

SKRIPSI

**“ANALISIS DEBIT DENGAN METODE FJ MOCK DAN
NRECA SERTA PERBANDINGANNYA TERHADAP DEBIT
PDA (POS DUGA AIR) SUNGAI MAKAWA”**



Oleh :

ANNISA FEBRIANTI

105 81 11139 19

AYU ROSDIANA

105 81 11127 19

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2025**

**ANALISIS DEBIT DENGAN METODE FJ MOCK DAN NRECA
SERTA PERBANDINGANNYA TERHADAP DEBIT PDA (PDA)
SUNGAI MAKAWA**

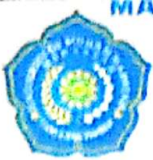
**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar**

Disusun dan Diajukan Oleh:

**ANNISA FEBRIANTI
105 81 11139 19**

**AYU ROSDIANA
105 81 11127 19**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2025**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **ANNISA FEBRIANTI** dengan nomor induk Mahasiswa **105 81 11139 19** dan **AYU ROSDIANA** dengan nomor induk Mahasiswa **105 81 11127 19**, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 038/05/FT/A.4-III/146/2025, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, 30 Januari 2025.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar,

30 Rajab 1446 H

30 Januari M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU :

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng :

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Si :

b. Sekretaris : Farida Gaffar, ST., MM., IPM :

3. Anggota

1. Dr. Ir. Muh. Yunus Ali, ST., MT., IPM :

2. Dr. Ir. H. Riswal K, ST., MT., IPM., Asean Eng :

3. Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM :

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. M. Agusalm, ST., MT

Indriyanti, ST., MT

Dekan

Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM

NBM : 795 108

Gedung Menara Iqra Lantai 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Web: <https://teknik.unismuh.ac.id/>, e-mail: teknik@unismuh.ac.id



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA ZATTA



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : ANALISIS DEBIT DENGAN METODE FJ MOCK DAN NRECA SERTA PERBANDINGANNYA TERHADAP DEBIT PDA (POS DUGA AIR) SUNGAI MAKAWA

Nama : 1. ANNISA FEBRIANTI
2. AYU ROSDIANA

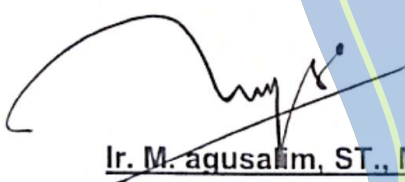
Stambuk : 1. 105 81 11139 19
2. 105 81 11127 19

Makassar, 30 Januari 2025

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

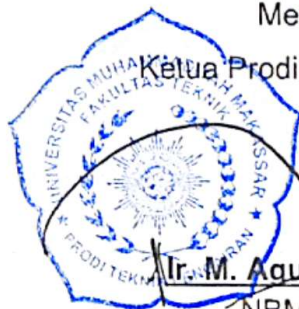
Pembimbing II

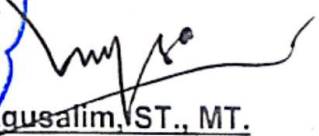

Ir. M. agusalim, ST., MT


Indriyanti, ST., MT

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Pengairan




Ir. M. Agusalim, ST., MT.

NBM : 947 993





SURAT KETERANGAN TANDA TERIMA PUBLIKASI JURNAL
LETTER OF ACCEPTANCE

Nomor. 005/05-01/JKE-FTUMP/II/2025

Editor in Chief Jurnal Karajata Engineering Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare memutuskan bahwa artikel di bawah ini telah melalui proses review dan dinyatakan **diterima** untuk dipublikasikan pada Volume 05, No. 1, Januari – Juli 2025.

Nama Penulis	M. Agusalim, Indriyanti, Sukmasari Antaria, Riswal K, Annisa Febrianti, Ayu Rosdiana
Institusi	Universitas Muhammadiyah Makassar
Judul Artikel	Analisis Debit Dengan Metode Fj Mock Dan Nreca Serta Perbandingannya Terhadap Debit Pos Duga Air (PDA) Sungai Makawa
Link Jurnal	https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Parepare, 18 Februari 2025

Pengelola Jurnal Karajata Engineering
Editor in Chief



Dr. H. Hakzah, ST., MT.
NBM. 938 317



ANALISIS DEBIT DENGAN METODE FJ MOCK DAN NRECA SERTA PERBANDINGANNYA TERHADAP DEBIT POS DUGA AIR (PDA) SUNGAI MAKAWA

M. Agusalm¹, Indriyanti², Sukmasari Antaria³, Riswal K⁴, Annisa Febrianti⁵, Ayu Rosdiana⁶

¹*Program Studi, Universitas Negara*

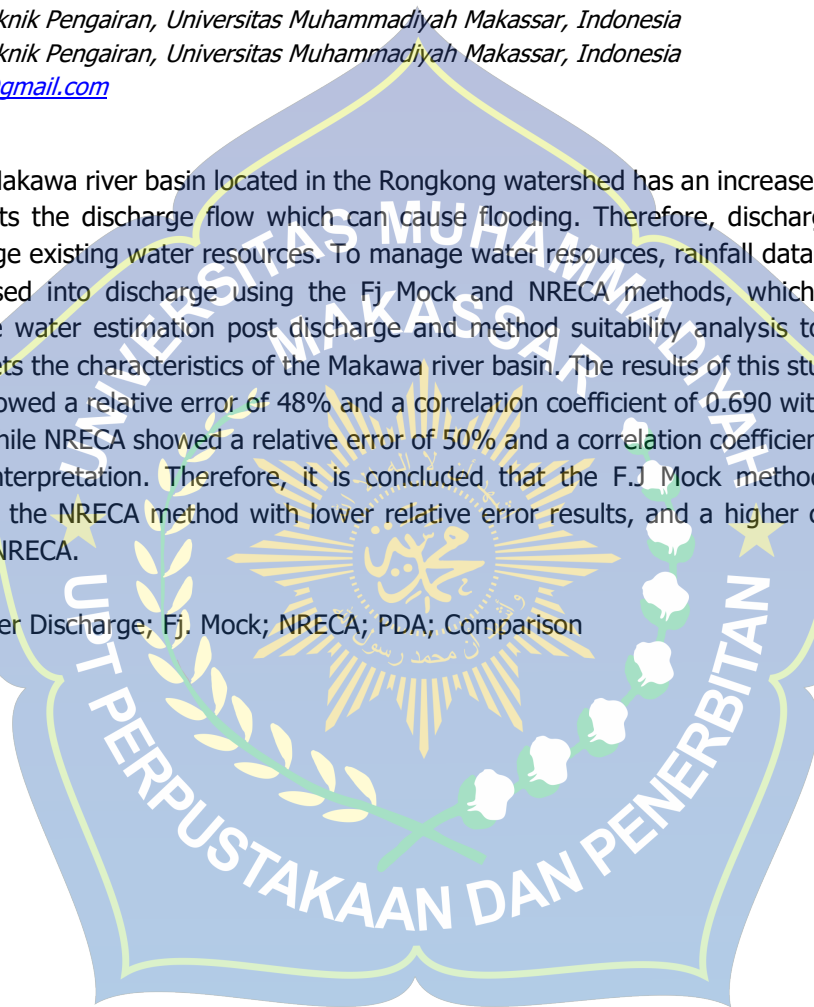
²*Program Studi Teknik Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia*

³*Program Studi Teknik Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia*

*Email : annfbr7@gmail.com

Abstract: The Makawa river basin located in the Rongkong watershed has an increase in surface flow which affects the discharge flow which can cause flooding. Therefore, discharge data is needed to manage existing water resources. To manage water resources, rainfall data is needed which is processed into discharge using the Fj Mock and NRECA methods, which are then compared to the water estimation post discharge and method suitability analysis to obtain a method that meets the characteristics of the Makawa river basin. The results of this study, the Fj Mock method showed a relative error of 48% and a correlation coefficient of 0.690 with a strong interpretation, while NRECA showed a relative error of 50% and a correlation coefficient of 0.669 with a strong interpretation. Therefore, it is concluded that the F.J Mock method is more appropriate than the NRECA method with lower relative error results, and a higher correlation coefficient than NRECA.

Keywords: Water Discharge; Fj. Mock; NRECA; PDA; Comparison



KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah- Nyalah sehingga penulis dapat menyusun Proposal penelitian dengan judul : “ANALISIS DEBIT DENGAN METODE FJ MOCK DAN NRECA SERTA PERBANDINGANNYA TERHADAP DEBIT PDA (POS DUGA AIR) PADA DAS SUNGAI MAKAWA”. Merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk program strata satu pada Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, hal ini disebabkan karena penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kekhilafan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar nantinya dapat lebih bermanfaat.

Penelitian ini dapat tercapai berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Terkhusus untuk Orang tua, yang selalu mendoakan, mendukung dan menjadi penyemangat untuk menyelesaikan pendidikan serta yang selalu memberikan bantuan materi selama menempuh Pendidikan.
2. Bapak Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik

4. Bapak Ir. M. Agusalim., ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar sekaligus Pembimbing 1 atas arahan dan masukan dalam proses pembuatan proposal ini.
5. Ibu Indriyanti, ST., MT. Selaku pembimbing II atas bimbingan, arahan dan masukan dalam proses pembuatan proposal ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, Khususnya pada Program Studi Teknik Pengairan.
7. Kepada teman-teman kelas SIPIL D 2019, teman seperjuangan Koordinat 2019, kakanda senior, serta adinda junior yang selalu membantu selama menempuh pendidikan.
8. Kepada sahabat tercinta yang selalu memberikan dukungan moral selama proses pengerjaan skripsi.

Akhir kata tidak ada harapan selain Ridha Allah SWT serta limpahan rahmat dan hidayah-Nya senantiasa tetap tercurah kepada kita semua. Semoga proposal penelitian yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan negara. Aamiin.

“Billahi Fii sabilil Haq Fastabiqul khaerat”

Makassar, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Hidrologi	5
B. Daerah Aliran Sungai (DAS)	6
C. Sungai.....	7
D. Curah Hujan	8
E. Uji Validasi Data.....	11

F. Evapotranspirasi.....	13
G. Analisis Debit dengan Metode FJ Mock dan NRECA	17
H. Analisa Kesesuaian Metode	27
I. Kelebihan dan Kekurangan Analisis Debit Metode FJ Mock , NRECA, dan Debit Pencatatan Pos Duga Air (PDA)	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. Lokasi Penelitian.....	37
B. Jenis Penelitian.....	38
C. Sumber Data.....	38
D. Prosedur Penelitian.....	39
E. Flowchart.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN	41
A. Curah Hujan Bulanan dan Tahunan	41
B. Uji Validasi Data dengan Metode Kurva Massa Ganda	44
C. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Metode Polygon Thiessen	49
D. Perhitungan Evapotrasnpirasi.....	59
E. Perhitungan Debit dengan Metode FJ Mock dan Metode NRECA	64
F. Perbandingan Debit Metode FJ Mock dan Metode NRECA dengan Debit Pos Duga Air	74
G. Analisa Kesesuaian Metode	76

BAB V PENUTUP.....	78
A. Kesimpulan	78
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	80



DAFTAR GAMBAR

Skema siklus hidrologi.....	5
Pengaruh DAS terhadap volume aliran.....	7
Skema simulasi Debit Metode Mock	18
Skema Simulasi Debit Metode NRECA	23
Grafik hubungan AET/PET Rasio	24
Rasio Tampung Kelengasan Tanah.....	25
Peta Polygon Lokasi Penelitian.....	37
Flowchart Penelitian.....	40
Grafik Uji Konsistensi Stasiun Salu Lemo	46
Grafik Uji Konsistensi Stasiun Lamasi – Padang Kalua.....	47
Grafik Uji Konsistensi Stasiun Rantedamai.....	49
Grafik Perbandingan Debit FJ Mock, NRECA, dan Pos Duga Air (PDA)	75

DAFTAR TABEL

Hubungan suhu (t) dengan nilai $\varepsilon\gamma$ (mbar), w, (1 – w) dan f(t).....	16
Besaran nilai (Ra) dalam Evaporasi Ekvivalen dalam hubungannya dengan letak	
Lintang (mm / hari) (untuk Daerah Indonesia antara 50 LU sampai 100 LS)	17
Angka Koreksi (C) Bulanan untuk rumus Penman.....	17
Koefisien Reduksi Penguapan Peluh	24
Interpretasi nilai <i>Nash-Sutcliffe Efficiency</i> (NSE).....	28
Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi (r)	29
Curah Hujan Bulanan dan Tahunan Stasiun Salu Lemo.....	41
Curah Hujan Bulanan dan Tahunan Stasiun Lamasi – Padang Kalua	42
Curah Hujan Bulanan dan Tahunan Stasiun Rantedamai	43
Hasil Uji Konsistensi Curah Hujan Tahunan Stasiun Salu Lemo.....	45
Hasil Uji Konsistensi Curah Hujan Tahunan Stasiun Lamasi – Padang Kalua	47
Hasil Uji Konsistensi Curah Hujan Tahunan Stasiun Rantedamai.....	48
Curah Hujan Setengah Bulanan Stasiun Salu Lemo	50
Curah Hujan Setengan Bulanan Stasiun Lamasi – Padang Kalua	53
Curah Hujan Setengan Bulanan Stasiun Rantedamai	55
Curah Hujan Setengah Bulanan Metode Polygon Thiessen (mm).....	58
Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ETo) Metode Modifikasi Bulan Januari –	
Juni.....	62
Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ETO) Metode Modifikasi Bulan Juli –	
Desember.....	63
Asumsi kondisi awal parameter DAS metode FJ Mock	64

Perhitungan Metode FJ Mock Tahun 2003.....	67
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit dengan Metode FJ Mock	68
Asumsi kondisi awal parameter DAS metode NRECA.....	69
Perhitungan Metode NRECA Tahun 2003	72
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit dengan Metode NRECA.....	73
Perbandingan Debit Metode FJ Mock, NRECA dan Pos Duga Air (PDA) Sungai Makawa	74
Hasil Analisa Kesesuaian Metode.....	76



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam penyelesaian permasalahan sumber daya air, hidrologi merupakan salah satu hal yang sangat diperlukan. Sebagai dasar dalam perencanaan pengelolaan sumber daya air, analisa hidrologi sangat membutuhkan data curah hujan dan data debit. Oleh sebab itu perlunya dilakukan manajemen data dengan baik dan tepat berdasarkan teori dan peraturan yang ada guna tercapainya perencanaan yang tepat.

Dalam perencanaan hidrologi pencatatan data yang telah dilakukan dalam kurun waktu tertentu sangat penting. Data curah hujan pada suatu DAS sangat diperlukan karena memiliki fungsi untuk mengukur debit yang tersedia pada suatu sungai agar dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pengelolaan sumber daya air sehingga dapat terpenuhinya kebutuhan dan kepentingan hidup manusia, hewan maupun tumbuhan.

Perubahan alih fungsi lahan yang terjadi di Sungai Makawa yang terletak pada DAS Rongkong kabupaten Luwu Utara, mengakibatkan perubahan volume debit sehingga berkurangnya kemampuan infiltrasi. Air hujan yang jatuh di DAS menjadi limpasan permukaan (surface runoff), sehingga aliran meningkat dan memengaruhi debit di outlet DAS, yang berpotensi menyebabkan banjir. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan data debit aliran di lapangan untuk mengelola sumber daya air di sungai Makawa. Dengan demikian dibutuhkan suatu solusi pemodelan untuk menganalisa data curah hujan menjadi debit. Metode F.J Mock,

NRECA, Rainrun, Tank Model, dan GR2M merupakan metode-metode yang dapat digunakan dalam analisis debit, namun dalam penelitian ini akan digunakan dua metode yaitu Metode F.J Mock dan NRECA yang paling sering digunakan di Indonesia karena dua metode tersebut digunakan sebagai standar dalam perencanaan jaringan irigasi (KP-01) tahun 2013.

Metode F.J Mock menghitung data curah hujan, evapotranspirasi, serta karakteristik hidrologi daerah mengalirnya sungai. Adapun NRECA (Natural Rural Electrical Cooperation Agency) menggunakan kapasitas penyimpanan kelengasan tanah, laju aliran penyimpanan air tanah yang mengalir ke sungai, data curah hujan harian, serta evapotranspirasi potensial. Keandalan dan keakuratan kedua metode tersebut perlu dipastikan, oleh sebab itu perlu adanya perbandingan dengan data debit pos duga air (Pos Duga Air).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“Analisis Debit Dengan Metode Fj Mock Dan NRECA Serta Perbandingannya Terhadap Debit PDA (Pos Duga Air) Sungai Makawa”**.

B. Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian latar belakang diatas, rumusan masalah disusun sebagai berikut:

1. Berapa hasil debit yang dihasilkan dengan menggunakan metode F.J Mock dan NRECA?
2. Bagaimana hasil perbandingan debit pemodelan FJ Mock dan NRECA terhadap debit pos duga air (PDA)?

C. Tujuan Penelitian

Mengacu pada uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, penulis menetapkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis debit dengan metode F.J Mock dan NRECA.
2. Membandingkan hasil debit pemodelan metode F.J Mock dan NRECA dengan debit pos duga air (PDA).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dikehendaki dapat memberikan informasi dan wawasan baru kepada pembaca serta menjadi referensi untuk penelitian di masa mendatang.

E. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, pembahasan akan dibatasi pada poin-poin berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Sungai Makawa
2. Data curah hujan diambil dari stasiun curah hujan Salu Lemo, stasiun curah hujan Lamasi-Padang Kalua, dan stasiun curah hujan Rantedamai (3 stasiun hujan)
3. Data pos duga air (PDA) Sungai Makawa yang digunakan yaitu 20 tahun
4. Data curah hujan yang digunakan yaitu 20 tahun
5. Data klimatologi Lamasi yang digunakan yaitu 10 tahun

F. Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan, merupakan bagian awal yang menguraikan tentang latar belakang alasan dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan yang hendak dicapai, manfaat yang diperoleh dari penelitian, batasan masalah, serta

sistematika dalam penulisan. Bagian ini memiliki tujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai topik yang dibahas dan arah penelitian.

Bab II Kajian Pustaka, merangkum dan menganalisis literatur relevan terkait topik penelitian untuk memberikan dasar teoritis, metodologis, dan konteks ilmiah. Bagian ini bertujuan untuk menghubungkan penelitian yang dilakukan dengan literatur yang ada. Kajian Pustaka biasanya mencakup teori-teori utama, hasil penelitian sebelumnya, pendekatan yang relevan, disusun secara sistematis untuk mendukung argumen penelitian dan memberikan landasan kuat bagi metode yang digunakan.

Bab III Metode Penelitian, menjelaskan bagaimana penelitian dilakukan guna tercapainya tujuan dari penelitian. Bagian ini berisi lokasi penelitian, pendekatan penelitian yang digunakan, teknik pengumpulan data, sumber data, serta metode bagaimana penelitian akan dilakukan.

Bab IV Hasil Dan Pembahasan, bab ini menguraikan hasil yang diperoleh dari penerapan metodologi penelitian, yang kemudian dianalisis dan dikaji menggunakan metode ataupun dengan bantuan perangkat lunak yang sesuai.

Bab V Penutup, pada bab ini menguraikan kesimpulan dari hasil analisis penelitian serta saran dari penulis untuk pengembangan penelitian mendatang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Hidrologi

1. Pengertian Hidrologi

Di muka bumi ini, air merupakan aspek yang sangat penting. Semua makhluk hidup membutuhkan air termasuk manusia, tumbuhan, dan hewan. Ilmu yang membahas tentang air di bumi dalam segala bentuknya baik berupa cair, padat, ataupun gas disebut dengan hidrologi. Hidrologi juga mengkaji tentang sifat-sifat air, bentuk sebarannya dan peredaran atau siklus air yang terjadi di muka bumi (Salsabila & Nugraheni, 2020).

2. Siklus Hidrologi



Gambar 1 Skema siklus hidrologi
Sumber : (Pengantar Hidrologi, 2020)

Siklus hidrologi merupakan proses pergerakan air yang terus berlangsung dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer melalui proses kondensasi,

presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus hidrologi terjadi akibat panas yang bersumber dari sinar matahari, terjadilah evaporasi (penguapan pada permukaan air sungai, danau, waduk, dan permukaan tanah) dan transpirasi (penguapan dari permukaan tanaman). Uap air hasil penguapan ini pada ketinggian tertentu akan menjadi awan, kemudian karena beberapa faktor awan akan berkondensi menjadi presipitasi (bisa dalam bentuk salju, hujan es, hujan, embun).

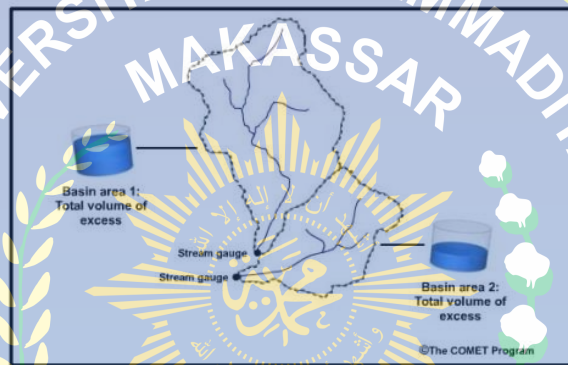
Air hujan yang mencapai bumi sebagian akan menembus permukaan tanah (infiltrasi), adapula yang akan mengalir di permukaan tanah (over-land flow) dan kemudian terkumpul di saluran. Aliran ini disebut *surface run-off*. Hasil infiltrasi sebagian akan menjadi aliran bawah permukaan (inter-flow/sub-surface flow/through flow), sebagian lagi akan membasahi tanah. Air yang meresap ke dalam tanah dan berada dalam pori-pori tanah disebut *air soil*. Ketika kapasitas untuk menahan kelembapan (soil moisture) terlampaui, kelebihan airnya akan mengalami perkolasi (mengalir vertikal) menjadi air tanah. Aliran air tanah (ground water flow) akan terjadi sesuai dengan hukum-hukum fisika dan dalam kondisi tertentu akan mencapai danau, sungai dan laut membentuk simpangan air di cekungan (depression storage), saluran dan sebagainya, mencari tempat lebih rendah (Syarifuddin, 2017).

B. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Wilayah yang dikelilingi oleh punggung – punggung gunung, dimana air hujan yang jatuh di area tersebut akan ditampung oleh punggung gunung dan dialirkan melalui sungai – sungai kecil menuju sungai utama disebut dengan daerah aliran sungai (DAS). Total volume aliran yang keluar dari DAS sangat

dipengaruhi oleh besar atau kecilnya area tangkapan hujan yang menyuplai aliran sungai.

Apabila hujan merata di dua DAS dengan ukuran yang berbeda, DAS yang lebih besar dengan area tangkapan hujan yang luas akan menghasilkan volume aliran yang lebih besar dibandingkan DAS kecil dengan area tangkapan hujan yang sempit. Volume air yang dihasilkan berbanding lurus dengan luas daerah tangkapan (Syarifuddin, 2017).



Gambar 2 Pengaruh DAS terhadap volume aliran
Sumber: (Pengantar Hidrologi 2020)

C. Sungai

Sungai adalah aliran air tawar dari sumber alami yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah dan menuju atau bermuara ke laut, danau atau sungai yang lebih besar. Di bagian hulu sungai, yang umumnya berada di daerah pegunungan, arus sungai cenderung lebih deras dibandingkan pada bagian hilir. Aliran sungai seringkali berliku-liku karena adanya proses erosi dan sedimentasi di sepanjang jalurnya. Sungai merupakan jalur alami yang menghubungkan daratan dengan samudera, danau, atau laut, sekaligus menjadi bagian dari siklus hidrologi.

Air sungai biasanya berasal dari presipitasi, seperti hujan, embun, mata air, limpasan air bawah tanah, dan di beberapa negara air sungai juga berasal dari lelehan es atau salju. Sungai memiliki beberapa bagian, dimulai dari mata air yang mengalir ke anak sungai. Beberapa anak sungai kemudian bergabung untuk membentuk sungai utama. Bagian akhir sungai yang bertemu dengan laut dikenal sebagai muara sungai.

Selain memiliki fungsi untuk mengumpulkan curah hujan dalam suatu daerah tertentu dan mengalirkannya ke laut, Sungai dapat pula digunakan untuk berbagai aspek seperti pembangkit tenaga listrik, pelayaran, pariwisata, perikanan, dan lain-lain. Selain itu, dalam bidang pertanian sungai berfungsi sebagai sumber air yang penting untuk irigasi (Sosrodarsono & Takeda, 1987).

D. Curah Hujan

Jumlah air hujan yang tertampung di permukaan datar tanpa mengalir atau menguap disebut dengan curah hujan. Nilai curah hujan biasanya diukur dalam satuan centimeter (cm), milimeter (mm), atau inci per satuan waktu, namun di Indonesia umumnya dinyatakan dalam bentuk milimeter (mm).

Dalam pengukuran curah hujan pada suatu wilayah dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode berikut, yaitu:

1. Metode Aritmatik

Metode Aritmatik adalah metode paling sederhana dalam perhitungan curah hujan, yaitu dengan membagi total curah hujan dari setiap stasiun dengan jumlah stasiun yang digunakan. Meskipun metode ini mudah diterapkan, beberapa hal perlu diperhatikan, seperti distribusi alat pengukur hujan yang merata serta

keseragaman kondisi wilayah pengamatan, terkhususnya dalam aspek ketinggian (Sosrodarsono & Takeda, 1987).

Metode rata rata aritmatik dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \quad (1)$$

Dengan:

R = Curah hujan rata-rata (mm)

R_1, R_2, R_n = Curah hujan titik pengamatan 1, 2,n(mm)

n = Jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan

2. Metode Polygon Thiessen

Metode ini mempertimbangkan luas pengaruh dari setiap alat pengukur hujan untuk mengatasi ketidakseragaman jarak antar stasiun. Dibandingkan dengan metode rata-rata aljabar, hasil perhitungan menggunakan Polygon Thiessen lebih akurat. Metode ini cocok digunakan jika sebaran stasiun hujan di wilayah pengamatan tidak merta, dengan rata-rata curah hujan dihitung berdasarkan luas pengaruh masing-masing stasiun (Sosrodarsono & Takeda, 1987).

Metode polygon thiessen dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R = \frac{A_1 \cdot R_1 + A_2 \cdot R_2 + \dots + A_n \cdot R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2)$$

$$R = \frac{A_1 \cdot R_1 + A_2 \cdot R_2 + \dots + A_n \cdot R_n}{A_{total}} \quad (3)$$

$$R = W_1 \cdot R_1 + W_2 \cdot R_2 \dots \dots + W_n \cdot R_n \quad (4)$$

$$W_n = \frac{A_n}{A_t} \quad (5)$$

Dengan :

R = Curah hujan rata-rata (mm)

R_1, R_2, R_3, R_n = Curah hujan maksimum pada stasiun 1, 2, 3..., dan n
adalah jumlah titik–titik pengamatan (mm)

A_1, A_2, A_n, A_t = Luas daerah Polygon 1, 2, 3..., n dan t adalah Jumlah
keseluruhan luas daerah Polygon (km^2)

W_1, W_2, W_n = Koefisien Thiessen

3. Metode Isohyet

Metode ini dianggap yang paling teliti dalam menghitung rata-rata kedalaman di suatu wilayah, karena memerlukan banyak stasiun hujan yang tersebar secara merata (Sosrodarsono & Takeda, 1987). Dibandingkan metode lainnya, Metode Isohyet memerlukan lebih banyak perhatian dan pekerjaan.

Metode isohyet dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R = \frac{\frac{(R_1 + R_2)}{2} \cdot A_1 \dots \frac{(R_1 + R_2)}{2} \cdot A_2 \dots \frac{(R_n + R_n)}{2} \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (6)$$

Dengan:

R = Curah hujan maksimum rata–rata (mm)

R_1, R_2, R_n = Curah hujan pada stasiun 1, 2, 3..., n (mm)

A_1, A_2, A_n = Luas area antara 2 Isohyet (km^2)

Dari uraian metode-metode diatas, dapat disimpulkan bahwa metode polygon thiessen merupakan metode yang paling cocok digunakan dalam penelitian ini karena memenuhi syarat minimal tiga stasiun hujan dengan sebaran yang tidak merata. Selain itu, apabila dibandingkan dengan metode aljabar metode ini jauh lebih akurat.

E. Uji Validasi Data

Uji validasi merupakan proses pemeriksaan data runtut waktu untuk mendeteksi kemungkinan kesalahan. Tujuan dari uji adalah memastikan konsistensi data hujan yang akan digunakan dengan data hujan sebelumnya (Soewarno, 1995).

Sebelum digunakan dalam analisis, data hujan perlu diuji konsistensinya. Data yang tidak valid akibat kesalahan pencatatan atau kerusakan alat harus diperbaiki. Selain itu, data yang hilang atau kosong harus dilengkapi dengan membandingkannya dengan pos hujan terdekat yang memiliki karakteristik serupa (Soewarno, 1995).

Data debit yang berkualitas dan baik menjadi faktor penting dalam menghasilkan analisis hidrologi yang andal. Namun, di lapangan sering ditemui data debit yang tidak memenuhi standar ideal, seperti adanya ketidaksesuaian atau ketidakteraturan dalam data debit yang tersedia. Uji validasi data dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu :

1. Metode Kurva Massa Ganda

Metode ini dilakukan dengan cara membandingkan curah hujan kumulatif tahunan suatu stasiun terhadap stasiun referensi (stasiun lainnya). Stasiun

referensi umumnya merupakan rata-rata dari beberapa stasiun terdekat. Metode ini dapat diterapkan jika tersedia data curah hujan tahunan dengan jangka waktu pengamatan yang panjang (Sosrodarsono & Takeda, 1987). Metode Kurva Massa Ganda digunakan jika data curah hujan setempat tersedia, dengan minimal tiga pos stasiun sebagai sumber data (Listya, et al., 2021).

Metode ini dilakukan dengan membandingkan curah hujan tahunan kumulatif y terhadap stasiun referensi x . Data kumulatif tersebut diplot pada system koordinat kartesia (x - y). Apabila kurva yang dihasilkan berupa garis yang relatif lurus, pencatatan di stasiun tersebut dianggap konsisten. Namun, apabila kurva menunjukkan garis yang patah, berarti pencatatan di stasiun tersebut tidak konsisten dan perlu dikoreksi. Koreksi dilakukan dengan menyesuaikan data setelah titik perubahan kurva berdasarkan perbandingan kemiringan sebelum dan sesudah patahan (Triadmojo, 2008).

Nilai R berada dalam rentang $-1 < R < 1$. Arah hubungan dari R ditunjukkan dengan tanda positif atau negatif, dimana semakin mendekati -1 atau 1 , semakin kuat hubungan tersebut. Sebaliknya, jika mendekati 0 , maka semakin lemah hubungan tersebut.

2. Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*)

Dalam metode RAPS, nilai kumulatif dihitung penyimpanganya terhadap nilai rata-rata (*mean*) (Soewarno, 1995). Apabila wilayah setempat tersedia data curah hujan, terutama jika data curah hujan yang ada hanya berupa data tunggal atau hanya memerlukan satu pos stasiun hujan (Listya, et al., 2021).

Syarat untuk menentukan apakah data curah hujan konsisten atau tidak apabila Q/n yang diperoleh lebih kecil dari kritik untuk tahun dan ketetapan yang sesuai.

Metode yang paling cocok digunakan dalam penelitian ini berdasarkan penjelasan diatas, merupakan metode kurva massa ganda dengan pertimbangan pos stasiun hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga pos stasiun hujan.

F. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi perpaduan antara dua proses yaitu evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah proses menguapnya air dari permukaan tanah maupun permukaan air, sedangkan transpirasi adalah proses menguapnya air dari tanaman akibat proses respirasi dan fotosintesis. Kombinasi dua proses yang saling terpisah dimana kehilangan air dari permukaan tanah melalui proses evaporasi dan kehilangan air dari tanaman melalui proses transpirasi disebut sebagai evapotranspirasi (Salsabila & Nugraheni, 2020).

Evaporasi dipengaruhi faktor faktor seperti suhu air, suhu udara (atmosfir), kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara, sinar matahari. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi transpirasi adalah suhu, kecepatan angin, kelembaban tanah, sinar matahari, gradien tekanan uap, juga dipengaruhi oleh faktor karakteristik tanaman dan kerapatan tanaman (Sosrodarsono & Takeda, 1987)

Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perhitungan evapotranspirasi, antara lain:

1. Evapotranspirasi aktual (E_a)

Evapotranspirasi aktual (E_a) dihitung dari Evapotranspirasi potensial (E_{to}) metode penman. Hubungan antara E_a dan E_{to} dihitung dengan rumus (KP-01, 2013)) :

$$E_a = E_{to} - \Delta E \rightarrow (E_a = E_t) \quad (7)$$

$$\Delta E = E_{to} \times (m/20) \times (18 - n) \rightarrow (E = \Delta E) \quad (8)$$

Dengan :

E_a = Evapotranspirasi aktual (mm / hari)

E_t = Evapotranspirasi terbatas (mm / hari)

E_{to} = Evapotranspirasi potensial metode penman (mm / hari)

M = Singkapan lahan (*Exposed Surface*)

m = 0 untuk lahan hutan lebat

m = 0 untuk lahan dengan hutan sekunder pada akhir musim hujan dan bertambah 10% setiap bulan kering berikutnya

m = 10 – 40% untuk lahan tererosi

m = 30 – 50% untuk lahan pertanian yang diolah (misal: sawah dan lading pada musim kemarau m harus dibesarkan sekitar 10% dari musim hujan).

Berdasarkan daerah studi yang merupakan daerah lahan pertanian yang diolah dan lahan tererosi maka dapat diasumsikan untuk factor m diambil 30 (FAO, 1977).

n = Jumlah hari dalam sebulan.

2. Evapotranspirasi potensial (E_{to})

Evapotranspirasi Potensial dapat dihitung dengan rumus – rumus sebagai berikut (Limantara, 2018):

$$E_{to} = C \cdot ET^* \quad (9)$$

$$ET^* = w(0,75 R_s - R_{n1}) + (1 - w)(\varepsilon\gamma - \varepsilon d) \quad (10)$$

Dengan :

w = Faktor yang berhubungan dengan suhu dan elevasi daerah (Tabel 1)

R_s = Radiasi gelombang pendek (mm/hari)

$$R_s = (0,25 + 0,54 n/N) R_\gamma \quad \text{dimana: } n = \text{persentase penyiaran} \quad N = 100 \quad (11)$$

R_γ = Radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer (angka angkot), berhubungan dengan lokasi lintang daerah (Tabel 2)

$$R_n = \text{Radiasi bersih gelombang panjang (mm / hari), } R_n = (0,75 \times R_s) - R_{n1} \quad (12)$$

$$R_{n1} = f(t) \cdot f(\varepsilon d) \cdot f(n|N) \quad (13)$$

$$f(t) = \text{Fungsi suhu: } \sigma \cdot T a^4 \quad (\text{Tabel 2})$$

$$f(\varepsilon d) = \text{Fungsi tekanan uap} = 0,34 - 0,44\sqrt{\varepsilon d} \quad (14)$$

$$\varepsilon d = \varepsilon\gamma^* RH \quad (15)$$

$$f(n|N) = \text{Fungsi kecerahan matahari: } 0,1 - 0,9 n/N \quad (16)$$

$$f(U) = \text{Fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2,00}$$

$$f(U) = 0,27^* (1 + 0,864 U) ; \text{ dimana } U = \text{kecepatan angin} \quad (17)$$

$$(\varepsilon\gamma - \varepsilon d) = \text{perbedaan tekanan uap yang sebenarnya} \quad (18)$$

RH = Kelembaban Relative (%)

C = Angka Koreksi (Tabel 3)

Tabel 1 Hubungan suhu (t) dengan nilai $\varepsilon\gamma$ (mbar), w, (1 - w) dan f(t)

Suhu (t) C	$\varepsilon\gamma$ mbar	w	f(t)
2,0	7,1	0,44	11,4
3,0	7,6	0,46	11,55
4,0	8,10	0,48	11,70
5,0	8,70	0,50	11,85
6,0	9,30	0,51	12,00
7,0	10,00	0,53	12,20
8,0	10,7	0,54	12,4
9,0	11,50	0,555	12,55
10,0	12,30	0,570	12,70
11,0	13,15	0,585	12,90
12,0	14,00	0,600	13,10
13,0	15,05	0,610	13,30
14,0	16,10	0,620	13,50
15,0	17,15	0,635	13,65
16,0	18,20	0,650	13,80
17,0	19,40	0,660	14,00
18,0	20,60	0,670	14,20
19,0	22,00	0,685	14,40
20,0	23,40	0,700	14,60
21,0	24,90	0,710	14,80
22,0	26,40	0,720	15,00
23,0	28,10	0,730	15,27
24,0	29,80	0,740	15,54
25,0	31,70	0,750	15,72
26,0	33,60	0,760	15,90
27,0	35,70	0,770	16,10
28,0	37,80	0,780	16,30
29,0	40,10	0,785	16,50
30,0	42,40	0,790	16,70
31,0	45,00	0,800	16,95
32,0	47,60	0,810	17,20
33,0	50,40	0,815	17,45
34,0	53,20	0,820	17,70
35,0	56,30	0,830	17,90
36,0	59,40	0,840	18,10

Sumber: Rekayasa Hidrologi, 2018

Tabel 2 Besaran nilai (Ra) dalam Evaporasi Ekvivalen dalam hubungannya dengan letak Lintang (mm / hari) (untuk Daerah Indonesia antara 50 LU sampai 100 LS)

Bulan	Lintang Utara (LU)				Lintang Selatan (LS)				
	5	4	2	0	2	4	6	8	10
Januari	13	14,3	14,7	15	15,3	15,5	15,8	16,1	16,1
Februari	14	15	15,3	15,5	15,7	15,8	16	16,1	16
Maret	15	15,5	15,6	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,3
April	15,1	15,5	15,3	15,3	15,1	14,9	14,7	14,4	14
Mei	15,3	14,9	14,6	14,4	14,1	13,8	13,4	13,1	12,6
Juni	15	14,4	14,2	13,9	13,5	13,2	12,8	12,4	12,6
Juli	15,1	14,6	14,3	14,1	13,7	13,4	13,1	12,7	11,8
Agustus	15,3	15,1	14,9	14,8	14,5	14,3	14	13,7	12,2
September	15,1	15,3	15,3	15,3	15,2	15,1	15	14,9	13,3
Oktober	15,7	15,1	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	14,6
Nopember	14,3	14,5	14,8	15,1	15,3	15,5	15,8	16	15,6
Desember	14,6	14,1	14,4	14,8	15,1	15,4	15,7	16	16
Minimum	13	14,1	14,2	13,9	13,5	13,2	12,8	12,4	11,8
Maksimum	15,7	15,5	15,6	15,7	15,7	15,8	16	16,1	16,1
Rata-rata	14,8	14,9	14,9	14,9	14,9	14,8	14,8	14,7	14,2

Sumber: Rekayasa Hidrologi, 2018

Tabel 3 Angka Koreksi (C) Bulanan untuk rumus Penman

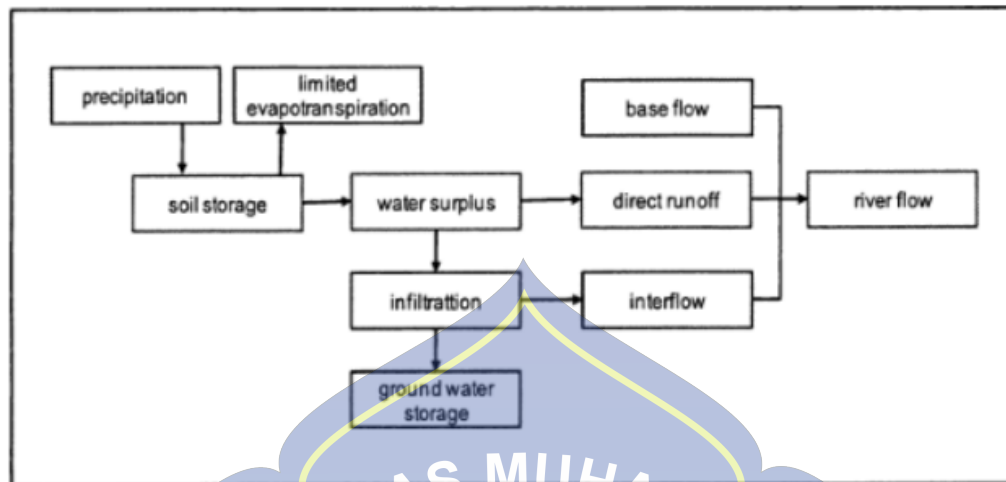
Bulan	C
Januari	1,1
Pebruari	1,1
Maret	1,0
April	0,9
Mei	0,9
Juni	0,9
Juli	0,9
Agustus	1,0
September	1,1
Oktober	1,1
Nopember	1,1
Desember	1,1

Sumber: Rekayasa Hidrologi, 2018

G. Analisis Debit dengan Metode FJ Mock dan NRECA

1. Metode F.J Mock

Metode mock memperhitungkan data curah hujan, evapotranspirasi, dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai.



