7.98	0.39	0.39	4.35	28.45	48.56
10	28.45	28.45	22.58	18.22	12.29	0.00	12.29	0.39	0.39	0.00	22.58	48.56
11	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	13.00	12.29	0.39	0.39	9.68	22.58	48.56
12	34.77	34.77	34.76	20.35	22.58	7.98	22.58	0.00	0.00	9.68	34.76	48.56
13	34.77	34.77	28.45	20.35	12.29	4.34	14.18	0.39	0.00	12.43	28.45	48.56
14	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	4.34	12.29	0.39	0.39	12.43	22.58	48.56
15	34.77	34.77	22.59	20.35	22.58	4.34	20.36	0.39	0.39	8.43	22.59	41.48
16	34.77	34.77	22.58	18.22	14.18	4.34	12.29	0.39	0.39	9.97	22.58	41.48
17	34.77	34.77	34.76	20.35	12.29	0.00	12.29	0.39	0.39	11.01	34.76	41.48
18	34.77	34.77	28.45	20.35	20.36	4.34	7.98	0.39	0.39	8.43	28.45	41.48
19	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	4.34	20.36	0.00	0.00	9.68	34.76	41.48
20	34.77	34.77	22.59	20.35	12.29	3.37	12.29	0.00	0.39	11.01	28.45	41.48
21	28.45	28.45	22.58	20.35	7.98	3.37	0.39	0.39	0.39	9.68	22.58	48.56
22	34.77	28.45	34.76	0.00	12.29	3.37	0.39	0.39	0.39	9.68	34.76	48.56
23	28.45	34.84	28.45	20.35	22.58	3.37	0.39	0.39	0.39	9.68	28.45	48.56
24	34.77	28.45	22.58	20.35	22.58	0.00	0.39	0.39	0.39	11.01	34.76	48.56
25	28.45	22.57	22.59	20.35	22.58	3.37	0.39	0.39	0.71	8.68	28.45	48.56
26	34.77	22.57	22.59	18.22	12.29	3.37	0.00	0.00	0.71	9.68	22.58	41.48
27	34.77	22.57	22.58	20.35	12.29	3.37	0.39	0.39	0.71	11.01	22.58	41.48
28	41.48	20.35	34.76	20.35	12.29	3.37	0.39	0.39	0.71	11.01	34.76	41.48
29	20.35	20.35	28.45	20.35	7.98	3.37	0.39	0.39	0.71	12.43	28.45	41.48
30	22.57	0.00	22.58	20.35	7.98	3.37	0.39	0.39	0.71	13.94	22.58	41.48
31	20.35	0.00	22.59	0.00	7.98	0.00	0.39	0.39	0.00	10.49	0.00	41.48
Jumlah	1065.9	965.340	808.280	581.635	409.381	188.803	289.586	12.007	12.007	271.362	821.8	1420.4
Rata2	34.384	31.140	26.074	18.762	13.206	6.090	9.341	0.387	0.387	8.754	26.509	45.820

No	2008											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	63.275	42.921	45.606	5.949	0.801	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.393	27.882
2	19.673	11.596	6.672	6.278	9.499	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	24.977	65.826
3	4.796	26.425	0.388	0.255	0.301	0.002	0.000	0.000	0.000	0.452	24.041	88.982
Jumlah	87.745	80.942	52.666	12.481	10.601	0.075	0.001	0.000	0.000	0.452	49.411	182.690
Rata2	29.248	26.981	17.555	4.160	3.534	0.025	0.000	0.000	0.000	0.151	16.470	60.897

No	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	48.55	34.77	48.55	22.57	18.30	12.29	4.47	1.11	0.00	0.00	28.45	34.76
2	48.55	34.77	41.48	22.57	18.89	22.58	3.96	1.11	0.00	0.00	34.77	41.48
3	48.55	34.77	34.77	22.57	17.47	22.58	4.55	1.11	0.00	0.00	28.45	56.04
4	48.55	34.77	34.77	22.57	17.53	12.29	3.88	1.11	0.00	0.00	34.77	38.74
5	48.55	34.77	28.45	22.57	17.31	22.58	4.09	1.11	0.00	0.00	34.77	56.04
6	48.55	34.77	20.35	24.87	17.97	22.58	4.47	1.11	0.00	0.00	41.48	38.74
7	48.55	34.77	28.45	24.87	17.47	12.29	4.06	1.11	0.00	0.00	41.48	28.45
8	48.55	34.77	28.45	24.87	17.53	12.29	3.84	1.11	0.00	0.00	22.57	34.76
9	48.55	34.77	22.57	24.87	17.31	22.58	3.82	1.11	0.00	0.00	20.35	28.45
10	48.55	34.77	22.57	24.87	24.27	17.18	3.85	1.11	0.00	0.00	28.45	34.76
11	48.59	34.77	22.57	22.57	35.18	17.18	3.06	1.11	0.14	0.39	34.77	41.48
12	48.59	34.77	22.57	22.57	24.27	19.28	3.21	1.11	0.14	0.39	34.77	56.04
13	48.59	48.56	22.57	22.57	18.35	22.58	3.97	1.11	0.14	0.39	41.48	38.74
14	48.59	48.56	20.35	22.57	17.31	17.18	3.06	1.11	0.14	0.71	34.77	56.04
15	48.59	48.56	20.35	22.57	16.77	17.18	3.21	1.11	0.14	0.71	41.48	38.74
16	48.59	48.56	20.35	24.87	18.35	19.28	3.97	1.11	0.14	0.71	41.48	34.76
17	48.59	48.56	20.35	24.87	17.31	22.58	3.82	1.11	0.14	0.71	41.48	41.48
18	48.59	48.56	20.35	24.87	16.77	17.18	3.85	1.11	0.14	0.71	34.77	56.04
19	48.59	48.56	20.35	24.87	12.29	17.18	3.06	1.11	0.14	0.71	34.77	38.74
20	48.59	34.77	22.57	24.87	17.31	19.28	3.21	1.11	0.14	0.71	34.77	56.04
21	48.59	34.77	22.57	24.87	18.35	22.58	3.97	0.71	0.14	1.54	28.45	38.74
22	48.59	34.77	22.57	24.87	17.31	17.18	3.06	0.71	0.14	1.54	34.77	34.76
23	48.59	34.77	22.57	24.87	16.77	17.18	2.18	0.71	0.14	1.54	28.45	41.48
24	48.59	34.77	22.57	24.87	18.35	19.28	2.72	0.71	0.14	2.55	34.77	56.04
25	48.59	34.77	22.57	24.87	17.31	12.29	2.18	0.71	0.14	2.55	28.45	38.74
26	48.59	34.77	20.35	22.57	16.77	10.49	2.18	0.71	0.14	2.55	34.77	56.04
27	48.59	34.77	20.35	22.57	12.29	10.49	2.18	0.71	0.14	5.69	34.77	38.74
28	48.59	34.77	20.35	22.57	17.31	12.29	2.18	0.71	0.14	5.69	41.48	28.45
29	48.59	34.77	20.35	22.57	12.29	7.98	2.18	0.71	0.14	7.97	34.77	22.58
30	48.59	0.00	20.35	22.57	10.49	10.49	2.18	0.71	0.14	9.63	28.45	19.28
31	48.59	0.00	20.35	0.00	10.49	0.00	2.18	0.71	0.00	9.63	0.00	17.18
Jumlah	1505.8	1104.9	757.7	711.6	545.6	508.3	102.6	29.9	2.7	57.0	1019.1	1242.4
Rata2	48.6	35.6	24.4	23.0	17.6	16.4	3.3	1.0	0.1	1.8	32.9	40.1