Gambar 3 Skema simulasi Debit Metode Mock
Sumber: (KP-01, 2013)

Data dan asumsi yang diperlukan dalam perhitungan metode *Mock* adalah sebagai berikut:

- 1) Data curah hujan
- 2) Evapotranspirasi Terbatas (Et)
- 3) Faktor Bukaah Lahan (*exposed surface*)

$m = 0\%$ untuk lahan dengan hutan lebat

$m = 10\% - 40\%$ untuk lahan tererosi

$m = 30\% - 50\%$ untuk lahan pertanian yang diolah

- 4) Luas Daerah pengaliran

Semakin besar daerah pengaliran dari suatu aliran kemungkinan akan semakin besar pula ketersediaan debitnya.

- 5) Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)

Soil Moisture Capacity adalah kapasitas kandungan air pada lapisan tanah permukaan (*surface soil*) per m^2 . Besarnya SMC untuk perhitungan ketersediaan air ini diperkirakan berdasarkan kondisi porositas lapisan

tanah permukaan dari DPS. Semakin besar porositas tanah akan semakin besar pula SMC yang ada.

Persamaan yang digunakan untuk besarnya kapasitas kelembaban tanah adalah:

$$SMC_{(n)} = SMC_{(n-1)} + IS_{(n)} \quad (19)$$

$$Ws = As - IS \quad (20)$$

Dengan:

SMC = Kelembaban tanah

SMC(n) = Kelembaban tanah period ke n

SMC(n-1) = Kelembaban tanah periode ke n-1

IS = Tampungan awal (*initial storage*) (mm)

As = Air hujan yang mencapai permukaan tanah

6) Keseimbangan air di permukaan tanah

Keseimbangan air di permukaan tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

- Air hujan
- Kandungan air tanah (*soil storage*)
- Kapasitas kelembaban tanah (SMC)

Air Hujan (ΔS)

Air hujan yang menvapai permukaan tanah dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta S = R - Ea \quad (21)$$

Keterangan:

ΔS = Air hujan yang mencapai permukaan tanah

R = Curah hujan bulanan

E_a = Evapotranspirasi

7) Kandungan air tanah

Besar kandungan tanah tergantung dari harga Δs . Bila harga Δs negative.

Maka kapasitas kelembaban tanah akan berkurang dan bila Δs positif maka kelembaban tanah akan bertambah.

8) Aliran dan Penyimpangan Air Tanah (*run off* dan *ground water storage*)

Nilai *run off* dan *ground water* tergantung dari keseimbangan air dan kondisi tanahnya.

9) Infiltrasi

Koefisien nilai infiltrasi diperkirakan berdasarkan kondisi porositas tanah dan kemiringan DPS. Lahan DPS yang poros memiliki koefisien infiltrasi yang besar. Sedangkan lahan yang terjal memiliki koefisien infiltrasi yang kecil. Karena air akan sulit terinfiltrasi ke dalam tanah, Batasan koefisien infiltrasi 0 - 1. Rumusan dari infiltrasi sebagai berikut :

$$i = \text{koefisien infiltrasi} \times WS \quad (22)$$

Dengan :

i = Infiltrasi (koefisien infiltrasi, $(i) = 0$ s/d $1,0$)

WS = Kelebihan air

10) Faktor Resesi Aliran Tanah (K)

Faktor resesi adalah perbandingan antara aliran air tanah pada bulan ke n dengan aliran air tanah pada awal bulan tersebut. Faktor resesi aliran tanah

dipengaruhi oleh sifat geologi DPS. Dalam perhitungan ketersediaan air metode F.J Mock, besarnya nilai K didapat dengan cara coba-coba sehingga dapat dihasilkan aliran seperti yang diharapkan. Semakin besar nilai K, maka semakin kecil air yang mampu keluar dari tanah.

11) *Initial Storage* (IS)

Initial Storage atau tampungan awal adalah perkiraan besarnya volume air pada awal perhitungan.

12) Penyimpangan air tanah

Penyimpangan air tanah besarnya tergantung dari kondisi geologi setempat dan waktu. Sebagai permulaan dari simulasi harus ditentukan penyimpanan awal (*Initial storage*) terlebih dahulu.

Persamaan yang digunakan dalam perhitungan penyimpanan air tanah adalah sebagai berikut:

$$V_n = k \times V_{n-1} + 0,5 (1 + k) I \quad (23)$$

$$V_n = v_n - v_{n-1} \quad (24)$$

Dimana:

V_n = Volume air tanah period ke n

K = q_t/q_0 = faktor resesi aliran tanah

q_t = aliran air tanah pada waktu period ke t

q_0 = aliran air tanah pada awal periode (period ke 0)

v_{n-1} = volume air tanah period eke (n-1)

v_n = perubahan volume aliran air tanah

13) Aliran Sungai

$$\text{Aliran Dasar} = \text{Infiltrasi} - \text{Perubahan aliran air dalam tanah} \quad (25)$$

$$\text{Aliran Permukaan} = \text{volume air lebih} - \text{infiltrasi} \quad (26)$$

$$\text{Aliran sungai} = \text{aliran permukaan} + \text{aliran dasar} \quad (27)$$

$$\text{Debit} = \frac{\text{Aliran sungai} \times \text{Luas DAS}}{1 \text{ bulan dalam detik}} \quad (28)$$

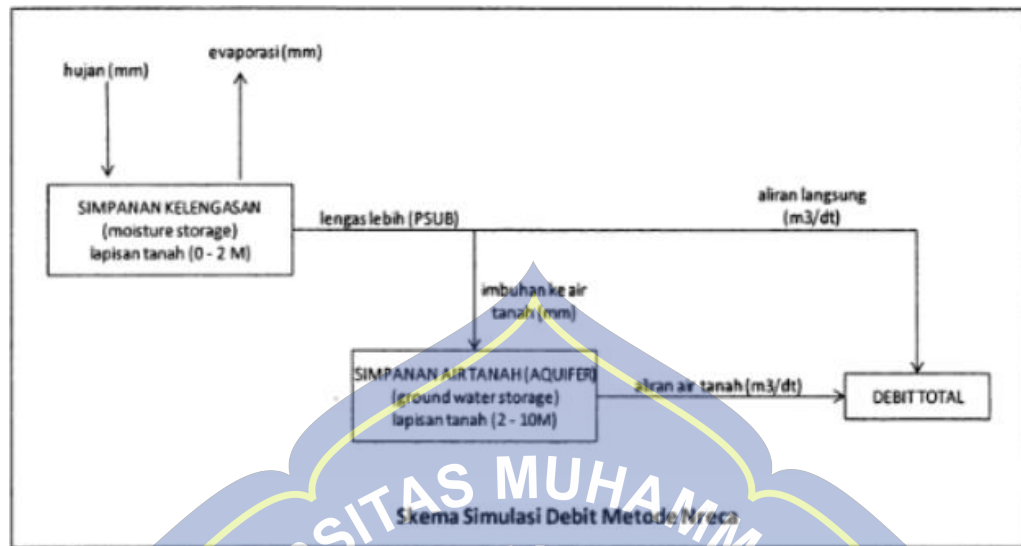
Air yang mengalir di sungai merupakan jumlah dari aliran langsung (*direct run off*), aliran dalam tanah (*interflow*) dan aliran tanah (*base flow*).

Besarnya masing-masing aliran tersebut adalah:

- a. *Interflow* = infiltrasi – volume air tanah
- b. *Direct run off* = *water surplus* – infiltrasi
- c. *Base flow* = aliran yang selalu ada sepanjang tahun
- d. *Run off* = *interflow* + *direct run off* + *base flow*.

2. Metode NRECA

Cara perhitungan ini sesuai untuk daerah cekungan yang setelah hujan berhenti masih ada liaran di sungai selama beberapa hari. Kondisi ini terjadi bila tangkapan hujan cukup luas. Secara diagram prinsip metode NRECA dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4 Skema Simulasi Debit Metode NRECA
Sumber : (KP-01, 2013)

Perhitungan debit aliran masuk embung metode NRECA, dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

- 1) Nama bulan dari Januari sampai Desember
- 2) Periode 15 harian dalam 1 bulan
- 3) Nilai hujan rerata 15 harian (R_b)
- 4) Nilai penguapan peluh potensial (PET atau Eto)
- 5) Nilai tampungan kelengasan awal (W_o). Nilai awal ini harus dicoba-coba dan dicek agar nilai pada bulan januari mendekati nilai pada bulan Desember, jika selisih nilai melebihi 200 mm, harus diulangi lagi.
- 6) Tampungan kelengasan tanah (*soil moisture storage* (W_i)) dan dihitung dengan rumus:

$$W_t = \frac{W_o}{Nominal} \quad (29)$$

$$Nominal = 100 + 0,2 R_a$$

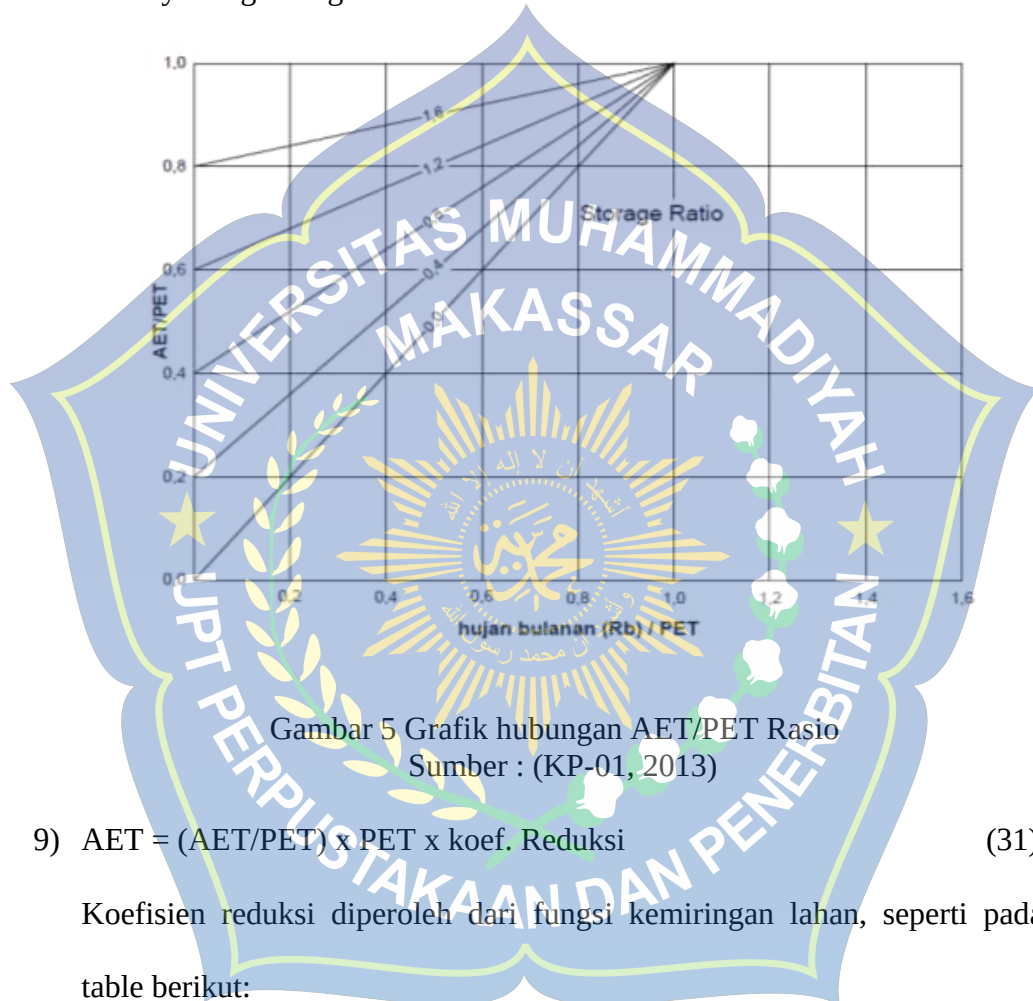
$$R_a = \text{hujan tahunan (mm)}$$

7) Rasio Rb/PET (30)

8) Rasio AET/PET

AET = penguapan peluh aktual yang dapat diperoleh dari Gambar 4.

Nilainya bergantung dari rasio Rb/PET dan Wi.



Gambar 5 Grafik hubungan AET/PET Rasio
Sumber : (KP-01, 2013)

9) $AET = (AET/PET) \times PET \times \text{koef. Reduksi}$ (31)

Koefisien reduksi diperoleh dari fungsi kemiringan lahan, seperti pada table berikut:

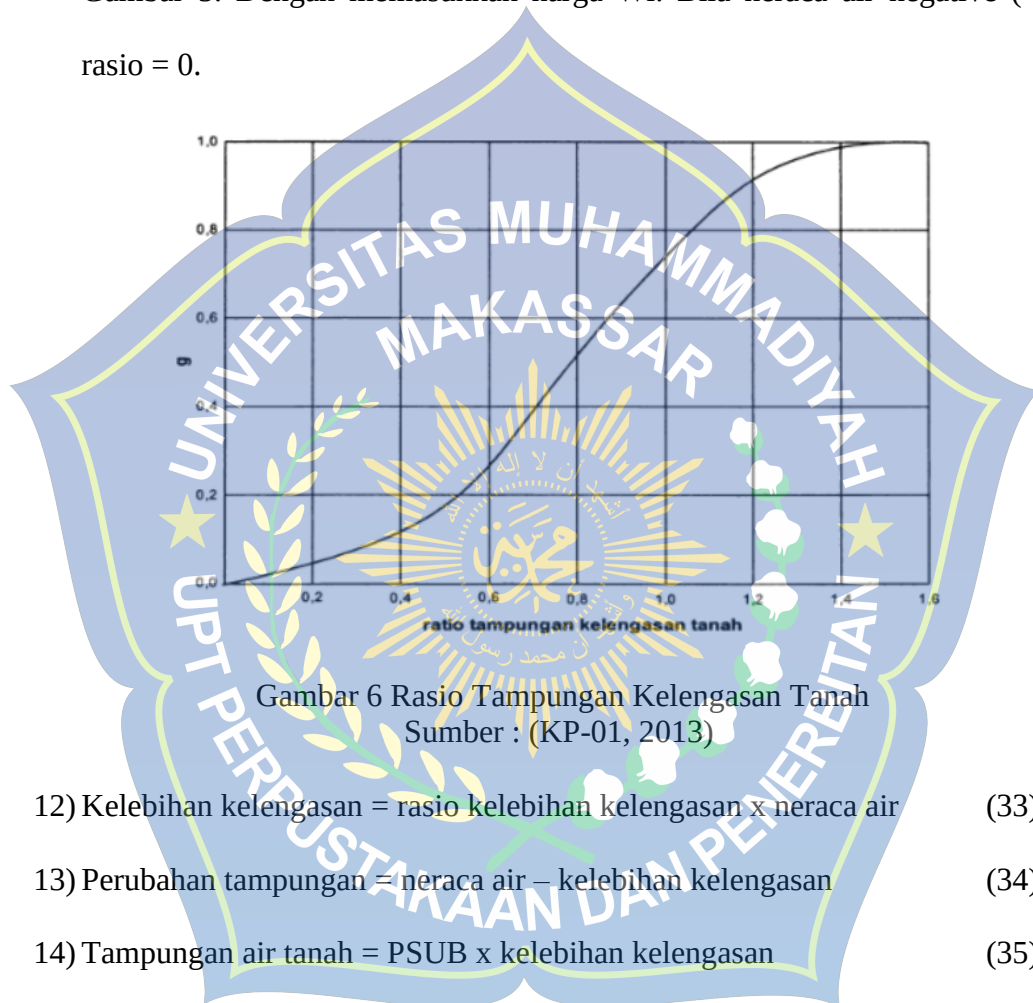
Tabel 4 Koefisien Reduksi Penguapan Peluh
Sumber : (KP-01, 2013)

Kemiringan (m/Km)	Koef. Reduksi
0 - 50	0,9
51 - 100	0,8
101 - 200	0,6
> 200	0,4

$$10) \text{ Neraca air } R_b - AET \quad (32)$$

11) Rasio kelebihan kelengasan (*excess moisture*) yang dapat diperoleh sbb:

Bila neraca air positif (+), maka rasio tersebut dapat diperoleh dari Gambar 5. Dengan memasukkan harga W_i . Bila neraca air negative (-) rasio = 0.



$$12) \text{ Kelebihan kelengasan} = \text{rasio kelebihan kelengasan} \times \text{neraca air} \quad (33)$$

$$13) \text{ Perubahan tumpungan} = \text{neraca air} - \text{kelebihan kelengasan} \quad (34)$$

$$14) \text{ Tumpungan air tanah} = PSUB \times \text{kelebihan kelengasan} \quad (35)$$

PSUB adalah parameter yang menggambarkan karakteristik tanah permukaan (kedalaman 0-2) yang nilainya 0,1 untuk tanah kedap air dan 0,5 untuk tanah lulus air.

$$15) \text{ Tumpungan air tanah awal yang harus dicoba-coba dengan nilai awal} = 2$$

$$16) \text{ Tumpungan air tanah akhir} = \text{tumpungan air tanah} + \text{tumpungan air tanah awal (poin 14 + 15)} \quad (36)$$

$$17) \text{ Aliran air tanah} = \text{GWF} \times \text{tampungan air tanah akhir (poin 16)}. \quad (37)$$

GWF adalah parameter yang menggambarkan karakteristik tanah permukaan (kedalaman 2-10) yang nilainya 0,9 untuk tanah kedap air dan 0,5 untuk tanah lulus air.

$$18) \text{ Aliran langsung (direct run off)} = \text{kelebihan kelengasan} - \text{tampungan air tanah (poin 12 - 14)} \quad (38)$$

$$19) \text{ Aliran total} = \text{aliran langsung} + \text{aliran air tanah (poin 18 + 17) dalam milimeter (mm)}. \quad (39)$$

$$20) \text{ Aliran total dalam poin 19 dalam mm diubah ke dalam satuan m}^3. \text{ (kolom } 19 \times \text{CA}) / (15 \text{ harian} \times 24 \times 60 \times 60). \quad (40)$$

Untuk perhitungan bulan berikutnya diperlukan nilai tampungan kelengasan (poin 5) untuk bulan berikutnya dan tampungan air tanah (poin 15) bulan berikutnya yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Tampungan kelengasan = tampungan kelengasan bulan sebelumnya + perubahan tampunagn (poin 5 + 13), semuanya bulan sebelumnya.

Tampungan air tanah = tampungan air tanah akhir + aliran air tanah (poin 16+17), semuanya dari bulan sebelumnya.

Dari uraian diatas, perbedaan antara kedua metode tersebut adalah sebagai berikut: Metode FJ. Mock menganggap bahwa presipitasi yang turun akan hilang sebagai evapotranspirasi, sebagian akan menjadi direct run off dan lainnya akan menjadi infiltrasi. Jika kapasitas kelengasan tanah (SMC) sudah terlampaui maka akan terjadi perkolasi dan menuju akuifer jenuh yang kemudian aliran air akan

masuk ke sungai menjadi base flow atau aliran dasar, dan debit model FJ. Mock didapatkan dari penggabungan antara direct run off dengan base flow. Sedangkan, NRECA terjadi jika hujan yang turun telah berkurang akibat evapotranspirasi aktual. Dimana sebelum terjadi evapotranspirasi aktual akan dipengaruhi oleh kelengasan tanah. Apabila kelengasan tanah sudah terlampaui akan terjadi excess moisture yang kemudian membagi menjadi 2 bagian yang pertama menjadi direct flow, yang kedua akan mengisi tampungan air tanah. Jika air tanah penuh maka akan mengalir menjadi ground water flow. Debit NRECA didapatkan dari penggabungan antara direct flow dengan ground water flow.

H. Analisa Kesesuaian Metode

Analisa kesesuaian metode dilakukan untuk membandingkan dan melihat kesesuaian hasil debit pemodelan (Fj Mock dan NRECA) dan debit pengamatan (Pos Duga Air). Hal ini bertujuan untuk menentukan metode yang paling cocok digunakan dalam analisa debit di lokasi studi.

1. Uji Efisiensi Nash-Sutcliffe

Uji ini menunjukkan tingkat ketelitian dari hubungan antara data pengamatan dan data perhitungan. Uji ini digunakan untuk mengevaluasi keabsahan model. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan simulasi model dan hasil pengamatan, dengan persamaan sebagai berikut:

$$E_{NS} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_{obs} - Y_{sim})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_{obs} - \bar{Y}_{obs})^2} \quad (41)$$

Dengan:

E_{NS} = Koefisien Nash-Sutcliffe

n = Jumlah data

Y_{obs} = nilai hasil pemodelan (m^3/det)

Y_{sim} = nilai pengamatan (m^3/det)

$\overline{Y_{obs}}$ = rata-rata nilai pengamatan (m^3/det)

Tabel 5 Interpretasi nilai *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE)

NSE	Keterangan
$NSE \leq 0,50$	Kurang memuaskan
$0,50 < NSE \leq 0,65$	Memuaskan
$0,65 < NSE \leq 0,75$	Baik
$0,75 < NSE \leq 1,00$	Sangat baik

Sumber: (Moriassi, et al., 2007)

2. Kesalahan Relatif (K_r)

Uji ini digunakan untuk mengetahui perbandingan antara besaran suatu variabel dengan variabel lain yang dijadikan acuan variabel sebenarnya (Suryaningtyas, et al., 2020). Berikut persamaan yang digunakan:

$$K_r = \left(\frac{X_a - X_b}{X_a} \right) \times 100\% \quad (42)$$

Dengan:

K_r = Kesalahan Relatif (%)

X_a = nilai pengamatan (m^3/det)

X_b = nilai hasil pemodelan (m^3/det)

3. Koefisien Korelasi (r)

Tujuan dari pengujian ini, yaitu untuk melihat hubungan antara nilai hasil pengamatan dengan nilai hasil simulasi pemodelan. Koefisien korelasi membahas tentang derajat hubungan (X,Y) untuk membantu menentukan

seberapa kuat hubungan tersebut. Nilai koefisien korelasi (r) berkisar antara $-1 \leq r \leq 1$ (Soewarno, 1995). Persamaan yang digunakan untuk mencari besarnya derajat hubungan antara variable X dan Y dalam koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{(n)(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (43)$$

Dengan:

x = rerata dari X_i

y = rerata dari Y_i

n = jumlah data

Tabel 6 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi (r)

Nilai (r)	Interpretasi
0 – 0,19	Sangat Rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Kuat
0,8 - 1	Sangat Kuat

Sumber: (Suryaningtyas, et al., 2020)

I. Kelebihan dan Kekurangan Analisis Debit Metode FJ Mock , NRECA, dan Debit Pencatatan Pos Duga Air (PDA)

Pada penelitian ini debit pos duga air (PDA) dianalisis secara manual. Hasil debit yang diperoleh dengan metode FJ Mock, NRECA dan debit dari Pos Duga Air (PDA) secara manual tentu saja tidak bisa sama sepenuhnya. Hal ini bisa terjadi karena perbedaan parameter yang digunakan dalam analisis masing-masing metode. Guna pemahaman yang lebih mendalam terhadap hasil debit pemodelan, perlu diperhatikan masing-masing kelebihan dan kekurangannya. Berikut masing-masing kelebihan dan kekurangan setiap metode:

1. Fj mock

Metode ini dihitung dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti luas DAS, kemiringan, jenis tanah dan curah hujan efektif. Metode FJ Mock memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a. Metode FJ Mock telah banyak digunakan di Indonesia, penggunaan yang luas ini membuat metode ini didukung oleh banyak referensi lokal dan pengalaman praktisi yang bisa dijadikan acuan dan perbandingan.
- b. Metode FJ Mock adalah metode yang telah terbukti keandalannya dalam berbagai studi kasus, khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia, ini memberikan kepercayaan lebih kepada pengguna.
- c. Karena metodenya sederhana, perhitungan debit menggunakan metode FJ Mock cenderung lebih mudah digunakan dibandingkan metode lain yang lebih kompleks. Tidak memerlukan peralatan pengukuran khusus atau canggih. Hal ini sangat berguna di daerah-daerah yang mungkin memiliki keterbatasan sumber daya atau akses terhadap teknologi.
- d. Metode ini dapat disesuaikan dengan kondisi lokal. Dengan kalibrasi yang tepat, metode ini dapat diaplikasikan pada berbagai jenis sungai dan daerah aliran sungai yang berbeda, membuatnya cukup fleksibel dalam penerapan.

Selain memiliki kelebihan, metode FJ Mock juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan:

- a. Metode FJ Mock sangat bergantung pada data historis curah hujan dan aliran sungai yang tersedia. Jika data ini tidak cukup atau tidak akurat,

hasil perhitungan debit dapat menjadi kurang tepat. Selain itu, metode ini sering memerlukan kalibrasi berdasarkan data lokal, yang dapat menjadi sulit jika data yang cukup tidak tersedia

- b. Metode ini menggunakan pendekatan yang relatif sederhana dan mungkin tidak memperhitungkan semua variabel yang mempengaruhi aliran sungai, seperti perubahan penggunaan lahan, karakteristik tanah, atau variasi dalam intensitas curah hujan
- c. Karena metode ini didasarkan pada data historis, metode FJ Mock cenderung kurang akurat jika digunakan untuk memprediksi debit banjir di masa depan yang jauh, terutama jika ada perubahan signifikan dalam pola cuaca atau penggunaan lahan
- d. Hasil dari metode FJ Mock sering kali terbatas pada kondisi hidrologis dan meteorologis yang spesifik dari daerah dimana data dikumpulkan.

2. NRECA

Metode NRECA (National Rural Electric Cooperative Association) adalah salah satu metode yang digunakan untuk memperkirakan debit aliran sungai. Metode NRECA memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a. Metode NRECA menggunakan pendekatan yang relatif sederhana, sehingga mudah diterapkan. Kesederhanaannya memungkinkan perhitungan yang cepat tanpa memerlukan peralatan yang rumit.
- b. Karena metode ini sederhana, perhitungan debit menggunakan metode NRECA dapat dilakukan dengan cepat dan tanpa biaya besar.

- c. Metode NRECA tidak memerlukan data historis yang sangat rinci, sehingga bisa digunakan di daerah-daerah yang kurang terdata dengan baik. Penggunaan data sederhana membuat metode ini lebih mudah diterapkan di daerah dengan keterbatasan informasi.
- d. Meskipun sederhana, metode NRECA memungkinkan penyesuaian berdasarkan kondisi lokal, seperti curah hujan dan topografi, sehingga dapat disesuaikan dengan berbagai situasi dan lokasi.

Meskipun memiliki kelebihan tertentu, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan sebagai berikut:

- a. Metode NRECA didasarkan pada asumsi sederhana tentang hubungan antara curah hujan dan aliran sungai. Di daerah dengan karakteristik hidrologi yang kompleks dan bervariasi, metode ini mungkin tidak memberikan hasil yang akurat karena tidak memperhitungkan semua variabel yang relevan.
- b. Seperti metode lainnya, akurasi metode NRECA sangat bergantung pada kualitas dan kelengkapan data input, seperti curah hujan, penggunaan lahan, data hidrologi lainnya. Jika data ini tidak akurat atau tidak tersedia, hasil perhitungan bisa kurang tepat.
- c. Karena metode ini menggunakan pendekatan yang sederhana, hasilnya mungkin tidak akurat untuk perkiraan debit dalam jangka panjang, terutama jika ada perubahan iklim atau perubahan signifikan lainnya dalam pola curah hujan dan aliran sungai.

- d. Metode ini tidak sepopuler metode lain seperti metode FJ Mock. Akibatnya, ada lebih sedikit referensi dan studi kasus yang tersedia untuk validasi dan perbandingan hasil.

3. PDA (Pencatatan Manual)

Perhitungan debit dengan menggunakan pos duga air secara manual adalah salah satu metode tradisional dalam hidrologi yang memiliki beberapa kelebihan, terutama di lapangan. Berikut adalah beberapa kelebihan dari metode ini:

- a. Perhitungan debit pos duga air secara manual relatif sederhana dan tidak memerlukan peralatan atau teknologi canggih. Ini menjadikannya mudah diterapkan di berbagai kondisi lapangan, termasuk di daerah terpencil.
- b. metode ini umumnya lebih murah dibandingkan dengan metode otomatis atau teknologi tinggi karena hanya memerlukan alat-alat dasar seperti penggaris air atau alat ukur tinggi muka air, dengan ini biaya operasioanlnya bisa ditekan.
- c. Debit pos duga air secara manual sangat cocok digunakan di daerah yang tidak memiliki akses listrik atau dimana penggunaan perlatan otomatis tidak memungkinkan. Metode ini dapat diandalkan untuk pemantauan debit dalam jangka panjang tanpa ketergantungan pada sumber daya energi.
- d. Dengan pengamatan langsung, operator di lapangan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang kondisi hidrologi setempat, seperti

perubahan pola aliran atau kejadian-kejadian anomali yang mungkin tidak terdeteksi oleh sistem otomatis.

- e. Metode manual memungkinkan operator untuk melakukan pengukuran pada waktu-waktu tertentu yang mungkin penting untuk pemantauan, misalnya selama puncak banjir atau dalam kondisi ekstrem lainnya.
- f. Metode manual dapat dengan mudah diadaptasi dan disesuaikan dengan kondisi lapangan yang spesifik, seperti pengaturan ulang peralatan atau penyesuaian metode pengukuran untuk menghadapi kondisi lingkungan yang berubah.
- g. Penggunaan metode manual memungkinkan pelatihan dan pemberdayaan tenaga kerja lokal untuk melakukan pengukuran dan pemantauan debit, yang dapat berkontribusi pada pembangunan kapasitas lokal.
- h. Alat-alat yang digunakan dalam pengukuran debit pos duga air secara manual biasanya sederhana dan mudah dipelihara. Tidak seperti peralatan otomatis yang mungkin memerlukan perawatan teknis, alat-alat manual dapat diperbaiki dan dirawat oleh operator lokal dengan pelatihan minimal.

Perhitungan debit pos duga air secara manual, meskipun memiliki beberapa kelebihan, juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu dipertimbangkan. Berikut adalah beberapa kekurangannya:

- a. Hasil pengukuran sangat bergantung pada keterampilan dan konsistensi operator di lapangan. Kesalahan manusia, seperti kesalahan dalam

membaca alat ukur atau pencatatan data, bisa mengurangi akurasi yang diperoleh.

- b. Pengukuran manual biasanya dilakukan pada interval waktu tertentu (misalnya harian atau mingguan), sehingga data yang dihasilkan tidak kontinu. Ini bisa menjadi masalah jika ada perubahan debit yang signifikan diantara waktu pengukuran yang tidak terdeteksi.
- c. Pengukuran manual memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar, terutama jika pos duga air terletak di lokasi yang sulit dijangkau. Hal ini bisa menjadi tidak efisien dibandingkan dengan sistem otomatis yang dapat beroperasi secara terus-menerus tanpa intervensi manusia.
- d. Dalam kondisi cuaca ekstrem, seperti banjir, atau badai, melakukan pengukuran manual bisa berbahaya bagi operator. Selain itu, kondisi tersebut juga bisa menyebabkan alat ukur rusak atau memberikan bacaan yang tidak akurat.
- e. Pengukuran manual seringkali kurang akurat dibandingkan dengan sistem otomatis yang menggunakan sensor canggih. Ketidakakuratan ini bisa terjadi karena alat yang digunakan sederhana dan rentan terhadap kesalahan pembacaan.
- f. Data yang dikumpulkan secara manual tidak dapat segera diproses dan dianalisis dalam waktu nyata. Ini bisa menjadi kendala dalam situasi dimana data real-time diperlukan untuk pengambilan keputusan yang cepat, seperti selama kejadian banjir.

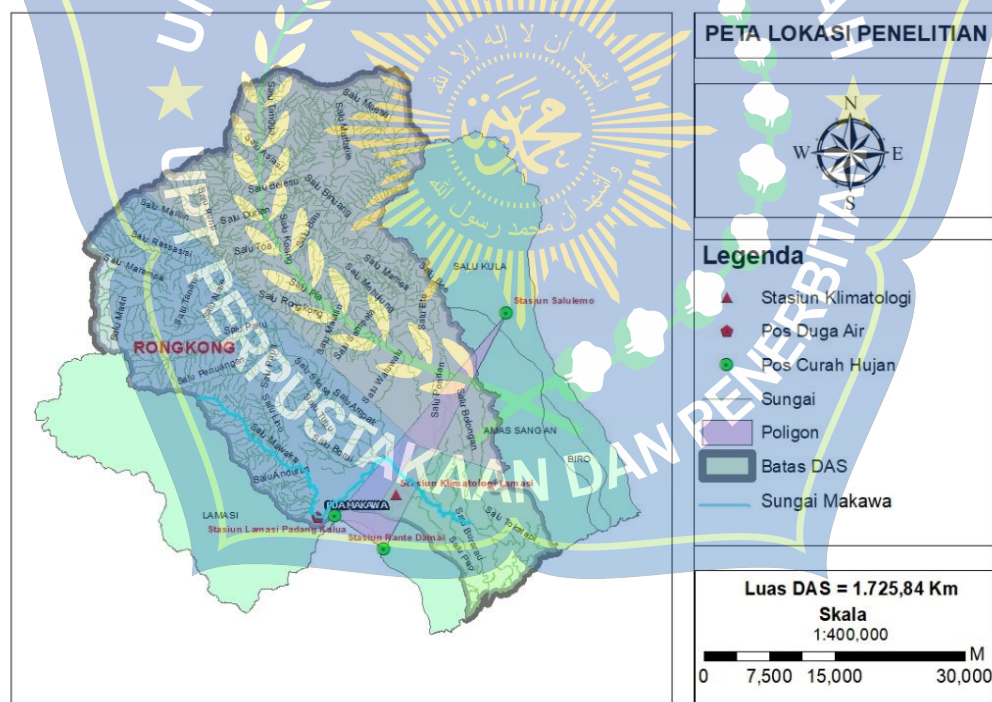
- g. Untuk pemantauan debit dalam jangka panjang, metode manual bisa menjadi kurang efisien karena membutuhkan kehadiran manusia secara terus-menerus untuk melakukan pengukuran. Ini dapat meningkatkan resiko kesalahan dalam pencatatan data.
- h. Karena pencatatan dilakukan secara manual, ada resiko data hilang atau rusak, terutama jika catatan tidak disimpan dengan baik atau terjadi kesalahan dalam proses transfer data dari lapangan ke basis data.

Dari penjelasan diatas metode FJ Mock dan NRECA memberikan estimasi yang baik tetapi dengan akurasi yang bergantung pada kualitas data input dan asumsi-asumsi tertentu. Untuk debit pos duga air secara manual lebih akurat untuk kondisi harian dan memberikan data observasional langsung, tetapi data tidak kontinu dan bergantung pada frekuensi pengukuran serta operator yang bekerja di lapangan.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah pengaliran Sungai Makawa dengan letak geografis pada koordinat $2^{\circ}49'37,49''$ LS - $120^{\circ}07'12''$ BT terletak di daerah DAS Rongkong yang masuk wilayah Sungai Pompengan Larona Kabupaten Luwu Utara. Sungai Makawa merupakan sungai orde dua yang hilirnya bermuara pada Sungai Rongkong yang merupakan sungai induk pada DAS Rongkong. Peta polygon lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 7 Peta Polygon Lokasi Penelitian

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari instansi pemerintah. Analisis kuantitatif dilakukan secara terstruktur terhadap fenomena tertentu dengan mengumpulkan data yang bersifat terukur dan diolah menggunakan metode matematika, statistik serta komputasi (Priadana & Sunarsi, 2021).

C. Sumber Data

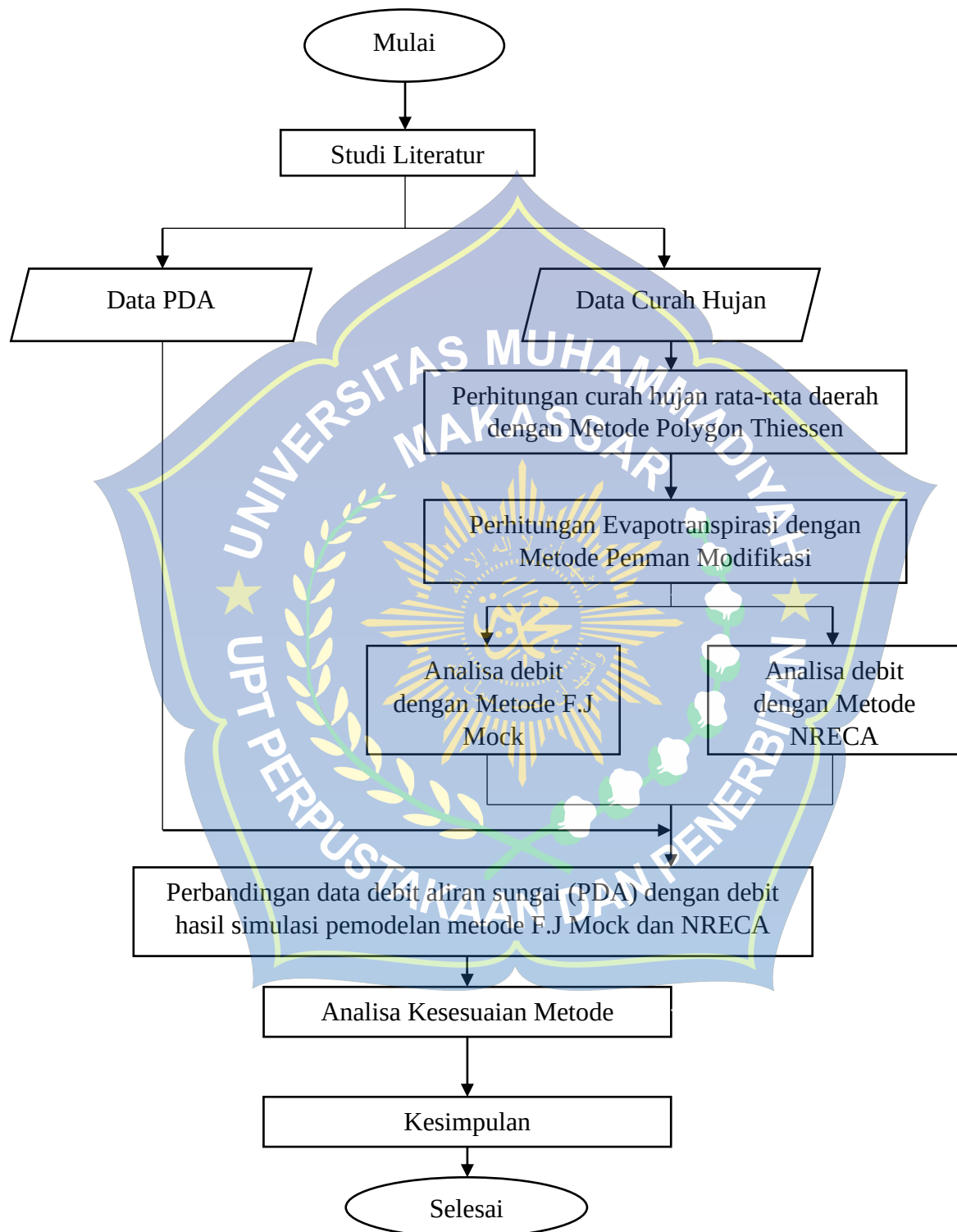
Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data curah hujan yang didapatkan dari setiap stasiun curah hujan yang berada pada cakupan daerah pengaliran Sungai Makawa yang ditinjau dari BBWS Pompengen Jeneberang. Berikut ini letak geografis titik koordinat dari stasiun curah hujan serta pos duga air (PDA) yang akan digunakan dalam penelitian ini:

- 1) Stasiun Salu Lemo terletak pada koordinat $02^{\circ}34'39''$ LS - $120^{\circ}27'31''$ BT dengan pengamatan dari tahun 2003 - 2022.
- 2) Stasiun Lamasi-Padang Kalua terletak pada koordinat $02^{\circ}49'35''$ LS - $120^{\circ}08'16''$ BT dengan pengamatan dari tahun 2003 – 2022.
- 3) Stasiun Rantedamai terletak pada koordinat $02^{\circ}59'09''$ LS - $120^{\circ}10'51''$ BT dengan pengamatan dari tahun 2003 – 2022.
- 4) Pos Duga Air sungai Makawa terletak pada koordinat $02^{\circ}49'37''$ LS - $120^{\circ}07'12''$ BT dengan pengamatan dari tahun 2003-2022.
- 5) Stasiun Klimatologi Lamasi terletak pada koordinat $02^{\circ}48'16''$ LS - $120^{\circ}12'1,5''$ BT dengan pengamatan dari tahun 2013-2022.

D. Prosedur Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Melaksanakan studi literatur kemudian mengumpulkan data diantaranya data curah hujan dan data klimatologi.
2. Melakukan uji kalibrasi data curah hujan dengan menggunakan metode kurva massa ganda.
3. Menghitung curah hujan rata-rata daerah bulanan dengan menggunakan metode polygon thiessen.
4. Menghitung evapotranspirasi dengan menggunakan metode penman modifikasi.
5. Melakukan analisa debit dengan metode F.J Mock dan NRECA.
6. Membandingkan data debit hasil pemodelan simulasi F.J Mock dan NRECA terhadap debit pos duga air (PDA).
7. Melakukan analisa kesesuaian metode
8. Memberikan kesimpulan.
9. Selesai.

E. Flowchart

Gambar 8 Flowchart Penelitian

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Curah Hujan Bulanan dan Tahunan

Perhitungan curah hujan bulanan dan tahunan pada setiap stasiun dapat dilihat dibawah ini, yaitu sebagai berikut:

1. Stasiun Curah Hujan Salu Lemo

Perhitungan curah hujan bulanan dihitung dengan cara menjumlahkan curah hujan setengah bulanan pada setiap bulannya, contoh pada bulan januari tahun 2003 yaitu $87 + 52 = 139$ mm. Perhitungan curah hujan tahunan selanjutnya dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai curah hujan setiap bulannya dari bulan januari sampai bulan desember diambil contoh tahun 2003 yaitu $139 + 142 + 150 + 246 + 120 + 111 + 21 + 17 + 155 + 15 + 312 + 560 = 1987$ mm. Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Curah Hujan Bulanan dan Tahunan Stasiun Salu Lemo

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
2003	139	142	150	246	120	111	21	17	155	15	312	560	1987
2004	375	453	620	0	0	0	309	363	372	565	431	517	4005
2005	398	573	315	507	385	494	482	0	439	265	284	554	4694
2006	188	63	137	178	186	64	108	92	37	84	98	160	1395
2007	518	648	400	560	160	155	22	50	0	22	23	184	2742
2008	152	71	150	71	129	157	300	293	186	233	245	195	2182
2009	54	58	80	145	88	228	183	93	147	95	224	138	1533
2010	65	110	133	76	90	65	34	22	12	109	81	61	858
2011	139	93	106	73	51	82	83	156	107	132	26	40	1088
2012	359	180	205	417	247	286	166	102	263	240	134	132	2731
2013	92	86	235	68	130	80	76	152	56	78	66	179	1298
2014	138	15	517	551	148	82	156	176	297	8	60	56	2204
2015	18	0	91	347	96	207	559	250	0	20	15	511	2114
2016	28	188	141	73	135	124	136	66	1	1	201	216	1310
2017	344	548	255	267	99	225	296	186	106	207	86	130	2749
2018	141	55	204	127	231	230	85	144	134	49	74	129	1603
2019	341	322	302	333	518	297	334	235	374	178	400	402	4034
2020	197	355	235	323	215	606	292	210	165	363	90	259	3311
2021	61	108	214	195	149	199	159	81	74	346	404	118	2107
2022	198	201	213	69	139	82	174	184	169	92	197	190	1908

Berdasarkan tabel 7 diatas diperoleh curah hujan tahunan terbesar terjadi pada tahun 2005 dengan curah hujan 4694 mm, dan curah hujan tahunan terkecil terjadi pada tahun 2010 dengan curah hujan 858 mm.

2. Stasiun curah hujan Lamasi – Padang Kalua

Perhitungan data curah hujan bulanan dihitung dengan cara menjumlahkan curah hujan setengah bulanan pada setiap bulannya, contoh pada bulan januari tahun 2003 yaitu $149 + 90 = 239$ mm. Perhitungan curah hujan tahunan selanjutnya dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai curah hujan setiap bulannya dari bulan januari sampai bulan desember diambil contoh tahun 2003 yaitu $239 + 229 + 239 + 332 + 208 + 376 + 150 + 67 + 29 + 64 + 287 + 267 = 2487$ mm. Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Curah Hujan Bulanan dan Tahunan Stasiun Lamasi – Padang Kalua

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
2003	239	229	239	332	208	376	150	67	29	64	287	267	2487
2004	145	365	403	241	300	101	69	135	69	192	243	278	2540
2005	332	196	302	279	117	295	0	15	161	393	122	239	2451
2006	260	361	374	326	224	357	265	0	0	0	0	0	2167
2007	154	329	173	431	265	289	32	50	109	0	223	268	2323
2008	121	282	224	369	215	394	151	100	234	257	251	310	2908
2009	255	93	444	238	201	204	326	145	233	304	624	412	3478
2010	134	94	264	532	362	54	288	85	92	95	184	132	2316
2011	216	278	260	326	669	337	297	348	350	636	453	159	4328
2012	131	130	212	230	364	118	284	69	174	410	223	455	2800
2013	167	247	264	326	220	128	184	148	214	81	83	245	2307
2014	152	88	278	313	306	214	450	152	119	279	292	253	2896
2015	123	190	327	200	369	493	214	118	38	19	204	495	2790
2016	187	334	213	362	365	405	74	35	0	25	298	183	2481
2017	196	346	196	551	285	281	87	135	228	407	323	168	3203
2018	139	225	253	320	381	486	209	106	257	237	182	87	2882
2019	163	153	120	180	212	103	58	49	20	48	80	113	1299
2020	65	81	100	109	116	113	38	33	10	28	16	53	762
2021	126	75	117	137	126	115	60	61	129	88	154	105	1293
2022	185	87	227	86	65	71	150	242	270	147	176	173	1879

Berdasarkan tabel 8 diatas diperoleh curah hujan tahunan terbesar terjadi pada tahun 2011 = 4328 mm, dan curah hujan tahunan terkecil terjadi pada tahun 2020 = 762 mm.

3. Stasiun Curah Hujan Rantedamai

Perhitungan data curah hujan bulanan dihitung dengan cara menjumlahkan curah hujan setengah bulanan pada setiap bulannya, contoh pada bulan januari tahun 2003 yaitu $242 + 323 = 565$ mm. Perhitungan curah hujan tahunan selanjutnya dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai curah hujan setiap bulannya dari bulan januari sampai bulan desember diambil contoh tahun 2003 yaitu $565 + 478 + 484 + 0 + 285 + 470 + 197 + 52 + 115 + 0 + 298 + 467 = 3409$ mm. Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Curah Hujan Bulanan dan Tahunan Stasiun Rantedamai

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
2003	565	478	484	0	285	470	197	52	115	0	298	467	3409
2004	348	314	562	450	257	267	218	0	179	411	315	485	3805
2005	396	239	0	537	295	293	318	170	233	65	128	216	2888
2006	308	355	320	412	280	169	425	142	74	446	348	324	3602
2007	227	451	251	644	385	359	74	165	90	0	179	301	3125
2008	192	362	493	422	333	542	178	165	162	400	402	294	3943
2009	201	235	457	577	178	235	334	397	255	464	341	194	3868
2010	111	172	405	446	299	238	220	187	52	284	314	160	2887
2011	293	464	538	518	412	410	446	527	756	357	328	197	5245
2012	240	301	323	431	187	146	241	180	431	345	283	246	3352
2013	295	601	401	444	222	261	341	378	328	300	176	260	4007
2014	135	87	114	398	270	159	362	101	58	154	422	189	2449
2015	100	222	325	189	349	398	236	110	22	53	108	278	2390
2016	142	252	141	236	105	211	55	17	0	110	51	122	1442
2017	112	293	321	351	237	196	75	108	106	155	153	100	2207
2018	53	100	123	136	183	224	158	108	160	120	84	129	1578
2019	82	113	89	75	172	181	128	56	35	195	167	274	1567
2020	176	185	217	423	191	219	60	83	35	80	72	177	1918
2021	384	80	312	445	241	412	215	137	418	377	306	203	3530
2022	336	136	308	154	174	230	248	212	343	147	308	310	2906

Berdasarkan tabel 9 diatas diperoleh curah hujan tahunan terbesar terjadi pada tahun 2011 dengan curah hujan 5456 mm, dan curah hujan tahunan terkecil terjadi pada tahun 2017 dengan curah hujan 1442 mm.

B. Uji Validasi Data dengan Metode Kurva Massa Ganda

Dalam penelitian digunakan metode kurva massa ganda karena memenuhi syarat data curah hujan yang tersedia ada 3 stasiun curah hujan. Metode Kurva Massa Ganda adalah metode untuk mengecek validasi data dengan cara membandingkan hujan komulatif tahunan suatu stasiun lain terhadap stasiun lain (stasiun referensi).

Nilai komulatif ini nantinya akan digambarkan pada system koordinat kartesian $x - y$, apabila kurva yang terbentuk merupakan garis relative lurus berarti pencatatan di stasiun tersebut bisa dikatakan konsisten. Dengan nilai $1 \leq R \leq 1$. Data curah hujan untuk stasiun Salu lemo dapat dilihat pada tabel 5, untuk stasiun Lamasi – Padang Kalua dapat dilihat pada tabel 6, dan untuk stasiun Rantedamai dapat dilihat pada tabel 7.

1. Stasiun Curah Hujan Salu Lemo

Perhitungan Uji Validasi data pada stasiun Salu Lemo tahun 2003 yang terdapat pada tabel 7 Bab IV halaman 41 yaitu Hujan (x) = 1987 mm, Hujan komulatif stasiun Salu Lemo yaitu stasiun Salu Lemo tahun sebelumnya ditambah stasiun Salu Lemo tahun 2003 = $0 + 1987 = 1987$ mm. Hujan tahunan rata-rata stasiun lain tahun 2003 yaitu stasiun Lamasi – Padang Kalua dan stasiun Rantedamai yaitu hujan rerata = $2487 + 3409 / 2 = 2948$ mm. Hujan komulatif rerata stasiun lain yaitu hujan rerata stasiun lain sebelumnya ditambah hujan

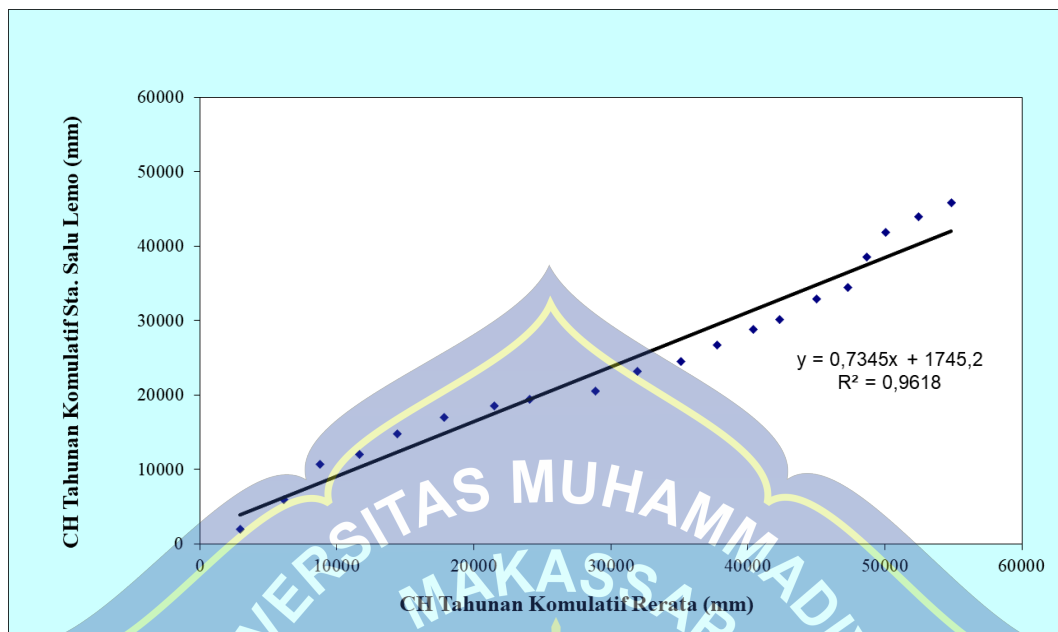
tahunan rerata stasiun lain tahun 2003 = $0 + 2948 = 2948$ mm. Untuk perhitungan selanjutnya stasiun Salu Lemo dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Hasil Uji Konsistensi Curah Hujan Tahunan Stasiun Salu Lemo

No	Tahun	Stasiun			Σ Komulatif	Σ CH Tahunan	Σ Komulatif
		Lemo	Lamasi	Rantedamai	Lemo	Rerata Sta yg lain	Rerata Sta yg lain
		1	2	3	4	5	6
					4 + 1	(2 + 3) / 2	6 + 5
1	2003	1987	2487	3409	1987	2948	2948
2	2004	4005	2540	3805	5992	3173	6121
3	2005	4694	2451	2888	10686	2669	8790
4	2006	1395	2167	3602	12081	2884	11674
5	2007	2742	2323	3125	14822	2724	14398
6	2008	2182	2908	3943	17004	3426	17823
7	2009	1533	3478	3868	18537	3673	21496
8	2010	858	2316	2887	19395	2601	24097
9	2011	1088	4328	5245	20483	4787	28884
10	2012	2731	2800	3352	23214	3076	31960
11	2013	1298	2307	4007	24512	3157	35117
12	2014	2204	2896	2449	26715	2673	37789
13	2015	2114	2790	2390	28829	2590	40379
14	2016	1310	2481	1442	30139	1962	42341
15	2017	2749	3203	2207	32888	2705	45046
16	2018	1603	2882	1578	34491	2230	47276
17	2019	4034	1299	1567	38524	1433	48709
18	2020	3311	762	1918	41835	1340	50049
19	2021	2107	1293	3530	43942	2412	52460
20	2022	1908	1879	2906	45849	2393	54853

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan perhitungan uji validasi data stasiun curah hujan Salu Lemo pada tabel 10 dihasilkan grafik relatif lurus dengan nilai koefisien determinasi (R^2) mendekati 1 yaitu 0,9618 yang berarti pencatatan di stasiun Salu Lemo bisa dikatakan konsisten, dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Salu Lemo

2. Stasiun Curah Hujan Lamasi – Padang Kalua

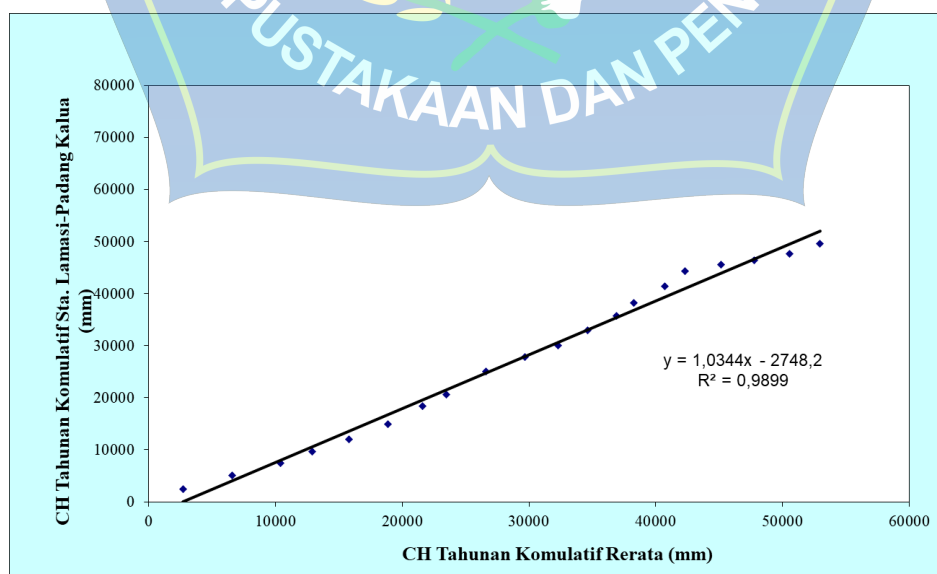
Perhitungan Uji Validasi data pada stasiun Lamasi – Padang Kalua tahun 2003 yang terdapat pada tabel 8 Bab IV halaman 42 yaitu Hujan (x) = 2487 mm, Hujan komulatif stasiun Lamasi – Padang Kalua yaitu stasiun Lamasi – Padang Kalua tahun sebelumnya ditambah stasiun Lamasi – Padang Kalua tahun 2003 = 0 + 2487 = 2487 mm. Hujan tahunan rata-rata stasiun lain tahun 2003 yaitu stasiun Rantedamai dan stasiun Salu Lemo yaitu hujan rerata = $3409 + 1987 / 2 = 2698$ mm. Hujan komulatif rerata stasiun lain yaitu hujan rerata stasiun lain sebelumnya ditambah hujan tahunan rerata stasiun lain tahun 2003 = 0 + 2698 = 2698 mm. Untuk perhitungan selanjutnya stasiun Salu Lemo dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11 Hasil Uji Konsistensi Curah Hujan Tahunan Stasiun Lamasi – Padang Kalua

No	Tahun	Stasiun			Σ Komulatif	Σ CH Tahunan	Σ Komulatif
		Lamasi	Rantedamai	Lemo	Lamasi	Rerata Sta yg lain	Rerata Sta yg lain
		1	2	3	4	5	6
					4 + 1	(2 + 3) / 2	6 + 5
1	2003	2487	3409	1987	2487	2698	2698
2	2004	2540	3805	4005	5027	3905	6603
3	2005	2451	2888	4694	7478	3791	10394
4	2006	2167	3602	1395	9645	2499	12892
5	2007	2323	3125	2742	11968	2933	15825
6	2008	2908	3943	2182	14876	3062	18887
7	2009	3478	3868	1533	18354	2700	21588
8	2010	2316	2887	858	20669	1873	23460
9	2011	4328	5245	1088	24997	3167	26627
10	2012	2800	3352	2731	27797	3042	29668
11	2013	2307	4007	1298	30104	2653	32321
12	2014	2896	2449	2204	33000	2326	34647
13	2015	2790	2390	2114	35790	2252	36899
14	2016	2481	1442	1310	38271	1376	38275
15	2017	3203	2207	2749	41474	2478	40753
16	2018	2882	1578	1603	44356	1591	42343
17	2019	1299	1567	4034	45655	2800	45143
18	2020	762	1918	3311	46417	2614	47758
19	2021	1293	3530	2107	47710	2819	50576
20	2022	1879	2906	1908	49589	2407	52983

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan perhitungan uji validasi data stasiun curah hujan Lamasi – Padang Kalua pada tabel 11 dihasilkan grafik relatif lurus dengan nilai koefisien determinasi (R^2) mendekati 1 yaitu 0,9899 yang berarti pencatatan di stasiun Lamasi-Padang Kalua bisa dikatakan konsisten, dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Lamasi – Padang Kalua

3. Stasiun Curah Hujan Rantedamai

Perhitungan Uji Validasi data pada stasiun Rantedamai tahun 2003 yang terdapat pada tabel 9 Bab IV halaman 43 yaitu Hujan (x) = 3409 mm, Hujan komulatif stasiun Rantedamai yaitu stasiun Rantedamai tahun sebelumnya ditambah stasiun Rantedamai tahun 2003 = $0 + 3409 = 3409$ mm. Hujan tahunan rata-rata stasiun lain tahun 2003 yaitu stasiun Salu Lemo dan stasiun Lamasi – Padang Kalua yaitu hujan rerata = $1987 + 2487 / 2 = 2237$ mm. Hujan komulatif rerata stasiun lain yaitu hujan rerata stasiun lain sebelumnya ditambah hujan tahunan rerata stasiun lain tahun 2003 = $0 + 2237 = 2237$ mm. Untuk perhitungan selanjutnya stasiun Salu Lemo dapat dilihat pada tabel 12.

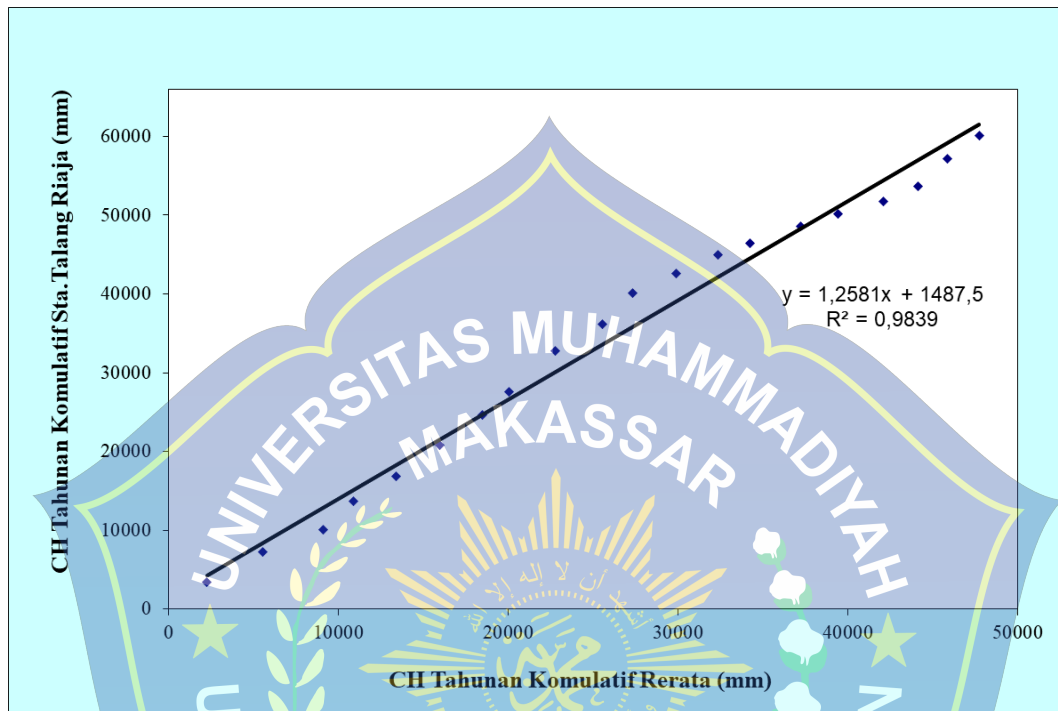
Tabel 12 Hasil Uji Konsistensi Curah Hujan Tahunan Stasiun Rantedamai

No	Tahun	Stasiun			Kumulatif	Σ CH Tahunan	Σ Komulatif
		Rantedamai	Lemo	Lamasi	Rantedamai	Rerata Sta yg lain	Rerata Sta yg lain
		1	2	3	4	5	6
					4 + 1	(2 + 3) / 2	6 + 5
1	2003	3409	1987	2487	3409	2237	2237
2	2004	3805	4005	2540	7214	3272	5509
3	2005	2888	4694	2451	10102	3573	9082
4	2006	3602	1395	2167	13704	1781	10863
5	2007	3125	2742	2323	16828	2532	13395
6	2008	3943	2182	2908	20771	2545	15940
7	2009	3868	1533	3478	24639	2506	18445
8	2010	2887	858	2316	27526	1587	20032
9	2011	5245	1088	4328	32771	2708	22740
10	2012	3352	2731	2800	36123	2766	25505
11	2013	4007	1298	2307	40130	1803	27308
12	2014	2449	2204	2896	42579	2550	29858
13	2015	2390	2114	2790	44969	2452	32309
14	2016	1442	1310	2481	46411	1896	34205
15	2017	2207	2749	3203	48618	2976	37181
16	2018	1578	1603	2882	50196	2243	39423
17	2019	1567	4034	1299	51763	2666	42090
18	2020	1918	3311	762	53681	2036	44126
19	2021	3530	2107	1293	57211	1700	45826
20	2022	2906	1908	1879	60117	1893	47719

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan perhitungan uji validasi data stasiun curah hujan Rantedamai pada tabel 12 dihasilkan grafik relatif lurus dengan nilai koefisien determinasi

(R^2) mendekati 1 yaitu 0,9839 yang berarti pencatatan di stasiun Salu Lemo bisa dikatakan konsisten, dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Rantedamai

C. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Metode Polygon Thiessen

1. Stasiun Salu Lemo

Curah hujan bulanan Stasiun Salu Lemo pada bulan Januari 1 tahun 2003 yaitu $39 + 2 + 13 + 13 + 3 + 6 + 11 = 87$ mm. Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13 Curah Hujan Setengah Bulanan Stasiun Salu Lemo

Tahun	Bulan											
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	87	52	61	81	32	118	46	200	98	22	49	62
2004	170	205	263	190	256	364	0	0	0	0	0	0
2005	107	291	215	358	234	81	266	241	349	36	366	128
2006	102	86	40	23	36	101	101	77	146	40	36	28
2007	361	157	330	318	71	329	225	336	79	81	80	75
2008	53	99	20	51	17	133	57	14	75	54	79	78
2009	31	23	7	51	30	50	41	104	34	54	209	19
2010	20	45	9	101	96	37	48	28	54	36	20	45
2011	84	55	66	27	35	71	17	56	49	2	7	75
2012	183	176	180	0	175	30	133	284	130	117	66	220
2013	80	12	68	18	102	133	48	20	0	130	80	0
2014	101	37	15	0	212	305	254	297	45	103	70	12
2015	18	0	0	0	0	91	265	82	96	0	207	0
2016	0	28	116	72	91	50	40	33	112	23	105	19
2017	103	241	301	247	42	213	89	178	75	24	29	196
2018	33	108	8	47	101	103	97	30	100	131	166	64
2019	207	134	163	159	178	124	155	179	376	142	109	188
2020	149	48	221	134	112	123	102	221	80	136	409	197
2021	46	15	62	46	52	162	74	121	94	55	85	114
2022	90	108	152	49	99	114	42	27	97	42	37	45
Tahun	Bulan											
	Jul		Ags		Sept		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	0	21	0	17	37	118	0	15	134	178	189	371
2004	289	20	127	236	204	168	255	310	189	242	280	237
2005	217	265	0	0	156	283	0	265	25	259	343	211
2006	108	0	56	36	0	37	22	62	34	64	148	12
2007	12	10	13	37	0	0	3	19	2	21	57	127
2008	59	241	104	189	128	58	160	73	58	187	82	113
2009	76	107	34	59	117	30	26	69	127	97	64	74
2010	28	6	22	0	0	12	84	25	54	27	41	20
2011	35	48	55	101	39	68	108	24	26	0	27	13
2012	102	64	15	87	189	74	0	240	25	109	53	79
2013	76	0	49	103	45	11	18	60	38	28	100	79
2014	58	98	176	0	156	141	8	0	48	12	5	51
2015	406	153	250	0	0	0	0	20	0	15	253	258
2016	105	31	17	49	1	0	1	0	34	167	89	127
2017	126	170	66	120	36	70	82	125	51	35	84	46
2018	50	35	116	28	87	47	20	29	7	67	72	57
2019	238	96	103	132	153	221	150	28	112	288	240	162
2020	157	135	0	210	40	125	193	170	60	30	174	85
2021	76	83	43	38	65	9	211	135	170	234	53	65
2022	122	52	62	122	75	94	54	38	57	140	96	94

Berdasarkan tabel 13, curah hujan terbesar terjadi pada tahun 2020 bulan juni 2 minggu pertama (juni 2) dengan curah hujan 409 mm, sedangkan curah hujan terkecil terjadi pada terjadi pada bulan-bulan tertentu dengan hari hujan = nol atau tidak terjadi hujan selama periode tersebut seperti tahun 2003 bulan juli 2 minggu pertama (juli 1), bulan agustus 2 minggu pertama (agustus 1), bulan oktober 2 minggu pertama (oktober 1). Tahun 2004 bulan april 2 minggu pertama dan terakhir (april 1 dan april 2), bulan mei 2 minggu pertama dan terakhir (mei 1 dan mei 2), bulan juni 2 minggu pertama dan terakhir (juni 1 dan juni 2). Tahun 2005 bulan agustus 2 minggu pertama dan terakhir (agustus 1 dan agustus 2), bulan oktober 2 minggu pertama. Tahun 2006 bulan Juli 2 minggu terakhir (Juli 2), bulan September 2 minggu pertama (September 1). Tahun 2007 bulan September 2 minggu pertama dan terakhir (September 1 dan September 2). Tahun 2010 bulan agustus 2 minggu terakhir (agustus 2), bulan September 2 minggu pertama (September 1). Tahun 2011 bulan November 2 minggu terakhir (November 2). Tahun 2012 bulan februari 2 minggu terakhir (februari 2), bulan oktober 2 minggu pertama (oktober 2). Tahun 2013 bulan mei 2 minggu pertama (mei 1), bulan juni 2 minggu terakhir (juni 2), bulan juli 2 minggu terakhir (juli 2). Tahun 2014 bulan februari 2 minggu terakhir (februari 2), bulan agustus 2 minggu terakhir (agustus 2), bulan oktober 2 minggu terakhir (oktober 2). Tahun 2015 bulan januari 2 minggu terakhir (januari 2), bulan februari 1 minggu pertama (februari 1), bulan februari 2 minggu terakhir (februari 2), bulan maret 1 minggu pertama (maret 1), bulan mei 2 minggu terakhir (maret 2), bulan juni 2 minggu terakhir (juni 2), bulan agustus 2 minggu terakhir (agustus 2), bulan September 1

bulan pertama (September 1), bulan September 2 minggu terakhir (September 2), bulan oktober 1 minggu pertama (oktober 1), bulan November 2 minggu terakhir (November 2). Tahun 2016 bulan januari 1 minggu pertama (januari 1), bulan September 2 minggu terakhir (September 2), bulan oktober 2 minggu terakhir (oktober 2). Tahun 2020 bulan agustus 1 minggu pertama (agustus 1).

2. Stasiun Lamasi-Padang Kalua

Curah hujan bulanan Stasiun Lamasi – Padang Kalua pada bulan januari 1 tahun 2003 yaitu $29 + 19 + 31 + 10 + 18 + 8 + 17 + 17 = 149$ mm. Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 14.



Tabel 14 Curah Hujan Setengah Bulanan Stasiun Lamasi – Padang Kalua

Tahun	Bulan											
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	149	90	109	120	86	153	202	130	208	0	179	197
2004	42	103	329	36	185	218	122	119	255	45	0	101
2005	197	135	151	45	178	124	85	194	71	46	170	125
2006	136	124	214	147	234	141	198	128	80	144	220	137
2007	37	117	98	231	63	110	259	172	132	133	161	128
2008	24	97	104	178	52	172	195	174	137	78	183	211
2009	164	91	9	84	332	112	133	105	145	56	178	26
2010	24	110	32	62	166	98	363	169	122	240	23	31
2011	124	92	179	99	136	124	143	183	381	288	212	125
2012	34	97	59	71	86	126	33	197	105	259	58	60
2013	103	64	76	171	171	93	166	160	129	91	101	27
2014	58	94	59	29	173	105	157	156	174	132	185	29
2015	54	69	48	142	188	139	93	107	203	166	334	159
2016	20	167	224	110	69	144	190	172	231	134	312	93
2017	22	174	129	217	94	102	250	301	134	151	113	168
2018	59	80	27	198	134	119	165	155	153	228	372	114
2019	59	104	45	108	75	45	19	161	99	113	33	70
2020	41	24	58	23	76	24	44	65	62	54	101	12
2021	48	78	33	42	39	78	106	31	59	67	46	69
2022	122	63	78	9	40	187	50	36	49	16	17	54
Tahun	Bulan											
	Jul		Ags		Sept		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	33	117	67	0	0	29	39	25	130	157	91	176
2004	47	22	46	89	39	30	149	43	158	85	260	18
2005	0	0	0	15	156	5	106	287	48	74	119	120
2006	132	133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	12	20	12	38	95	14	0	0	17	206	31	237
2008	19	132	20	80	213	21	62	195	191	60	85	225
2009	149	177	58	87	179	54	165	139	328	296	263	149
2010	122	166	39	46	0	92	71	24	156	28	59	73
2011	110	187	185	163	116	234	139	497	236	217	72	87
2012	207	77	26	43	174	0	157	253	62	161	256	199
2013	122	62	46	102	11	203	17	64	57	26	200	45
2014	274	176	95	57	100	19	112	167	194	98	178	75
2015	166	48	102	16	20	18	0	19	116	88	121	374
2016	0	74	12	23	0	0	7	18	204	94	111	72
2017	43	44	110	25	50	178	108	299	106	217	37	131
2018	133	76	46	60	116	141	41	196	54	128	42	45
2019	26	32	7	42	8	12	38	10	42	38	59	54
2020	14	24	2	31	0	10	24	4	13	3	29	24
2021	37	23	23	38	80	49	33	55	72	82	37	68
2022	121	29	151	91	164	106	84	63	116	60	97	76

Berdasarkan tabel 14, curah hujan terbesar terjadi pada tahun 2011 bulan oktober 2 minggu terakhir (Oktober 2) dengan curah hujan 497 mm, sedangkan curah hujan terkecil terjadi pada terjadi pada bulan-bulan tertentu dengan hari hujan = nol atau tidak terjadi hujan selama periode tersebut seperti tahun 2003 bulan mei 2 minggu terakhir (mei 2), bulan agustus 2 minggu terakhir (agustus 2), bulan September 2 minggu pertama (September 1). Tahun 2004 bulan juni 2 minggu pertama (juni 1). Tahun 2005 bulan juli 2 minggu pertama dan terakhir (juli 1 dan juli 2), bulan agustus 2 minggu pertama (agustus 1). Tahun 2006 bulan agustus 2 minggu pertama dan terakhir (agustus 1 dan agustus 2), bulan September 2 minggu pertama dan terakhir (September 1 dan September 2), bulan oktober 2 minggu pertama dan terakhir (oktober 1 dan oktober 2), bulan November 2 minggu pertama dan terakhir (November 1 dan November 2), bulan desember 2 minggu pertama dan terakhir (desember 1 dan desember 2). Tahun 2007 bulan oktober 2 minggu pertama dan terakhir (oktober 1 dan oktober 2). Tahun 2010 bulan September 2 minggu pertama (September 1). Tahun 2015 bulan oktober 2 minggu pertama (oktober 1). Tahun 2016 bulan juli 2 minggu pertama (juli 1), bulan September 2 minggu pertama dan terakhir (September 1 dan September 2). Tahun 2020 bulan September 2 minggu pertama (September 2).

3. Stasiun Rantedamai

Curah hujan bulanan Stasiun Rantedamai pada bulan januari 1 tahun 2003 yaitu $40 + 23 + 25 + 90 + 25 + 39 = 242$ mm. Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15 Curah Hujan Setengan Bulanan Stasiun Rantedamai

Tahun	Bulan											
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	242	323	210	268	288	196	0	0	195	90	253	218
2004	180	168	207	107	262	300	225	225	104	153	115	152
2005	233	163	129	110	0	0	320	217	165	130	293	0
2006	135	173	184	171	173	147	223	189	164	117	97	72
2007	227	0	196	255	121	130	248	396	181	204	197	162
2008	36	156	214	148	220	273	211	211	122	211	273	269
2009	56	145	25	210	305	153	276	301	138	40	207	28
2010	25	86	47	125	138	267	249	197	160	139	195	43
2011	213	80	337	127	281	257	351	167	229	183	186	224
2012	143	97	271	30	108	215	120	311	70	117	123	23
2013	185	110	323	278	351	50	242	202	151	71	206	55
2014	60	75	36	51	70	44	153	245	128	142	128	31
2015	63	37	61	161	168	157	122	67	216	133	274	124
2016	87	55	131	121	73	68	121	115	67	38	180	31
2017	0	112	135	158	122	199	225	126	125	112	98	98
2018	24	29	16	84	83	40	50	86	118	65	117	107
2019	60	22	83	30	45	44	30	45	70	102	64	117
2020	162	14	103	82	191	26	83	340	91	100	183	36
2021	134	250	52	28	110	202	281	164	87	154	169	243
2022	252	84	119	17	46	262	128	26	127	47	83	147
Tahun	Bulan											
	Jul		Ags		Sept		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	30	167	52	0	45	70	0	0	146	152	215	252
2004	218	0	0	0	0	179	261	150	198	118	229	256
2005	222	96	75	95	71	162	0	65	50	78	107	110
2006	370	55	24	118	0	74	94	352	255	93	143	181
2007	11	63	0	165	75	15	0	0	80	99	170	132
2008	27	151	0	165	162	0	160	240	302	100	133	161
2009	171	163	198	199	255	0	209	255	249	93	91	103
2010	79	141	75	112	12	40	171	113	189	125	62	98
2011	337	109	243	284	362	394	146	211	175	153	163	34
2012	160	81	42	138	300	131	125	220	176	107	124	123
2013	235	106	180	198	30	298	74	226	176	0	110	150
2014	220	142	69	32	58	0	18	136	309	113	119	70
2015	211	25	77	33	22	0	0	53	41	67	100	178
2016	0	55	3	14	0	0	110	0	0	51	116	6
2017	16	59	82	26	8	98	38	117	72	81	44	56
2018	123	35	40	68	80	80	33	87	33	51	70	59
2019	31	97	7	49	8	27	165	30	99	68	195	79
2020	39	21	0	83	0	35	51	29	42	30	92	85
2021	139	76	42	95	276	142	158	219	132	174	108	95
2022	237	11	141	71	237	106	87	60	176	132	150	160

Berdasarkan tabel 15, curah hujan terbesar terjadi pada tahun 2007 bulan april 2 minggu terakhir (april 2) dengan curah hujan 396 mm, sedangkan curah hujan terkecil terjadi pada terjadi pada bulan-bulan tertentu dengan hari hujan = nol atau tidak terjadi hujan selama periode tersebut seperti tahun 2003 bulan april 2 minggu pertama dan terakhir (april 1 dan april 2), bulan agustus 2 minggu terakhir (agustus 2), bulan oktober 2 minggu pertama dan terakhir (oktober 1 dan oktober 2). Tahun 2004 bulan juli 2 minggu terakhir (juli 2), bulan agustus 2 minggu pertama dan terakhir (agustus 1 dan agustus 2), bulan September 2 minggu pertama (september 1). Tahun 2005 bulan maret 2 minggu pertama dan terakhir (maret 2 dan maret 2), bulan juni 2 minggu terakhir (juni 2), bulan oktober 2 minggu pertama (oktober 1). Tahun 2006 bulan September 2 minggu pertama (September 1). Tahun 2007 bulan januari 2 minggu pertama (januari 1), bulan agustus 2 minggu pertama (agustus 1), bulan oktober 2 minggu pertama dan terakhir (oktober 1 dan oktober 2). Tahun 2008 bulan agustus 2 minggu terakhir (agustus 2), bulan September 2 minggu terakhir (September 2). Tahun 2009 bulan September 2 minggu terakhir (September 2). Tahun 2013 bulan November 2 bulan terakhir (November 2). Tahun 2014 bulan September 2 minggu terakhir (September 2). Tahun 2015 bulan September 2 minggu terakhir (September 2), bulan oktober 2 minggu pertama (oktober 1). Tahun 2016 bulan juli 2 minggu pertama (juli 1), bulan September 2 minggu pertama dan terakhir (September 1 dan September 2), bulan oktober 2 minggu terakhir (oktober 2), bulan November 2 minggu pertama (November 2). Tahun 2017 bulan januari 2 minggu pertama

(januari 1). Tahun 2020 bulan agustus 2 minggu pertama (agustus 1), bulan September 2 minggu pertama (September 1).