No	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	45.557	35.993	3.055	5.731	0.121	23.509	0.026	0.031	0.000	0.000	21.685	3.409
2	57.519	17.711	10.575	25.089	1.045	0.657	3.871	0.006	0.000	0.000	42.418	123.044
3	39.722	18.366	7.959	0.603	16.819	0.131	0.154	0.001	0.000	0.000	12.390	61.567
Jumlah	142.798	72.070	21.589	31.422	17.985	24.297	4.051	0.038	0.000	0.000	76.494	188.020
Rata2	47.599	24.023	7.196	10.474	5.995	8.099	1.350	0.013	0.000	0.000	25.498	62.673

No	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	34.76	22.58	22.58	22.59	7.98	4.35	0.39	0.71	0.00	0.00	15.16	89.24
2	34.76	22.58	28.45	22.58	7.98	4.35	0.71	0.71	0.00	0.00	15.16	28.45
3	41.48	28.45	34.76	34.76	7.20	4.35	0.84	0.71	0.00	0.00	15.16	22.58
4	48.28	22.58	17.18	28.45	7.20	4.35	0.39	0.39	0.00	0.00	15.16	22.58
5	34.76	28.45	22.58	22.58	7.20	4.35	0.71	0.39	0.00	0.00	17.18	32.19
6	41.48	22.58	28.45	22.59	7.20	3.71	0.39	0.71	0.00	0.00	17.18	38.74
7	34.76	17.18	34.76	22.58	6.44	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	34.76
8	34.76	22.58	28.77	34.76	6.44	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	28.45
9	41.48	22.58	25.48	28.45	5.71	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	22.58
10	48.28	17.18	21.91	22.58	5.71	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	34.76
11	34.76	17.18	17.18	22.58	5.71	3.11	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	29.68
12	41.48	17.18	17.18	34.76	6.44	3.11	0.71	0.39	0.00	0.00	20.36	34.76
13	34.76	22.58	22.58	28.45	5.71	2.55	0.84	0.14	0.00	0.00	20.36	28.45
14	41.48	28.45	28.45	22.58	5.71	2.55	0.39	0.14	0.00	0.00	20.36	34.76
15	48.28	34.76	34.76	22.59	6.40	2.55	0.71	0.39	0.00	0.00	20.36	41.48
16	34.76	17.18	17.18	22.58	5.17	2.55	0.39	0.14	0.00	0.00	21.91	38.74
17	41.48	22.58	22.58	34.76	5.17	2.02	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	42.87
18	34.76	17.18	22.58	28.45	5.17	2.02	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	44.27
19	22.58	17.18	17.18	34.76	5.17	2.02	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	42.87
20	20.36	17.18	22.58	28.45	5.01	1.54	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	41.48
21	17.18	22.58	20.36	22.58	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	22.58	24.87
22	17.18	17.18	20.36	34.76	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	22.58	20.36
23	28.45	17.18	20.36	28.45	4.35	0.39	0.71	0.14	0.00	0.00	25.48	20.36
24	28.45	17.18	20.36	34.76	4.35	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	28.45	33.46
25	22.58	22.58	17.18	28.45	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	28.45	45.69
26	17.18	17.18	17.18	22.58	4.35	1.10	0.71	0.14	0.00	0.00	28.45	45.69
27	17.18	17.18	15.16	22.58	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	28.77	60.69
28	17.18	17.18	15.16	34.76	4.35	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	34.76	117.31
29	17.18	22.58	15.16	28.45	5.01	0.39	0.71	0.00	0.00	0.00	34.76	127.22
30	22.58	0.00	15.16	22.58	4.35	0.39	0.71	0.00	0.00	0.00	34.76	117.31
31	28.45	0.00	0.00	0.00	4.35	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	80.47
Jumlah	983.0	608.9	663.5	821.8	175.9	70.8	17.8	8.4	0.0	0.0	663.5	1427.1
Rata2	31.7	19.6	21.4	26.5	5.7	2.3	0.6	0.3	0.0	0.0	21.4	46.0

No	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	64.481	13.313	0.126	14.598	3.088	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.378	95.571
2	9.745	2.000	13.296	14.250	0.208	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	7.644	56.778
3	10.183	2.422	11.500	16.010	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.985	64.856
Jumlah	84.409	17.735	24.922	44.858	3.338	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	15.007	217.204
Rata2	28.136	5.912	8.307	14.953	1.113	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	5.002	72.401

No	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	22.59	34.76	32.19	28.45	20.36	4.35	0.39	0.39	3.34	0.00	5.71	20.35
2	22.58	22.58	29.01	22.58	20.36	4.35	0.39	0.00	3.28	0.00	7.20	20.35
3	34.76	22.58	34.76	34.76	19.28	3.11	0.39	0.39	3.40	0.00	7.98	20.35
4	28.45	34.76	34.76	28.45	20.36	3.11	0.00	0.39	3.05	0.00	7.98	20.35
5	22.58	22.58	28.45	25.58	20.36	3.11	0.00	0.39	3.14	0.00	7.20	20.35
6	22.59	34.76	22.58	38.74	19.28	2.55	0.39	0.39	3.06	0.00	7.98	20.35
7	22.58	22.58	22.58	38.74	19.28	2.55	0.39	0.39	2.18	0.00	8.79	20.35
8	34.76	22.58	32.19	29.68	18.22	2.55	0.14	0.39	2.72	0.00	7.98	20.35
9	28.45	28.45	29.01	34.76	17.18	2.02	0.14	0.39	0.00	0.00	6.44	20.35
10	22.58	24.76	34.76	34.76	12.29	2.02	0.14	0.39	0.00	0.00	7.20	20.35
11	22.58	22.58	34.76	22.58	17.18	2.02	0.00	0.39	0.00	0.00	7.89	20.35
12	34.76	45.69	28.45	34.76	20.36	2.02	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	20.35
13	28.45	41.48	22.58	28.45	19.28	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	7.89	20.35
14	22.58	41.48	22.58	22.58	19.28	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	7.20	22.57
15	22.59	48.58	32.19	22.58	18.22	1.54	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
16	22.58	34.76	29.01	22.58	17.18	1.54	0.00	0.39	0.00	0.00	7.20	22.57
17	34.76	28.45	34.76	22.58	18.22	1.10	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
18	28.45	28.45	34.76	19.28	17.18	1.10	0.00	0.39	0.00	0.00	7.89	22.57
19	22.58	22.58	28.45	17.13	12.29	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
20	22.59	22.58	22.58	12.29	17.18	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
21	22.58	34.76	22.58	34.76	7.98	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.01	22.57
22	34.76	22.58	34.76	28.45	7.98	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	11.38	22.57
23	28.45	22.58	32.19	22.58	7.98	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	7.98	22.57
24	22.58	28.45	29.01	26.05	0.00	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	8.63	22.57
25	22.59	30.92	34.76	29.68	7.98	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	12.29	22.57
26	22.59	34.76	34.76	0.04	7.98	0.39	0.00	0.39	0.00	0.00	10.49	22.57
27	22.58	28.45	28.45	28.45	4.35	0.39	0.00	3.43	0.00	0.00	7.98	22.57
28	34.76	34.76	22.58	22.48	4.35	0.00	0.00	3.35	0.00	0.00	12.29	22.57
29	28.45	34.76	22.58	28.45	4.35	0.39	0.00	3.39	0.00	0.00	12.29	28.45
30	22.58	0.00	24.76	22.58	4.35	0.39	0.00	3.31	0.00	0.00	10.49	28.45
31	29.72	0.00	32.19	0.00	0.00	0.00	0.00	3.27	0.00	0.00	0.00	28.45
Jumlah	815.4	879.0	909.0	784.8	420.6	44.8	2.4	26.5	24.2	0.0	238.6	688.4
Rata2	26.3	28.4	29.3	25.3	13.6	1.4	0.1	0.9	0.8	0.0	7.7	22.2