Berdasarkan gambar 7 Bab III halaman 37, Polygon Thiessen untuk daerah pengalirang sungai Makawa menggunakan tiga stasiun hujan. Dari polygon thiessen tersebut, luas wilayah masing-masing stasiun hujan dapat dihitung menggunakan program arcgis. Kemudian dihasilkan luas pengaruh hujan stasiun Salu Lemo= 870,90 km², stasiun Lamasi–Padang Kalua = 653,81 km², Stasiun Rantedamai = 201,13 km².

Selanjutnya koefisien thiessen dihitung berdasarkan luasan masing-masing stasiun curah hujan dengan menggunakan persamaan (5) Bab II halaman 10 yaitu : $W_n = A_n/A_t$. Curah hujan Salu Lemo= 870,90/1725,84= 0,505, Curah Hujan Lamasi – Padang Kalua = 653,81/1725,84 = 0,379 dan Curah Hujan Rantedamai = 201,13/1725,84 = 0,117.

Curah hujan rerata setengah bulanan dengan Metode Polygon Thiessen dapat dihitung menggunakan persamaan (4) Bab II halaman 9. Untuk Curah Hujan setengah bulanan Stasiun Salu Lemo dapat dilihat pada tabel 13 Bab IV halaman 50, untuk Curah Hujan setengah bulanan Stasiun Lamasi – Padang Kalua dapat dilihat pada tabel 14 Bab IV halama 53, untuk Curah Hujan setengah bulanan Stasiun Rantedamai dapat dilihat pada tabel 15 Bab IV halaman 55.

Untuk perhitungan Curah Hujan rerata Metode Polygon Thiessen untuk ketiga stasiun pada bulan januari 1 tahun 2003 dihitung dengan persamaan (4) Bab II halaman 9 yaitu $R = W_1 \cdot R_1 + W_2 \cdot R_2 \dots + W_n \cdot R_n$ dengan R= (0,505 .

87) + (0,379 . 149) + (0,117 . 242) = 129 mm. Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16 Curah Hujan Setengah Bulanan Metode Polygon Thiessen (mm)

Tahun	Bulan											
	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	129	98	97	118	82	140	100	150	151	22	122	131
2004	123	162	281	122	230	301	72	71	109	35	13	56
2005	156	217	181	210	185	88	204	220	222	51	283	112
2006	119	110	123	87	127	121	152	109	123	88	113	74
2007	223	124	226	278	74	223	240	281	111	115	124	105
2008	40	105	74	110	54	164	127	98	104	81	141	151
2009	84	63	10	82	176	85	103	127	88	53	197	23
2010	22	74	22	89	127	87	191	101	92	125	42	39
2011	114	72	140	66	102	113	104	117	196	131	105	111
2012	122	137	145	30	133	88	94	254	114	171	70	136
2013	101	43	101	106	157	108	115	94	66	108	103	17
2014	80	63	34	17	180	199	205	238	104	119	120	21
2015	37	30	25	73	91	117	183	90	151	78	263	75
2016	18	84	159	92	81	88	106	95	152	67	192	48
2017	60	201	216	225	71	169	166	219	103	82	69	174
2018	42	88	16	109	111	102	117	84	122	160	238	88
2019	134	110	109	124	124	85	89	156	235	126	75	135
2020	110	35	145	86	108	74	78	176	74	100	266	108
2021	57	66	50	42	54	135	110	92	80	71	80	112
2022	121	88	120	30	70	159	55	30	82	33	35	60
Tahun	Bulan											
	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	16	74	31	9	24	79	15	17	134	167	155	283
2004	189	18	82	152	118	117	216	190	178	168	266	156
2005	135	145	9	17	146	164	40	250	37	168	231	164
2006	148	57	31	32	0	27	22	72	47	43	91	27
2007	12	20	11	52	45	7	2	10	17	100	60	169
2008	40	189	60	145	164	37	123	139	137	129	89	161
2009	115	140	62	86	157	36	100	117	217	172	143	106
2010	70	82	35	30	1	46	89	35	108	39	50	49
2011	99	108	126	146	106	169	124	225	123	100	60	43
2012	149	71	22	76	196	53	74	243	57	128	138	130
2013	112	36	63	114	30	117	24	81	61	24	139	74
2014	159	133	133	25	123	78	49	79	134	56	84	62
2015	292	98	174	10	10	7	0	23	49	49	185	293
2016	53	50	13	35	1	0	16	7	94	126	100	92
2017	82	109	85	73	38	114	87	190	74	109	62	79
2018	90	51	81	45	97	86	29	99	28	88	60	53
2019	134	72	55	88	81	119	109	21	84	168	166	111
2020	89	80	1	128	20	71	112	91	40	20	110	62
2021	69	59	35	45	95	40	137	114	128	169	53	70
2022	135	39	105	104	128	100	69	50	93	109	103	95

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel 16, curah hujan terbesar terjadi pada tahun 2004 bulan maret 2 minggu terakhir (maret 2) dengan 301 mm, sedangkan curah hujan terkecil terjadi pada bulan-bulan tertentu dengan hari hujan = nol atau tidak terjadi hujan selama periode tersebut seperti tahun 2006 bulan September 2 minggu pertama (September 1). Tahun 2015 bulan oktober 2 minggu pertama (oktober 1). Tahun 2016 bulan September 2 minggu terakhir (September 2).

D. Perhitungan Evapotranspirasi

Evapotranspirasi terbatas (E_t) dihitung dengan menggunakan penman modifikasi. Data yang digunakan adalah data klimatologi dari stasiun klimatologi Lamasi selama 10 tahun (2013-2022).

Pada persamaan (10) pada Bab II halaman 15 E_{To} dihitung dengan :

$$E_{To} = w (0.75 R_s - R_{n_1}) + (1 - w)f(U)(\varepsilon\gamma - \varepsilon_d)$$

Berikut merupakan contoh perhitungan E_{To} berdasarkan data klimatologi pada bulan januari diperoleh nilai Temperature (t) = 13,735°C, maka untuk mendapatkan nilai $\varepsilon\gamma$, w dan $f(t)$ dilakukan interpolasi berdasarkan tabel 1 Bab II halaman 16.

$$\varepsilon\gamma = 15,05 + (13,735 - 13) \times ((16,10 - 15,05) \div (14 - 13)) = 15,05 + 0,735 \times 1,05 = 15,822 \text{ mbar}$$

$$w = 0,610 + (13,735 - 13) \times ((0,620 - 0,610) \div (14 - 13)) = 0,610 + 0,735 \times 0,01 = 0,617$$

$$f(t) = 13,30 + (13,735 - 13) \times ((13,50 - 13,30) \div (14 - 13)) = 13,30 + 0,735 \times 0,2 = 13,447$$

Selanjutnya menghitung nilai R_s menggunakan persamaan (11) Bab II halaman 15:

$$R_s = \left(0,25 + 0,54 \times \left(\frac{n}{N}\right)\right) R_Y.$$

Berdasarkan tabel 2 Bab II halaman 17, dengan posisi lintang 2°C dilakukan interpolasi dan diperoleh nilai :

$$R_Y = 15,3 + (2,8 - 2) \times ((15,5 - 15,3) \div (4 - 2)) = 15,3 + 0,8 \times 0,1 = 15,380 \text{ mm/hari}$$

$$R_s = (0,25 + 0,54 \times (33,855/100)) \times 15,380 = 6,657 \text{ mm/hari} \quad (\text{Persamaan 11 Bab II halaman 15})$$

$$Rn = (0,75 + R_s) - Rn1 = (0,75 + 6,657) - 1,212 = 3,78 \text{ mm/hari} \quad (\text{Persamaan 12 Bab II halaman 15})$$

$$f(t) = 13,447 \quad (\text{Tabel 1 Bab II halaman 16})$$

$$\varepsilon d = \varepsilon_Y \times RH = 15,822 \times (44,949/100) = 7,112 \text{ mbar} \quad (\text{Persamaan 15 Bab II halaman 15})$$

$$f(n/N) = 0,1 - 0,9 \times (n/N) = 0,1 - 0,9 \times (33,855/100) = 0,405 \quad (\text{Persamaan 16 Bab II halaman 15})$$

Dengan penyinaran matahari (n) merupakan data klimatologi yaitu:

$$Rn_1 = f(t) \cdot f(\varepsilon d) \cdot f(n/N) = 13,447 \times 0,223 \times 0,405 = 1,212 \text{ mm/hari} \quad (\text{Persamaan 13 Bab II halaman 15})$$

$$f(\varepsilon d) = 0,34 - 0,44 \sqrt{\varepsilon d} = 0,34 - 0,44 \sqrt{7,122} = 0,223 \text{ mbar} \quad (\text{Persamaan 14 Bab II halaman 15})$$

$$f(U) = 0,27 \times (1 + (0,864 U)) = 0,27 \times (1 + (0,864 \times 0,174)) = 0,311 \text{ m/det}$$

(Persamaan 17 Bab II halaman 15)

$$ET_o = C \cdot W (0,75 R_s - Rn_1) + (1 - w)f(U)(\varepsilon\gamma - \varepsilon d) \text{ (Persamaan 10 Bab II halaman 15)}$$

Berdasarkan tabel 3 Bab II halaman 17 diperoleh $C = 1,100$ pada bulan Januari

jadi, $ET_o = 1,100 \times 0,617 (3,781 + 0,383 \times 0,311 \times 8,710) = 3,076 \text{ mm/hari}$

(persetengah bulan). Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 17

dan tabel 18, sebagai berikut :



Tabel 17 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ET_o) Metode Modifikasi Bulan Januari – Juni

NO.	URAIAN	SATUAN	BULAN											
			Jan I	Jan II	Feb I	Feb II	Apr I	Apr II	Mar I	Mar II	Mei I	Mei II	Jun I	Jun II
I	DATA													
1	Temperatur (t)	C	13,74	13,56	13,67	13,73	13,46	13,57	13,93	13,93	13,96	14,10	14,71	14,43
2	Kecepatan Angin (U)	m/detik	0,17	0,19	0,18	0,20	0,13	0,14	0,10	0,10	0,13	0,12	0,10	0,13
3	Kelembaban Udara (RH)	%	44,95	45,46	43,38	43,58	45,05	44,50	44,30	44,69	38,48	38,73	48,16	47,75
4	Penyinaran Matahari (n/N)	%	33,85	34,59	39,18	40,34	40,16	45,10	44,44	49,95	51,29	43,96	32,10	36,12
II	ANALISA DATA													
1	$\epsilon\gamma$	mbar	15,82	15,64	15,75	15,81	15,54	15,65	16,03	16,03	11,97	16,20	16,84	16,55
2	w		0,62	0,62	0,62	0,62	0,61	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,63	0,63
3	(1 - w)		0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37
4	f(t)		13,45	13,41	13,43	13,45	13,39	13,41	13,49	13,49	13,49	13,51	13,61	13,56
5	$\epsilon d = \epsilon\gamma \cdot RH$	mbar	7,11	7,11	6,83	6,89	7,00	6,96	7,10	7,16	4,60	6,28	8,11	7,90
6	($\epsilon\gamma - \epsilon d$)	mbar	8,71	8,53	8,92	8,92	8,54	8,69	8,93	8,87	7,36	9,93	8,73	8,65
7	R γ	mm/hari	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38
8	$R_s = (0,25+(0,54 \times n/N)) \times R\gamma$	mm/hari	6,66	6,72	7,10	7,20	7,18	7,59	7,54	7,99	8,11	7,50	6,51	6,85
9	$f(ed) = 0,34 - 0,44 \sqrt{\epsilon d}$	mbar	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,25	0,23	0,21	0,22
10	$f(n/N) = 0,1+(0,9 \times (n/N))$		0,40	0,41	0,45	0,46	0,46	0,51	0,50	0,55	0,56	0,50	0,39	0,43
11	$f(u) = 0,27 \times (1+(0,864 \times U))$	m/detik	0,31	0,31	0,31	0,32	0,30	0,30	0,29	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30
12	$R_{n1} = f(t) \times f(ed) \times f(n/N)$	mm/hari	1,21	1,23	1,37	1,40	1,38	1,52	1,50	1,65	1,86	1,54	1,14	1,25
13	$R_n = (0,75 \times R_s)-R_{n1}$	mm/hari	3,78	3,81	3,96	4,00	4,00	4,17	4,15	4,35	4,22	4,08	3,75	3,89
14	Koefisien Bulanan Penman (C)		1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
15	Evaporasi Potensial Penman (Eto)	mm/hari	3,71	3,71	3,85	3,90	3,45	3,58	3,21	3,32	3,11	3,29	2,98	3,07
	$Eto = C \times ((w \times R_n) + (1-w)xf(u)x(\epsilon\gamma - \epsilon d))$	mm/bulan	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99

Sumber : Hasil Pehitungan

Tabel 18 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ETO) Metode Modifikasi Bulan Juli – Desember

NO.	URAIAN	SATUAN	BULAN											
			Jul I	Jul II	Agt I	Agt II	Sep I	Sep II	Okt I	Okt II	Nov I	Nov II	Des I	Des II
I	DATA													
1	Temperatur (t)	C	14,83	14,71	13,73	14,05	14,60	14,61	14,32	14,21	14,45	14,66	14,06	14,30
2	Kecepatan Angin (U)	m/detik	0,17	0,22	0,25	0,22	0,20	0,14	0,14	0,15	0,18	0,16	0,14	0,15
3	Kelembaban Udara (RH)	%	48,57	48,48	50,15	52,42	51,66	52,07	52,04	52,63	52,41	53,35	53,82	54,56
4	Penyinaran Matahari (n/N)	%	33,51	33,38	35,77	33,24	30,76	43,08	47,12	50,15	50,59	41,77	39,24	33,30
II	ANALISA DATA													
1	$\epsilon\gamma$	mbar	16,97	16,85	15,82	16,15	16,73	16,74	16,44	16,32	16,57	16,80	16,17	16,42
2	w		0,63	0,63	0,62	0,62	0,63	0,63	0,62	0,62	0,63	0,63	0,63	0,64
3	(1 - w)		0,37	0,37	0,38	0,38	0,37	0,37	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,36
4	f(t)		13,62	13,61	13,45	13,51	13,59	13,59	13,55	13,53	13,57	13,60	13,41	13,46
5	$\epsilon d = \epsilon\gamma \cdot RH$	mbar	8,24	8,17	7,93	8,47	8,64	8,71	8,55	8,59	8,69	8,96	8,70	8,96
6	($\epsilon\gamma - \epsilon d$)	mbar	8,73	8,68	7,89	7,69	8,09	8,02	7,88	7,73	7,89	7,83	7,47	7,46
7	$R\gamma$	mm/hari	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38
8	$R_s = (0,25 + (0,54 \times n/N)) \times R\gamma$	mm/hari	6,63	6,62	6,82	6,61	6,40	7,42	7,76	8,01	8,05	7,31	7,10	6,61
9	$f(ed) = 0,34 - 0,44 \sqrt{\epsilon d}$	mbar	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
10	$f(n/N) = 0,1 + (0,9 \times (n/N))$		0,40	0,40	0,42	0,40	0,38	0,49	0,52	0,55	0,56	0,48	0,45	0,40
11	$f(u) = 0,27 \times (1 + (0,864 \times U))$	m/detik	0,31	0,32	0,33	0,32	0,32	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,31
12	$R_{n1} = f(t) \times f(ed) \times f(n/N)$	mm/hari	1,17	1,17	1,23	1,14	1,08	1,39	1,50	1,57	1,58	1,35	1,28	1,12
13	$R_n = (0,75 \times R_s) - R_{n1}$	mm/hari	3,80	3,80	3,89	3,81	3,72	4,17	4,32	4,43	4,45	4,14	4,05	3,84
14	Koefisien Bulanan Penman (C)		0,90	0,90	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
15	Evaporasi Potensial Penman (Eto)	mm/hari	3,06	3,08	3,39	3,30	3,62	3,88	3,95	4,01	4,08	3,85	3,73	3,61
	$E_{to} = C \times ((w \times R_n) + (1-w) \times f(u) \times (\epsilon\gamma - \epsilon d))$	mm/bulan	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16

Sumber : Hasil Pehitungan

Setelah diperoleh besar evaporasi potensial (ETo) kemudian menghitung nilai evapotranspirasi terbatas (Et) pada bulan Januari I di tahun 2002 dengan persamaan 7 Bab II halaman 14 yaitu: $E_a = ETo - \Delta E$ dan $E_a = Et$ dengan persamaan 8 Bab II halaman 14 yaitu $\Delta E = ETo \times (m/20) \times (18 - n)/100 = 55,59 \times (30,00/20) \times (18 - 7) / 100 = 0,16 \text{ mm}$ (per setengah bulan. Jadi, $E_a = 55,59 - 8,95 = 46,64 \text{ mm}$ (per setengah bulan). M didapat dari asumsi lahan pertanian dan n didapat dari jumlah hujan setengah bulan dapat dilihat pada lampiran 1. Perhitungan periode berikutnya dapat dilihat pada lampiran 3.

E. Perhitungan Debit dengan Metode FJ Mock dan Metode NRECA

Berikut perhitungan debit dengan metode Fj Mock dan NRECA

1. FJ Mock

Proses pengolahan data asumsi awal untuk parameter DAS, adalah sebagai berikut:

Memasukkan nilai perkiraan awal parameter DAS berdasarkan ketentuan yang telah dijelaskan pada Bab II metode FJ Mock.

Tabel 19 Asumsi kondisi awal parameter DAS metode FJ Mock

No	Parameter	Metode FJ Mock	Keterangan
1	CA (km ²)	108	Data
2	m (%)	30	Asumsi berdasarkan daerah studi yang merupakan lahan pertanian dengan nilai m minimum, m = 30% - 50%
3	SMC	200	Asumsi berdasarkan kapasitas kelembaban tanah untuk daerah studi yang merupakan daerah pertanian/persawahan
4	i	0,6	Asumsi berdasarkan kondisi vegetasi yang baik disekitar daerah studi yang

			merupakan daerah pertanian / persawahan
5	K	0,8	Semakin besar nilai K, semakin kecil air yang mampu keluar dari tanah. Dengan kondisi vegetasi yang baik di sekitar daerah studi dapat diasumsikan nilai K cukup besar
6	IS	50	Perkiraan besarnya volume air pada awal perhitungan

Melakukan perhitungan data hujan menjadi debit dengan menggunakan metode FJ Mock tahun 2003-2022. Diambil contoh perhitungan untuk tahun 2003 bulan januari 2 minggu pertama (Januari 1).

Data curah hujan (P) = 129 mm dapat dilihat pada tabel 16 Bab IV halaman 58, sedangkan untuk hari hujan = 7 hari dapat dilihat pada lampiran 1.

Selanjutnya menghitung evapotranspirasi actual (Ea) dengan menggunakan persamaan-persamaan berikut:

Evapotranspirasi potensial (Eto) = 55,59 mm (Tabel 17 Bab IV halaman 62), Faktor singkapan tanah dan vegetasi (m) = 30% (Tabel 19 Bab IV halaman 64), $m/20(18-n) = (30/20(18-7))/100 = 0,16 \%$ (Persamaan 8 Bab II halaman 14), $DE = (m/20(18-n)) \cdot Eto = 0,16 \times 55,59 = 8,95 \text{ mm}$ (Persamaan 8 Bab II halaman 14), $Ea = ETo - DE = 55,59 - 8,95 = 46,64 \text{ mm}$ (Persamaan 7 Bab II halaman 14).

Selanjutnya menghitung keseimbangan air dengan menggunakan persamaan- persamaan berikut:

$S = R - Ea = 129 - 46,64 = 82 \text{ mm}$ (Persamaan 21 Bab II halaman 19), Kandungan air tanah = 0 mm, Kelembaban tanah (SMC) = 200 mm (Tabel 19 Bab IV halaman 64), Kelebihan air = kandungan air tanah – kelembaban tanah = $82 - 0 = 82 \text{ mm}$.

Selanjutnya menghitung limpasan dan penyimpanan air tanah dengan persamaan-persamaan berikut:

Koefisien infiltrasi (i) = 0,6 (Tabel 19 Bab IV halaman 64), Faktor resesi aliran tanah (K) = 0,8 (Tabel 19 Bab IV halaman 65), Infiltrasi (I) = kelebihan air $\times i = 82 \cdot 0,6 = 49,15$ mm (Persamaan 22 Bab II halaman 20), $0,5 (1+k) \cdot I = 0,5 (1+0,6) \cdot 49,15 = 44,23$, $K \cdot V_{n-1} = 0,6 \cdot 50 = 40,00$, Volume penyimpanan = $(0,5 (1+k) \cdot I) + K \cdot V_{n-1} = 84,23$, $DV_n = V_n - V_{n-1} = 84,23 - 50 = 34,23$ (Persamaan 24 Bab II halaman 21), Aliran dasar = $I - DV_n = 49,15 - 34,23 = 14,91$ mm (Persamaan 25 Bab II halaman 22), Aliran langsung = kelebihan air $- I = 82 - 49,15 = 32,76$ mm (Persamaan 26 Bab II halaman 22), Aliran total = aliran dasar + aliran langsung = $14,91 + 32,76 = 47,68$ mm (Persamaan 27 Bab II halaman 22), Debit = aliran total $\times CA \times 1000 / (\text{waktu setengah bulanan}) = 47,68 \cdot 108 \cdot 1000 / (15 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60) = 3,973 \text{ m}^3$ (Persamaan 28 Bab II halaman 22).

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 20, untuk perhitungan tahun selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 3. Sedangkan untuk rekapitulasi hasil perhitungan debit dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 20 Perhitungan Metode FJ Mock Tahun 2003

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I	Data Meteorologi																										
	1. Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	129	98	97	118	82	140	100	150	151	22	122	131	16	74	31	9	24	79	15	17	134	167	155	283
	2. Hari Hujan (n)	Hari	Data	7	7	6	9	5	8	6	7	10	2	6	8	1	4	1	1	1	1	1	1	3	5	5	10
II	Evapotranspirasi Aktual (Ea)																										
	3. Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
	4. Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	5. m/20(18 - n)	%	Hitungan	0,16	0,16	0,18	0,14	0,19	0,15	0,18	0,17	0,12	0,24	0,17	0,15	0,25	0,21	0,25	0,26	0,26	0,25	0,26	0,26	0,23	0,19	0,20	0,12
	6. DE	mm/0.5bl	(3 x 5)	8,95	9,00	10,32	8,14	10,00	8,16	8,62	8,53	5,69	11,75	7,80	6,82	11,52	9,72	12,68	12,99	14,14	14,50	15,34	15,46	14,02	10,82	10,90	6,62
	7. Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	46,64	46,68	47,49	50,43	41,78	45,53	39,51	41,20	40,92	37,62	36,86	39,16	34,35	36,49	38,15	36,52	40,11	43,66	43,96	44,75	47,13	46,88	44,98	47,54
III	Keseimbangan Air																										
	8. S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	82	51,30	49,06	67,08	40,51	94,76	60,22	108,98	110,06	-16,03	85,10	92,10	-18,35	37,84	-6,71	-27,94	-16,19	35,02	-29,18	-27,71	86,75	119,82	109,67	235,85
	9. Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-16,03	16,03	0,00	-18,35	18,35	-6,71	-27,94	-16,19	35,02	-29,18	-27,71	72,71	0,00	0,00	0,00
	10. Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	183,97	200,00	200,00	181,65	200,00	193,29	165,35	149,16	184,18	155,00	127,29	200,00	200,00	200,00	200,00
	11. Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	82	51,30	49,06	67,08	40,51	94,76	60,22	108,98	110,06	0,00	69,07	92,10	0,00	19,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,04	119,82	109,67	235,85
IV	Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																										
	12. Koefisien Infiltrasi (i)	0,60	Data	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	
	13. Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,80	Data	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
	14. Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	49,15	30,78	29,43	40,25	24,31	56,86	36,13	65,39	66,04	0,00	41,44	55,26	0,00	11,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,42	71,89	65,80	141,51
	15. 0.5 (1 + k) x I		Hitungan	44,23	27,70	26,49	36,22	21,88	51,17	32,52	58,85	59,43	0,00	37,30	49,73	0,00	10,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,58	64,71	59,22	127,36
	16. k V _(n-1)		Hitungan	40,00	67,39	76,07	82,05	94,62	93,20	115,50	118,41	141,81	160,99	128,79	132,87	146,09	116,87	101,91	81,53	65,23	52,18	41,74	33,40	26,72	27,44	73,71	106,35
	17. Volume Penyimpanan		(15 + 16)	84,23	95,09	102,56	118,27	116,49	144,37	148,02	177,26	201,24	160,99	166,09	182,61	146,09	127,39	101,91	81,53	65,23	52,18	41,74	33,40	34,30	92,14	132,94	233,71
	18. DV _n = V _n - V _(n-1)		Hitungan	34,23	10,86	7,47	15,71	-1,78	27,87	3,65	29,24	23,98	-40,25	5,10	16,52	-36,52	-18,69	-25,48	-20,38	-16,31	-13,05	-10,44	-8,35	0,90	57,85	40,80	100,77
	19. Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	14,91	19,92	21,96	24,54	26,09	28,98	32,49	36,14	42,06	40,25	36,34	38,74	36,52	30,39	25,48	20,38	16,31	13,05	10,44	8,35	7,52	14,05	25,01	40,74
	20. Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	32,76	20,52	19,62	26,83	16,20	37,91	24,09	43,59	44,02	0,00	27,63	36,84	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,62	47,93	43,87	94,34
	21. Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	47,68	40,44	41,58	51,37	42,29	66,89	56,58	79,73	86,08	40,25	63,97	75,59	36,52	38,18	25,48	20,38	16,31	13,05	10,44	8,35	13,14	61,98	68,88	135,08
V	Debit Aliran Sungai																										
	22. Debit	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	3,973	3,370	3,465	4,281	3,524	5,574	4,715	6,644	7,173	3,354	5,331	6,299	3,043	3,182	2,123	1,699	1,359	1,087	0,870	0,696	1,095	5,165	5,740	11,256
	23. Catchment Area (A)	Km ²	Data	108,00																							

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 21 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit dengan Metode FJ Mock

Tahun	Bulan																							
	Jan I	Jan II	Feb I	Feb II	Mar I	Mar II	Apr I	Apr II	Mei I	Mei II	Jun I	Jun II	Jul I	Jul II	Agt I	Agt II	Sep I	Sep II	Okt I	Okt II	Nov I	Nov II	Des I	Des II
2003	3,97	3,37	3,47	4,28	3,52	5,57	4,71	6,64	7,17	3,35	5,33	6,30	3,04	3,18	2,12	1,70	1,36	1,09	0,87	0,70	1,09	5,16	5,74	11,26
2004	6,92	8,23	13,03	8,35	12,16	15,49	8,17	7,04	7,70	4,59	3,67	2,94	8,18	3,25	3,60	6,63	5,79	5,73	9,48	9,42	9,39	9,30	13,28	10,19
2005	9,97	12,16	11,15	12,26	11,69	8,07	11,77	12,66	13,35	7,16	14,89	9,49	9,78	9,80	5,50	4,40	5,59	7,81	3,70	10,47	4,13	7,53	10,67	9,17
2006	7,51	6,89	6,95	5,47	6,74	6,40	7,76	6,37	6,86	5,47	6,25	4,78	7,14	4,14	2,89	2,31	1,85	1,48	1,18	0,95	0,76	0,61	0,48	0,39
2007	5,46	4,50	8,73	11,86	5,83	10,75	12,43	14,69	9,33	8,71	8,70	7,64	4,67	3,74	2,99	2,39	1,91	1,53	1,22	0,98	0,78	0,63	0,50	0,40
2008	0,32	2,17	1,67	3,14	1,62	5,46	5,15	4,43	4,81	3,98	6,29	7,07	3,44	8,41	4,22	6,93	7,90	3,72	5,55	6,40	6,43	6,45	5,01	7,52
2009	5,07	3,81	2,69	2,23	6,79	4,13	4,80	5,72	4,65	3,19	8,32	3,22	4,95	6,44	3,75	4,21	6,69	2,95	3,95	4,75	8,69	8,05	7,47	6,15
2010	3,65	3,11	2,38	2,62	4,82	3,65	7,75	5,29	4,97	6,08	3,24	2,58	3,26	3,69	1,94	1,55	1,24	0,99	0,79	0,64	2,10	0,78	0,62	0,62
2011	3,05	1,99	4,47	2,33	3,73	4,22	4,42	5,08	8,39	6,82	6,13	6,22	5,73	5,88	6,43	7,26	5,88	7,94	6,60	10,42	7,34	6,41	4,51	3,30
2012	5,60	6,38	6,81	3,34	5,64	4,54	4,84	10,69	6,91	8,85	5,61	7,56	8,18	5,43	3,60	3,67	8,26	3,69	3,87	9,80	4,05	6,19	6,69	6,56
2013	5,56	3,25	4,56	4,80	6,92	5,52	5,94	5,16	4,10	5,22	5,25	2,77	4,37	2,32	2,76	4,51	2,01	3,89	1,82	1,92	1,81	1,14	3,71	2,55
2014	2,77	2,20	1,33	1,06	4,66	7,46	8,87	11,01	7,07	7,16	7,29	4,03	7,18	7,12	7,18	3,75	5,62	4,30	2,87	3,46	5,31	2,80	3,53	2,71
2015	1,75	1,40	1,12	0,90	2,30	3,74	6,93	4,37	6,75	4,40	11,31	5,67	13,44	7,65	9,83	5,00	4,00	3,20	2,56	2,05	1,64	1,31	1,05	9,73
2016	2,76	2,73	6,05	4,20	3,90	3,94	4,79	4,45	6,72	3,98	8,43	3,86	3,49	2,89	2,05	1,64	1,31	1,05	0,84	0,67	0,54	0,43	0,47	2,18
2017	1,32	6,59	8,39	9,79	5,12	8,20	8,64	10,87	7,32	6,04	5,23	8,61	5,73	6,38	5,23	4,53	2,88	4,63	3,82	7,50	3,97	5,01	3,24	3,67
2018	2,14	3,21	1,72	2,58	3,87	3,74	4,64	3,63	5,18	6,81	10,50	5,95	5,67	3,90	4,31	2,77	4,05	3,59	2,06	2,84	1,60	1,83	1,59	1,21
2019	4,08	3,95	4,05	4,76	5,21	4,03	4,22	6,72	10,42	7,30	5,50	7,19	7,44	5,16	3,99	4,73	4,26	5,37	5,09	2,72	2,52	6,47	7,14	5,67
2020	5,48	3,04	5,83	4,22	5,03	3,82	3,87	7,36	4,37	5,04	11,38	6,93	6,01	5,29	3,32	4,60	2,58	2,21	4,14	3,61	1,94	1,55	2,54	1,99
2021	1,57	1,81	1,10	0,83	0,74	3,79	3,78	3,41	3,21	2,78	3,13	4,35	2,96	2,57	1,62	1,30	2,69	1,22	3,79	3,78	4,57	6,47	2,82	2,96
2022	4,63	3,74	4,88	2,34	2,26	5,82	2,87	1,95	2,82	1,55	1,24	1,36	4,51	1,56	3,52	3,90	4,85	4,09	2,97	1,93	2,97	3,84	3,89	3,78
Rata-rata	4,18	4,23	5,02	4,57	5,13	5,92	6,32	6,88	6,60	5,43	6,88	5,42	5,96	4,94	4,04	3,89	4,04	3,52	3,36	4,25	3,58	4,10	4,25	4,60

Berdasarkan tabel 21 diatas, debit terbesar terjadi pada tahun 2004 bulan maret 2 minggu terakhir (maret 2) dengan debit 15,490 m³/detik, sedangkan debit terkecil terjadi pada tahun 2008 bulan januari 2 minggu pertama (Januari 1) dengan debit 0,321 m³/detik.

2. NRECA

Proses pengolahan data asumsi awal untuk parameter DAS, adalah sebagai berikut:

Memasukkan nilai parameter awal DAS berdasarkan ketentuan yang telah dijelaskan pada Bab II metode NRECA.

Tabel 22 Asumsi kondisi awal parameter DAS metode NRECA

No	Parameter	Metode NRECA	keterangan
1	CA (km ²)	108	Data
2	IMS	1226,68	Nilai coba-coba, selisih IMS bulan pertama pada tahun pertama perhitungan tidak boleh lebih dari 200 mm dari IMS bulan terakhir pada tahun terakhir perhitungan
3	PSUB	0,5	PSUB = 0,1 untuk tanah kedap air PSUB = 0,5 untuk tanah lulus air
4	GWF	0,5	GWF = 0,9 untuk tanah kedap air GWF = 0,5 untuk tanah lulus air
5	Ra	2446	Jumlah curah hujan dibagi jumlah tahun
6	Koefisien reduksi	0,9	Berdasarkan kemiringan lahan daerah studi

Melakukan perhitungan debit dengan menggunakan metode NRECA tahun 2003-2022. Diambil contoh perhitungan untuk tahun 2003 bulan januari 2 minggu pertama (Jan 1).

Data yang dibutuhkan sebagai berikut:

Jumlah hari setengah bulan = 15 hari, Hujan rata-rata setengah bulanan (Rb) = 129 mm (Tabel 16 Bab IV halaman 58), PET/ Evapotranspirasi = 55,59 mm (Tabel 17 Bab IV halaman 62), W_o = nilai coba-coba (Tabel 22 Bab IV halaman 69) = 1226,65 mm, $W_i = W_o / (100 + 0,2 \cdot R_a) = 1226,65 / (100 + 0,2 \cdot 2446) = 2,082 \text{ mm}$ (Persamaan 29 Bab IV halaman 23), Rasio Rb/PET = $129 / 55,59 = 2,312$ (Persamaan 30 Bab IV halaman 24), Rasio AET/PET = 1 (Dari grafik pada gambar 5 Bab II halaman 24. Nilai berdasarkan Rb/PET dan W_i), $AET = (\text{Rasio AET/PET}) \cdot PET \cdot \text{Koefisien reduksi} = 1 \cdot 55,59 \cdot 0,9 = 50,035 \text{ mm}$ (Persamaan 31 Bab II halaman 24. Koefisien reduksi berdasarkan Tabel 22 Bab IV halaman 69), Neraca air = $R_b - AET = 129 - 50,035 = 78,516 \text{ mm}$ (Persamaan 32 Bab II halaman 25), Rasio kelebihan kelengasan = 1,190 (Neraca air = positif, gunakan grafik pada gambar 6 Bab II halaman 25. Neraca air = negatif, maka hasilnya 0), Kelebihan kelengasan = Neraca air $\cdot$ Rasio kelebihan kelengasan = $78,516 \cdot 1,190 = 93,444 \text{ mm}$ (Persamaan 33 Bab II halaman 25), Perubahan tampungan = Neraca air – Kelebihan kelengasan = $78,516 - 93,444 = -14,924 \text{ mm}$ (Persamaan 34 Bab II halaman 25), Tampungan air tanah = Kelebihan kelengasan $\cdot$ PSUB = $93,444 \cdot 0,5 = 46,720 \text{ mm}$ (Persamaan 35 Bab II halaman 25. PSUB berdasarkan tabel 22 Bab IV halaman 69), Tampungan air tanah awal = nilai coba-coba = 2 mm, Tampungan air tanah akhir = Tampungan air tanah + Tampungan air tanah awal = $46,722 + 2 = 48,720 \text{ mm}$ (Persamaan 36 Bab II halaman 25), Aliran air tanah = GWF $\cdot$ Tampungan air tanah akhir = $0,5 \cdot 48,722 = 24,360 \text{ mm}$ (Persamaan 37 Bab II halaman 26), Aliran langsung = Kelebihan kelengasan – tampungan air tanah = $93,444 - 46,722 = 46,720 \text{ mm}$ (Persamaan 38

Bab II halaman 26), Aliran total = Limpasan langsung + Aliran air tanah = 46,722 + 24,361 = 71,080 mm (Persamaan 39 Bab II halaman 26), Debit = aliran total x CA x 1000/(waktu setengah bulanan) = 71,083 . 108 . 1000 / (15 . 24 . 60 . 60) = 5,923 m³ (Persamaan 40 Bab II halaman 26)

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 23, untuk perhitungan tahun selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 4. Sedangkan untuk rekapitulasi hasil perhitungan debit dapat dilihat pada tabel 24.