No	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	1.606	16.513	22.552	9.176	4.042	0.033	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	10.104
2	9.990	24.923	11.802	6.612	3.174	5.877	0.009	0.000	0.000	0.000	0.317	23.765
3	15.369	2.397	21.162	13.948	0.164	0.215	0.002	0.000	0.000	0.000	0.016	0.620
Jumlah	26.966	43.833	55.516	29.736	7.380	6.124	0.053	0.000	0.000	0.000	0.332	34.489
Rata2	8.989	14.611	18.505	9.912	2.460	2.041	0.018	0.000	0.000	0.000	0.111	11.496

No	2016											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	22.58	22.58	33.36	22.58	12.29	17.18	10.49	10.49	7.14	22.59	32.19	38.74
2	22.58	34.58	26.88	28.45	22.58	19.28	10.49	7.20	1.10	22.58	29.01	34.76
3	28.45	28.45	22.58	25.58	22.58	24.87	12.29	7.98	0.00	34.76	34.76	41.48
4	22.58	34.76	18.13	22.58	17.18	22.58	12.29	7.98	0.00	28.45	34.76	56.04
5	28.45	41.98	16.16	34.76	19.28	0.00	10.49	7.20	0.71	22.58	28.45	38.74
6	22.58	28.45	16.16	19.28	22.58	17.18	12.29	7.98	0.71	22.59	34.76	56.04
7	17.18	0.00	17.12	17.13	19.28	26.26	16.16	8.79	1.10	22.58	41.98	38.74
8	22.58	0.00	15.16	34.76	22.58	27.28	11.01	7.98	0.71	34.76	32.19	28.45
9	22.58	34.58	17.18	22.58	22.58	13.22	12.43	6.44	1.10	28.45	29.01	34.76
10	17.18	28.45	17.18	0.00	17.18	17.18	8.79	7.20	0.71	22.58	34.76	28.45
11	17.18	34.76	19.28	22.58	19.28	28.45	13.94	7.89	4.35	22.58	34.76	34.76
12	17.18	41.98	22.58	19.28	22.58	22.58	12.29	6.44	4.35	34.76	28.45	33.46
13	22.58	28.45	0.00	17.13	12.29	10.36	16.16	7.89	5.71	28.45	34.76	34.76
14	28.45	0.00	16.16	12.29	22.58	17.18	11.01	7.20	5.71	22.58	41.98	32.19
15	34.76	34.58	18.13	17.13	22.58	15.16	12.43	6.44	7.98	22.59	32.19	4.76
16	17.18	28.45	17.12	99.68	17.18	15.16	8.79	7.20	7.98	22.58	29.01	28.45
17	22.58	34.76	16.16	34.76	19.28	14.18	13.94	6.44	6.44	34.76	34.76	41.38
18	17.18	41.98	18.13	28.45	22.58	12.29	12.29	7.89	7.20	28.45	34.76	34.76
19	17.18	28.45	17.12	25.58	17.18	12.29	12.29	6.44	6.44	22.58	28.45	27.24
20	17.18	41.48	0.00	19.28	19.28	17.18	10.49	6.44	4.35	22.59	34.76	28.45
21	22.58	34.76	17.18	17.13	12.29	15.16	12.29	0.01	0.00	22.58	41.98	22.58
22	17.18	38.71	22.58	34.76	12.29	17.18	16.16	11.38	0.00	34.76	34.76	20.36
23	17.18	38.71	17.18	28.45	15.16	12.29	11.01	7.98	4.35	28.45	32.19	18.22
24	17.18	68.82	16.16	25.58	15.16	17.18	12.43	8.63	4.35	22.58	29.01	17.18
25	22.58	38.71	18.13	34.76	12.29	17.18	12.29	12.29	4.35	22.59	34.76	17.18
26	17.18	68.82	17.12	19.28	16.16	12.29	16.16	10.49	5.01	22.59	34.76	34.76
27	17.18	38.71	15.16	17.13	17.18	20.35	11.01	7.98	0.00	22.58	32.19	22.58
28	17.18	68.82	19.28	12.29	19.28	20.35	12.43	12.29	0.00	34.76	34.76	19.28
29	22.58	68.82	17.18	15.16	19.28	20.35	8.79	12.29	5.01	28.45	32.19	17.18
30	17.18	0.00	17.18	13.94	20.36	10.36	13.94	10.49	5.01	22.58	29.01	34.76
31	17.18	0.00	16.16	0.00	15.16	0.00	11.01	9.63	0.00	29.72	0.00	22.58
Jumlah	643.3	1033.6	537.8	742.3	567.4	512.5	377.9	253.0	101.9	815.4	1001.3	943.0
Rata2	20.8	33.3	17.3	23.9	18.3	16.5	12.2	8.2	3.3	26.3	32.3	30.4

No	2016											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	0.967	29.291	8.371	6.212	11.098	0.332	0.072	0.572	0.177	28.438	11.608	57.402
2	5.920	11.129	1.819	11.273	2.851	10.193	4.116	0.033	2.567	0.705	14.429	13.212
3	5.172	14.014	1.465	5.786	0.799	0.450	0.164	0.007	8.243	12.878	40.880	0.599
Jumlah	12.059	54.434	11.655	23.272	14.748	10.975	4.351	0.612	10.988	42.020	66.917	71.214
Rata2	4.020	18.145	3.885	7.757	4.916	3.658	1.450	0.204	3.663	14.007	22.306	23.738