Tabel 23 Perhitungan Metode NRECA Tahun 2003

No	Parameter DAS	2003																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	129	98	97	118	82	140	100	150	151	22	122	131	16	74	31	9	24	79	15	17	134	167	155	283
4	PET (mm)	55,59	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1226,65	1211,73	1203,51	1196,32	1186,43	1181,41	1169,042	1162,305	1150,578	1139,994	1117,967	1113,226	1108,523	1084,835	1084,221	1071,310	1038,683	1017,012	1018,595	985,444	954,660	964,972	978,654	989,484
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	2,082	2,056	2,042	2,030	2,013	2,005	1,984	1,972	1,952	1,935	1,897	1,889	1,881	1,841	1,840	1,818	1,763	1,726	1,729	1,672	1,620	1,638	1,661	1,679
7	Rasio Rb/PET	2,312	1,760	1,670	2,006	1,589	2,613	2,072	3,020	3,240	0,437	2,731	2,854	0,349	1,608	0,619	0,173	0,441	1,353	0,249	0,283	2,190	2,889	2,767	5,233
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	1,000	1,000	0,961	1,000	0,969	0,925	0,934	1,000	0,898	0,883	1,000	0,898	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	43,617	40,192	41,389	39,686	41,588	44,354	41,206	45,586	52,350	47,925	47,824	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	78,516	47,869	44,518	64,793	35,692	91,972	56,417	105,419	109,033	-22,027	81,773	89,876	-23,688	32,737	-12,912	-32,627	-21,671	26,340	-33,150	-30,784	78,853	114,771	104,358	234,645
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	1,190	1,172	1,162	1,153	1,141	1,134	1,119	1,111	1,097	0,000	1,058	1,052	0,000	1,019	0,000	0,000	0,000	0,940	0,000	0,000	0,869	0,881	0,896	0,908
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	93,441	56,085	51,709	74,687	40,710	104,338	63,154	117,146	119,617	0,000	86,514	94,580	0,000	33,350	0,000	0,000	0,000	24,757	0,000	0,000	68,540	101,090	93,528	213,173
13	Perubahan Tampungan (mm)	-14,924	-8,216	-7,191	-9,893	-5,018	-12,366	-6,737	-11,727	-10,584	-22,027	-4,741	-4,703	-23,688	-0,613	-12,912	-32,627	-21,671	1,583	-33,150	-30,784	10,312	13,681	10,830	21,472
14	Tampungan Air Tanah (mm)	46,720	28,042	25,854	37,343	20,355	52,169	31,577	58,573	59,808	0,000	43,257	47,290	0,000	16,675	0,000	0,000	0,000	12,378	0,000	0,000	34,270	50,545	46,764	106,586
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	2,000	24,360	26,201	26,028	31,686	26,020	39,095	35,336	46,954	53,381	26,691	34,974	41,132	20,566	18,620	9,310	4,655	2,328	7,353	3,676	1,838	18,054	34,300	40,532
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	48,720	52,403	52,056	63,371	52,040	78,189	70,672	93,909	106,763	53,381	69,948	82,264	41,132	37,241	18,620	9,310	4,655	14,706	7,353	3,676	36,108	68,599	81,063	147,118
17	Aliran Air Tanah (mm)	24,360	26,201	26,028	31,686	26,020	39,095	35,336	46,954	53,381	26,691	34,974	41,132	20,566	18,620	9,310	4,655	2,328	7,353	3,676	1,838	18,054	34,300	40,532	73,559
18	Limpasan Langsung (mm)	46,720	28,042	25,854	37,343	20,355	52,169	31,577	58,573	59,808	0,000	43,257	47,290	0,000	16,675	0,000	0,000	0,000	12,378	0,000	0,000	34,270	50,545	46,764	106,586
19	Limpasan Total (mm)	71,080	54,244	51,882	69,029	46,375	91,264	66,913	105,527	113,190	26,691	78,231	88,422	20,566	35,295	9,310	4,655	2,328	19,731	3,676	1,838	52,324	84,844	87,295	180,146
20	Debit	5,923	4,520	4,324	5,752	3,865	7,605	5,576	8,794	9,432	2,224	6,519	7,368	1,714	2,941	0,776	0,388	0,194	1,644	0,306	0,153	4,360	7,070	7,275	15,012

Tabel 24 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit dengan Metode NRECA

Tahun	Bulan																							
	Jan I	Jan II	Feb I	Feb II	Mar I	Mar II	Apr I	Apr II	Mei I	Mei II	Jun I	Jun II	Jul I	Jul II	Agt I	Agt II	Sep I	Sep II	Okt I	Okt II	Nov I	Nov II	Des I	Des II
2003	5,923	4,520	4,324	5,752	3,865	7,605	5,576	8,794	9,432	2,224	6,519	7,368	1,714	2,941	0,776	0,388	0,194	1,644	0,306	0,153	4,360	7,070	7,275	15,012
2004	7,301	8,797	15,770	7,525	13,419	18,384	5,857	3,961	5,529	1,401	0,700	1,213	9,062	1,617	2,901	7,064	5,491	5,222	10,982	10,443	9,946	9,525	15,599	10,002
2005	9,305	12,764	10,908	12,568	11,627	5,402	11,845	13,504	14,337	3,822	16,922	7,813	8,309	8,640	2,173	1,086	6,207	7,746	1,696	12,286	2,330	7,897	12,302	9,509
2006	6,575	5,538	5,824	3,578	5,950	5,788	8,033	5,759	6,527	4,300	5,711	3,400	7,565	2,539	0,957	0,479	0,239	0,120	0,060	1,002	0,177	0,088	2,217	0,384
2007	9,214	5,583	11,030	15,017	4,855	12,040	14,260	17,357	8,156	6,966	7,170	5,774	1,589	0,795	0,397	0,630	0,171	0,086	0,043	0,021	0,011	2,229	0,841	5,940
2008	1,078	3,203	1,822	3,416	1,120	6,305	5,578	4,137	4,464	3,129	6,407	7,436	1,695	9,169	2,632	6,812	8,181	1,858	4,944	6,046	6,175	6,018	3,798	7,783
2009	3,723	1,950	0,718	2,039	7,919	3,634	4,596	5,966	4,101	1,655	9,949	1,877	5,249	6,997	2,539	3,404	7,304	1,511	3,489	4,559	10,672	9,316	7,824	5,512
2010	1,604	2,233	0,640	2,396	5,145	3,249	9,442	5,183	4,450	6,028	1,518	0,725	2,044	2,890	0,636	0,318	0,159	0,079	2,011	0,348	3,063	0,569	0,336	0,221
2011	3,554	1,814	5,355	1,797	3,736	4,457	4,438	5,201	10,063	7,162	5,724	5,711	4,880	5,246	6,114	7,520	5,175	8,485	6,183	12,057	6,718	4,923	2,068	0,837
2012	4,806	6,249	7,041	1,625	6,027	3,659	4,070	13,689	6,988	9,757	4,110	7,284	8,292	3,754	1,275	2,545	9,514	1,849	2,161	12,090	2,360	5,808	6,721	6,524
2013	4,738	1,327	3,639	4,102	7,730	5,283	5,842	4,493	2,742	4,807	4,944	1,187	4,846	1,005	1,546	4,578	0,905	4,285	0,865	1,968	0,833	0,296	5,126	2,359
2014	2,396	1,368	0,438	0,219	7,345	9,588	11,189	13,650	6,738	6,534	6,561	1,697	7,694	6,927	6,836	1,698	5,201	2,677	0,830	1,875	5,072	1,266	2,524	1,405
2015	0,109	1,160	2,681	4,371	8,830	4,363	7,601	3,690	14,221	4,749	16,705	6,788	10,014	2,419	1,209	0,605	0,302	0,151	0,076	0,038	6,606	13,509	2,621	3,070
2016	2,621	3,070	6,557	3,527	2,897	2,981	4,226	3,757	7,077	2,761	9,585	2,324	1,703	1,118	0,395	0,197	0,099	0,049	0,025	0,012	1,804	3,727	3,112	2,857
2017	1,234	7,857	9,916	11,360	3,954	8,230	8,787	12,035	6,271	4,167	3,027	8,756	4,180	5,323	3,636	2,752	0,807	4,073	2,800	8,842	2,877	4,505	1,780	2,513
2018	0,640	2,603	0,540	3,496	4,438	4,084	5,342	3,533	5,744	8,166	13,654	5,689	4,854	1,987	2,930	0,802	3,325	2,760	0,688	3,009	0,616	2,411	1,092	0,591
2019	5,081	4,403	4,392	5,315	5,818	3,558	3,765	7,663	13,259	7,721	4,305	7,169	7,321	3,636	1,778	3,375	2,781	4,822	4,489	1,097	2,255	7,461	8,365	5,651
2020	5,163	1,382	6,261	3,263	4,639	2,647	2,894	8,656	3,660	4,581	14,912	6,964	5,052	3,888	1,164	5,444	1,101	1,622	3,826	2,894	0,745	0,373	3,451	1,369
2021	0,829	1,185	0,293	0,146	0,473	4,891	4,600	3,716	3,128	2,366	2,956	4,777	2,615	1,818	0,563	0,325	2,820	0,519	5,040	4,399	5,294	8,066	1,952	2,140
2022	4,845	3,282	4,934	1,119	1,950	6,966	2,023	0,781	2,735	0,586	0,293	1,230	5,636	1,024	3,933	4,300	5,595	4,047	2,030	0,704	2,599	3,904	3,937	3,676
Rata-rata	3,99	4,05	5,17	4,82	5,78	6,11	6,73	7,62	7,20	4,86	7,44	4,94	5,19	3,83	2,13	2,63	3,16	2,61	2,66	4,38	3,79	5,00	4,68	4,40

Berdasarkan tabel 24 diatas debit terbesar terjadi pada tahun 2004 bulan maret 2 minggu terakhir (maret 2) dengan debit 18,385 m³/detik, sedangkan debit terkecil terjadi pada tahun 2007 bulan november 2 minggu pertama (November 1) dengan debit 0,011 m³/detik.

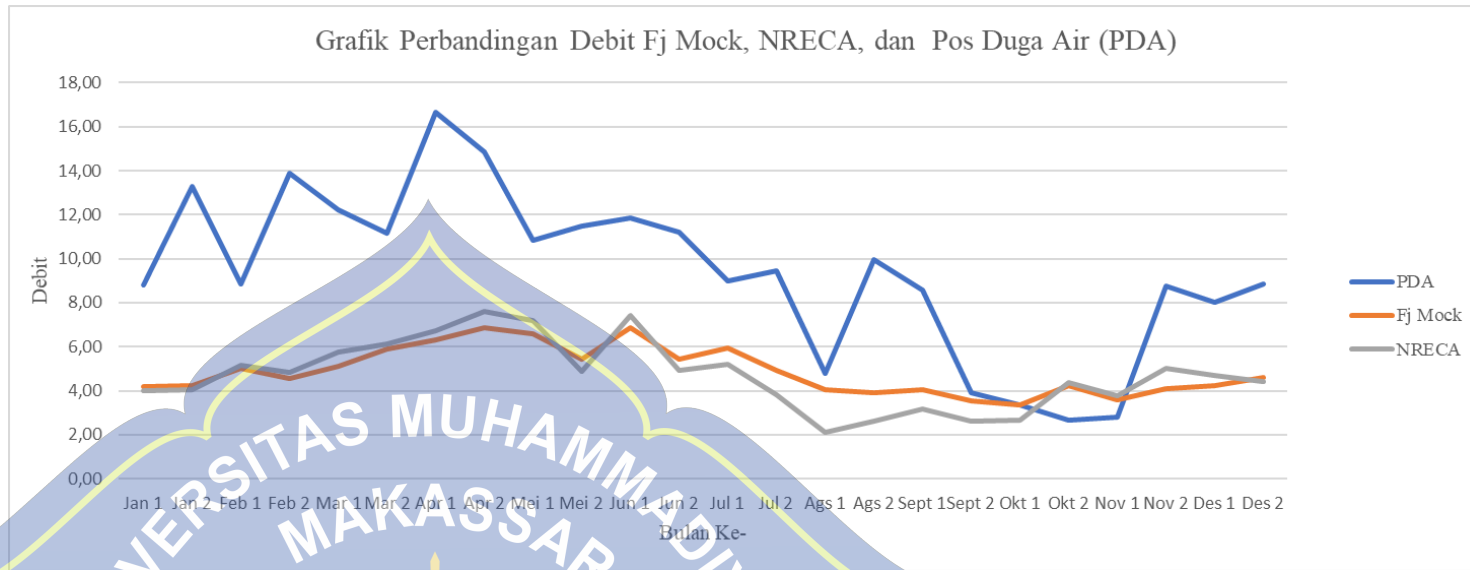
F. Perbandingan Debit Metode FJ Mock dan Metode NRECA dengan Debit Pos Duga Air

Untuk memastikan keakuratan debit yang dihasilkan dari simulasi pemodelan dengan metode FJ Mock dan NRECA, selanjutnya dilakukan perbandingan hasil debit simulasi terhadap data pencatatan debit lapangan Pos Duga Air (PDA). Untuk rekapitulasi debit PDA Sungai Makawa dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 25 Perbandingan Debit Metode FJ Mock, NRECA dan Pos Duga Air (PDA) Sungai Makawa

Debit	BULAN KE-											
	Jan 1	Jan 2	Feb 1	Feb 2	Mar 1	Mar 2	Apr 1	Apr 2	Mei 1	Mei 2	Jun 1	Jun 2
PDA	8,82	13,27	8,87	13,87	12,24	11,16	16,66	14,84	10,85	11,49	11,84	11,21
Fj Mock	4,18	4,23	5,02	4,57	5,13	5,92	6,32	6,88	6,60	5,43	6,88	5,42
NRECA	3,99	4,05	5,17	4,82	5,78	6,11	6,73	7,62	7,20	4,86	7,44	4,94
Debit	BULAN KE-											
	Jul 1	Jul 2	Ags 1	Ags 2	Sept 1	Sept 2	Okt 1	Okt 2	Nov 1	Nov 2	Des 1	Des 2
PDA	8,98	9,47	4,81	9,94	8,57	3,91	3,34	2,67	2,81	8,77	8,04	8,86
Fj Mock	5,96	4,94	4,04	3,89	4,04	3,52	3,36	4,25	3,58	4,10	4,25	4,60
NRECA	5,19	3,83	2,13	2,63	3,16	2,61	2,66	4,38	3,79	5,00	4,68	4,40

Gambar 12 Grafik Perbandingan Debit FJ Mock, NRECA, dan Pos Duga Air (PDA)



Berdasarkan grafik diatas, debit yang dihasilkan dengan metode FJ Mock dan NRECA tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, sedangkan perbedaan yang cukup jauh terlihat pada debit pos duga air (PDA).

G. Analisa Kesesuaian Metode

Setelah melakukan perbandingan debit FJ Mock, NRECA, dan Pos Duga Air (PDA), kemudian dilakukan analisa kesesuaian metode untuk melihat kesesuaian hasil debit simulasi pemodelan terhadap debit pengamatan pos duga air (PDA) serta untuk mengetahui metode yang paling cocok digunakan dalam analisa debit pada lokasi penelitian. Berikut hasil dari analisa kesesuaian metode:

Tabel 26 Hasil Analisa Kesesuaian Metode

Metode	Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE)		Kesalahan Relatif	Koefisien Korelasi (r)	
	Nilai	Interpretasi		Nilai	Interpretasi
FJ Mock	-1,187	Kurang Memuaskan	48%	0,690	Kuat
NRECA	-1,230	Kurang Memuaskan	50%	0,669	Kuat

Berdasarkan tabel hasil analisa kesesuaian metode diatas, dapat disimpulkan bahwa kedua metode kurang sesuai untuk digunakan dalam analisis debit di daerah pengaliran sungai makawa. Namun, metode FJ Mock merupakan metode yang mendekati berdasarkan hasil uji yang dilakukan dengan kesalahan relatif lebih rendah, serta nilai koefisien korelasi (r) lebih tinggi daripada NRECA. Nilai *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE) yang negatif serta kesalahan relatif yang cukup tinggi disebabkan oleh data yang digunakan kurang akurat. Data yang kurang akurat bisa terjadi karena disebabkan oleh berbagai hal contohnya dalam pencatatan data yang dilakukan secara manual seringkali terjadi kesalahan saat

pembacaan serta pencatatan. Selain itu dalam pencatatan secara manual juga sangat bergantung pada kondisi cuaca dan lingkungan. Saat hujan lebat pengukuran dapat terganggu, sedangkan saat kemarau data yang sangat rendah mungkin tidak terukur dengan baik, selain itu apabila terjadi banjir di malam hari akan sangat sulit untuk mendeteksi secara akurat tinggi muka air. Pengukuran secara manual juga dilakukan pada waktu tertentu sehingga data yang dihasilkan tidak kontinu.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan hasil yang diperoleh sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis metode FJ Mock, debit terbesar terjadi pada tahun 2004 bulan maret 2 minggu terakhir (maret 2) dengan debit 15,490 m³/detik, dan debit terkecil terjadi pada tahun 2008 bulan januari 2 minggu pertama (Januari 1) dengan debit 0,321 m³/detik. Sedangkan untuk hasil analisis metode NRECA, debit terbesar terjadi pada tahun 2004 bulan maret 2 minggu terakhir (maret 2) dengan debit 18,385 m³/detik, dan debit terkecil terjadi pada tahun 2007 bulan november 2 minggu pertama (November 1) dengan debit 0,011 m³/detik.
2. Hasil analisis debit menunjukkan hasil perbandingan yang cukup jauh antara debit hasil simulasi FJ Mock dan NRECA dengan debit pos duga air (PDA). Hal ini disebabkan oleh berbagai keadaan, baik yang disebabkan oleh manusia maupun yang disebabkan oleh alam.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan analisis debit dengan metode lainnya sebagai acuan perbandingan debit yang dihasilkan.

2. Perlunya analisis yang lebih mendalam terhadap faktor-faktor pendukung dalam simulasi debit dengan metode FJ Mock dan NRECA.
3. Hasil analisis sangat bergantung pada kualitas data, sehingga perlu untuk memastikan data yang digunakan adalah valid.
4. Perlunya pemahaman yang lebih mendalam terhadap kondisi hidrologis dan karakteristik DAS pada saat analisis dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Afdhaliah, N. & Rasyid, I., 2021. NRECA Bulanan dan Setengah Bulanan untuk Waduk Lepas Pantai. *ITB Graduate School Conference*, pp. 563-574.
- Alnino, N. F., Suhartanto, E. & Fidari, J. S., 2022. Analisis Hujan TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) menjadi Debit dengan Metode NRECA pada Das Bango. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, pp. 561-569.
- Anindya, D. P., Suhartanto, E. & Fidari, J. S., 2022. Perbandingan Metode Alih Ragam Hujan Menjadi Debit dengan FJ. Mock dan NRECA di DAS Welang Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, pp. 286-299.
- Ariswandi, D., 2021. Analisa Ketersediaan Debit Air Sungai Cibuni Menggunakan Metode F.J Mock dan NRECA. *Jurnal Student Teknik Sipil*, pp. 344-356.
- Baskoro, A. Y., Suripin & Suprpto, 2024. Analisis Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi Dan Thornthwaite Terhadap Pemodelan Debit Fj. Mock. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, pp. 39-50.
- FAO, 1977. *FAO IRRIGATION AND DRAINAGE PAPER 24: Guidelines for Predicting Crop Water Requirements*. Rome: s.n.
- KP-01, S. P. J. I., 2013. *Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Krisnayanti, D. S., Udiana, I. M., Chandra, C. & Welkis, D., 2021. Analisis Debit Tersedia pada DAS Temef dengan Menggunakan Metode NRECA, F.J. Mock dan Tangki. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, pp. 221-231.
- Limantara, L. M., 2018. *Rekayasa Hidrologi*. s.l.:ANDI.
- Listya, A. F., Harisuseno, D. & Suhartanto, E., 2021. Analisis Kekeringan Meteorologi dengan Menggunakan Metode Standardized Precipitation (SPI) dan Reconnaissance Drought Index (RDI) di DAS Lekso Kabupaten Blitar. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, Volume 1, pp. 672-685.
- Masruroh, S., Suhartanto, E. & Harisuseno, D., 2022. Perbandingan Metode Alih Ragam Hujan Menjadi Debit dengan FJ. Mock dan NRECA di Sub DAS Amprong Kabupaten Malang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, pp. 314-325.
- Moriasi, D. N. et al., 2007. Model Evaluation Guidelines For Systematic Quantification Of Accuracy In Watershed Simulations. *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, Volume 50, pp. 889-900.

Noviadi, S. C., 2022. Kalibrasi Model Mock pada Stasiun AWLR di Wilayah Sungai Lombok. *Jurnal Teknik Pengairan*, pp. 100-115.

Nurviana, S. C. K., Suhartanto, E. & Harisuseno, D., 2022. Perbandingan Metode Alih Ragam Hujan Menjadi Debit dengan FJ. Mock dan NRECA di DAS Gandong Kabupaten Magetan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, pp. 022-034.

Permana, S. & Susetyaningsih, A., 2022. Model NRECA Untuk Prediksi Ketersediaan Air di Daerah Irigasi Citanduy Kota Tasikmalaya. *Teras Jurnal*, pp. 153-164.

Permana, S. & Yogaswara, D., 2024. Kalibrasi Model NRECA dan Sacramento Diterapkan Pada Daerah Aliran Sungai Cimanuk-Bojongloa Terhadap Debit. *Teras Jurnal*, p. 149.

Priadana, S. & Sunarsi, D., 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Tangerang: Pascal Books.

Putri, A. S., Suhartanto, E. & Fidari, J. S., 2023. Perbandingan Metode Alih Ragam Hujan Menjadi Debit dengan FJ. Mock dan NRECA di DAS Rejoso Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, pp. 78-92.

Rasyid, I. & Afdhaliah, N., 2021. Analisis Debit Andalan Sungai Cisadane Dengan Metode FJ Mock Bulanan dan Setengah Bulanan Untuk Waduk Lepas Pantai. *ITB Graduate School Conference (IGSC)*, pp. 549-562.

Salsabila, A. & Nugraheni, I. L., 2020. *Pengantar Hidrologi*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.

Soewarno, 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Bandung: Nova.

Soewarno, 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode statistik untuk Analisa Data Jilid 2*. Bandung: Nova.

Sosrodarsono, S. & Takeda, K., 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Suryaningtyas, L., Suhartanto, E. & Rispiningtati, 2020. Hydrological Analysis of TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) Data in Lesti Sub Watershed. *Civil and Environmental Science Journal*, Volume III, pp. 018-030.

Syaakiroh, S., Suhartanto, E. & Wahyuni, S., 2024. Aplikasi Metode FJ. Mock untuk Alih Ragam Hujan Menjadi Debit Menggunakan Algoritma Genetik di Das Welang Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, pp. 1567-1577.

Syarifuddin, A., 2017. *Hidrologi Terapan*. Palembang: s.n.

Triadmojo, B., 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.

Widyaningsih, K. W., Harisuseno, D. & Soetopo, W., 2021. Perbandingan Metode FJ. Mock dan NRECA untuk Transformasi Hujan Menjadi Debit pada DAS Metro Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, pp. 52-61.

Windatiningsih, D. & Harlan, D., 2019. Uji Validasi Data Debit untuk Deteksi Penyimpangan Data Studi Kasus: Das Citarum Hulu. *Jurnal Sumber Daya Air*, pp. 121-136.







Lampiran 1

Jumlah Hari Hujan Setengah Bulanan

Hari Hujan Setengah Bulanan (hari)

Sta. Pencatat Hujan Lemo

Tahun	Periode	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
2003	I	7	4	3	3	8	4	0	0	1	0	1	4
	II	6	5	6	7	4	7	1	1	1	1	5	10
2004	I	5	6	5	0	0	0	2	3	2	3	2	6
	II	7	1	6	0	0	0	1	7	3	4	5	6
2005	I	5	4	10	4	5	7	4	0	6	0	1	6
	II	4	7	2	7	1	2	7	0	5	5	7	7
2006	I	7	6	2	9	7	5	9	6	0	3	3	9
	II	7	5	10	10	6	5	0	3	3	6	8	6
2007	I	9	5	2	6	8	7	2	1	0	1	1	6
	II	3	7	7	7	6	6	2	8	0	2	4	9
2008	I	3	5	5	7	7	5	2	4	4	6	7	7
	II	8	5	11	4	7	6	5	7	2	5	4	5
2009	I	3	1	6	7	4	9	8	5	7	5	6	6
	II	7	2	5	8	5	3	9	8	1	9	9	8
2010	I	4	1	10	7	5	4	3	2	0	5	8	5
	II	8	6	6	4	5	5	2	0	1	2	5	8
2011	I	4	5	5	2	3	2	5	4	5	8	2	1
	II	3	4	7	3	1	4	5	9	8	1	0	3
2012	I	4	3	5	3	4	3	4	1	7	0	1	5
	II	1	0	2	7	5	5	3	6	2	6	4	7
2013	I	5	7	4	5	0	4	4	1	4	2	2	6
	II	2	2	8	4	7	0	0	5	3	3	3	5
2014	I	4	1	7	11	6	5	7	4	3	2	3	3
	II	1	2	10	10	7	2	7	1	3	1	2	4
2015	I	1	0	0	3	1	6	5	6	0	0	0	7
	II	0	0	2	2	1	0	2	0	0	1	1	8
2016	I	0	9	5	5	7	8	8	3	1	2	4	6
	II	5	5	5	6	5	3	5	1	0	0	5	5
2017	I	5	4	4	8	10	3	4	3	4	8	6	9
	II	6	7	10	12	7	10	3	4	6	10	5	2
2018	I	6	3	13	15	13	13	9	10	11	5	5	14
	II	10	8	16	15	12	9	8	9	8	5	15	14
2019	I	11	7	9	7	6	3	4	3	2	4	5	6
	II	3	8	6	7	6	12	3	3	3	1	6	4
2020	I	6	10	4	2	5	11	6	0	1	8	1	6
	II	1	5	5	7	5	6	6	6	8	4	2	5
2021	I	8	7	9	12	10	14	14	5	14	15	15	14
	II	8	8	15	12	10	13	10	9	10	16	15	13
2022	I	14	6	7	7	12	6	10	10	9	7	12	10
	II	9	6	11	5	9	11	9	9	8	6	11	9

Hari Hujan Setengah Bulanan (hari)

Sta. Pencatat Hujan Lamasi

Tahun	Periode	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
2003	I	8	8	8	12	12	9	3	3	0	2	4	6
	II	8	13	10	8	0	9	7	0	2	1	6	9
2004	I	2	8	9	7	7	0	5	4	3	6	8	7
	II	9	2	8	6	2	5	2	4	3	3	9	1
2005	I	3	6	8	6	4	6	0	0	4	3	3	10
	II	6	3	5	9	5	7	0	1	2	10	5	4
2006	I	7	10	13	9	8	12	11	0	0	0	0	0
	II	7	7	12	7	9	7	12	0	0	0	0	0
2007	I	7	8	5	8	11	9	2	4	3	0	3	4
	II	7	10	8	13	12	9	3	5	3	0	8	12
2008	I	4	10	7	12	9	9	2	6	7	7	10	7
	II	9	8	13	10	8	10	10	7	3	7	8	9
2009	I	5	2	12	11	11	8	13	10	8	12	13	9
	II	7	6	10	10	4	2	11	12	1	10	11	12
2010	I	3	5	13	11	8	5	7	2	0	4	5	2
	II	12	6	12	8	6	4	3	1	2	3	3	7
2011	I	8	15	8	10	13	10	6	10	11	9	10	9
	II	8	7	14	8	11	9	12	10	10	12	5	6
2012	I	5	10	8	2	8	4	5	3	8	4	5	8
	II	6	4	8	14	10	5	6	3	0	12	6	10
2013	I	8	10	11	7	10	9	10	4	1	1	3	7
	II	5	9	6	8	7	2	3	5	6	7	2	6
2014	I	3	7	3	11	8	8	12	5	5	1	7	7
	II	4	2	6	9	12	6	6	3	3	4	8	5
2015	I	3	1	10	9	7	9	7	6	2	0	4	10
	II	4	6	9	4	9	5	3	2	1	2	4	9
2016	I	3	9	4	5	7	14	0	2	0	1	6	8
	II	8	5	7	6	4	9	7	2	0	2	4	4
2017	I	3	10	8	11	11	6	4	5	4	6	6	5
	II	9	9	7	12	11	9	5	4	9	11	7	6
2018	I	4	2	10	10	5	13	8	5	8	4	5	6
	II	3	6	7	7	10	11	6	4	7	10	9	7
2019	I	11	9	11	5	9	7	3	3	1	4	9	6
	II	5	12	7	7	11	8	6	5	3	2	4	8
2020	I	10	6	8	8	8	12	4	1	0	2	2	4
	II	3	5	3	9	5	3	5	4	3	2	1	5
2021	I	8	5	8	9	7	9	11	3	9	7	4	5
	II	6	8	12	8	9	10	6	6	8	4	11	9
2022	I	9	7	7	4	5	3	9	12	10	3	12	6
	II	7	2	12	3	6	9	5	7	7	7	5	7

Hari Hujan Setengah Bulanan (hari)

Sta. Pencatat Hujan Rantedamai

Tahun	Periode	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
2003	I	6	9	5	0	11	8	1	2	1	0	6	6
	II	10	11	9	0	1	10	7	0	1	0	6	12
2004	I	4	7	9	9	6	2	5	0	0	6	7	9
	II	7	4	13	8	7	5	0	0	5	3	7	10
2005	I	8	6	0	6	11	10	6	1	4	0	2	6
	II	7	5	0	10	4	0	6	2	7	3	8	5
2006	I	5	8	5	6	10	3	10	2	0	4	6	8
	II	6	7	7	6	7	6	2	4	3	8	9	4
2007	I	5	6	3	6	5	9	1	0	2	0	1	8
	II	0	3	6	11	9	10	2	4	1	0	5	8
2008	I	1	4	3	10	3	8	1	0	6	3	8	8
	II	5	7	11	5	4	6	6	4	0	8	5	7
2009	I	3	2	11	9	5	10	8	6	8	9	11	8
	II	6	6	7	10	1	2	6	9	1	8	7	8
2010	I	1	3	4	12	9	6	3	1	1	5	6	3
	II	6	5	8	6	8	2	4	4	1	2	3	7
2011	I	9	8	8	8	12	8	8	10	9	9	7	7
	II	5	6	9	7	9	9	10	9	13	10	8	3
2012	I	4	7	3	3	3	3	4	2	9	3	6	8
	II	4	1	9	14	5	1	4	3	4	5	4	7
2013	I	5	7	9	7	4	4	8	4	1	2	8	6
	II	3	7	2	8	4	2	2	5	7	4	0	8
2014	I	4	4	5	11	11	6	12	7	4	1	5	3
	II	6	4	3	11	10	4	8	3	0	5	5	4
2015	I	3	3	10	8	10	14	12	4	2	0	2	6
	II	4	9	12	9	14	12	3	5	0	3	6	8
2016	I	5	11	4	7	6	12	0	1	0	7	0	3
	II	5	7	7	9	2	7	9	2	0	0	5	2
2017	I	0	10	9	10	9	9	2	6	3	4	3	5
	II	8	11	10	13	9	7	7	4	9	8	10	8
2018	I	4	2	8	10	10	12	7	4	6	3	4	4
	II	4	6	4	7	12	9	6	6	8	5	9	6
2019	I	10	7	10	6	6	9	6	2	2	4	7	8
	II	8	5	5	5	10	10	11	5	4	3	5	12
2020	I	10	7	11	10	8	13	4	2	0	5	6	6
	II	3	7	6	10	7	10	6	6	4	2	5	6
2021	I	9	8	11	12	9	11	14	9	14	9	7	11
	II	6	7	15	8	9	11	8	7	6	8	11	14
2022	I	10	7	12	5	8	4	13	10	11	9	13	9
	II	7	5	13	5	7	12	6	11	6	10	10	12



Lampiran 2

Debit Setengah Bulanan Pos Duga Air (PDA) Sungai Makawa

Tahun	BULAN																							
	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	7,23	17,32	19,40	17,85	14,18	19,52	14,55	16,73	19,11	21,69	9,70	8,07	6,49	5,24	3,94	12,94	10,03	4,94	4,90	3,54	8,46	8,94	8,04	8,86
2004	14,46	17,32	19,40	17,85	14,18	19,52	29,10	16,73	19,11	10,84	9,70	8,07	6,49	10,47	3,94	12,94	10,03	9,87	4,90	3,54	4,23	8,94	8,04	8,86
2005	7,85	10,61	4,89	14,16	17,88	4,56	5,25	14,84	9,75	16,47	12,07	9,46	20,44	14,35	9,21	7,25	2,83	2,42	1,30	1,38	1,47	6,49	5,76	10,55
2006	10,26	15,88	11,49	21,20	17,12	8,88	28,10	9,46	9,48	17,34	16,30	14,18	8,98	11,33	7,14	12,88	7,08	0,00	10,82	11,36	7,12	18,27	14,84	12,11
2007	8,64	18,04	9,94	11,26	12,24	11,16	22,64	10,16	10,85	17,57	9,18	18,53	15,70	12,18	5,79	9,94	8,95	5,15	3,63	2,88	2,81	8,77	10,47	7,82
2008	8,20	11,33	8,87	10,19	11,46	13,94	14,12	17,76	8,68	11,31	18,13	20,37	0,00	0,00	4,81	9,20	13,65	4,42	3,34	3,88	7,53	15,75	13,75	14,52
2009	14,22	18,25	10,00	16,40	12,14	11,95	19,35	9,61	12,80	16,02	11,84	12,76	13,83	13,60	8,06	24,04	9,68	9,53	8,19	6,56	10,17	12,66	30,94	14,28
2010	18,22	20,90	25,11	15,98	21,36	20,75	17,35	28,56	24,46	17,88	16,56	18,51	16,72	9,47	13,35	19,52	15,06	5,95	3,76	2,67	2,11	4,79	8,21	9,79
2011	21,92	19,40	14,25	18,71	16,19	20,11	17,73	21,90	20,00	17,17	22,20	14,54	9,98	11,16	11,55	32,93	44,77	27,67	20,80	18,38	27,06	12,85	17,86	19,80
2012	18,93	12,59	9,73	19,24	15,50	13,90	16,68	24,57	21,58	16,22	17,33	12,12	12,61	12,42	4,82	8,37	8,57	16,28	4,91	5,75	6,72	20,73	13,96	19,55
2013	14,49	20,33	8,14	18,23	15,30	8,52	16,66	17,18	13,15	19,58	14,28	22,24	14,58	15,57	3,77	20,98	35,34	14,76	0,00	0,00	25,54	28,97	21,06	28,16
2014	11,61	19,90	21,05	21,11	11,54	18,21	19,57	15,00	11,97	6,51	13,36	11,21	11,47	11,29	9,97	21,34	4,61	9,39	10,16	10,49	10,42	11,82	20,29	23,79
2015	8,82	14,52	7,59	13,14	16,46	11,22	28,98	23,88	13,23	31,94	11,79	17,52	16,18	17,21	4,66	19,60	13,80	9,56	0,00	0,00	24,00	26,29	18,88	17,56
2016	24,55	13,27	27,44	14,11	14,46	26,40	25,72	24,87	25,12	11,49	21,44	10,78	16,43	10,81	8,41	14,35	11,94	5,17	4,41	3,79	3,24	5,10	4,47	4,91
2017	16,66	14,69	31,98	13,87	24,44	23,70	20,43	19,64	18,11	16,43	14,88	14,81	13,63	9,40	11,81	13,77	11,92	28,05	29,37	26,16	13,30	10,36	10,79	9,73
2018	9,90	23,03	23,97	24,36	14,38	21,09	23,42	16,59	22,70	15,86	17,37	17,21	31,42	30,99	15,70	12,82	17,96	9,29	9,92	11,34	11,90	11,56	18,76	25,52
2019	36,86	35,27	34,86	36,86	38,00	40,75	41,07	42,32	41,72	44,95	44,85	47,27	45,25	44,93	38,09	29,02	22,96	17,36	25,63	15,98	14,12	12,91	16,62	19,21
2020	10,73	16,47	10,71	20,62	15,89	13,08	13,80	17,63	13,53	19,15	26,48	11,99	6,40	8,95	5,86	11,63	10,99	3,91	3,88	6,92	10,05	10,36	11,52	10,74
2021	38,05	40,14	42,57	52,68	45,34	48,17	54,59	46,23	94,24	47,45	42,73	47,00	48,36	40,46	47,05	48,84	42,86	44,01	82,92	82,40	0,00	45,61	47,51	46,50
2022	48,23	43,98	48,29	38,52	43,76	45,42	40,11	40,26	77,91	42,11	42,58	41,67	41,47	39,17	44,20	51,18	24,95	37,25	46,49	35,65	38,96	25,46	21,89	20,25





Lampiran 3

Debit dengan Metode FJ Mock

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2003
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I	Data Meteorologi																										
	1. Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	129	98	97	118	82	140	100	150	151	22	122	131	16	74	31	9	24	79	15	17	134	167	155	283
	2. Hari Hujan (n)	Hari	Data	7	7	6	9	5	8	6	7	10	2	6	8	1	4	1	1	1	1	1	1	3	5	5	10
II	Evapotranspirasi Aktual (Ea)																										
	3. Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
	4. Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	5. m/20(18 - n)	%	Hitungan	0,16	0,16	0,18	0,14	0,19	0,15	0,18	0,17	0,12	0,24	0,17	0,15	0,25	0,21	0,25	0,26	0,26	0,25	0,26	0,26	0,23	0,19	0,20	0,12
	6. DE	mm/0.5bl	(3 x 5)	8,95	9,00	10,32	8,14	10,00	8,16	8,62	8,53	5,69	11,75	7,80	6,82	11,52	9,72	12,68	12,99	14,14	14,50	15,34	15,46	14,02	10,82	10,90	6,62
	7. Ea = ET _o - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	46,64	46,68	47,49	50,43	41,78	45,53	39,51	41,20	40,92	37,62	36,86	39,16	34,35	36,49	38,15	36,52	40,11	43,66	43,96	44,75	47,13	46,88	44,98	47,54
III	Keseimbangan Air																										
	8. S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	82	51,30	49,06	67,08	40,51	94,76	60,22	108,98	110,06	-16,03	85,10	92,10	-18,35	37,84	-6,71	-27,94	-16,19	35,02	-29,18	-27,71	86,75	119,82	109,67	235,85
	9. Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-16,03	16,03	0,00	-18,35	18,35	-6,71	-27,94	-16,19	35,02	-29,18	-27,71	72,71	0,00	0,00	0,00
	10. Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	183,97	200,00	200,00	181,65	200,00	193,29	165,35	149,16	184,18	155,00	127,29	200,00	200,00	200,00	200,00
	11. Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	82	51,30	49,06	67,08	40,51	94,76	60,22	108,98	110,06	0,00	69,07	92,10	0,00	19,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,04	119,82	109,67	235,85
IV	Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																										
	12. Koefisien Infiltrasi (i)	0,60	Data	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	13. Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,80	Data	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	14. Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	49,15	30,78	29,43	40,25	24,31	56,86	36,13	65,39	66,04	0,00	41,44	55,26	0,00	11,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,42	71,89	65,80	141,51
	15. 0.5 (1 + k) x I	Hitungan		44,23	27,70	26,49	36,22	21,88	51,17	32,52	58,85	59,43	0,00	37,30	49,73	0,00	10,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,58	64,71	59,22	127,36
	16. k. V _(n-1)	Hitungan		40,00	67,39	76,07	82,05	94,62	93,20	115,50	118,41	141,81	160,99	128,79	132,87	146,09	116,87	101,91	81,53	65,23	52,18	41,74	33,40	26,72	27,44	73,71	106,35
	17. Volume Penyimpanan	(15 +16)		84,23	95,09	102,56	118,27	116,49	144,37	148,02	177,26	201,24	160,99	166,09	182,61	146,09	127,39	101,91	81,53	65,23	52,18	41,74	33,40	34,30	92,14	132,94	233,71
	18. DV _n = V _n - V _(n-1)	Hitungan		34,23	10,86	7,47	15,71	-1,78	27,87	3,65	29,24	23,98	-40,25	5,10	16,52	-36,52	-18,69	-25,48	-20,38	-16,31	-13,05	-10,44	-8,35	0,90	57,85	40,80	100,77
	19. Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	14,91	19,92	21,96	24,54	26,09	28,98	32,49	36,14	42,06	40,25	36,34	38,74	36,52	30,39	25,48	20,38	16,31	13,05	10,44	8,35	7,52	14,05	25,01	40,74
	20. Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	32,76	20,52	19,62	26,83	16,20	37,91	24,09	43,59	44,02	0,00	27,63	36,84	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,62	47,93	43,87	94,34
	21. Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	47,68	40,44	41,58	51,37	42,29	66,89	56,58	79,73	86,08	40,25	63,97	75,59	36,52	38,18	25,48	20,38	16,31	13,05	10,44	8,35	13,14	61,98	68,88	135,08
V	Debit Aliran Sungai																										
	22. Debit	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	3,973	3,370	3,465	4,281	3,524	5,574	4,715	6,644	7,173	3,354	5,331	6,299	3,043	3,182	2,123	1,699	1,359	1,087	0,870	0,696	1,095	5,165	5,740	11,256
	23. Catchment Area (A)	Km ²	Data	108,00																							