No	2017											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	20.36	32.19	41.46	32.19	0.00	7.98	0.00	0.71	0.00	0.00	7.98	0.00
2	18.22	29.68	41.48	28.45	10.48	7.20	0.00	0.71	0.00	1.54	7.98	0.00
3	17.18	27.24	34.76	27.26	10.49	6.44	0.71	1.10	0.00	2.02	9.63	0.00
4	17.18	26.05	28.45	28.45	9.63	5.71	1.10	1.54	0.00	1.10	0.00	22.58
5	19.28	24.87	28.45	27.24	7.98	5.71	1.10	1.10	0.00	1.54	0.00	22.58
6	22.58	22.58	28.45	27.24	7.98	5.71	0.71	1.10	0.00	0.71	9.63	28.45
7	19.28	20.36	26.05	34.76	9.63	4.35	0.71	0.71	0.00	1.54	8.79	28.45
8	17.18	17.18	22.58	34.76	7.98	4.35	0.00	0.71	0.00	1.54	10.49	34.76
9	34.76	26.26	20.36	34.76	8.79	3.21	0.00	1.10	0.00	1.10	10.49	0.00
10	22.58	27.28	17.18	27.24	7.98	3.21	0.71	1.54	0.00	1.54	12.29	0.00
11	20.36	13.22	26.05	28.45	12.29	1.54	0.71	0.71	0.00	1.54	17.18	28.45
12	38.74	17.18	28.45	32.19	12.29	1.54	0.71	0.00	0.00	1.10	22.58	34.76
13	27.24	28.45	22.58	29.68	12.29	1.54	0.71	0.00	0.00	1.54	22.58	34.76
14	32.19	22.58	22.58	28.45	10.49	1.10	0.39	0.71	0.00	1.10	22.58	34.76
15	34.76	10.36	27.24	28.45	10.49	1.10	0.39	0.71	0.00	0.40	28.45	28.45
16	40.10	17.18	34.76	30.93	10.49	1.10	0.39	0.39	0.00	1.10	22.58	0.00
17	34.76	15.16	27.24	29.68	7.98	0.71	0.39	0.00	0.00	0.40	20.36	0.00
18	28.45	15.16	27.24	28.45	6.44	0.71	0.39	0.39	0.00	1.10	22.58	34.76
19	45.69	14.18	34.76	29.68	6.44	0.71	0.39	0.00	0.00	1.10	28.45	34.76
20	45.69	12.29	34.76	28.45	6.44	0.71	0.39	0.00	0.00	0.40	28.45	34.76
21	34.76	12.29	34.76	17.18	6.44	0.71	0.39	0.14	0.00	6.44	24.87	28.45
22	32.85	17.18	34.76	14.18	6.44	0.71	0.00	0.14	0.00	6.44	22.58	34.76
23	32.29	15.16	27.24	14.18	5.71	0.00	0.00	0.14	0.00	7.98	22.58	0.00
24	56.04	17.18	27.24	30.92	5.71	0.00	0.39	0.14	0.00	7.98	28.45	0.00
25	38.74	12.29	22.58	20.36	5.71	0.00	0.39	0.00	0.00	17.18	0.00	0.00
26	42.87	17.18	60.69	17.18	5.71	0.00	0.39	0.00	0.00	7.98	0.00	0.00
27	34.76	17.18	38.74	14.18	4.35	0.00	0.39	0.00	0.00	8.79	28.45	34.76
28	32.19	12.29	32.19	14.18	4.35	0.00	0.39	0.00	0.00	7.98	22.58	34.76
29	27.24	0.00	28.45	14.18	7.98	0.00	0.00	0.00	0.00	7.98	28.45	34.76
30	28.45	0.00	27.26	14.18	12.29	0.00	0.00	0.00	0.00	7.98	28.45	0.00
31	34.76	0.00	28.45	0.00	12.29	0.00	0.39	0.00	0.00	7.98	0.00	0.00
Jumlah	951.48	540.12	937.20	767.43	253.59	64.62	12.61	13.79	0.00	117.10	519.46	569.75
Rata2	30.69	17.42	30.23	24.76	8.18	2.08	0.41	0.44	0.00	3.78	16.76	18.38

No	2017											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	32.130	23.340	5.987	20.432	0.112	7.839	0.013	0.000	0.000	0.329	12.787	7.194
2	56.899	16.652	16.112	18.399	0.022	0.315	0.003	0.000	0.000	0.066	25.914	109.513
3	19.031	14.102	13.687	0.559	8.914	0.063	0.001	0.000	10.419	0.013	20.443	46.700
Jumlah	108.060	54.094	35.786	39.391	9.048	8.217	0.016	0.000	10.419	0.408	59.144	163.407
Rata2	36.020	18.031	11.929	13.130	3.016	2.739	0.005	0.000	3.473	0.136	19.715	54.469

Lampiran 5. Rerata Bulanan Debit Model Tangki Tahun 2010 – 2017

No	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	18.22	11.01	20.35	12.29	13.94	7.98	12.29	17.17	8.79	17.17	19.28	10.49
2	17.18	12.29	20.35	13.94	13.94	7.98	7.98	17.17	12.29	17.17	22.58	10.49
3	17.18	11.01	20.35	12.29	13.94	7.20	0.00	0.00	8.79	0.00	22.58	12.29
4	18.22	12.29	20.35	12.29	13.94	7.20	4.35	12.29	17.18	12.29	12.29	12.29
5	20.36	11.01	20.35	15.16	13.94	7.20	4.35	12.29	13.94	12.29	12.29	10.49
6	17.18	12.29	20.35	14.18	13.94	7.20	7.98	12.29	17.18	12.29	22.58	12.29
7	20.36	11.01	20.35	16.16	13.94	6.44	5.71	12.29	12.29	12.29	12.29	16.16
8	18.22	12.29	20.35	11.01	13.94	6.44	4.35	12.29	16.16	12.29	12.29	11.01
9	17.22	12.29	20.35	15.16	13.94	5.71	4.35	12.29	11.01	12.29	12.29	12.43
10	17.18	11.01	20.35	12.29	13.94	5.71	0.00	0.00	12.43	0.00	12.29	8.79
11	15.16	11.01	20.35	13.94	13.94	5.71	9.68	13.00	17.18	13.00	12.29	13.94
12	15.16	12.29	20.35	16.16	13.94	6.44	9.68	12.29	13.94	12.29	10.49	12.29
13	19.28	11.01	20.35	16.16	13.94	5.71	12.43	12.29	17.18	12.29	10.49	16.16
14	17.18	12.29	20.35	14.18	13.94	5.71	12.43	12.29	12.29	12.29	12.29	11.01
15	14.18	11.01	20.35	15.16	13.94	6.40	8.43	12.29	16.16	12.29	0.00	12.43
16	12.29	12.29	20.35	12.29	13.94	5.17	9.97	4.34	11.01	12.29	11.38	8.79
17	12.29	11.01	20.35	13.94	13.94	5.17	11.01	0.00	12.43	0.00	10.49	13.94
18	12.29	12.29	20.35	16.16	13.94	5.17	8.43	7.98	8.79	7.98	9.63	12.29
19	12.29	11.01	20.35	14.18	13.94	5.17	9.68	4.34	12.43	7.98	10.49	12.29
20	14.18	12.29	20.35	13.94	13.94	5.01	11.01	4.34	7.98	7.98	10.49	10.49
21	14.18	11.01	20.35	14.18	13.94	5.01	9.68	4.34	6.44	7.98	12.29	12.29
22	12.29	12.29	20.35	16.16	13.94	5.01	9.68	4.34	7.20	7.98	7.29	16.16
23	12.29	11.01	20.35	15.16	13.94	4.35	9.68	4.34	13.94	7.98	8.79	11.01
24	14.18	12.29	20.35	12.43	13.94	4.35	11.01	4.34	11.01	7.98	10.49	12.43
25	14.18	11.01	20.35	12.29	13.94	5.01	8.68	4.34	11.01	7.98	7.98	12.29
26	16.16	12.29	20.35	16.16	13.94	4.35	9.68	4.34	11.01	7.98	10.49	16.16
27	14.18	11.01	20.35	14.18	13.94	5.01	11.01	4.34	8.43	7.98	17.18	11.01
28	15.16	12.29	20.35	15.16	13.94	4.35	11.01	4.34	9.68	7.98	17.18	12.43
29	12.29	16.77	20.35	12.29	13.94	5.01	12.43	4.34	11.01	7.98	19.28	8.79
30	13.94	0.00	20.35	13.94	13.94	4.35	13.94	4.34	16.16	7.98	20.36	13.94
31	14.18	0.00	20.35	0.00	13.94	0.00	10.49	4.20	0.00	7.98	0.00	11.01
Jumlah	478.550	342.968	630.881	422.739	432.016	171.523	271.362	238.824	365.301	294.225	390.110	377.862
Rata2	15.437	11.063	20.351	13.637	13.936	5.533	8.754	7.704	11.784	9.491	12.584	12.189

No	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	27.152	18.952	18.806	18.929	15.183	10.128	12.206	9.117	15.568	8.873	14.158	14.325
2	10.328	11.081	20.439	14.638	20.550	10.702	11.502	9.242	18.117	7.403	8.516	11.618
3	12.416	7.632	19.511	14.786	14.954	8.976	10.303	12.666	9.225	13.276	15.006	11.691
Jumlah	49.896	37.664	58.756	48.352	50.686	29.806	34.012	31.026	42.910	29.552	37.680	37.634
Rata2	16.632	12.555	19.585	16.117	16.895	9.935	11.337	10.342	14.303	9.851	12.560	12.545