Sumber : Hasil Perhitungan

Kapasitas Kelenbaban Tanah

Initial Storage

= 200,00 mm 0.5bln
= 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2004
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	122,67	161,93	281,22	121,99	229,93	301,23	72,44	71,30	108,67	34,88	13,40	55,98	189,05	18,43	81,64	152,49	117,72	117,00	215,54	190,20	178,25	167,76	266,48	156,25
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	3,75	7,76	6,87	1,73	6,98	7,57	3,70	3,21	3,35	1,57	0,23	2,48	3,49	1,26	3,03	5,05	2,15	3,23	4,49	3,50	4,86	6,75	6,73	4,57
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m ² 0(18 - n)	-	Hitungan	0,21	0,15	0,17	0,24	0,17	0,16	0,21	0,22	0,22	0,25	0,27	0,23	0,22	0,25	0,22	0,19	0,24	0,22	0,20	0,22	0,20	0,17	0,17	0,20
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	11,89	8,55	9,65	14,30	8,56	8,40	10,32	11,04	10,24	12,17	11,90	10,71	9,99	11,60	11,42	9,62	12,90	12,88	12,02	13,09	12,06	9,74	9,45	10,91
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	43,71	47,12	48,16	44,28	43,22	45,29	37,81	38,69	36,36	37,21	32,76	35,28	35,88	34,61	39,42	39,89	41,35	45,28	47,27	47,12	49,09	47,96	46,43	43,25
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	78,97	114,80	233,06	77,71	186,71	255,94	34,63	32,61	72,30	-2,33	-19,35	20,70	153,16	-16,18	42,22	112,60	76,37	71,72	168,27	143,08	129,16	119,80	220,05	113,00
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,33	-19,35	20,70	0,99	-16,18	16,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	197,67	178,32	199,01	200,00	183,82	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11.	Kelembaban Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	78,97	114,80	233,06	77,71	186,71	255,94	34,63	32,61	72,30	0,00	0,00	0,00	152,18	0,00	26,04	112,60	76,37	71,72	168,27	143,08	129,16	119,80	220,05	113,00
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	47,38	68,88	139,84	46,63	112,03	153,56	20,78	19,57	43,38	0,00	0,00	0,00	91,31	0,00	15,62	67,56	45,82	43,03	100,96	85,85	77,49	71,88	132,03	67,80
15.	0,5 (1 + k) x I	-	-	42,64	61,99	125,85	41,96	100,82	138,21	18,70	17,61	39,04	0,00	0,00	0,00	82,18	0,00	14,06	60,80	41,24	38,73	90,87	77,27	69,74	64,69	118,82	61,02
16.	kV _{n-1}	-	-	186,97	183,69	196,54	257,92	239,90	272,58	328,63	277,87	236,38	220,34	176,27	141,02	112,81	155,99	124,79	111,08	137,51	143,00	145,38	189,00	213,01	226,20	232,72	281,23
17.	Volume Penyimpanan	(15 + 16)	-	229,61	245,68	322,40	299,88	340,73	410,79	347,33	295,48	275,42	220,34	176,27	141,02	194,99	155,99	138,85	171,89	178,75	181,73	236,25	266,26	282,76	290,89	351,54	342,25
18.	DV _n = V _n - V _{n-1}	-	-	-4,10	16,07	76,72	-22,52	40,85	70,06	-63,46	-51,86	-20,05	-55,08	-44,07	-35,25	53,97	-39,00	-17,14	33,03	6,86	2,98	54,52	30,02	16,49	8,14	60,65	-9,29
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	51,48	52,81	63,12	69,14	71,18	83,50	84,24	71,42	63,43	55,08	44,07	35,25	37,33	39,00	32,76	34,53	38,96	40,05	46,44	55,83	61,00	63,74	71,38	77,09
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	31,59	45,92	93,22	31,08	74,68	102,38	13,85	13,04	28,92	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	10,42	45,04	30,55	28,69	67,31	57,23	51,66	47,92	88,02	45,20
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	83,07	98,73	156,34	100,23	145,86	185,88	98,09	84,47	92,35	55,08	44,07	35,25	98,20	39,00	43,18	79,57	69,51	68,74	113,75	113,07	112,67	111,66	159,40	122,29
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	6,922	8,228	13,029	8,352	12,155	15,490	8,174	7,039	7,696	4,590	3,672	2,938	8,184	3,250	3,598	6,631	5,792	5,728	9,479	9,422	9,389	9,305	13,283	10,191

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2005
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	155,78	216,93	180,73	210,46	185,26	87,85	203,72	220,09	222,18	50,74	283,24	111,95	135,38	144,85	8,74	16,75	146,09	163,58	40,16	250,03	36,63	167,57	230,58	164,44
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	4,59	5,11	4,99	5,25	8,08	2,90	4,99	8,11	5,32	2,86	6,97	3,66	2,72	4,23	0,12	0,61	5,01	4,10	1,14	6,66	1,87	6,36	7,52	5,63
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,20	0,19	0,20	0,19	0,15	0,23	0,20	0,15	0,19	0,23	0,17	0,22	0,23	0,21	0,27	0,26	0,19	0,21	0,25	0,17	0,24	0,17	0,16	0,19
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	11,18	10,77	11,28	11,20	7,71	12,16	9,39	7,38	8,86	11,21	7,39	9,89	10,52	9,54	13,64	12,91	10,57	12,13	15,00	10,24	14,79	10,08	8,79	10,05
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	44,41	44,91	46,53	47,37	44,07	41,53	38,74	42,35	37,74	38,16	37,27	36,10	35,36	36,67	37,20	36,60	43,68	46,04	44,29	49,97	46,35	47,63	47,09	44,11
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	111,37	172,02	134,20	163,09	141,19	46,32	164,98	177,74	184,44	12,58	245,97	75,85	100,02	108,19	-28,46	-19,84	102,41	117,55	-4,14	200,05	-9,73	119,94	183,49	120,34
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-28,46	-19,84	48,30	0,00	-4,14	4,14	-9,73	9,73	0,00	0,00
10.	Kelambaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	171,54	151,70	200,00	200,00	195,86	200,00	190,27	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	111,37	172,02	134,20	163,09	141,19	46,32	164,98	177,74	184,44	12,58	245,97	75,85	100,02	108,19	0,00	0,00	54,11	117,55	0,00	195,92	0,00	110,21	183,49	120,34
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	66,82	103,21	80,52	97,85	84,72	27,79	98,99	106,64	110,67	7,55	147,58	45,51	60,01	64,91	0,00	0,00	32,47	70,53	0,00	117,55	0,00	66,13	110,09	72,20
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	60,14	92,89	72,47	88,07	76,24	25,01	89,09	95,59	99,60	6,79	132,82	40,96	54,01	58,42	0,00	0,00	29,22	63,48	0,00	105,80	0,00	59,52	99,08	64,98
16.	k V _(n-1)	-	-	273,80	267,15	288,03	288,40	301,18	301,94	261,56	280,52	301,20	320,64	261,94	315,82	285,42	271,54	263,97	211,18	168,94	158,53	177,61	142,08	198,30	158,64	174,53	218,89
17.	Volume Penyimpanan	(15 + 16)	-	333,94	360,04	360,50	376,47	377,42	326,95	350,65	376,50	400,80	327,43	394,77	356,77	339,43	329,97	263,97	211,18	198,16	222,01	177,61	247,88	198,30	218,16	273,61	283,87
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-8,31	26,10	0,46	15,97	0,95	-50,47	23,70	25,85	24,30	-73,37	67,34	-37,99	-17,34	-9,46	-65,99	-52,79	-13,01	23,84	-44,40	70,27	-49,58	19,85	55,45	10,26
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	75,13	77,11	80,06	81,89	83,77	78,26	75,29	80,79	86,37	80,91	80,24	83,50	77,36	74,38	65,99	52,79	45,48	46,69	44,40	47,28	49,58	46,27	54,64	61,94
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	44,55	68,81	53,68	65,24	56,48	18,53	65,99	71,10	73,78	5,03	98,39	30,34	40,01	43,28	0,00	0,00	21,65	47,02	0,00	78,37	0,00	44,09	73,39	48,14
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	119,68	145,92	133,74	147,12	140,24	96,79	141,28	151,89	160,14	85,95	178,63	113,84	117,36	117,65	65,99	52,79	67,13	93,70	44,40	125,64	49,58	90,36	128,03	110,08
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	9,973	12,160	11,145	12,260	11,687	8,066	11,774	12,657	13,345	7,162	14,886	9,487	9,780	9,804	5,499	4,400	5,594	7,809	3,700	10,470	4,131	7,530	10,670	9,173

Kapasitas Kelambatan Tanah
Initial Storage

= 200,00 mm/0.5bln
= 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2006
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	118,73	110,35	122,70	87,22	126,79	121,27	151,96	109,37	123,04	88,31	112,81	74,42	147,63	56,79	31,06	31,92	0,00	27,30	22,06	72,31	46,88	43,13	91,29	27,15
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	6,77	6,88	7,75	5,99	6,52	10,41	8,65	8,40	7,73	7,25	7,42	5,87	9,87	4,78	3,26	1,98	0,00	1,86	1,98	3,96	2,21	5,09	5,47	3,49
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m20(18 - n)	-	Hitungan	0,17	0,17	0,15	0,18	0,17	0,11	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,18	0,12	0,20	0,22	0,24	0,27	0,24	0,24	0,21	0,24	0,19	0,19	0,22
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	9,37	9,28	8,89	10,55	8,92	6,11	6,75	7,16	7,18	7,96	7,09	8,36	5,59	9,16	11,24	11,90	14,65	14,08	14,25	12,68	14,48	11,18	10,50	11,78
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	46,23	46,39	48,92	48,02	42,86	47,57	41,38	42,56	39,42	41,41	37,57	37,62	40,28	37,05	39,60	37,61	39,60	44,09	45,04	47,53	46,67	46,53	45,38	42,37
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	72,50	63,95	73,78	39,20	83,93	73,69	110,58	66,81	83,61	46,90	75,25	36,80	107,35	19,75	-8,54	-5,69	-39,60	-16,79	-22,99	24,78	0,21	-3,39	45,91	-15,22
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,54	-5,69	-39,60	-16,79	-22,99	24,78	0,21	-3,39	45,91	-15,22
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	191,46	185,77	146,16	129,37	106,38	131,16	131,37	127,98	173,89	158,66
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	72,50	63,95	73,78	39,20	83,93	73,69	110,58	66,81	83,61	46,90	75,25	36,80	107,35	19,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (I)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	43,50	38,37	44,27	23,52	50,36	44,22	66,35	40,09	50,17	28,14	45,15	22,08	64,41	11,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	39,15	34,53	39,84	21,17	45,32	39,79	59,71	36,08	45,15	25,33	40,63	19,87	57,97	10,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16.	kV _(n-1)	-	-	227,10	213,00	198,02	190,29	169,17	171,59	169,11	183,06	175,31	176,37	161,35	161,59	145,17	162,51	138,54	110,83	88,66	70,93	56,75	45,40	36,32	29,05	23,24	18,59
17.	Volume Penyimpanan	-	(15 + 16)	266,24	247,53	237,86	211,46	214,49	211,39	228,82	219,13	220,46	201,69	201,99	181,46	203,13	173,17	138,54	110,83	88,66	70,93	56,75	45,40	36,32	29,05	23,24	18,59
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-17,62	-18,71	-9,67	-26,40	3,03	-3,10	17,44	-9,69	1,32	-18,77	0,29	-20,53	21,67	-29,96	-34,63	-27,71	-22,17	-17,73	-14,19	-11,35	-9,08	-7,26	-5,81	-4,65
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	61,12	57,09	53,93	49,92	47,33	47,32	48,91	49,77	48,84	46,91	44,85	42,61	42,73	41,81	34,63	27,71	22,17	17,73	14,19	11,35	9,08	7,26	5,81	4,65
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	29,00	25,58	29,51	15,68	33,57	29,48	44,23	26,72	33,45	18,76	30,10	14,72	42,94	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	90,12	82,67	83,44	65,61	80,90	76,80	93,14	76,50	82,29	65,67	74,95	57,32	85,67	49,71	34,63	27,71	22,17	17,73	14,19	11,35	9,08	7,26	5,81	4,65
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	7,510	6,889	6,954	5,467	6,742	6,400	7,762	6,375	6,857	5,472	6,246	4,777	7,139	4,143	2,886	2,309	1,847	1,478	1,182	0,946	0,757	0,605	0,484	0,387

Kapasitas Kelenbaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2007
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Janiari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	222,64	123,55	226,24	277,70	73,80	222,79	240,31	280,61	110,97	114,98	124,26	105,22	11,88	19,96	11,11	52,30	44,73	7,05	1,51	9,59	16,77	100,17	60,26	169,20
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	7,78	4,17	6,25	7,67	3,25	7,26	6,76	9,74	8,79	8,62	7,99	7,60	1,88	2,38	2,02	6,40	1,37	1,25	0,50	1,01	1,76	5,63	5,48	10,02
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,15	0,21	0,18	0,15	0,22	0,16	0,17	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,24	0,23	0,24	0,17	0,25	0,25	0,26	0,25	0,24	0,19	0,19	0,12
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	8,53	11,55	10,19	9,08	11,45	8,65	8,12	6,16	6,44	6,94	6,70	7,17	11,09	10,83	12,19	8,62	13,53	14,61	15,56	15,35	14,90	10,71	10,50	6,48
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	47,07	44,12	47,62	49,50	40,32	45,04	40,02	43,57	40,16	42,43	37,95	38,82	34,78	35,38	38,65	40,89	40,72	43,55	43,73	44,87	46,25	47,00	45,38	47,67
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	175,57	79,43	178,62	228,20	33,47	177,74	200,29	237,05	70,80	72,55	86,31	66,40	-22,90	-15,42	-27,54	11,40	4,01	-36,50	-42,22	-35,28	-29,48	53,18	14,88	121,52
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	41,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-22,90	-15,42	-27,54	11,40	4,01	-36,50	-42,22	-35,28	-29,48	53,18	14,88
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	177,10	161,69	134,14	145,55	149,56	113,05	70,84	35,56	6,08	59,26	74,14	195,66
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	134,24	79,43	178,62	228,20	33,47	177,74	200,29	237,05	70,80	72,55	86,31	66,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	80,54	47,66	107,17	136,92	20,08	106,65	120,18	142,23	42,48	43,53	51,79	39,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	72,49	42,89	96,45	123,23	18,08	95,98	108,16	128,00	38,23	39,18	46,61	35,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16.	k V _(n-1)	-	-	14,88	69,89	90,22	149,34	218,06	188,91	227,91	268,85	317,49	284,58	259,00	244,49	224,28	179,42	143,54	114,83	91,86	73,49	58,79	47,03	37,63	30,10	24,08	19,27
17.	Volume Penyimpanan	(15 + 16)	-	87,36	112,78	186,68	272,57	236,13	284,89	336,07	395,66	355,72	323,75	305,61	280,34	224,28	179,42	143,54	114,83	91,86	73,49	58,79	47,03	37,63	30,10	24,08	19,27
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	68,77	25,42	73,90	85,89	-36,44	48,76	51,18	60,79	-41,14	-31,97	-18,14	-25,26	-56,07	-44,86	-35,88	-28,71	-22,97	-18,37	-14,70	-11,76	-9,41	-7,53	-6,02	-4,82
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	11,77	22,24	33,27	51,03	56,52	57,89	68,99	81,44	83,62	75,50	69,93	65,11	56,07	44,86	35,88	28,71	22,97	18,37	14,70	11,76	9,41	7,53	6,02	4,82
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	53,69	31,77	71,45	91,28	13,39	71,10	80,12	94,82	28,32	29,02	34,52	26,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	65,47	54,01	104,72	142,31	69,91	128,99	149,11	176,25	111,94	104,52	104,45	91,67	56,07	44,86	35,88	28,71	22,97	18,37	14,70	11,76	9,41	7,53	6,02	4,82
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	5,456	4,501	8,727	11,859	5,826	10,749	12,426	14,688	9,328	8,710	8,704	7,639	4,672	3,738	2,990	2,392	1,914	1,531	1,225	0,980	0,784	0,627	0,502	0,401

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2008
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	40,033	104,827	74,431	110,417	53,917	164,032	127,227	97,572	103,965	81,389	141,008	150,644	40,117	189,160	60,058	144,910	164,163	37,224	122,874	138,680	136,821	128,749	89,080	160,713
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	3,146	8,029	6,778	6,370	5,525	11,758	9,244	6,390	7,292	7,029	6,865	7,515	1,883	7,011	4,292	6,650	5,370	2,146	6,029	6,107	8,253	5,632	7,117	6,748
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,223	0,150	0,168	0,174	0,187	0,094	0,131	0,174	0,161	0,165	0,167	0,157	0,242	0,165	0,206	0,170	0,189	0,238	0,180	0,178	0,146	0,186	0,163	0,169
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	12,387	8,327	9,732	10,218	9,689	5,027	6,322	8,660	7,486	8,125	7,459	7,232	11,089	7,617	10,453	8,429	10,278	13,833	10,647	10,741	8,940	10,705	9,123	9,140
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	43,208	47,350	48,080	48,355	42,088	48,661	41,811	41,067	39,118	41,248	37,198	38,755	34,782	38,592	40,381	41,080	43,974	44,334	48,646	49,471	52,205	46,998	46,759	45,015
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	-3,175	57,477	26,351	62,062	11,829	115,371	85,415	56,505	64,847	40,141	103,809	111,889	5,336	150,568	19,676	103,829	120,190	-7,110	74,228	89,209	84,616	81,751	42,321	115,698
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	-3,175	7,516	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-7,110	7,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl		192,484	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	192,890	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	0,000	49,961	26,351	62,062	11,829	115,371	85,415	56,505	64,847	40,141	103,809	111,889	5,336	150,568	19,676	103,829	120,190	0,000	67,118	89,209	84,616	81,751	42,321	115,698
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (f)	0,6		0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	0,000	29,977	15,811	37,237	7,097	69,223	51,249	33,903	38,908	24,084	62,286	67,134	3,201	90,341	11,806	62,298	72,114	0,000	40,271	53,525	50,769	49,051	25,392	69,419
15.	0.5 (1 + k) x I	-		0,000	26,979	14,230	33,513	6,388	62,300	46,124	30,513	35,017	21,676	56,057	60,420	2,881	81,307	10,625	56,068	64,903	0,000	36,244	48,173	45,692	44,146	22,853	62,477
16.	k.V _(n-1)	-		15,412	12,330	31,447	36,541	56,044	49,945	89,796	108,736	111,399	117,133	111,047	133,684	155,283	126,531	166,270	141,516	158,067	178,376	142,701	143,156	153,063	159,004	162,520	148,298
17.	Volume Penyimpanan		(15 +16)	15,412	39,309	45,676	70,054	62,431	112,245	135,920	139,249	146,417	138,809	167,104	194,104	158,164	207,838	176,896	197,584	222,970	178,376	178,945	191,328	198,755	203,150	185,373	210,775
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-		-3,853	23,896	6,368	24,378	-7,623	49,814	23,675	3,329	7,168	-7,607	28,295	26,999	-35,940	49,674	-30,943	20,689	25,386	-44,594	0,568	12,384	7,427	4,394	-17,777	25,402
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	3,853	6,080	9,443	12,859	14,721	19,408	27,574	30,574	31,741	31,692	33,990	40,134	39,141	40,667	42,748	41,609	46,728	44,594	39,702	41,141	43,343	44,656	43,169	44,016
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	0,000	19,984	10,540	24,825	4,732	46,148	34,166	22,602	25,939	16,056	41,524	44,756	2,134	60,227	7,870	41,532	48,076	0,000	26,847	35,684	33,846	32,700	16,928	46,279
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	3,853	26,064	19,983	37,684	19,452	65,557	61,740	53,176	57,680	47,748	75,514	84,890	41,275	100,894	50,619	83,141	94,804	44,594	66,549	76,825	77,189	77,356	60,097	90,296
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	0,321	2,172	1,665	3,140	1,621	5,463	5,145	4,431	4,807	3,979	6,293	7,074	3,440	8,408	4,218	6,928	7,900	3,716	5,546	6,402	6,432	6,446	5,008	7,525

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2009
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
	1. Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	84,30	62,98	9,86	82,03	176,40	85,43	103,24	127,15	88,17	53,13	197,02	22,70	114,73	140,04	62,20	85,92	156,57	35,60	99,74	117,20	217,31	171,86	142,53	105,79
	2. Hari Hujan (n)	Hari	Data	3,76	6,88	1,50	3,98	8,86	7,13	8,75	8,99	6,77	4,16	8,74	2,50	9,89	9,41	7,01	9,63	7,50	1,00	8,12	9,26	9,23	9,52	7,37	9,52
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
	3. Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
	4. Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	5. m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,21	0,17	0,25	0,21	0,14	0,16	0,14	0,14	0,17	0,21	0,14	0,23	0,12	0,13	0,16	0,13	0,16	0,26	0,15	0,13	0,13	0,13	0,16	0,13
	6.DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	11,88	9,28	14,31	12,32	7,10	8,76	6,68	6,72	7,85	10,25	6,20	10,69	5,58	5,96	8,38	6,21	8,55	14,83	8,79	7,89	8,04	7,34	8,91	6,89
	7. Ea = ET _o - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	43,72	46,39	43,50	46,26	44,68	44,93	41,45	43,01	38,75	39,12	38,45	35,30	40,29	40,25	42,45	43,29	45,70	43,33	50,50	52,32	53,11	50,37	46,97	47,26
III Keseimbangan Air																											
	8. S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	40,58	16,59	-33,64	35,77	131,72	40,50	61,79	84,14	49,42	14,01	158,57	-12,60	74,43	99,79	19,75	42,63	110,87	-7,74	49,23	64,87	164,20	121,50	95,56	58,53
	9. Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	-33,64	33,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,60	12,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,74	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10. Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	166,36	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	187,40	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	192,26	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
	11. Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	40,58	16,59	0,00	2,13	131,72	40,50	61,79	84,14	49,42	14,01	158,57	0,00	61,83	99,79	19,75	42,63	110,87	0,00	41,50	64,87	164,20	121,50	95,56	58,53
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
	12. Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	13. Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	14. Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	24,35	9,95	0,00	1,28	79,03	24,30	37,07	50,49	29,65	8,40	95,14	0,00	37,10	59,87	11,85	25,58	66,52	0,00	24,90	38,92	98,52	72,90	57,34	35,12
	15. 0.5 (1 + k) x I	-	-	21,91	8,96	0,00	1,15	71,13	21,87	33,36	45,44	26,69	7,56	85,63	0,00	33,39	53,89	10,66	23,02	59,87	0,00	22,41	35,03	88,67	65,61	51,60	31,61
	16. k V _{a-1}	-	-	168,62	152,43	129,11	103,29	83,55	123,74	116,49	119,88	132,26	127,15	107,77	154,72	123,78	125,73	143,70	123,49	117,21	141,66	113,33	108,59	114,90	162,85	182,77	187,50
	17. Volume Penyimpanan	(15 + 16)	-	190,53	161,38	129,11	104,44	154,68	145,61	149,86	165,32	158,94	134,72	193,40	154,72	157,17	179,62	154,36	146,51	177,08	141,66	135,74	143,62	203,56	228,46	234,37	219,10
	18. DV _n = V _n - V _{a-1}	-	-	-20,24	-29,15	-32,28	-24,67	50,24	-9,07	4,24	15,46	-6,38	-24,23	58,68	-38,68	2,45	22,45	-25,26	-7,85	30,57	-35,42	-5,92	7,88	59,94	24,90	5,91	-15,27
	19. Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	44,59	39,10	32,28	25,95	28,79	33,37	32,83	35,02	36,03	32,63	36,46	38,68	34,65	37,42	37,11	33,43	35,95	35,42	30,82	31,04	38,58	48,00	51,43	50,39
	20. Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	16,23	6,63	0,00	0,85	52,69	16,20	24,71	33,66	19,77	5,60	63,43	0,00	24,73	39,92	7,90	17,05	44,35	0,00	16,60	25,95	65,68	48,60	38,23	23,41
	21. Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	60,82	45,74	32,28	26,80	81,48	49,57	57,54	68,68	55,80	38,23	99,89	38,68	59,39	77,34	45,01	50,48	80,30	35,42	47,42	56,99	104,26	96,60	89,65	73,80
V Debit Aliran Sungai																											
	22. Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	5,07	3,81	2,69	2,23	6,79	4,13	4,80	5,72	4,65	3,19	8,32	3,22	4,95	6,44	3,75	4,21	6,69	2,95	3,95	4,75	8,69	8,05	7,47	6,15

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2010
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	22,10	74,40	22,14	89,02	127,41	86,72	190,70	101,11	92,11	125,29	41,53	39,46	69,55	82,35	34,62	30,48	1,40	45,57	89,21	34,88	108,32	38,80	50,27	49,17
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	3,27	9,28	2,75	5,88	10,44	8,51	9,10	5,75	6,60	5,73	4,61	4,27	4,52	2,61	1,88	0,84	0,12	1,38	4,62	2,38	6,63	4,01	3,63	7,50
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ET ₀)	mm/0.5bl	Data	55,89	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m20/(18 - n)	-	Hitungan	0,22	0,13	0,23	0,18	0,11	0,14	0,13	0,18	0,17	0,18	0,20	0,21	0,20	0,23	0,24	0,26	0,27	0,25	0,20	0,23	0,17	0,21	0,22	0,16
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	12,28	7,28	13,23	10,65	5,87	7,65	6,43	9,14	7,97	9,09	8,97	9,47	9,28	10,67	12,29	12,74	14,55	14,50	11,90	14,11	10,43	12,11	12,05	8,53
7.	Ea = ET ₀ - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	43,31	48,40	44,59	47,93	45,90	46,04	41,71	40,59	38,64	40,28	35,69	36,52	36,59	35,54	38,55	36,77	39,70	43,66	47,39	46,10	50,72	45,59	43,84	45,63
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	-21,21	26,01	-22,44	41,09	81,51	40,68	148,99	60,52	53,48	85,00	5,84	2,95	32,96	46,80	-3,93	-6,29	-38,30	1,91	41,82	-11,23	57,60	-6,79	6,43	3,54
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	-21,21	21,21	-22,44	22,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,93	-6,29	-38,30	1,91	41,82	-11,23	16,02	-6,79	6,43	0,36
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	178,79	200,00	177,56	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	196,07	189,78	151,48	153,39	195,21	183,98	200,00	193,21	199,64	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	0,00	4,79	0,00	18,65	81,51	40,68	148,99	60,52	53,48	85,00	5,84	2,95	32,96	46,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,58	0,00	0,00	3,17
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	0,00	2,88	0,00	11,19	48,91	24,41	89,40	36,31	32,09	51,00	3,51	1,77	19,78	28,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,95	0,00	0,00	1,90
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	0,00	2,59	0,00	10,07	44,02	21,97	80,46	32,68	28,88	45,90	3,15	1,59	17,80	25,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,45	0,00	0,00	1,71
16.	k V _(n-1)	-	-	175,28	140,23	114,25	91,40	81,18	100,15	97,70	142,52	140,16	135,23	144,91	118,45	96,03	91,07	93,07	74,46	59,57	47,65	38,12	30,50	24,40	37,48	29,98	23,99
17.	Volume Penyimpanan		(15 +16)	175,28	142,81	114,25	101,47	125,19	122,12	178,15	175,21	169,04	181,13	148,06	120,04	113,83	116,34	93,07	74,46	59,57	47,65	38,12	30,50	46,85	37,48	29,98	25,70
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-43,82	-32,47	-28,56	-12,78	23,72	-3,07	56,03	-2,95	-6,16	12,09	-33,07	-28,02	-6,21	2,51	-23,27	-18,61	-14,89	-11,91	-9,53	-7,62	16,35	-9,37	-7,50	-4,28
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	43,82	35,34	28,56	23,97	25,19	27,48	33,36	39,26	38,25	38,91	36,58	29,79	25,99	25,57	23,27	18,61	14,89	11,91	9,53	7,62	8,59	9,37	7,50	6,19
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	0,00	1,92	0,00	7,46	32,60	16,27	59,60	24,21	21,39	34,00	2,34	1,18	13,18	18,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,63	0,00	0,00	1,27
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	43,82	37,26	28,56	31,43	57,79	43,75	92,96	63,47	59,64	72,91	38,91	30,97	39,17	44,30	23,27	18,61	14,89	11,91	9,53	7,62	25,23	9,37	7,50	7,46
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	3,65	3,11	2,38	2,62	4,82	3,65	7,75	5,29	4,97	6,08	3,24	2,58	3,26	3,69	1,94	1,55	1,24	0,99	0,79	0,64	2,10	0,78	0,62	0,62

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2011
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	114,19	71,93	140,39	65,93	101,93	112,75	103,66	117,05	195,75	131,44	105,46	111,31	98,61	107,77	126,16	145,63	105,81	168,88	123,98	224,98	122,92	100,04	59,90	43,42
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	6,10	5,13	9,14	5,37	6,49	9,88	5,73	5,36	7,84	5,72	5,73	6,48	5,73	8,23	6,97	9,38	7,74	9,34	8,50	6,22	5,61	2,83	4,73	4,14
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,18	0,19	0,13	0,19	0,17	0,12	0,18	0,19	0,15	0,18	0,18	0,17	0,18	0,15	0,17	0,13	0,15	0,13	0,14	0,18	0,19	0,23	0,20	0,21
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	9,93	10,75	7,68	11,10	8,94	6,54	8,86	9,43	7,10	9,09	8,22	7,95	8,44	6,77	8,41	6,40	8,35	7,56	8,45	10,64	11,36	13,13	11,12	11,26
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	45,67	44,93	50,13	47,48	42,83	47,15	39,27	40,30	39,50	40,28	36,44	38,04	37,43	39,44	42,43	43,11	45,90	50,61	50,84	49,57	49,78	44,57	44,76	42,89
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	68,52	27,00	90,26	18,45	59,10	65,60	64,38	76,75	156,25	91,16	69,03	73,27	61,18	68,33	83,73	102,52	59,91	118,27	73,14	175,41	73,14	55,47	15,14	0,53
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	68,52	27,00	90,26	18,45	59,10	65,60	64,38	76,75	156,25	91,16	69,03	73,27	61,18	68,33	83,73	102,52	59,91	118,27	73,14	175,41	73,14	55,47	15,14	0,53
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	41,11	16,20	54,16	11,07	35,46	39,36	38,63	46,05	93,75	54,70	41,42	43,96	36,71	41,00	50,24	61,51	35,95	70,96	43,89	105,25	43,88	33,28	9,08	0,32
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	37,00	14,58	48,74	9,97	31,91	35,43	34,77	41,44	84,38	49,23	37,27	39,56	33,04	36,90	45,22	55,36	32,35	63,86	39,50	94,72	39,49	29,95	8,17	0,29
16.	kV _(n-1)	-	-	20,56	46,05	48,50	77,80	70,21	81,70	93,70	102,77	115,37	159,80	167,22	163,60	162,53	156,45	154,68	159,92	172,22	163,66	182,02	177,21	217,55	205,63	188,47	157,31
17.	Volume Penyimpanan	(15 +16)	-	57,56	60,63	97,25	87,76	102,12	117,12	128,47	144,22	199,75	209,03	204,50	203,16	195,57	193,35	199,90	215,28	204,57	227,52	221,52	271,94	257,04	235,59	196,64	157,60
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	31,86	3,07	36,62	-9,48	14,36	15,00	11,34	15,75	55,53	9,28	-4,53	-1,33	-7,59	-2,22	6,55	15,38	-10,70	22,95	-6,01	50,42	-14,89	-21,46	-38,94	-39,04
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	9,25	13,13	17,54	20,56	21,10	24,36	27,29	30,30	38,22	45,42	45,95	45,30	44,30	43,21	43,69	46,13	46,65	48,01	49,89	54,83	58,78	54,74	48,03	39,36
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	27,41	10,80	36,11	7,38	23,64	26,24	25,75	30,70	62,50	36,46	27,61	29,31	24,47	27,33	33,49	41,01	23,96	47,31	29,26	70,17	29,25	22,19	6,06	0,21
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	36,66	23,93	53,65	27,94	44,74	50,60	53,04	61,00	100,72	81,88	73,56	74,60	68,78	70,54	77,19	87,14	70,61	95,32	79,15	124,99	88,03	76,92	54,08	39,57
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	3,055	1,995	4,471	2,328	3,728	4,217	4,420	5,083	8,393	6,824	6,130	6,217	5,731	5,879	6,432	7,261	5,885	7,943	6,596	10,416	7,336	6,410	4,507	3,298

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2012
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	121,89	136,87	144,77	30,39	133,48	87,87	93,60	254,13	113,54	170,74	69,61	136,43	148,54	70,91	22,31	76,27	196,25	52,61	74,04	242,59	56,61	128,41	138,12	129,53
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	4,38	3,24	6,12	1,63	5,90	5,09	2,62	10,47	5,40	6,89	3,38	4,53	4,38	4,25	1,87	4,51	7,61	1,48	1,86	8,16	3,10	4,76	6,49	8,14
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,20	0,22	0,18	0,25	0,18	0,19	0,23	0,11	0,19	0,17	0,22	0,20	0,20	0,21	0,24	0,20	0,16	0,25	0,24	0,15	0,22	0,20	0,17	0,15
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	11,36	12,32	10,30	14,38	9,39	10,40	11,10	5,62	8,81	8,22	9,79	9,29	9,37	9,53	12,30	10,02	8,45	14,42	14,35	8,89	13,67	11,46	9,65	8,01
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	44,24	43,35	47,51	44,19	42,38	43,29	37,03	44,11	37,79	41,15	34,86	36,70	36,50	36,68	38,54	39,49	45,80	43,75	44,94	51,32	47,48	46,24	46,23	46,14
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	77,66	93,51	97,26	-13,80	91,09	44,58	56,57	210,02	75,74	129,59	34,75	99,73	112,04	34,23	-16,22	36,78	150,46	8,86	29,10	191,27	9,14	82,17	91,89	83,39
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	-13,80	13,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-16,22	16,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	186,20	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	183,78	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	77,66	93,51	97,26	0,00	77,29	44,58	56,57	210,02	75,74	129,59	34,75	99,73	112,04	34,23	0,00	20,56	150,46	8,86	29,10	191,27	9,14	82,17	91,89	83,39
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	46,59	56,11	58,35	0,00	46,38	26,75	33,94	126,01	45,45	77,75	20,85	59,84	67,22	20,54	0,00	12,33	90,27	5,32	17,46	114,76	5,48	49,30	55,13	50,03
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	41,93	50,50	52,52	0,00	41,74	24,07	30,55	113,41	40,90	69,98	18,76	53,85	60,50	18,48	0,00	11,10	81,25	4,78	15,72	103,29	4,93	44,37	49,62	45,03
16.	k V _{n-1}	-	-	126,08	134,41	147,93	160,36	128,29	136,02	128,07	126,90	192,25	186,52	205,20	179,17	186,42	197,54	172,81	138,25	119,48	160,58	132,29	118,41	177,35	145,83	152,16	161,42
17.	Volume Penyimpanan		(15 +16)	168,01	184,91	200,45	160,36	170,02	160,09	158,62	240,31	233,15	256,50	223,96	233,02	246,92	216,02	172,81	149,35	200,73	165,37	148,01	221,69	182,29	190,20	201,78	206,45
18.	DV _n = V _n - V _{n-1}	-	-	10,41	16,89	15,54	-40,09	9,67	-9,93	-1,47	81,69	-7,16	23,35	-32,53	9,06	13,90	-30,90	-43,20	-23,46	51,38	-35,36	-17,36	73,69	-39,40	7,91	11,58	4,67
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	36,18	39,21	42,82	40,09	36,71	36,68	35,41	44,33	52,61	54,40	53,38	50,78	53,33	51,44	43,20	35,80	38,90	40,68	34,82	41,08	44,89	41,39	43,55	45,36
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	31,06	37,40	38,90	0,00	30,92	17,83	22,63	84,01	30,30	51,84	13,90	39,89	44,82	13,69	0,00	8,22	60,18	3,54	11,64	76,51	3,65	32,87	36,76	33,35
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	67,24	76,62	81,72	40,09	67,63	54,51	58,04	128,33	82,90	106,24	67,28	90,67	98,14	65,13	43,20	44,02	99,08	44,22	46,46	117,59	48,54	74,25	80,31	78,71
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	5,603	6,385	6,810	3,341	5,636	4,543	4,837	10,695	6,909	8,853	5,607	7,556	8,179	5,427	3,600	3,668	8,257	3,685	3,872	9,799	4,045	6,188	6,692	6,560

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2013
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	100,95	43,12	100,75	106,26	157,16	108,17	115,31	94,25	66,47	108,35	102,64	16,64	111,96	35,84	63,13	113,69	30,37	117,18	24,15	80,86	61,28	23,98	139,05	74,39
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	6,14	3,25	8,14	5,23	7,23	6,54	5,99	5,98	4,25	6,65	5,89	0,99	6,74	1,37	2,49	5,00	2,51	4,60	1,62	4,63	3,08	2,27	6,38	5,73
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,18	0,22	0,15	0,19	0,16	0,17	0,18	0,18	0,21	0,17	0,18	0,26	0,17	0,25	0,23	0,20	0,23	0,20	0,25	0,20	0,22	0,24	0,17	0,18
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	9,89	12,32	8,55	11,22	8,36	9,23	8,67	8,96	9,61	8,41	8,11	11,73	7,75	11,53	11,83	9,65	12,60	11,69	14,57	12,07	13,69	13,61	9,74	9,97
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	45,70	43,36	49,26	47,36	43,42	44,46	39,46	40,76	37,00	40,97	36,55	34,25	38,12	34,68	39,00	39,85	41,65	46,48	44,73	48,14	47,46	44,09	46,14	44,19
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	55,25	-0,24	51,49	58,90	113,74	63,71	75,85	53,48	29,47	67,38	66,09	-17,62	73,83	1,16	24,13	73,84	-11,28	70,71	-20,58	32,72	13,82	-20,11	92,91	30,21
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	-0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-17,62	17,62	0,00	0,00	0,00	-11,28	11,28	-20,58	20,58	0,00	-20,11	20,11	0,00
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	199,76	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	182,38	200,00	200,00	200,00	200,00	188,72	200,00	179,42	200,00	179,89	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	55,25	0,00	51,25	58,90	113,74	63,71	75,85	53,48	29,47	67,38	66,09	0,00	56,22	1,16	24,13	73,84	0,00	59,43	0,00	12,14	13,82	0,00	72,80	30,21
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	33,15	0,00	30,75	35,34	68,25	38,23	45,51	32,09	17,68	40,43	39,65	0,00	33,73	0,70	14,48	44,30	0,00	35,66	0,00	7,29	8,29	0,00	43,68	18,12
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	29,83	0,00	27,67	31,81	61,42	34,40	40,96	28,88	15,92	36,39	35,69	0,00	30,36	0,63	13,03	39,87	0,00	32,09	0,00	6,56	7,46	0,00	39,31	16,31
16.	k.V _(n-1)	-	-	165,16	156,00	124,80	121,98	123,03	147,56	145,57	149,22	142,48	126,72	130,48	132,94	106,35	109,37	87,99	80,82	96,55	77,24	87,47	69,97	61,22	54,95	43,96	66,62
17.	Volume Penyimpanan		(15 +16)	195,00	156,00	152,47	153,79	184,45	181,96	186,53	178,11	158,40	163,11	166,17	132,94	136,71	109,99	101,02	120,69	96,55	109,33	87,47	76,53	68,69	54,95	83,27	82,93
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-11,46	-39,00	-3,52	1,31	30,66	-2,49	4,57	-8,42	-19,71	4,71	3,07	-33,23	3,77	-26,72	-8,97	19,67	-24,14	12,78	-21,87	-10,94	-7,84	-13,74	28,32	-0,34
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	44,61	39,00	34,27	34,03	37,58	40,71	40,94	40,52	37,39	35,72	36,59	33,23	29,96	27,41	23,45	24,63	24,14	22,88	21,87	18,22	16,14	13,74	15,36	18,47
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	22,10	0,00	20,50	23,56	45,50	25,48	30,34	21,39	11,79	26,95	26,44	0,00	22,49	0,46	9,65	29,54	0,00	23,77	0,00	4,86	5,53	0,00	29,12	12,08
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	66,70	39,00	54,77	57,59	83,08	66,20	71,28	61,91	49,18	62,68	63,02	33,23	52,45	27,87	33,10	54,17	24,14	46,65	21,87	23,08	21,66	13,74	44,48	30,55
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	5,56	3,25	4,56	4,80	6,92	5,52	5,94	5,16	4,10	5,22	5,25	2,77	4,37	2,32	2,76	4,51	2,01	3,89	1,82	1,92	1,81	1,14	3,71	2,55

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2014
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	79,93	63,02	34,12	16,93	180,42	198,82	205,48	237,52	103,54	118,53	120,33	20,65	158,71	132,68	132,84	25,32	123,36	78,35	48,56	79,12	133,73	56,35	83,82	62,31
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	3,62	2,72	3,62	2,23	5,25	7,67	11,00	9,74	7,34	9,24	6,25	3,75	9,48	6,74	4,73	1,99	3,87	2,65	1,50	2,60	4,75	4,62	4,52	4,38
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m20(18 - n)	-	Hitungan	0,22	0,23	0,22	0,24	0,19	0,15	0,11	0,12	0,16	0,13	0,18	0,21	0,13	0,17	0,20	0,24	0,21	0,23	0,25	0,23	0,20	0,20	0,20	0,20
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	11,99	12,76	12,47	13,85	9,90	8,32	5,05	6,16	7,45	6,48	7,87	9,83	5,86	7,81	10,12	11,89	11,50	13,39	14,67	13,91	12,15	11,58	11,30	11,06
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	43,60	42,92	45,34	44,72	41,88	45,37	43,08	43,56	39,15	42,89	36,79	36,16	40,01	38,40	40,71	37,62	42,76	44,77	44,62	46,31	48,99	46,12	44,58	43,09
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	36,33	20,11	-11,23	-27,79	138,55	153,45	162,40	193,96	64,39	75,64	83,54	-15,50	118,70	94,27	92,13	-12,30	80,61	33,58	3,94	32,81	84,74	10,23	39,25	19,22
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl		0,00	0,00	-11,23	-27,79	39,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-15,50	15,50	0,00	0,00	-12,30	12,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl		200,00	200,00	188,77	160,98	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	184,50	200,00	200,00	200,00	187,70	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	36,33	20,11	0,00	0,00	99,53	153,45	162,40	193,96	64,39	75,64	83,54	0,00	103,20	94,27	92,13	0,00	68,31	33,58	3,94	32,81	84,74	10,23	39,25	19,22
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	21,80	12,06	0,00	0,00	59,72	92,07	97,44	116,38	38,63	45,39	50,12	0,00	61,92	56,56	55,28	0,00	40,99	20,15	2,37	19,69	50,84	6,14	23,55	11,53
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	19,62	10,86	0,00	0,00	53,75	82,66	87,70	104,74	34,77	40,85	45,11	0,00	55,73	50,91	49,75	0,00	36,89	18,13	2,13	17,72	45,76	5,52	21,19	10,38
16.	k x V(a-1)	-	-	66,34	68,77	63,70	50,96	40,77	75,61	126,78	171,58	221,06	204,66	196,41	193,21	154,57	168,24	175,32	180,05	144,04	144,74	130,30	105,94	98,93	115,75	97,02	94,57
17.	Volume Penyimpanan	-	(15 +16)	85,96	79,63	63,70	50,96	94,51	158,47	214,48	276,32	255,83	245,51	241,52	193,21	210,30	219,15	225,07	180,05	180,93	162,88	132,43	123,66	144,69	121,27	118,21	104,94
18.	ΔVn = Vn - V(n-1)	-	-	3,03	-6,33	-15,93	-12,74	43,55	63,96	56,00	61,84	-20,49	-10,32	-3,99	-48,30	17,09	8,85	5,92	-45,01	0,88	-18,06	-30,45	-8,77	21,03	-23,42	-3,06	-13,27
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	18,77	18,40	15,93	12,74	16,16	28,11	41,44	54,53	59,13	55,70	54,11	48,30	44,83	47,72	49,36	45,01	40,11	38,20	32,81	28,45	29,82	29,55	26,61	24,79
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	14,53	8,04	0,00	0,00	39,81	61,38	64,96	77,58	25,76	30,26	33,41	0,00	41,28	37,71	36,85	0,00	27,32	13,43	1,58	13,12	33,89	4,09	15,70	7,69
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	33,30	26,44	15,93	12,74	55,98	89,49	106,40	132,12	84,88	85,96	87,53	48,30	86,11	85,43	86,21	45,01	67,43	51,63	34,39	41,58	63,71	33,64	42,31	32,48
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	2,77	2,20	1,33	1,06	4,66	7,46	8,87	11,01	7,07	7,16	7,29	4,03	7,18	7,12	7,18	3,75	5,62	4,30	2,87	3,46	5,31	2,80	3,53	2,71

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2015
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	36,88	30,45	25,29	72,56	90,80	116,88	183,17	89,72	150,52	78,39	262,67	74,69	292,35	98,31	173,77	9,91	10,14	6,82	0,00	23,47	48,72	48,72	185,16	292,62
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	1,99	1,98	0,73	3,32	4,95	5,82	5,86	3,57	4,32	5,55	8,07	3,29	6,57	2,50	5,77	1,34	0,99	0,38	0,00	1,61	1,75	2,72	8,02	8,38
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ET _p)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,24	0,24	0,26	0,22	0,20	0,18	0,18	0,22	0,21	0,19	0,15	0,22	0,17	0,23	0,18	0,25	0,26	0,26	0,27	0,25	0,24	0,23	0,15	0,14
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	13,35	13,38	14,98	12,90	10,13	9,81	8,77	10,76	9,56	9,22	6,65	10,15	7,86	10,75	9,33	12,37	13,84	15,37	16,01	14,80	14,91	13,23	8,37	7,82
7.	Ea = ET _p - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	42,24	42,30	42,83	45,68	41,64	43,88	39,37	38,97	37,04	40,15	38,00	35,84	38,01	35,46	41,51	37,14	40,41	42,79	43,28	45,41	46,24	44,48	47,52	46,34
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	-5,36	-11,85	-17,54	26,88	49,16	73,00	143,81	50,76	113,48	38,24	224,66	38,84	254,35	62,84	132,26	-27,23	-30,27	-35,97	-43,28	-21,94	2,48	4,24	137,65	246,28
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	-5,36	-11,85	-17,54	26,88	7,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-27,23	-30,27	-35,97	-43,28	-21,94	2,48	4,24	137,65	14,33
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	194,64	182,79	165,25	192,13	204,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	172,77	142,50	106,53	63,24	41,30	43,78	48,02	185,67	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	0,00	0,00	0,00	0,00	41,29	73,00	143,81	50,76	113,48	38,24	224,66	38,84	254,35	62,84	132,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	231,95
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	0,00	0,00	0,00	0,00	24,77	43,80	86,29	30,45	68,09	22,94	134,80	23,31	152,61	37,71	79,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	139,17
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	22,29	39,42	77,66	27,41	61,28	20,65	121,32	20,98	137,35	33,94	71,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	125,25
16.	k.V _(n-1)	-	-	83,96	67,16	53,73	42,99	34,39	45,35	67,81	116,38	115,03	141,04	129,35	200,54	177,21	251,65	228,46	239,91	191,93	153,54	122,83	98,27	78,61	62,89	50,31	40,25
17.	Volume Penyimpanan	-	(15 +16)	83,96	67,16	53,73	42,99	56,68	84,76	145,47	143,78	176,31	161,69	250,67	221,51	314,56	285,58	299,89	239,91	191,93	153,54	122,83	98,27	78,61	62,89	50,31	165,50
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-20,99	-16,79	-13,43	-10,75	13,70	28,08	60,70	-1,69	32,52	-14,61	88,98	-29,16	93,04	-28,98	14,31	-59,98	-47,98	-38,39	-30,71	-24,57	-19,65	-15,72	-12,58	115,19
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	20,99	16,79	13,43	10,75	11,07	15,72	25,58	32,14	35,57	37,56	45,82	52,47	59,56	66,68	65,05	59,98	47,98	38,39	30,71	24,57	19,65	15,72	12,58	23,98
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	0,00	0,00	0,00	0,00	16,51	29,20	57,52	20,30	45,39	15,29	89,87	15,54	101,74	25,14	52,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,78
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	20,99	16,79	13,43	10,75	27,59	44,92	83,11	52,44	80,96	52,85	135,68	68,00	161,30	91,82	117,96	59,98	47,98	38,39	30,71	24,57	19,65	15,72	12,58	116,76
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	1,75	1,40	1,12	0,90	2,30	3,74	6,93	4,37	6,75	4,40	11,31	5,67	13,44	7,65	9,83	5,00	4,00	3,20	2,56	2,05	1,64	1,31	1,05	9,73

Kapasitas Kelembaban Tanah

= 200,00 mm/0.5bln

Initial Storage

= 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F. J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2016
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
	1. Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	17,72	83,80	158,66	92,11	80,57	87,71	106,27	95,21	151,84	66,80	192,16	48,43	52,99	50,09	13,47	35,07	0,50	0,00	15,98	6,82	94,44	125,83	100,48	92,06
	2. Hari Hujan (n)	Hari	Data	1,72	6,14	9,23	5,23	4,50	5,99	5,23	6,35	6,88	4,27	10,74	5,74	4,04	6,22	2,39	1,50	0,50	0,00	2,20	0,76	4,29	4,62	6,41	4,27
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
	3. Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
	4. Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	5. m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,24	0,18	0,13	0,19	0,20	0,18	0,19	0,17	0,17	0,21	0,11	0,18	0,21	0,18	0,23	0,25	0,26	0,27	0,24	0,26	0,21	0,20	0,17	0,21
	6.DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	13,58	9,91	7,60	11,22	10,48	9,67	9,22	8,69	7,77	10,17	4,86	8,46	9,61	8,16	11,90	12,26	14,24	15,71	14,05	15,57	12,57	11,58	9,72	11,15
	7. Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	42,02	45,77	50,21	47,36	41,30	44,02	38,92	41,04	38,83	39,21	39,79	37,53	36,26	38,05	38,93	37,25	40,01	42,46	45,24	44,64	48,57	46,12	46,17	43,00
III Keseimbangan Air																											
	8. S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	-24,30	38,04	108,45	44,75	39,27	43,69	67,35	54,18	113,00	27,59	152,37	10,90	16,72	12,04	-25,46	-2,18	-39,51	-42,46	-29,27	-37,82	45,87	79,70	54,32	49,06
	9. Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl		-24,30	24,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,46	-2,18	-39,51	-42,46	-29,27	-37,82	45,87	79,70	51,13	0,00
	10. Kelambaban Tanah	mm/0.5bl		175,70	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	174,54	172,36	132,85	90,39	61,12	23,30	69,17	148,87	200,00	200,00
	11. Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	0,00	13,78	108,45	44,75	39,27	43,69	67,35	54,18	113,00	27,59	152,37	10,90	16,72	12,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	49,06
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
	12. Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	13. Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	14. Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	0,00	8,24	65,07	26,85	23,56	25,21	40,41	32,51	67,80	16,56	91,42	6,54	10,03	7,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91	29,44
	15. 0.5 (1 + k) x I	-	-	0,00	7,42	58,56	24,16	21,21	23,59	36,37	29,26	61,02	14,90	82,28	5,89	9,03	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	26,49
	16. k V _(n-1)	-	-	132,40	105,92	90,67	119,39	114,84	108,64	105,95	113,85	114,49	140,41	124,25	165,22	136,88	116,73	98,59	78,87	63,10	50,48	40,38	32,30	25,84	20,68	16,54	14,61
	17. Volume Penyimpanan	-	(15 +16)	132,40	113,34	149,24	143,55	136,05	132,43	142,32	143,11	175,51	155,31	206,52	171,11	145,91	123,23	98,59	78,87	63,10	50,48	40,38	32,30	25,84	20,68	18,26	41,10
	18. DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-33,10	-19,06	35,90	-5,68	-7,50	-3,62	9,88	0,79	32,40	-20,20	51,22	-35,42	-25,19	-22,68	-24,65	-19,72	-15,77	-12,62	-10,10	-8,08	-6,46	-5,17	-2,41	22,84
	19. Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	33,10	27,30	29,17	32,53	31,07	29,83	30,53	31,71	35,40	36,76	40,20	41,96	35,22	29,91	24,65	19,72	15,77	12,62	10,10	8,08	6,46	5,17	4,33	6,60
	20. Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	0,00	5,49	43,38	17,90	15,71	17,48	26,94	21,67	45,20	11,04	60,95	4,36	6,69	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	19,62
	21. Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	33,10	32,80	72,56	50,43	46,78	47,31	57,47	53,38	80,60	47,79	101,15	46,32	41,91	34,72	24,65	19,72	15,77	12,62	10,10	8,08	6,46	5,17	5,60	26,22
V Debit Aliran Sungai																											
	22. Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	2,76	2,73	6,05	4,20	3,90	3,94	4,79	4,45	6,72	3,98	8,43	3,86	3,49	2,89	2,05	1,64	1,31	1,05	0,84	0,67	0,54	0,43	0,47	2,18

Kapasitas Kelambatan Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2017
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	60	201	216	225	71	169	166	219	103	82	69	174	82	109	85	73	38	114	87	190	74	109	62	79
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	3,66	7,37	6,97	8,22	6,10	8,86	9,37	12,12	10,26	8,75	4,84	9,27	3,77	4,22	4,11	4,00	3,88	7,49	6,78	10,15	5,65	6,34	7,02	4,21
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,22	0,16	0,17	0,15	0,18	0,14	0,13	0,09	0,12	0,14	0,20	0,13	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,16	0,17	0,12	0,19	0,17	0,16	0,21
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	11,96	8,88	9,56	8,59	9,24	7,36	6,23	4,39	5,41	6,85	8,82	6,02	9,79	9,55	10,59	10,40	11,49	9,17	9,98	7,09	11,33	10,09	9,21	11,20
7.	Ea = ET _o - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	43,64	46,80	48,25	49,98	42,53	46,33	41,90	45,34	41,19	42,52	35,84	39,97	36,08	36,66	40,24	39,11	42,76	48,99	49,31	53,12	49,82	47,61	46,68	42,96
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	16,67	153,79	168,25	175,28	28,49	122,99	123,94	173,20	61,98	39,85	33,02	134,01	45,66	72,67	44,29	33,94	-4,72	65,18	37,41	136,87	24,47	61,70	14,86	36,41
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,72	4,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	195,28	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	16,67	153,79	168,25	175,28	28,49	122,99	123,94	173,20	61,98	39,85	33,02	134,01	45,66	72,67	44,29	33,94	0,00	60,46	37,41	136,87	24,47	61,70	14,86	36,41
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	10,00	92,27	100,95	105,17	17,09	73,79	74,36	103,92	37,19	23,91	19,81	80,40	27,40	43,60	26,58	20,37	0,00	36,28	22,45	82,12	14,68	37,02	8,91	21,85
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	9,00	83,04	90,85	94,65	15,38	66,41	66,93	93,53	33,47	21,52	17,83	72,36	24,66	39,24	23,92	18,33	0,00	32,65	20,20	73,91	13,21	33,32	8,02	19,66
16.	k . V _(n-1)	-	-	32,88	33,51	93,24	147,28	193,54	167,14	186,84	203,02	237,23	216,56	190,47	166,64	191,20	172,69	169,54	154,77	138,48	110,78	114,74	107,96	145,49	126,96	128,22	109,00
17.	Volume Penyimpanan	-	(15 +16)	41,89	116,55	184,10	241,93	208,93	233,55	253,77	296,54	270,71	238,08	208,30	239,00	215,86	211,93	193,46	173,10	138,48	143,43	134,95	181,87	158,70	160,28	136,25	128,66
18.	ΔV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	0,78	74,67	67,54	57,83	-33,00	24,63	-20,22	42,77	-25,84	-32,62	-29,78	30,70	-23,14	-3,93	-18,47	-20,36	-34,62	4,95	-8,48	46,92	-23,16	1,58	-24,03	-7,59
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	9,22	17,60	33,41	47,34	50,09	49,16	54,15	61,15	63,03	56,53	49,60	49,70	50,54	47,53	45,04	40,73	34,62	31,32	30,93	35,20	37,84	35,44	32,95	29,43
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	6,67	61,51	67,30	70,11	11,40	49,19	49,58	69,28	24,79	15,94	13,21	53,60	18,26	29,07	17,72	13,58	0,00	24,18	14,96	54,75	9,79	24,68	5,94	14,56
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	15,89	79,12	100,70	117,45	61,49	98,36	103,72	130,43	87,82	72,47	62,81	103,30	68,80	76,60	62,76	54,31	34,62	55,51	45,90	89,95	47,63	60,12	38,89	44,00
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	1,32	6,59	8,39	9,79	5,12	8,20	8,64	10,87	7,32	-6,04	5,23	8,61	5,73	6,38	5,23	4,53	2,88	4,63	3,82	7,50	3,97	5,01	3,24	3,67

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F. J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2018
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
	1. Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	41,80	88,19	16,13	108,52	111,40	101,72	117,28	83,88	122,18	160,06	238,33	87,95	89,95	50,53	80,62	44,78	97,17	86,46	29,47	99,02	27,84	88,24	60,40	52,69
	2. Hari Hujan (n)	Hari	Data	5,01	6,65	2,50	7,01	11,28	11,19	12,52	11,04	9,62	11,24	12,88	9,76	8,39	7,01	7,41	6,76	9,28	7,62	4,39	6,89	4,88	12,03	9,80	10,42
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
	3. Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
	4. Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	5. m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,19	0,17	0,23	0,16	0,10	0,10	0,08	0,10	0,13	0,10	0,08	0,12	0,14	0,16	0,16	0,17	0,13	0,16	0,20	0,17	0,20	0,09	0,12	0,11
	6.DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	10,83	9,48	13,44	9,66	5,22	5,48	3,95	5,19	5,86	5,00	3,43	5,69	6,61	7,62	8,08	8,35	7,10	9,06	12,11	10,03	12,03	5,17	6,87	6,16
	7. Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	44,76	46,20	44,37	48,92	46,56	48,21	44,18	44,53	40,75	44,37	41,23	40,30	39,26	38,59	42,76	41,16	47,16	49,11	47,19	50,18	49,11	52,53	49,01	47,99
III Keseimbangan Air																											
	8. S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	-2,96	41,99	-28,24	59,50	64,85	53,51	73,10	39,35	81,43	115,69	197,10	47,65	50,69	11,94	37,87	3,63	50,01	37,35	-17,72	48,84	-21,28	35,71	11,39	4,69
	9. Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl		-2,96	2,96	-28,24	28,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-17,72	17,72	-21,28	21,28	0,00	0,00
	10. Kelembaban Tanah	mm/0.5bl		197,04	200,00	171,76	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	182,28	200,00	178,72	200,00	200,00	200,00
	11. Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	0,00	39,08	0,00	31,36	64,85	53,51	73,10	39,35	81,43	115,69	197,10	47,65	50,69	11,94	37,87	3,63	50,01	37,35	0,00	31,13	0,00	14,43	11,39	4,69
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
	12. Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	13. Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	14. Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	0,00	23,42	0,00	18,81	38,91	32,11	43,86	23,61	48,86	69,41	118,26	28,59	30,42	7,16	22,72	2,18	30,01	22,41	0,00	18,68	0,00	8,66	6,83	2,82
	15. 0.5 (1 + k) x I	-	-	0,00	21,08	0,00	16,93	35,02	28,90	39,48	21,25	43,97	62,47	106,43	25,73	27,37	6,45	20,45	1,96	27,01	20,17	0,00	16,81	0,00	7,79	6,15	2,53
	16. k.V _(n-1)	-	-	102,93	82,34	82,73	66,19	66,49	81,21	88,09	102,05	98,64	114,09	141,25	198,14	179,10	165,18	137,30	126,20	102,53	103,63	99,04	79,23	76,83	61,46	55,41	49,24
	17. Volume Penyimpanan	-	(15 + 16)	-102,93	103,42	82,73	83,12	101,51	110,11	127,56	123,30	142,61	176,56	247,68	223,88	206,48	171,63	157,75	128,16	129,53	123,79	99,04	96,04	76,83	69,26	61,56	51,78
	18. DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-25,73	0,49	-20,68	0,39	18,39	8,60	17,46	-4,26	19,31	33,95	71,12	-23,80	-17,40	-34,85	-13,88	-29,59	1,38	-5,74	-24,76	-3,00	-19,21	-7,57	-7,70	-9,78
	19. Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	25,73	22,93	20,68	18,43	20,51	23,51	26,41	27,87	29,55	35,46	47,14	52,40	47,82	42,01	36,60	31,77	28,63	28,15	24,76	21,67	19,21	16,23	14,53	12,59
	20. Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	0,00	15,61	0,00	12,54	25,94	21,41	29,24	15,74	32,57	46,27	78,84	19,06	20,28	4,78	15,15	1,45	20,01	14,94	0,00	12,45	0,00	5,77	4,56	1,88
	21. Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	25,73	38,54	20,68	30,97	46,45	44,92	55,65	43,61	62,12	81,74	125,98	71,46	68,09	46,79	51,74	33,22	48,64	43,09	24,76	34,13	19,21	22,00	19,09	14,47
V Debit Aliran Sungai																											
	22. Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	2,144	3,212	1,724	2,581	3,871	3,743	4,637	3,634	5,176	6,811	10,498	5,955	5,675	3,899	4,312	2,768	4,053	3,590	2,063	2,844	1,601	1,834	1,591	1,206

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2019
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	133,67	109,58	108,97	124,39	123,61	84,75	88,66	156,31	235,40	126,35	74,71	135,15	133,56	71,87	55,19	88,23	81,17	118,96	109,32	21,41	83,71	167,78	165,93	111,41
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	10,88	4,34	7,76	9,17	9,87	6,26	6,13	6,77	7,14	8,36	5,21	10,25	3,85	5,07	2,88	3,99	1,62	3,12	4,00	1,61	6,75	5,13	6,23	6,45
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,11	0,20	0,15	0,13	0,12	0,18	0,18	0,17	0,16	0,14	0,19	0,12	0,21	0,19	0,23	0,21	0,25	0,22	0,21	0,25	0,17	0,19	0,18	0,17
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	5,93	11,41	8,88	7,76	6,31	9,45	8,57	8,38	7,59	7,14	8,56	5,34	9,73	8,96	11,53	10,40	13,33	12,99	12,45	14,80	10,32	11,14	9,86	9,38
7.	Ea = ETo - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	49,66	44,27	48,93	50,81	45,47	44,24	39,56	41,35	39,01	42,23	36,09	40,64	36,14	37,25	39,31	39,11	40,92	45,18	46,84	45,41	50,83	46,56	46,02	44,77
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	84,01	65,31	60,04	73,58	78,14	40,51	49,10	114,96	196,39	84,12	38,62	94,51	97,43	34,62	15,88	49,13	40,25	73,78	62,48	-24,00	32,89	121,22	119,92	66,64
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-24,00	24,00	0,00	0,00	0,00
10.	Kelambaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	176,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	84,01	65,31	60,04	73,58	78,14	40,51	49,10	114,96	196,39	84,12	38,62	94,51	97,43	34,62	15,88	49,13	40,25	73,78	62,48	0,00	8,89	121,22	119,92	66,64
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	50,41	39,19	36,03	44,15	46,88	24,31	29,46	68,98	117,83	50,47	23,17	56,70	58,46	20,77	9,53	29,48	24,15	44,27	37,49	0,00	5,34	72,73	71,95	39,99
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	45,37	35,27	32,42	39,73	42,20	21,88	26,51	62,08	106,05	45,42	20,85	51,03	52,61	18,70	8,58	26,53	21,73	39,84	33,74	0,00	4,80	65,46	64,75	35,99
16.	k V _(n-1)	-	-	41,42	69,43	83,76	92,95	106,15	118,67	112,44	111,16	138,59	195,72	192,91	171,01	177,64	184,20	162,32	136,71	130,59	121,86	129,36	130,48	104,38	87,35	122,25	149,60
17.	Volume Penyimpanan		(15 +16)	86,79	104,70	116,19	132,68	148,34	140,55	138,95	173,24	244,65	241,14	213,77	222,05	230,25	202,90	170,89	163,24	152,33	161,70	163,10	130,48	109,19	152,81	187,00	185,59
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	35,01	17,91	11,48	16,50	15,66	-7,79	-1,60	34,29	71,40	-3,51	-27,37	8,28	8,20	-27,35	-32,00	-7,65	-10,92	9,38	1,40	-32,62	-21,29	43,62	34,19	-1,41
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	15,40	21,28	24,54	27,65	31,22	32,10	31,06	34,69	46,43	53,98	50,55	48,42	50,25	48,13	41,53	37,13	35,06	34,89	36,09	32,62	26,63	29,11	37,76	41,40
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	33,61	26,13	24,02	29,43	31,26	16,21	19,64	45,99	78,56	33,65	15,45	37,80	38,97	13,85	6,35	19,65	16,10	29,51	24,99	0,00	3,56	48,49	47,97	26,66
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	49,00	47,40	48,56	57,08	62,48	48,30	50,70	80,67	124,99	87,62	65,99	86,23	89,22	61,98	47,89	56,78	51,16	64,41	61,08	32,62	30,19	77,60	85,72	68,06
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	4,084	3,950	4,047	4,757	5,207	4,025	4,225	6,723	10,416	7,302	5,499	7,186	7,435	5,165	3,990	4,731	4,264	5,367	5,090	2,718	2,516	6,466	7,144	5,671
23.	Catchment Area (A)	Km ²	Data	108,00																							

Kapasitas Kelambaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2020
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	109,54	34,95	145,37	85,89	107,69	74,06	77,94	175,64	74,34	100,49	266,11	108,15	89,07	79,66	0,76	127,51	20,18	71,07	112,18	90,68	40,10	19,77	109,51	61,89
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	7,98	1,99	8,14	5,23	6,33	4,36	5,21	8,11	6,49	5,23	11,61	5,33	5,01	5,62	0,61	5,24	0,50	5,64	5,38	3,01	1,96	1,97	5,24	5,12
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,15	0,24	0,15	0,19	0,18	0,20	0,19	0,15	0,17	0,19	0,10	0,19	0,19	0,19	0,26	0,19	0,26	0,19	0,19	0,22	0,24	0,24	0,19	0,19
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	8,35	13,37	8,55	11,22	9,06	10,99	9,24	7,38	8,05	9,46	4,28	8,74	8,94	8,58	13,26	9,47	14,24	10,78	11,23	13,54	14,71	13,87	10,69	10,47
7.	Ea = ET _o - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	47,24	42,31	49,26	47,36	42,71	42,70	38,90	42,35	38,56	39,92	40,38	37,25	36,93	37,63	37,58	40,03	40,01	47,38	48,07	46,67	46,43	43,83	45,19	43,69
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	62,30	-7,36	96,11	38,53	64,98	31,36	39,04	133,30	35,78	60,57	225,73	70,91	52,14	42,03	-36,82	87,48	-19,83	23,69	64,11	44,01	-6,34	-24,06	64,32	18,20
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl		0,00	-7,36	7,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-36,82	36,82	-19,83	19,83	0,00	0,00	-6,34	-24,06	30,40	0,00
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl		200,00	192,64	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	163,18	200,00	180,17	200,00	200,00	193,66	169,60	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	62,30	0,00	88,75	38,53	64,98	31,36	39,04	133,30	35,78	60,57	225,73	70,91	52,14	42,03	0,00	50,66	0,00	3,86	64,11	44,01	0,00	0,00	33,93	18,20
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	37,38	0,00	53,25	23,12	38,99	18,82	23,43	79,98	21,47	36,34	135,44	42,54	31,29	25,22	0,00	30,40	0,00	2,32	38,47	26,40	0,00	0,00	20,36	10,92
15.	0,5 (1 + k) x I	-	-	33,64	0,00	47,93	20,81	35,09	16,94	21,08	71,99	19,32	32,71	121,89	38,29	28,16	22,70	0,00	27,36	0,00	2,08	34,62	23,76	0,00	0,00	18,32	9,83
16.	k.V ₀₋₁	-	-	148,47	145,69	116,55	131,58	121,91	125,60	114,03	108,09	144,06	130,70	130,73	202,10	192,31	176,37	159,26	127,41	123,81	99,05	80,91	92,42	92,95	74,36	59,49	62,25
17.	Volume Penyimpanan	(15 + 16)	-	182,11	145,69	164,48	152,39	157,00	142,54	135,11	180,07	163,38	163,41	252,62	240,39	220,47	199,07	159,26	154,76	123,81	101,13	115,52	116,18	92,95	74,36	77,81	72,07
18.	D.V ₀ = V ₀ - V ₀₋₁	-	-	-3,48	-36,42	18,79	-12,09	4,61	-14,46	-7,42	44,96	-16,69	0,03	89,21	-12,24	-19,92	-21,39	-39,81	-4,49	-30,95	-22,68	14,39	0,66	-23,24	-18,59	3,45	-5,73
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	40,86	36,42	34,46	35,21	34,38	33,28	30,85	35,02	38,16	36,31	46,23	54,78	51,21	46,62	39,81	34,89	30,95	24,99	24,07	25,75	23,24	18,59	16,91	16,65
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	24,92	0,00	35,50	15,41	25,99	12,54	15,62	53,32	14,31	24,23	90,29	28,36	20,86	16,81	0,00	20,26	0,00	1,54	25,64	17,60	0,00	0,00	13,57	7,28
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	65,77	36,42	69,96	50,62	60,37	45,83	46,47	88,34	52,47	60,54	136,52	83,14	72,06	63,43	39,81	55,16	30,95	26,54	49,72	43,35	23,24	18,59	30,48	23,93
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	5,481	3,035	5,830	4,218	5,031	3,819	3,872	7,362	4,373	5,045	11,376	6,928	6,005	5,286	3,318	4,596	2,579	2,211	4,143	3,612	1,936	1,549	2,540	1,995
23.	Catchment Area (A)	Km ²	Data	108,00																							

Kapasitas Kelembaban Tanah
Initial Storage

= 200,00 mm/0.5bln
= 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2021
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	57,01	66,25	49,85	42,39	53,83	134,84	110,25	91,92	79,92	71,08	80,01	111,99	68,57	59,45	35,31	44,64	95,27	39,65	137,14	114,48	128,45	169,17	53,35	69,63
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	8,12	7,01	6,36	7,88	8,85	13,86	10,86	10,02	8,75	9,50	11,76	11,63	12,86	8,25	4,71	7,63	12,11	8,78	11,27	10,52	9,90	13,02	10,24	11,60
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,15	0,16	0,17	0,15	0,14	0,06	0,11	0,12	0,14	0,13	0,09	0,10	0,08	0,15	0,20	0,16	0,09	0,14	0,10	0,11	0,12	0,07	0,12	0,10
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	8,24	9,18	10,09	8,89	7,10	3,33	5,15	5,95	6,47	6,29	4,18	4,39	3,53	6,76	10,13	7,70	4,80	8,05	5,99	6,75	7,43	4,31	6,50	5,20
7.	Ea = ET _o - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	47,35	46,50	47,72	49,68	44,67	50,36	42,98	43,77	40,14	43,08	40,47	41,59	42,34	39,45	40,70	41,81	49,46	50,12	53,31	53,46	53,72	53,39	49,38	48,96
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	9,66	19,76	2,13	-7,80	9,16	84,48	67,27	48,14	39,79	28,00	39,54	70,39	26,23	20,00	-5,39	2,83	45,82	-10,47	83,83	61,02	74,73	115,78	3,97	20,68
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	-7,30	7,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,39	2,83	2,56	-10,47	10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.	Kelambatan Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	192,70	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	194,61	197,44	200,00	189,53	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	9,66	19,76	2,13	0,00	1,86	84,48	67,27	48,14	39,79	28,00	39,54	70,39	26,23	20,00	0,00	0,00	43,26	0,00	73,37	61,02	74,73	115,78	3,97	20,68
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	5,80	11,85	1,28	0,00	1,12	50,69	40,36	28,89	23,87	16,80	23,72	42,24	15,74	12,00	0,00	0,00	25,96	0,00	44,02	36,61	44,84	69,47	2,38	12,41
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	5,22	10,67	1,15	0,00	1,01	45,62	36,32	26,00	21,49	15,12	21,35	38,01	14,16	10,80	0,00	0,00	23,36	0,00	39,62	32,95	40,35	62,52	2,14	11,16
16.	k x V _(n-1)	-	-	57,66	50,30	48,78	39,94	31,95	26,37	57,59	75,13	80,90	81,91	77,63	79,18	93,75	86,34	77,71	62,17	49,73	58,48	46,78	69,12	81,66	97,61	128,10	104,20
17.	Volume Penyimpanan	(15 +16)	-	62,88	60,97	49,93	39,94	32,96	71,99	93,91	101,13	102,39	97,03	98,98	117,19	107,92	97,14	77,71	62,17	73,09	58,48	86,40	102,07	122,01	160,13	130,25	115,36
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	-9,20	-1,91	-11,04	-9,99	-6,98	39,03	21,93	7,21	1,26	-5,36	1,95	18,22	-9,27	-10,78	-19,43	-15,54	10,93	-14,62	27,92	15,67	19,94	38,12	-29,88	-14,88
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	14,99	13,76	12,32	9,99	8,10	11,66	18,43	21,67	22,61	22,16	21,78	24,02	25,01	22,78	19,43	15,54	15,03	14,62	16,10	20,94	24,90	31,35	32,26	27,29
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	3,86	7,90	0,85	0,00	0,74	33,79	26,91	19,26	15,92	11,20	15,82	28,16	10,49	8,00	0,00	0,00	17,30	0,00	29,35	24,41	29,89	46,31	1,59	8,27
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	18,86	21,66	13,17	9,99	8,84	45,45	45,34	40,93	38,53	33,36	37,59	52,18	35,50	30,78	19,43	15,54	32,33	14,62	45,44	45,35	54,79	77,66	33,85	35,56
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	1,572	1,805	1,098	0,832	0,737	3,788	3,778	3,411	3,211	2,780	3,133	4,348	2,959	2,565	1,619	1,295	2,694	1,218	3,787	3,779	4,566	6,472	2,821	2,963
23.	Catchment Area (A)	Km ²	Data	108,00																							

Kapasitas Kelambatan Tanah
Initial Storage

= 200,00 mm/0.5bln
= 50,00 mm

PERHITUNGAN DEBIT SETENGAH BULANAN DENGAN METODE DR. F.J. MOCK

Sumber Air : Sungai Makawa
Rencana Bangunan :

Tahun : 2022
Luas C.A : 108,00 Km²

No.	Uraian	Sat.	Ket.	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I Data Meteorologi																											
1.	Hujan Setengah Bulanan (R)	mm/0.5bl	Data	121,00	88,16	120,12	30,12	70,47	158,90	55,05	30,29	82,31	32,73	34,78	60,30	135,02	38,51	104,92	104,31	127,60	99,69	69,21	50,03	93,22	108,76	102,67	94,87
2.	Hari Hujan (n)	Hari	Data	11,64	8,01	6,50	4,37	7,58	11,61	5,63	4,24	8,88	7,63	4,63	10,36	9,97	7,14	10,76	8,48	9,61	7,39	5,72	6,84	12,12	8,61	8,37	8,59
II Evapotranspirasi Aktual (Ea)																											
3.	Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	mm/0.5bl	Data	55,59	55,68	57,81	58,57	51,78	53,69	48,13	49,73	46,60	49,37	44,66	45,99	45,87	46,21	50,83	49,51	54,25	58,17	59,29	60,21	61,15	57,70	55,88	54,16
4.	Faktor Singkapan Tanah & Vegetasi (m)	%	Data	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5.	m/20(18 - n)	-	Hitungan	0,10	0,15	0,17	0,20	0,16	0,10	0,19	0,21	0,14	0,16	0,20	0,11	0,12	0,16	0,11	0,14	0,13	0,16	0,18	0,17	0,09	0,14	0,14	0,14
6.	DE	mm/0.5bl	(5 x 3)	5,30	8,34	9,98	11,98	8,09	5,14	8,93	10,26	6,37	7,68	8,96	5,27	5,52	7,53	5,52	7,07	6,83	9,26	10,92	10,08	5,40	8,13	8,07	7,64
7.	Ea = ET _o - DE	mm/0.5bl	(3 - 6)	50,29	47,33	47,84	46,60	43,69	48,54	39,20	39,47	40,23	41,69	35,70	40,72	40,35	38,68	45,31	42,44	47,43	48,91	48,37	50,14	55,75	49,58	47,81	46,51
III Keseimbangan Air																											
8.	S = R - Ea	mm/0.5bl	(1 - 7)	70,71	40,82	72,29	-16,48	26,79	110,36	15,85	-9,17	42,08	-8,96	-0,92	19,58	94,68	-0,17	59,61	61,88	80,17	50,78	20,84	-0,10	37,47	59,18	54,86	48,36
9.	Kandungan Air Tanah	mm/0.5bl	-	0,00	0,00	0,00	-16,48	16,48	0,00	0,00	-9,17	9,17	-8,96	-0,92	9,88	0,00	-0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	0,10	0,00	0,00	0,00
10.	Kelembaban Tanah	mm/0.5bl	-	200,00	200,00	200,00	183,52	200,00	200,00	200,00	190,83	200,00	191,04	190,12	200,00	200,00	199,83	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	199,90	200,00	200,00	200,00	200,00
11.	Kelebihan Air	mm/0.5bl	(8 - 9)	70,71	40,82	72,29	0,00	10,31	110,36	15,85	0,00	32,91	0,00	0,00	9,70	94,68	0,00	59,44	61,88	80,17	50,78	20,84	0,00	37,37	59,18	54,86	48,36
IV Limpasan & Penyimpanan Air Tanah																											
12.	Koefisien Infiltrasi (i)	0,6	-	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
13.	Faktor Resesi Aliran Air Tanah (k)	0,8	-	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14.	Infiltrasi (I)	mm/0.5bl	(11 x 12)	42,43	24,49	43,37	0,00	6,18	66,22	9,51	0,00	19,75	0,00	0,00	5,82	56,81	0,00	35,66	37,13	48,10	30,47	12,51	0,00	22,42	35,51	32,92	29,02
15.	0.5 (1 + k) x I	-	-	38,18	22,04	39,03	0,00	5,57	59,59	8,56	0,00	17,77	0,00	0,00	5,24	51,13	0,00	32,10	33,41	43,29	27,42	11,25	0,00	20,18	31,96	29,63	26,11
16.	k V _(n-1)	-	-	92,29	104,38	101,14	112,14	89,71	76,22	108,65	93,77	75,02	74,23	59,38	47,51	42,20	74,66	59,73	73,46	85,50	103,03	104,36	92,50	74,00	75,34	85,84	92,37
17.	Volume Penyimpanan	(15 + 16)	-	130,47	126,42	140,17	112,14	95,28	135,82	117,21	93,77	92,79	74,23	59,38	52,75	93,32	74,66	91,82	106,87	128,79	130,46	115,62	92,50	94,18	107,30	115,47	118,49
18.	DV _n = V _n - V _(n-1)	-	-	15,11	-4,05	13,75	-28,03	-16,86	40,54	-18,60	-23,44	-0,98	-18,56	-14,85	-6,64	40,58	-18,66	17,17	15,05	21,92	1,67	-14,84	-23,12	1,68	13,12	8,17	3,02
19.	Aliran Dasar	mm/0.5bl	(14 - 18)	27,32	28,54	29,62	28,03	23,05	25,68	28,11	23,44	20,73	18,56	14,85	12,46	16,23	18,66	18,50	22,08	26,18	28,81	27,34	23,12	20,74	22,39	24,75	25,99
20.	Aliran Langsung	mm/0.5bl	(11 - 14)	28,28	16,33	28,91	0,00	4,12	44,14	6,34	0,00	13,16	0,00	0,00	3,88	37,87	0,00	23,78	24,75	32,07	20,31	8,34	0,00	14,95	23,67	21,95	19,34
21.	Aliran Total	mm/0.5bl	(19 + 20)	55,60	44,87	58,54	28,03	27,17	69,82	34,45	23,44	33,89	18,56	14,85	16,34	54,10	18,66	42,27	46,83	58,25	49,12	35,68	23,12	35,69	46,06	46,70	45,34
V Debit Aliran Sungai																											
22.	Debit Efektif	m ³ /dt	(21) x A/0.5bl	4,633	3,739	4,878	2,336	2,264	5,818	2,871	1,954	2,824	1,546	1,237	1,362	4,508	1,555	3,523	3,902	4,854	4,093	2,973	1,927	2,974	3,838	3,891	3,778
23.	Catchment Area (A)	Km ²	Data	108,00																							

Kapasitas Kelembaban Tanah = 200,00 mm/0.5bln
Initial Storage = 50,00 mm

The logo of Universitas Muhammadiyah Makassar is a blue shield-shaped emblem. It features a central yellow sunburst with Arabic calligraphy. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in white along the top curve, and "MAKASSAR" is written in white along the bottom curve. Two yellow stars are positioned on the left and right sides of the shield. A green laurel wreath encircles the central sunburst.