No	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	38.74	34.76	48.55	17.18	19.28	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	20.35	48.55
2	38.74	29.01	48.55	22.58	13.94	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	20.35	48.55
3	29.68	32.19	41.48	34.76	13.94	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	20.35	41.48
4	34.76	29.01	41.48	28.45	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	20.35	41.48
5	34.76	34.19	41.48	22.58	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	20.35	41.48
6	22.58	34.19	34.77	34.76	13.94	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	20.35	34.77
7	34.76	32.19	34.77	34.76	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	20.35	34.77
8	28.45	29.01	34.77	22.58	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	20.35	34.77
9	22.58	34.76	34.77	17.18	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	20.35	34.77
10	38.74	34.76	28.45	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	20.35	28.45
11	34.76	28.45	34.77	28.45	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	22.57	34.77
12	29.68	22.58	34.77	22.58	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	22.57	34.77
13	34.76	29.01	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	22.57	34.77
14	34.76	29.01	34.77	34.76	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	22.57	34.77
15	22.58	34.76	34.77	22.58	0.00	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	28.45	34.77
16	34.76	34.76	34.77	17.18	11.38	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	28.45	34.77
17	28.45	34.76	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	28.45	34.77
18	22.58	28.45	34.77	34.76	9.63	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	28.45	34.77
19	22.58	34.76	34.77	22.58	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	34.77	34.77
20	22.58	34.76	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	34.77	34.77
21	34.76	34.76	28.45	22.58	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	34.77	28.45
22	28.45	34.76	34.77	34.76	7.29	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	34.77	28.45
23	22.58	34.76	28.45	28.45	8.79	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	34.77	34.84
24	22.58	34.76	34.77	22.58	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	34.77	28.45
25	22.58	29.01	28.45	34.76	7.98	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	34.77	22.57
26	33.72	34.76	34.77	34.76	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	17.18	34.84	22.57
27	34.76	34.76	34.77	22.58	17.18	0.39	0.71	0.14	0.49	18.22	41.48	22.57
28	29.08	41.48	41.48	17.18	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	41.48	20.35
29	26.88	50.19	28.45	34.76	12.29	0.39	0.71	0.14	0.49	22.58	41.48	20.35
30	26.88	0.00	34.77	28.45	10.49	0.39	0.71	0.14	0.49	20.36	48.55	20.35
31	31.36	0.00	34.77	0.00	10.49	0.00	0.71	0.14	0.00	18.22	0.00	20.35
Jumlah	924.877	964.555	1100.623	837.555	349.348	11.587	22.123	4.259	14.747	589.889	858.780	1006.042
Rata2	29.835	31.115	35.504	27.018	11.269	0.374	0.714	0.137	0.476	19.029	27.703	32.453

No	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	44.840	37.423	34.920	43.202	22.645	8.751	8.551	7.541	11.824	5.350	34.695	19.875
2	15.339	29.339	29.793	17.501	13.954	8.663	9.422	7.652	14.035	8.857	33.094	21.328
3	26.915	33.566	38.941	23.735	8.935	8.688	8.338	7.509	11.988	32.779	13.938	52.400
Jumlah	87.093	100.329	103.654	84.438	45.534	26.102	26.311	22.701	37.847	46.985	81.727	93.603
Rata2	29.031	33.443	34.551	28.146	15.178	8.701	8.770	7.567	12.616	15.662	27.242	31.201

No	2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	48.55	48.55	22.59	20.35	12.29	17.17	12.29	0.71	0.39	12.29	22.59	48.56
2	48.55	48.55	22.58	20.35	7.98	17.17	12.29	0.71	0.39	7.98	22.58	48.56
3	41.48	41.48	34.76	20.35	4.35	0.00	22.58	0.71	0.39	0.00	34.76	48.56
4	41.48	41.48	28.45	20.35	12.29	12.29	14.18	0.71	0.39	4.35	28.45	48.56
5	41.48	41.48	22.58	20.35	8.79	12.29	12.29	0.71	0.00	4.35	22.58	48.56
6	34.77	34.77	22.59	18.22	12.29	12.29	20.36	0.00	0.39	7.98	22.59	48.56
7	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	12.29	12.29	0.71	0.39	5.71	22.58	48.56
8	34.77	34.77	34.76	20.35	12.29	12.29	12.29	0.39	0.39	4.35	34.76	48.56
9	34.77	34.77	28.45	20.35	12.29	12.29	7.98	0.39	0.39	4.35	28.45	48.56
10	28.45	28.45	22.58	18.22	12.29	0.00	12.29	0.39	0.39	0.00	22.58	48.56
11	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	13.00	12.29	0.39	0.39	9.68	22.58	48.56
12	34.77	34.77	34.76	20.35	22.58	7.98	22.58	0.00	0.00	9.68	34.76	48.56
13	34.77	34.77	28.45	20.35	12.29	4.34	14.18	0.39	0.00	12.43	28.45	48.56
14	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	4.34	12.29	0.39	0.39	12.43	22.58	48.56
15	34.77	34.77	22.59	20.35	22.58	4.34	20.36	0.39	0.39	8.43	22.59	41.48
16	34.77	34.77	22.58	18.22	14.18	4.34	12.29	0.39	0.39	9.97	22.58	41.48
17	34.77	34.77	34.76	20.35	12.29	0.00	12.29	0.39	0.39	11.01	34.76	41.48
18	34.77	34.77	28.45	20.35	20.36	4.34	7.98	0.39	0.39	8.43	28.45	41.48
19	34.77	34.77	22.58	20.35	12.29	4.34	20.36	0.00	0.00	9.68	34.76	41.48
20	34.77	34.77	22.59	20.35	12.29	3.37	12.29	0.00	0.39	11.01	28.45	41.48
21	28.45	28.45	22.58	20.35	7.98	3.37	0.39	0.39	0.39	9.68	22.58	48.56
22	34.77	28.45	34.76	0.00	12.29	3.37	0.39	0.39	0.39	9.68	34.76	48.56
23	28.45	34.84	28.45	20.35	22.58	3.37	0.39	0.39	0.39	9.68	28.45	48.56
24	34.77	28.45	22.58	20.35	22.58	0.00	0.39	0.39	0.39	11.01	34.76	48.56
25	28.45	22.57	22.59	20.35	22.58	3.37	0.39	0.39	0.71	8.68	28.45	48.56
26	34.77	22.57	22.59	18.22	12.29	3.37	0.00	0.00	0.71	9.68	22.58	41.48
27	34.77	22.57	22.58	20.35	12.29	3.37	0.39	0.39	0.71	11.01	22.58	41.48
28	41.48	20.35	34.76	20.35	12.29	3.37	0.39	0.39	0.71	11.01	34.76	41.48
29	20.35	20.35	28.45	20.35	7.98	3.37	0.39	0.39	0.71	12.43	28.45	41.48
30	22.57	0.00	22.58	20.35	7.98	3.37	0.39	0.39	0.71	13.94	22.58	41.48
31	20.35	0.00	22.59	0.00	7.98	0.00	0.39	0.39	0.00	10.49	0.00	41.48
Jumlah	1065.908	965.340	808.280	581.635	409.381	188.803	289.586	12.007	12.007	271.362	821.777	1420.416
Rata2	34.384	31.140	26.074	18.762	13.206	6.090	9.341	0.387	0.387	8.754	26.509	45.820

No	2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	57.578	45.353	46.182	20.139	14.054	12.641	8.551	7.541	11.824	6.022	13.656	35.165
2	31.657	24.376	20.133	20.372	24.695	9.620	13.927	7.652	13.061	12.926	34.211	51.188
3	17.968	32.007	10.997	10.630	8.935	8.688	8.338	7.509	11.988	14.165	33.221	58.933
Jumlah	107.203	101.736	77.312	51.141	47.685	30.949	30.815	22.701	36.873	33.113	81.088	145.285
Rata2	35.734	33.912	25.771	17.047	15.895	10.316	10.272	7.567	12.291	11.038	27.029	48.428

No	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	48.55	48.56	48.55	20.35	18.30	7.25	4.47	1.11	0.00	0.00	0.14	12.29
2	48.55	48.56	48.55	20.35	18.89	7.25	3.96	1.11	0.00	0.00	0.14	20.36
3	48.55	48.56	41.48	22.57	17.47	7.25	4.55	1.11	0.00	0.00	0.00	20.36
4	48.55	48.56	41.48	22.57	17.53	7.25	3.88	1.11	0.00	0.00	0.14	26.36
5	48.55	48.56	41.48	20.35	17.31	7.25	4.09	1.11	0.00	0.00	0.00	29.36
6	48.55	48.56	34.77	20.35	17.97	7.25	4.47	1.11	0.00	0.00	0.00	22.58
7	48.55	48.56	34.77	20.35	35.18	7.25	4.06	1.11	0.00	0.00	0.14	22.58
8	48.55	48.56	34.77	20.35	24.27	7.25	3.84	1.11	0.00	0.00	0.14	28.45
9	48.55	48.56	34.77	20.35	18.35	5.26	3.82	1.11	0.00	0.00	0.14	28.45
10	48.55	48.56	28.45	20.35	16.77	5.06	3.85	1.11	0.00	0.00	0.14	28.45
11	48.59	48.56	34.77	20.35	12.29	5.26	3.06	1.11	0.14	0.39	0.39	22.58
12	48.59	48.56	34.77	20.35	12.29	5.06	3.21	1.11	0.14	0.39	0.39	28.45
13	48.59	48.56	34.77	22.57	12.29	5.26	3.97	1.11	0.14	0.39	0.39	28.45
14	48.59	48.56	34.77	22.57	12.29	5.06	3.06	1.11	0.14	0.71	0.71	22.58
15	48.59	48.56	34.77	20.35	7.98	5.06	3.21	1.11	0.14	0.71	0.71	28.45
16	48.59	48.56	34.77	22.57	7.98	5.06	3.97	1.11	0.14	0.71	0.71	34.76
17	48.59	48.56	34.77	22.57	7.98	5.06	3.82	1.11	0.14	0.71	0.71	22.58
18	48.59	48.56	34.77	22.57	7.98	5.06	3.85	1.11	0.14	0.71	0.71	28.45
19	48.59	48.56	34.77	20.35	7.98	5.06	3.06	1.11	0.14	0.71	0.71	28.45
20	48.59	48.56	34.77	20.35	7.98	5.06	3.21	1.11	0.14	0.71	0.71	34.76
21	48.59	48.56	28.45	20.35	7.98	5.06	3.97	0.71	0.14	1.54	1.54	36.07
22	48.59	48.56	28.45	20.35	7.98	4.55	3.06	0.71	0.14	1.54	1.54	36.07
23	48.59	48.56	34.84	20.35	7.98	4.55	2.18	0.71	0.14	1.54	1.54	28.45
24	48.59	48.56	28.45	20.35	7.98	4.55	2.72	0.71	0.14	2.55	2.55	29.68
25	48.59	48.56	22.57	20.35	7.98	4.55	2.18	0.71	0.14	2.55	2.55	36.07
26	48.59	48.56	22.57	20.35	7.98	4.62	2.18	0.71	0.14	2.55	2.55	29.68
27	48.59	48.56	22.57	20.35	7.98	4.47	2.18	0.71	0.14	5.69	5.69	36.07
28	48.59	48.56	20.35	20.35	7.98	4.38	2.18	0.71	0.14	5.69	5.69	28.45
29	48.59	48.56	20.35	20.35	7.98	4.20	2.18	0.71	0.14	7.97	7.97	34.76
30	48.59	0.00	22.57	20.35	7.98	4.20	2.18	0.71	0.14	9.63	9.63	28.45
31	48.59	0.00	20.35	0.00	7.98	0.00	2.18	0.71	0.00	9.63	0.00	34.76
Jumlah	1505.836	1408.356	1008.259	626.049	386.820	164.458	102.574	29.941	2.748	57.012	48.349	877.228
Rata2	48.575	45.431	32.524	20.195	12.478	5.305	3.309	0.966	0.089	1.839	1.560	28.298

No	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	51.499	42.343	15.174	19.720	9.664	33.861	10.277	6.777	12.145	3.628	32.546	18.516
2	55.822	29.873	24.116	35.485	14.173	11.499	18.390	6.784	13.596	4.302	42.624	68.813
3	46.104	30.625	21.464	8.813	30.776	12.403	10.958	6.736	13.927	7.937	25.720	49.773
Jumlah	153.425	102.840	60.754	64.018	54.614	57.763	39.624	20.297	39.668	15.867	100.889	137.103
Rata2	51.142	34.280	20.251	21.339	18.205	19.254	13.208	6.766	13.223	5.289	33.630	45.701

No	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	34.76	22.58	22.58	22.59	7.98	4.35	0.39	0.71	0.00	0.00	15.16	89.24
2	34.76	22.58	28.45	22.58	7.98	4.35	0.71	0.71	0.00	0.00	15.16	28.45
3	41.48	28.45	34.76	34.76	7.20	4.35	0.84	0.71	0.00	0.00	15.16	22.58
4	48.28	22.58	17.18	28.45	7.20	4.35	0.39	0.39	0.00	0.00	15.16	22.58
5	34.76	28.45	22.58	22.58	7.20	4.35	0.71	0.39	0.00	0.00	17.18	32.19
6	41.48	22.58	28.45	22.59	7.20	3.71	0.39	0.71	0.00	0.00	17.18	38.74
7	34.76	17.18	34.76	22.58	6.44	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	34.76
8	34.76	22.58	28.77	34.76	6.44	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	28.45
9	41.48	22.58	25.48	28.45	5.71	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	22.58
10	48.28	17.18	21.91	22.58	5.71	3.71	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	34.76
11	34.76	17.18	17.18	22.58	5.71	3.11	0.39	0.39	0.00	0.00	17.18	29.68
12	41.48	17.18	17.18	34.76	6.44	3.11	0.71	0.39	0.00	0.00	20.36	34.76
13	34.76	22.58	22.58	28.45	5.71	2.55	0.84	0.14	0.00	0.00	20.36	28.45
14	41.48	28.45	28.45	22.58	5.71	2.55	0.39	0.14	0.00	0.00	20.36	34.76
15	48.28	34.76	34.76	22.59	6.40	2.55	0.71	0.39	0.00	0.00	20.36	41.48
16	34.76	17.18	17.18	22.58	5.17	2.55	0.39	0.14	0.00	0.00	21.91	38.74
17	41.48	22.58	22.58	34.76	5.17	2.02	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	42.87
18	34.76	17.18	22.58	28.45	5.17	2.02	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	44.27
19	22.58	17.18	17.18	34.76	5.17	2.02	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	42.87
20	20.36	17.18	22.58	28.45	5.01	1.54	0.39	0.14	0.00	0.00	22.58	41.48
21	17.18	22.58	20.36	22.58	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	22.58	24.87
22	17.18	17.18	20.36	34.76	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	22.58	20.36
23	28.45	17.18	20.36	28.45	4.35	0.39	0.71	0.14	0.00	0.00	25.48	20.36
24	28.45	17.18	20.36	34.76	4.35	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	28.45	33.46
25	22.58	22.58	17.18	28.45	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	28.45	45.69
26	17.18	17.18	17.18	22.58	4.35	1.10	0.71	0.14	0.00	0.00	28.45	45.69
27	17.18	17.18	15.16	22.58	5.01	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	28.77	60.69
28	17.18	17.18	15.16	34.76	4.35	0.71	0.71	0.14	0.00	0.00	34.76	117.31
29	17.18	22.58	15.16	28.45	5.01	0.39	0.71	0.00	0.00	0.00	34.76	127.22
30	22.58	0.00	15.16	22.58	4.35	0.39	0.71	0.00	0.00	0.00	34.76	117.31
31	28.45	0.00	0.00	0.00	4.35	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	80.47
Jumlah	983.002	608.904	663.526	821.777	175.868	70.816	17.834	8.403	0.000	0.000	663.526	1427.095
Rata2	31.710	19.642	21.404	26.509	5.673	2.284	0.575	0.271	0.000	0.000	21.404	46.035

No	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	55.136	25.975	5.046	27.861	16.743	9.561	8.790	8.023	12.774	3.469	12.477	60.877
2	22.505	13.359	26.474	26.992	11.411	8.419	8.816	7.899	13.885	3.601	21.345	47.811
3	23.428	14.490	24.667	28.751	8.885	12.792	10.945	7.870	13.892	3.738	20.411	50.901
Jumlah	101.069	53.824	56.187	83.603	37.039	30.771	28.551	23.793	40.551	10.808	54.233	159.589
Rata2	33.690	17.941	18.729	27.868	12.346	10.257	9.517	7.931	13.517	3.603	18.078	53.196

No	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	22.59	34.76	32.19	28.45	20.36	4.35	0.39	0.39	3.34	0.00	5.71	20.35
2	22.58	22.58	29.01	22.58	20.36	4.35	0.39	0.00	3.28	0.00	7.20	20.35
3	34.76	22.58	34.76	34.76	19.28	3.11	0.39	0.39	3.40	0.00	7.98	20.35
4	28.45	34.76	34.76	28.45	20.36	3.11	0.00	0.39	3.05	0.00	7.98	20.35
5	22.58	22.58	28.45	25.58	20.36	3.11	0.00	0.39	3.14	0.00	7.20	20.35
6	22.59	34.76	22.58	38.74	19.28	2.55	0.39	0.39	3.06	0.00	7.98	20.35
7	22.58	22.58	22.58	38.74	19.28	2.55	0.39	0.39	2.18	0.00	8.79	20.35
8	34.76	22.58	32.19	29.68	18.22	2.55	0.14	0.39	2.72	0.00	7.98	20.35
9	28.45	28.45	29.01	34.76	17.18	2.02	0.14	0.39	0.00	0.00	6.44	20.35
10	22.58	24.76	34.76	34.76	12.29	2.02	0.14	0.39	0.00	0.00	7.20	20.35
11	22.58	22.58	34.76	22.58	17.18	2.02	0.00	0.39	0.00	0.00	7.89	20.35
12	34.76	45.69	28.45	34.76	20.36	2.02	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	20.35
13	28.45	41.48	22.58	28.45	19.28	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	7.89	20.35
14	22.58	41.48	22.58	22.58	19.28	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	7.20	22.57
15	22.59	48.58	32.19	22.58	18.22	1.54	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
16	22.58	34.76	29.01	22.58	17.18	1.54	0.00	0.39	0.00	0.00	7.20	22.57
17	34.76	28.45	34.76	22.58	18.22	1.10	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
18	28.45	28.45	34.76	19.28	17.18	1.10	0.00	0.39	0.00	0.00	7.89	22.57
19	22.58	22.58	28.45	17.13	12.29	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
20	22.59	22.58	22.58	12.29	17.18	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	6.44	22.57
21	22.58	34.76	22.58	34.76	7.98	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.01	22.57
22	34.76	22.58	34.76	28.45	7.98	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	11.38	22.57
23	28.45	22.58	32.19	22.58	7.98	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	7.98	22.57
24	22.58	28.45	29.01	26.05	0.00	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	8.63	22.57
25	22.59	30.92	34.76	29.68	7.98	0.71	0.00	0.39	0.00	0.00	12.29	22.57
26	22.59	34.76	34.76	0.04	7.98	0.39	0.00	0.39	0.00	0.00	10.49	22.57
27	22.58	28.45	28.45	28.45	4.35	0.39	0.00	3.43	0.00	0.00	7.98	22.57
28	34.76	34.76	22.58	22.48	4.35	0.00	0.00	3.35	0.00	0.00	12.29	22.57
29	28.45	34.76	22.58	28.45	4.35	0.39	0.00	3.39	0.00	0.00	12.29	28.45
30	22.58	0.00	24.76	22.58	4.35	0.39	0.00	3.31	0.00	0.00	10.49	28.45
31	29.72	0.00	32.19	0.00	0.00	0.00	0.00	3.27	0.00	0.00	0.00	28.45
Jumlah	815.410	878.987	908.963	784.787	420.553	44.838	2.359	26.467	24.163	0.000	238.571	688.430
Rata2	26.304	28.354	29.321	25.316	13.566	1.446	0.076	0.854	0.779	0.000	7.696	22.207

No	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	13.550	30.909	34.843	23.119	17.740	8.363	7.030	7.468	12.816	5.063	10.408	23.855
2	24.099	36.210	25.786	20.701	16.855	7.217	7.062	7.496	13.885	5.056	12.294	33.211
3	28.810	15.046	33.027	27.480	7.109	11.590	7.011	7.470	13.883	5.062	11.172	9.616
Jumlah	66.459	82.165	93.656	71.299	41.704	27.170	21.103	22.434	40.583	15.181	33.874	66.682
Rata2	22.153	27.388	31.219	23.766	13.901	9.057	7.034	7.478	13.528	5.060	11.291	22.227

No	2016											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	22.58	22.58	33.36	22.58	12.29	17.18	10.49	10.49	7.14	22.59	32.19	38.74
2	22.58	34.58	26.88	28.45	22.58	19.28	10.49	7.20	1.10	22.58	29.01	34.76
3	28.45	28.45	22.58	25.58	22.58	24.87	12.29	7.98	0.00	34.76	34.76	41.48
4	22.58	34.76	18.13	22.58	17.18	22.58	12.29	7.98	0.00	28.45	34.76	56.04
5	28.45	41.98	16.16	34.76	19.28	0.00	10.49	7.20	0.71	22.58	28.45	38.74
6	22.58	28.45	16.16	19.28	22.58	17.18	12.29	7.98	0.71	22.59	34.76	56.04
7	17.18	0.00	17.12	17.13	19.28	26.26	16.16	8.79	1.10	22.58	41.98	38.74
8	22.58	0.00	15.16	34.76	22.58	27.28	11.01	7.98	0.71	34.76	32.19	28.45
9	22.58	34.58	17.18	22.58	22.58	13.22	12.43	6.44	1.10	28.45	29.01	34.76
10	17.18	28.45	17.18	0.00	17.18	17.18	8.79	7.20	0.71	22.58	34.76	28.45
11	17.18	34.76	19.28	22.58	19.28	28.45	13.94	7.89	4.35	22.58	34.76	34.76
12	17.18	41.98	22.58	19.28	22.58	22.58	12.29	6.44	4.35	34.76	28.45	33.46
13	22.58	28.45	0.00	17.13	12.29	10.36	16.16	7.89	5.71	28.45	34.76	34.76
14	28.45	0.00	16.16	12.29	22.58	17.18	11.01	7.20	5.71	22.58	41.98	32.19
15	34.76	34.58	18.13	17.13	22.58	15.16	12.43	6.44	7.98	22.59	32.19	4.76
16	17.18	28.45	17.12	99.68	17.18	15.16	8.79	7.20	7.98	22.58	29.01	28.45
17	22.58	34.76	16.16	34.76	19.28	14.18	13.94	6.44	6.44	34.76	34.76	41.38
18	17.18	41.98	18.13	28.45	22.58	12.29	12.29	7.89	7.20	28.45	34.76	34.76
19	17.18	28.45	17.12	25.58	17.18	12.29	12.29	6.44	6.44	22.58	28.45	27.24
20	17.18	41.48	0.00	19.28	19.28	17.18	10.49	6.44	4.35	22.59	34.76	28.45
21	22.58	34.76	17.18	17.13	12.29	15.16	12.29	0.01	0.00	22.58	41.98	22.58
22	17.18	38.71	22.58	34.76	12.29	17.18	16.16	11.38	0.00	34.76	34.76	20.36
23	17.18	38.71	17.18	28.45	15.16	12.29	11.01	7.98	4.35	28.45	32.19	18.22
24	17.18	68.82	16.16	25.58	15.16	17.18	12.43	8.63	4.35	22.58	29.01	17.18
25	22.58	38.71	18.13	34.76	12.29	17.18	12.29	12.29	4.35	22.59	34.76	17.18
26	17.18	68.82	17.12	19.28	16.16	12.29	16.16	10.49	5.01	22.59	34.76	34.76
27	17.18	38.71	15.16	17.13	17.18	20.35	11.01	7.98	0.00	22.58	32.19	22.58
28	17.18	68.82	19.28	12.29	19.28	20.35	12.43	12.29	0.00	34.76	34.76	19.28
29	22.58	68.82	17.18	15.16	19.28	20.35	8.79	12.29	5.01	28.45	32.19	17.18
30	17.18	0.00	17.18	13.94	20.36	10.36	13.94	10.49	5.01	22.58	29.01	34.76
31	17.18	0.00	16.16	0.00	15.16	0.00	11.01	9.63	0.00	29.72	0.00	22.58
Jumlah	643.255	1033.567	537.783	742.260	567.425	512.473	377.862	252.983	101.867	815.410	1001.295	943.027
Rata2	20.750	33.341	17.348	23.944	18.304	16.531	12.189	8.161	3.286	26.304	32.300	30.420

No	2016											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	12.642	45.607	24.914	21.555	26.856	14.208	13.853	15.082	14.751	36.433	25.237	48.220
2	23.061	27.623	14.885	27.137	16.395	25.022	19.942	9.956	18.326	12.241	27.320	25.869
3	21.641	30.844	14.304	20.656	12.740	13.955	11.586	12.628	30.075	27.008	41.684	11.974
Jumlah	57.345	104.073	54.103	69.348	55.991	53.185	45.381	37.666	63.152	75.682	94.241	86.064
Rata2	19.115	34.691	18.034	23.116	18.664	17.728	15.127	12.555	21.051	25.227	31.414	28.688

No	2017											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	20.36	32.19	41.46	32.19	0.00	7.98	0.00	0.71	0.00	0.00	7.98	0.00
2	18.22	29.68	41.48	28.45	10.48	7.20	0.00	0.71	0.00	1.54	7.98	0.00
3	17.18	27.24	34.76	27.26	10.49	6.44	0.71	1.10	0.00	2.02	9.63	0.00
4	17.18	26.05	28.45	28.45	9.63	5.71	1.10	1.54	0.00	1.10	0.00	22.58
5	19.28	24.87	28.45	27.24	7.98	5.71	1.10	1.10	0.00	1.54	0.00	22.58
6	22.58	22.58	28.45	27.24	7.98	5.71	0.71	1.10	0.00	0.71	9.63	28.45
7	19.28	20.36	26.05	34.76	9.63	4.35	0.71	0.71	0.00	1.54	8.79	28.45
8	17.18	17.18	22.58	34.76	7.98	4.35	0.00	0.71	0.00	1.54	10.49	34.76
9	34.76	26.26	20.36	34.76	8.79	3.21	0.00	1.10	0.00	1.10	10.49	0.00
10	22.58	27.28	17.18	27.24	7.98	3.21	0.71	1.54	0.00	1.54	12.29	0.00
11	20.36	13.22	26.05	28.45	12.29	1.54	0.71	0.71	0.00	1.54	17.18	28.45
12	38.74	17.18	28.45	32.19	12.29	1.54	0.71	0.00	0.00	1.10	22.58	34.76
13	27.24	28.45	22.58	29.68	12.29	1.54	0.71	0.00	0.00	1.54	22.58	34.76
14	32.19	22.58	22.58	28.45	10.49	1.10	0.39	0.71	0.00	1.10	22.58	34.76
15	34.76	10.36	27.24	28.45	10.49	1.10	0.39	0.71	0.00	0.40	28.45	28.45
16	40.10	17.18	34.76	30.93	10.49	1.10	0.39	0.39	0.00	1.10	22.58	0.00
17	34.76	15.16	27.24	29.68	7.98	0.71	0.39	0.00	0.00	0.40	20.36	0.00
18	28.45	15.16	27.24	28.45	6.44	0.71	0.39	0.39	0.00	1.10	22.58	34.76
19	45.69	14.18	34.76	29.68	6.44	0.71	0.39	0.00	0.00	1.10	28.45	34.76
20	45.69	12.29	34.76	28.45	6.44	0.71	0.39	0.00	0.00	0.40	28.45	34.76
21	34.76	12.29	34.76	17.18	6.44	0.71	0.39	0.14	0.00	6.44	24.87	28.45
22	32.85	17.18	34.76	14.18	6.44	0.71	0.00	0.14	0.00	6.44	22.58	34.76
23	32.29	15.16	27.24	14.18	5.71	0.00	0.00	0.14	0.00	7.98	22.58	0.00
24	56.04	17.18	27.24	30.92	5.71	0.00	0.39	0.14	0.00	7.98	28.45	0.00
25	38.74	12.29	22.58	20.36	5.71	0.00	0.39	0.00	0.00	17.18	0.00	0.00
26	42.87	17.18	60.69	17.18	5.71	0.00	0.39	0.00	0.00	7.98	0.00	0.00
27	34.76	17.18	38.74	14.18	4.35	0.00	0.39	0.00	0.00	8.79	28.45	34.76
28	32.19	12.29	32.19	14.18	4.35	0.00	0.39	0.00	0.00	7.98	22.58	34.76
29	27.24		28.45	14.18	7.98	0.00	0.00	0.00	0.00	7.98	28.45	34.76
30	28.45		27.26	14.18	12.29	0.00	0.00	0.00	0.00	7.98	28.45	0.00
31	34.76		28.45		12.29		0.39	0.00		7.98		0.00
Jumlah	951.475	540.118	937.197	767.431	253.585	64.624	12.614	13.788	0.000	117.103	519.459	569.753
Rata2	30.693	19.290	30.232	25.581	8.180	2.154	0.407	0.445	0.000	3.778	17.315	18.379

No	2017											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	27.244	16.468	26.456	37.977	8.492	14.097	10.349	8.893	12.795	21.101	22.489	28.053
2	33.297	17.275	27.795	17.662	7.273	9.853	7.512	7.302	13.981	11.654	35.668	51.059
3	20.794	14.130	38.866	27.963	19.153	17.085	10.583	7.101	21.557	20.300	51.357	22.756
Jumlah	81.334	47.873	93.117	83.602	34.918	41.036	28.445	23.296	48.333	53.055	109.514	101.869
Rata2	27.111	15.958	31.039	27.867	11.639	13.679	9.482	7.765	16.111	17.685	36.505	33.956