Lampiran 4

Debit dengan Metode NRECA

No	Parameter DAS	2003																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	129	98	97	118	82	140	100	150	151	22	122	131	16	74	31	9	24	79	15	17	134	167	155	283
4	PET (mm)	55,59	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1226,65	1211,73	1203,51	1196,32	1186,43	1181,41	1169,042	1162,305	1150,578	1139,994	1117,967	1113,226	1108,523	1084,835	1084,221	1071,310	1038,683	1017,012	1018,595	985,444	954,660	964,972	978,654	989,484
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	2,082	2,056	2,042	2,030	2,013	2,005	1,984	1,972	1,952	1,935	1,897	1,889	1,881	1,841	1,840	1,818	1,763	1,726	1,729	1,672	1,620	1,638	1,661	1,679
7	Rasio Rb/PET	2,312	1,760	1,670	2,006	1,589	2,613	2,072	3,020	3,240	0,437	2,731	2,854	0,349	1,608	0,619	0,173	0,441	1,353	0,249	0,283	2,190	2,889	2,767	5,233
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	1,000	1,000	0,961	1,000	0,969	0,925	0,934	1,000	0,898	0,883	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	43,617	40,192	41,389	39,686	41,588	44,354	41,206	45,586	52,350	47,925	47,824	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	78,516	47,869	44,518	64,793	35,692	91,972	56,417	105,419	109,033	-22,027	81,773	89,876	-23,688	32,737	-12,912	-32,627	-21,671	26,340	-33,150	-30,784	78,853	114,771	104,358	234,645
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	1,190	1,172	1,162	1,153	1,141	1,134	1,119	1,111	1,097	0,000	1,058	1,052	0,000	1,019	0,000	0,000	0,000	0,940	0,000	0,000	0,869	0,881	0,896	0,908
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	93,441	56,083	51,709	74,687	40,710	104,338	63,154	117,146	119,617	0,000	86,514	94,580	0,000	33,350	0,000	0,000	0,000	24,757	0,000	0,000	68,540	101,090	93,528	213,173
13	Perubahan Tampungan (mm)	-14,924	-8,216	-7,191	-9,893	-5,018	-12,366	-6,737	-11,727	-10,584	-22,027	-4,741	-4,703	-23,688	-0,613	-12,912	-32,627	-21,671	1,583	-33,150	-30,784	10,312	13,681	10,830	21,472
14	Tampungan Air Tanah (mm)	46,720	28,042	25,854	37,343	20,355	52,169	31,577	58,573	59,808	0,000	43,257	47,290	0,000	16,675	0,000	0,000	0,000	12,378	0,000	0,000	34,270	50,545	46,764	106,586
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	2,000	24,360	26,201	26,028	31,686	26,020	39,095	35,336	46,954	53,381	26,691	34,974	41,132	20,566	18,620	9,310	4,655	2,328	7,353	3,676	1,838	18,054	34,300	40,532
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	48,720	52,403	52,056	63,371	52,040	78,189	70,672	93,909	106,763	53,381	69,948	82,264	41,132	37,241	18,620	9,310	4,655	14,706	7,353	3,676	36,108	68,599	81,063	147,118
17	Aliran Air Tanah (mm)	24,360	26,201	26,028	31,686	26,020	39,095	35,336	46,954	53,381	26,691	34,974	41,132	20,566	18,620	9,310	4,655	2,328	7,353	3,676	1,838	18,054	34,300	40,532	73,559
18	Limasan Langsung (mm)	46,720	28,042	25,854	37,343	20,355	52,169	31,577	58,573	59,808	0,000	43,257	47,290	0,000	16,675	0,000	0,000	0,000	12,378	0,000	0,000	34,270	50,545	46,764	106,586
19	Limasan Total (mm)	71,080	54,244	51,882	69,029	46,375	91,264	66,913	105,527	113,190	26,691	78,231	88,422	20,566	35,295	9,310	4,655	2,328	19,731	3,676	1,838	52,324	84,844	87,295	180,146
20	Debit	5,923	4,520	4,324	5,752	3,865	7,605	5,576	8,794	9,432	2,224	6,519	7,368	1,714	2,941	0,776	0,388	0,194	1,644	0,306	0,153	4,360	7,070	7,275	15,012

No	Parameter DAS	2004																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	123	162	281	122	230	301	72	71	109	35	13	56	189	18	82	152	118	117	216	190	178	168	266	156
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1010,96	1015,83	1022,70	1034,97	1037,70	1044,350	1051,574	1052,161	1052,679	1053,939	1045,761	1022,141	1022,932	1030,807	1010,780	1013,193	1020,152	1024,043	1027,406	1035,214	1040,537	1044,600	1047,875	1053,17
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,716	1,724	1,735	1,756	1,761	1,772	1,784	1,785	1,786	1,789	1,775	1,735	1,736	1,749	1,715	1,719	1,731	1,738	1,743	1,757	1,766	1,773	1,778	1,787
7	Rasio Rb/PET	2,207	2,908	4,865	2,083	4,441	5,611	1,505	1,434	2,332	0,706	0,300	1,217	4,121	0,399	1,606	3,080	2,170	2,012	3,635	3,159	2,915	2,907	4,769	2,885
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,969	0,921	1,000	1,000	0,925	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	43,056	37,022	41,389	41,284	38,453	45,751	44,558	48,827	52,350	53,363	54,191	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	72,639	111,816	229,194	69,270	183,329	252,912	29,120	26,548	66,722	-8,178	-23,620	14,588	147,764	-20,026	35,889	107,934	68,891	64,653	162,179	136,013	123,216	115,828	216,186	107,510
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,933	0,939	0,946	0,961	0,964	0,971	0,980	0,981	0,981	0,000	0,000	0,946	0,947	0,000	0,933	0,936	0,944	0,948	0,952	0,961	0,967	0,972	0,976	0,982
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	67,770	104,945	216,918	66,540	176,682	245,689	28,532	26,031	65,461	0,000	0,000	13,797	139,889	0,000	33,476	100,975	65,000	61,290	154,371	130,690	119,153	112,554	210,895	105,540
13	Perubahan Tampungan (mm)	4,869	6,871	12,276	2,730	6,647	7,223	0,587	0,517	1,260	-8,178	-23,620	0,791	7,875	-20,026	2,413	6,959	3,891	3,363	7,808	5,323	4,064	3,275	5,291	1,970
14	Tampungan Air Tanah (mm)	33,885	52,472	108,459	33,270	88,341	122,844	14,266	13,015	32,731	0,000	0,000	6,899	69,944	0,000	16,738	50,488	32,500	30,645	77,186	65,345	59,576	56,277	105,448	52,770
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	73,559	53,722	53,097	80,778	57,024	72,682	97,763	56,015	34,515	33,623	16,811	8,406	7,652	38,798	19,399	18,069	34,278	33,389	32,017	54,601	59,973	59,775	58,026	81,737
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	107,444	106,194	161,556	114,048	145,365	195,527	112,029	69,030	67,246	33,623	16,811	15,304	77,597	38,798	36,137	68,556	66,778	64,034	109,203	119,946	119,549	116,052	163,473	134,506
17	Aliran Air Tanah (mm)	53,722	53,097	80,778	57,024	72,682	97,763	56,015	34,515	33,623	16,811	8,406	7,652	38,798	19,399	18,069	34,278	33,389	32,017	54,601	59,973	59,775	58,026	81,737	67,253
18	Limpasan Langsung (mm)	33,885	52,472	108,459	33,270	88,341	122,844	14,266	13,015	32,731	0,000	0,000	6,899	69,944	0,000	16,738	50,488	32,500	30,645	77,186	65,345	59,576	56,277	105,448	52,770
19	Limpasan Total (mm)	87,607	105,569	189,237	90,294	161,023	220,608	70,281	47,531	66,353	16,811	8,406	14,551	108,743	19,399	34,807	84,766	65,889	62,662	131,787	125,318	119,351	114,303	187,184	120,023
20	Debit	7,301	8,797	15,770	7,525	13,419	18,384	5,857	3,961	5,529	1,401	0,700	1,213	9,062	1,617	2,901	7,064	5,491	5,222	10,982	10,443	9,946	9,525	15,599	10,000

No	Parameter DAS	2005																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	156	217	181	210	185	88	204	220	222	51	283	112	135	145	9	17	146	164	40	250	37	168	231	164
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1055,14	1056,83	1059,18	1060,63	1062,152	1063,241	1063,501	1064,508	1065,403	1066,134	1066,154	1066,927	1067,087	1067,284	1067,476	1034,036	1009,847	1016,491	1023,241	1012,304	1025,129	1009,598	1017,53	1028,26
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,791	1,793	1,797	1,800	1,802	1,804	1,805	1,806	1,808	1,809	1,809	1,811	1,811	1,811	1,811	1,755	1,714	1,725	1,736	1,718	1,740	1,713	1,727	1,745
7	Rasio Rb/PET	2,802	3,896	3,126	3,593	3,578	1,636	4,232	4,426	4,767	1,028	6,343	2,434	2,951	3,135	0,172	0,338	2,693	2,812	0,677	4,152	0,599	2,904	4,126	3,037
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,922	0,919	1,000	1,000	0,957	1,000	0,948	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	42,180	40,943	48,827	52,350	51,094	54,191	52,158	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	105,744	166,817	128,702	157,748	138,663	39,531	160,404	175,333	180,238	6,307	243,049	70,558	94,091	103,267	-33,439	-24,189	97,267	111,232	-10,937	195,835	-15,531	115,637	180,285	115,705
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,984	0,986	0,989	0,990	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996	0,997	0,997	0,998	0,998	0,998	0,000	0,000	0,932	0,939	0,000	0,935	0,000	0,931	0,941	0,953
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	104,048	164,472	127,244	156,230	137,574	39,271	159,397	174,438	179,507	6,287	242,277	70,397	93,895	103,075	0,000	0,000	90,624	104,482	0,000	183,010	0,000	107,705	169,558	110,248
13	Perubahan Tampungan (mm)	1,695	2,345	1,458	1,518	1,089	0,260	1,007	0,895	0,781	0,020	0,773	0,161	0,196	0,192	-33,439	-24,189	6,644	6,751	-10,937	12,825	-15,531	7,931	10,727	5,457
14	Tampungan Air Tanah (mm)	52,024	82,236	63,622	78,115	68,787	19,635	79,698	87,219	89,754	3,144	121,138	35,199	46,948	51,537	0,000	0,000	45,312	52,241	0,000	91,505	0,000	53,853	84,779	55,124
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	67,253	59,639	70,937	67,280	72,697	70,742	45,189	62,444	74,831	82,292	42,718	81,928	58,563	52,755	52,146	26,073	13,037	29,174	40,708	20,354	55,929	27,965	40,909	62,844
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	119,278	141,875	134,559	145,395	141,484	90,377	124,887	149,663	164,585	85,436	163,856	117,127	105,511	104,293	52,146	26,073	58,349	81,415	40,708	111,859	55,929	81,817	125,688	117,968
17	Aliran Air Tanah (mm)	59,639	70,937	67,280	72,697	70,742	45,189	62,444	74,831	82,292	42,718	81,928	58,563	52,755	52,146	26,073	13,037	29,174	40,708	20,354	55,929	27,965	40,909	62,844	58,984
18	Limpasan Langsung (mm)	52,024	82,236	63,622	78,115	68,787	19,635	79,698	87,219	89,754	3,144	121,138	35,199	46,948	51,537	0,000	0,000	45,312	52,241	0,000	91,505	0,000	53,853	84,779	55,124
19	Limpasan Total (mm)	111,663	153,173	130,902	150,812	139,529	64,824	142,142	162,050	172,046	45,861	203,066	93,762	99,703	103,684	26,073	13,037	74,486	92,948	20,354	147,434	27,965	94,761	147,623	114,108
20	Debit	9,305	12,764	10,908	12,568	11,627	5,402	11,845	13,504	14,337	3,822	16,922	7,813	8,309	8,640	2,173	1,086	6,207	7,746	1,696	12,286	2,330	7,897	12,302	9,509

No	Parameter DAS	2006																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	119	110	123	87	127	121	152	109	123	88	113	74	148	57	31	32	0	27	22	72	47	43	91	27
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1033,71	1036,52	1038,79	1041,261	1042,370	1044,844	1046,886	1049,669	1051,116	1052,795	1053,618	1054,911	1055,449	1057,115	1057,324	1044,460	1033,621	990,800	970,171	944,790	947,360	941,72	935,56	941,80
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,754	1,759	1,763	1,767	1,769	1,773	1,777	1,781	1,784	1,787	1,788	1,790	1,791	1,794	1,794	1,772	1,754	1,681	1,646	1,603	1,608	1,598	1,588	1,598
7	Rasio Rb/PET	2,136	1,982	2,122	1,489	2,449	2,259	3,157	2,199	2,640	1,789	2,526	1,618	3,218	1,229	0,611	0,645	0,000	0,469	0,372	1,201	0,767	0,748	1,634	0,501
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,960	0,960	0,877	0,915	0,889	1,000	0,954	0,949	1,000	0,900
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	43,920	42,757	42,822	47,923	47,438	54,191	52,511	49,298	50,294	43,857
10	Neraca Air (mm)	68,691	60,236	70,669	34,508	80,187	72,947	108,645	64,619	81,093	43,878	72,623	33,032	106,342	15,207	-12,864	-10,838	-42,822	-20,628	-25,381	18,118	-5,636	-6,164	40,997	-16,707
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,959	0,962	0,965	0,968	0,969	0,972	0,974	0,978	0,979	0,981	0,982	0,984	0,984	0,986	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,858	0,000	0,000	0,848	0,000
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	65,863	57,970	68,195	33,398	77,712	70,906	105,861	63,172	79,414	43,055	71,331	32,494	104,676	14,998	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	15,548	0,000	0,000	34,762	0,000
13	Perubahan Tampungan (mm)	2,807	2,266	2,474	1,109	2,474	2,042	2,784	1,447	1,679	0,823	1,293	0,538	1,666	0,209	-12,864	-10,838	-42,822	-20,628	-25,381	2,569	-5,636	-6,164	6,235	-16,707
14	Tampungan Air Tanah (mm)	32,942	28,985	34,098	16,699	38,856	35,453	52,931	31,586	39,707	21,528	35,665	16,247	52,338	7,499	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,774	0,000	0,000	17,381	0,000
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	58,984	45,963	37,474	35,786	26,242	32,549	34,001	43,466	37,526	38,616	30,072	32,869	24,558	38,448	22,973	11,487	5,743	2,872	1,436	0,718	4,246	2,123	1,062	9,221
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	91,926	74,948	71,571	52,485	65,099	68,002	86,932	75,052	77,233	60,144	65,737	49,116	76,896	45,947	22,973	11,487	5,743	2,872	1,436	8,492	4,246	2,123	18,442	9,221
17	Aliran Air Tanah (mm)	45,963	37,474	35,786	26,242	32,549	34,001	43,466	37,526	38,616	30,072	32,869	24,558	38,448	22,973	11,487	5,743	2,872	1,436	0,718	4,246	2,123	1,062	9,221	4,611
18	Limpasan Langsung (mm)	32,942	28,985	34,098	16,699	38,856	35,453	52,931	31,586	39,707	21,528	35,665	16,247	52,338	7,499	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,774	0,000	0,000	17,381	0,000
19	Limpasan Total (mm)	78,905	66,459	69,883	42,942	71,406	69,454	96,397	69,112	78,323	51,600	68,534	40,805	90,786	30,472	11,487	5,743	2,872	1,436	0,718	12,020	2,123	1,062	26,602	4,611
20	Debit	6,575	5,538	5,824	3,578	5,950	5,788	8,033	5,759	6,527	4,300	5,711	3,400	7,565	2,539	0,957	0,479	0,239	0,120	0,060	1,002	0,177	0,088	2,217	0,384

No	Parameter DAS	2007																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	223	124	226	278	74	223	240	281	111	115	124	105	12	20	11	52	45	7	2	10	17	100	60	169
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	925,09	953,34	963,057	984,199	1006,136	1008,109	1020,372	1031,450	1041,705	1043,888	1045,940	1048,187	1049,725	1023,669	1005,150	975,767	976,595	973,967	936,655	895,479	861,82	834,29	846,95	849,43
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,570	1,618	1,634	1,670	1,707	1,711	1,732	1,750	1,768	1,771	1,775	1,779	1,781	1,737	1,706	1,656	1,657	1,653	1,589	1,520	1,462	1,416	1,437	1,441
7	Rasio Rb/PET	4,005	2,219	3,913	4,741	1,425	4,150	4,993	5,643	2,381	2,329	2,783	2,288	0,259	0,432	0,218	1,056	0,824	0,121	0,026	0,159	0,274	1,736	1,078	3,124
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,919	0,925	0,885	1,000	0,970	0,847	0,800	0,798	0,805	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	37,940	38,484	40,490	44,558	47,358	44,364	42,690	43,247	44,298	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	172,605	73,441	174,211	224,983	27,197	174,466	196,988	235,856	69,022	70,540	84,071	63,829	-26,056	-18,519	-29,384	7,738	-2,628	-37,312	-41,176	-33,659	-27,525	48,242	9,967	120,457
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,836	0,868	0,879	0,902	0,927	0,930	0,944	0,957	0,968	0,971	0,973	0,976	0,000	0,000	0,000	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,738	0,751	0,754
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	144,349	63,728	153,069	203,047	25,224	162,203	186,911	225,601	66,839	68,487	81,825	62,290	0,000	0,000	0,000	6,910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	35,583	7,487	90,800
13	Perubahan Tampungan (mm)	28,257	9,713	21,142	21,937	1,973	12,263	11,078	10,255	2,183	2,053	2,246	1,539	-26,056	-18,519	-29,384	0,828	-2,628	-37,312	-41,176	-33,659	-27,525	12,659	2,480	29,657
14	Tampungan Air Tanah (mm)	72,174	31,864	76,534	101,523	12,612	81,101	92,955	112,801	33,419	34,244	40,912	31,145	0,000	0,000	0,000	3,455	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	17,791	3,743	45,400
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	4,611	38,392	35,128	55,831	78,677	45,645	63,373	78,164	95,482	64,451	49,347	45,130	38,137	19,069	9,534	4,767	4,111	2,055	1,028	0,514	0,257	0,128	8,960	6,352
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	76,785	70,256	111,663	157,355	91,289	126,746	156,328	190,965	128,902	98,695	90,260	76,275	38,137	19,069	9,534	8,222	4,111	2,055	1,028	0,514	0,257	17,920	12,703	51,752
17	Aliran Air Tanah (mm)	38,392	35,128	55,831	78,677	45,645	63,373	78,164	95,482	64,451	49,347	45,130	38,137	19,069	9,534	4,767	4,111	2,055	1,028	0,514	0,257	0,128	8,960	6,352	25,876
18	Limpasan Langsung (mm)	72,174	31,864	76,534	101,523	12,612	81,101	92,955	112,801	33,419	34,244	40,912	31,145	0,000	0,000	0,000	3,455	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	17,791	3,743	45,400
19	Limpasan Total (mm)	110,567	66,992	132,366	180,201	58,257	144,474	171,120	208,283	97,870	83,591	86,042	69,282	19,069	9,534	4,767	7,566	2,055	1,028	0,514	0,257	0,128	26,751	10,095	71,276
20	Debit	9,214	5,583	11,030	15,017	4,855	12,040	14,260	17,357	8,156	6,966	7,170	5,774	1,589	0,795	0,397	0,630	0,171	0,086	0,043	0,021	0,011	2,229	0,841	5,940

No	Parameter DAS	2008																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	40	105	74	110	54	164	127	98	104	81	141	151	40	189	60	145	164	37	123	139	137	129	89	161
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	879,09	872,647	884,748	889,407	901,116	902,508	924,330	938,137	946,018	954,729	959,558	972,189	984,325	984,012	998,432	999,596	1007,625	1015,796	1003,273	1008,54	1014,44	1019,60	1023,98	1026,00
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,492	1,481	1,501	1,509	1,529	1,532	1,569	1,592	1,605	1,620	1,628	1,650	1,670	1,670	1,694	1,696	1,710	1,724	1,703	1,711	1,721	1,730	1,738	1,741
7	Rasio Rb/PET	0,720	1,883	1,287	1,885	1,041	3,055	2,643	1,962	2,231	1,648	3,158	3,276	0,875	4,094	1,181	2,927	3,026	0,640	2,072	2,303	2,238	2,231	1,594	2,968
8	Rasio AET/PET	0,929	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	1,000	1,000	1,000	1,000	0,950	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	46,476	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	40,430	41,588	45,751	44,558	48,827	49,747	53,363	54,191	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	-6,444	54,718	22,401	57,701	7,318	115,713	83,907	52,818	62,022	36,953	100,816	109,256	-0,313	147,572	14,307	100,352	115,337	-12,523	69,511	84,489	81,790	76,816	38,786	111,973
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,000	0,779	0,792	0,797	0,810	0,811	0,835	0,851	0,860	0,869	0,875	0,889	0,000	0,902	0,919	0,920	0,929	0,000	0,924	0,930	0,937	0,943	0,948	0,950
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	0,000	42,617	17,741	45,992	5,926	93,890	70,100	44,936	53,311	32,123	88,185	97,120	0,000	133,152	13,143	92,323	107,166	0,000	64,241	78,592	76,634	72,428	36,766	106,402
13	Perubahan Tampungan (mm)	-6,444	12,101	4,659	11,709	1,391	21,822	13,806	7,882	8,710	4,830	12,631	12,136	-0,313	14,420	1,164	8,029	8,171	-12,523	5,270	5,897	5,156	4,388	2,020	5,572
14	Tampungan Air Tanah (mm)	0,000	21,308	8,871	22,996	2,963	46,945	35,050	22,468	26,656	16,062	44,093	48,560	0,000	66,576	6,571	46,161	53,583	0,000	32,120	39,296	38,317	36,214	18,383	53,201
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	25,876	12,938	17,123	12,997	17,996	10,480	28,712	31,881	27,175	26,915	21,488	32,790	40,675	20,338	43,457	25,014	35,588	44,585	22,293	27,207	33,251	35,784	35,999	27,191
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	25,876	34,246	25,994	35,993	20,959	57,425	63,762	54,349	53,830	42,977	65,581	81,350	40,675	86,913	50,028	71,175	89,171	44,585	54,413	66,503	71,568	71,998	54,382	80,392
17	Aliran Air Tanah (mm)	12,938	17,123	12,997	17,996	10,480	28,712	31,881	27,175	26,915	21,488	32,790	40,675	20,338	43,457	25,014	35,588	44,585	22,293	27,207	33,251	35,784	35,999	27,191	40,196
18	Limpasan Langsung (mm)	0,000	21,308	8,871	22,996	2,963	46,945	35,050	22,468	26,656	16,062	44,093	48,560	0,000	66,576	6,571	46,161	53,583	0,000	32,120	39,296	38,317	36,214	18,383	53,201
19	Limpasan Total (mm)	12,938	38,431	21,867	40,992	13,443	75,658	66,931	49,643	53,571	37,550	76,883	89,235	20,338	110,033	31,586	81,749	98,168	22,293	59,327	72,547	74,101	72,213	45,574	93,397
20	Debit	1,078	3,203	1,822	3,416	1,120	6,305	5,578	4,137	4,464	3,129	6,407	7,436	1,695	9,169	2,632	6,812	8,181	1,858	4,944	6,046	6,175	6,018	3,798	7,783

No	Parameter DAS	2009																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	84	63	10	82	176	85	103	127	88	53	197	23	115	140	62	86	157	36	100	117	217	172	143	106
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1031,575	1033,060	1033,596	996,730	999,171	1009,619	1012,164	1016,097	1021,135	1023,694	1024,149	1032,288	1016,201	1020,683	1026,184	1026,999	1029,010	1033,998	1019,74	1022,38	1025,78	1033,89	1038,77	1042,000
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,751	1,753	1,754	1,691	1,696	1,713	1,718	1,724	1,733	1,737	1,738	1,752	1,724	1,732	1,741	1,743	1,746	1,755	1,730	1,735	1,741	1,754	1,763	1,768
7	Rasio Rb/PET	1,516	1,131	0,170	1,400	3,407	1,591	2,145	2,557	1,892	1,076	4,412	0,494	2,501	3,031	1,224	1,735	2,886	0,612	1,682	1,946	3,554	2,978	2,551	1,954
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	0,898	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,937	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,952	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	46,721	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	38,787	41,284	41,588	45,751	44,558	48,827	49,858	53,363	54,191	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	34,263	12,870	-36,866	29,315	129,799	37,114	59,920	82,393	46,227	8,690	156,831	-16,087	73,442	98,457	16,454	41,365	107,744	-14,262	46,374	63,004	162,275	119,931	92,241	57,053
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,957	0,358	0,000	0,917	0,920	0,931	0,934	0,939	0,945	0,948	0,948	0,000	0,939	0,944	0,950	0,951	0,954	0,000	0,943	0,946	0,950	0,959	0,965	0,969
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	32,778	12,334	0,000	26,874	119,352	34,569	55,986	77,356	43,668	8,235	148,693	0,000	68,961	92,955	15,638	39,354	102,756	0,000	43,732	59,606	154,158	115,055	89,010	55,268
13	Perubahan Tampungan (mm)	1,485	0,536	-36,866	2,441	10,448	2,545	3,934	5,038	2,559	0,456	8,138	-16,087	4,482	5,502	0,815	2,011	4,988	-14,262	2,642	3,398	8,117	4,877	3,231	1,785
14	Tampungan Air Tanah (mm)	16,389	6,167	0,000	13,437	59,676	17,285	27,993	38,678	21,834	4,117	74,347	0,000	34,480	46,478	7,819	19,677	51,378	0,000	21,866	29,803	77,079	57,527	44,505	27,634
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	40,196	28,293	17,230	8,615	11,026	35,351	26,318	27,155	32,917	27,375	15,746	45,046	22,523	28,502	37,490	22,654	21,166	36,272	18,136	20,001	24,902	50,990	54,259	49,382
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	56,585	34,460	17,230	22,052	70,702	52,636	54,311	65,833	54,751	31,493	90,093	45,046	57,004	74,979	45,309	42,331	72,544	36,272	40,002	49,804	101,981	108,518	98,764	77,016
17	Aliran Air Tanah (mm)	28,293	17,230	8,615	11,026	35,351	26,318	27,155	32,917	27,375	15,746	45,046	22,523	28,502	37,490	22,654	21,166	36,272	18,136	20,001	24,902	50,990	54,259	49,382	38,508
18	Limpasan Langsung (mm)	16,389	6,167	0,000	13,437	59,676	17,285	27,993	38,678	21,834	4,117	74,347	0,000	34,480	46,478	7,819	19,677	51,378	0,000	21,866	29,803	77,079	57,527	44,505	27,634
19	Limpasan Total (mm)	44,682	23,397	8,615	24,463	95,027	43,602	55,148	71,594	49,210	19,864	119,393	22,523	62,982	83,967	30,474	40,843	87,650	18,136	41,867	54,705	128,070	111,786	93,887	66,142
20	Debit	3,723	1,950	0,718	2,039	7,919	3,634	4,596	5,966	4,101	1,655	9,549	1,877	5,249	6,997	2,539	3,404	7,304	1,511	3,489	4,559	10,672	9,316	7,824	5,512

No	Parameter DAS	2010																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	22	74	22	89	127	87	191	101	92	125	42	39	70	82	35	30	1	46	89	35	108	39	50	49
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1043,785	1019,295	1020,691	995,103	998,193	1004,788	1007,634	1018,073	1021,391	1024,153	1028,348	1028,428	1027,251	1028,617	1030,522	1021,222	1009,429	968,83	964,07	968,38	953,13	960,19	950,207	950,336
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,771	1,730	1,732	1,689	1,694	1,705	1,710	1,728	1,733	1,738	1,745	1,745	1,743	1,746	1,749	1,733	1,713	1,644	1,636	1,643	1,617	1,629	1,612	1,613
7	Rasio Rb/PET	0,397	1,336	0,383	1,520	2,461	1,615	3,962	2,033	1,977	2,538	0,930	0,858	1,516	1,782	0,681	0,616	0,026	0,783	1,505	0,579	1,771	0,672	0,900	0,908
8	Rasio AET/PET	0,931	1,000	0,917	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,982	1,000	1,000	0,960	0,949	0,860	0,961	1,000	0,925	1,000	0,939	0,981	0,982
9	AET (mm)	46,588	50,109	47,730	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	39,833	40,641	41,284	41,588	43,918	42,272	42,000	50,332	53,363	50,125	55,031	48,780	49,315	47,870
10	Neraca Air (mm)	-24,490	24,293	-25,588	36,306	80,814	38,405	147,380	56,357	50,171	80,850	1,698	-1,177	28,270	40,758	-9,301	-11,793	-40,602	-4,762	35,851	-15,248	53,285	-9,981	0,952	1,298
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,000	0,943	0,000	0,915	0,918	0,926	0,925	0,941	0,945	0,948	0,953	0,000	0,952	0,953	0,000	0,000	0,000	0,000	0,880	0,000	0,868	0,000	0,864	0,864
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	0,000	22,897	0,000	33,216	74,219	35,559	136,940	53,039	47,408	76,655	1,618	0,000	26,904	38,853	0,000	0,000	0,000	0,000	31,541	0,000	46,225	0,000	0,822	1,122
13	Perubahan Tampungan (mm)	-24,490	1,396	-25,588	3,091	6,595	2,845	10,439	3,318	2,763	4,195	0,080	-1,177	1,366	1,905	-9,301	-11,793	-40,602	-4,762	4,310	-15,248	7,060	-9,981	0,129	0,176
14	Tampungan Air Tanah (mm)	0,000	11,449	0,000	16,608	37,109	17,780	68,470	26,519	23,704	38,328	0,809	0,000	13,452	19,427	0,000	0,000	0,000	0,000	15,770	0,000	23,113	0,000	0,411	0,561
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	38,508	19,254	15,351	7,676	12,142	24,626	21,203	44,836	35,678	29,691	34,009	17,409	8,705	11,078	15,252	7,626	3,813	1,907	0,953	8,362	4,181	13,647	6,823	3,617
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	38,508	30,703	15,351	24,284	49,251	42,405	89,673	71,356	59,382	68,018	34,818	17,409	22,157	30,505	15,252	7,626	3,813	1,907	16,724	8,362	27,294	13,647	7,235	4,178
17	Aliran Air Tanah (mm)	19,254	15,351	7,676	12,142	24,626	21,203	44,836	35,678	29,691	34,009	17,409	8,705	11,078	15,252	7,626	3,813	1,907	0,953	8,362	4,181	13,647	6,823	3,617	2,089
18	Limpasan Langsung (mm)	0,000	11,449	0,000	16,608	37,109	17,780	68,470	26,519	23,704	38,328	0,809	0,000	13,452	19,427	0,000	0,000	0,000	0,000	15,770	0,000	23,113	0,000	0,411	0,561
19	Limpasan Total (mm)	19,254	26,800	7,676	28,750	61,735	38,982	113,306	62,197	53,395	72,337	18,218	8,705	24,530	34,679	7,626	3,813	1,907	0,953	24,132	4,181	36,759	6,823	4,029	2,650
20	Debit	1,604	2,233	0,640	2,396	5,145	3,249	9,442	5,183	4,450	6,028	1,518	0,725	2,044	2,890	0,636	0,318	0,159	0,079	2,011	0,348	3,063	0,569	0,336	0,221

No	Parameter DAS	2011																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	114	72	140	66	102	113	104	117	196	131	105	111	99	108	126	146	106	169	124	225	123	100	60	43
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	950,512	959,200	961,942	972,776	974,235	980,254	986,824	992,528	998,893	1011,322	1017,118	1021,032	1024,911	1027,836	1030,989	1034,528	1038,56	1040,57	1044,41	1046,42	1050,89	1052,314	1053,243	1053,418
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,613	1,628	1,632	1,651	1,653	1,663	1,675	1,684	1,695	1,716	1,726	1,733	1,739	1,744	1,750	1,756	1,762	1,766	1,772	1,776	1,783	1,786	1,787	1,788
7	Rasio Rb/PET	2,054	1,292	2,428	1,126	1,969	2,100	2,154	2,354	4,200	2,662	2,362	2,420	2,150	2,332	2,482	2,941	1,950	2,903	2,091	3,736	2,010	1,734	1,072	0,802
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	45,751	44,558	48,827	52,350	53,363	54,191	55,031	51,933	50,294	47,714
10	Neraca Air (mm)	64,152	21,821	88,360	13,214	55,332	64,436	60,338	72,294	153,807	87,005	65,272	69,918	57,324	66,179	80,407	101,067	56,986	116,529	70,620	170,791	67,890	48,105	9,603	-4,291
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,865	0,874	0,877	0,890	0,891	0,898	0,905	0,912	0,919	0,933	0,940	0,945	0,949	0,952	0,956	0,960	0,965	0,967	0,972	0,974	0,979	0,981	0,982	0,000
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	55,464	19,079	77,526	11,755	49,313	57,865	54,634	65,928	141,378	81,209	61,358	66,039	54,400	63,026	76,868	97,032	54,977	112,691	68,608	166,324	66,466	47,176	9,428	0,000
13	Perubahan Tampungan (mm)	8,687	2,743	10,834	1,459	6,018	6,571	5,704	6,366	12,429	5,796	3,914	3,879	2,924	3,153	3,539	4,035	2,010	3,838	2,012	4,467	1,424	0,929	0,175	-4,291
14	Tampungan Air Tanah (mm)	27,732	9,539	38,763	5,878	24,657	28,933	27,317	32,964	70,689	40,605	30,679	33,019	27,200	31,513	38,434	48,516	27,488	56,345	34,304	83,162	33,233	23,588	4,714	0,000
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	2,089	14,911	12,225	25,494	15,686	20,171	24,552	25,934	29,449	50,069	45,337	38,008	35,514	31,357	31,435	34,934	41,725	34,607	45,476	39,890	61,526	47,379	35,484	20,099
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	29,821	24,450	50,988	31,372	40,343	49,104	51,869	58,898	100,138	90,674	76,016	71,027	62,713	62,870	69,869	83,450	69,213	90,952	79,780	123,052	94,759	70,967	40,198	20,099
17	Aliran Air Tanah (mm)	14,911	12,225	25,494	15,686	20,171	24,552	25,934	29,449	50,069	45,337	38,008	35,514	31,357	31,435	34,934	41,725	34,607	45,476	39,890	61,526	47,379	35,484	20,099	10,049
18	Limpasan Langsung (mm)	27,732	9,539	38,763	5,878	24,657	28,933	27,317	32,964	70,689	40,605	30,679	33,019	27,200	31,513	38,434	48,516	27,488	56,345	34,304	83,162	33,233	23,588	4,714	0,000
19	Limpasan Total (mm)	42,643	21,764	64,257	21,563	44,828	53,484	53,252	62,413	120,758	85,942	68,637	68,533	58,557	62,948	73,369	90,241	62,095	101,821	74,194	144,688	80,612	59,072	24,813	10,049
20	Debit	3,554	1,814	5,355	1,797	3,736	4,457	4,438	5,201	10,063	7,162	5,724	5,711	4,880	5,246	6,114	7,520	5,175	8,485	6,183	12,057	6,718	4,923	2,068	0,837

No	Parameter DAS	2012																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	122	137	145	30	133	88	94	254	114	171	70	136	149	71	22	76	196	53	74	243	57	128	138	130
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1049,127	1050,781	1052,612	1054,371	1034,721	1038,170	1039,583	1041,297	1048,017	1049,758	1052,572	1053,132	1054,877	1056,629	1057,048	1036,26	1037,46	1042,85	1042,87	1043,50	1049,066	1049,112	1050,874	1052,717
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,780	1,783	1,786	1,789	1,756	1,762	1,764	1,767	1,778	1,781	1,786	1,787	1,790	1,793	1,794	1,758	1,761	1,770	1,770	1,771	1,780	1,780	1,783	1,786
7	Rasio Rb/PET	2,192	2,458	2,504	0,519	2,578	1,637	1,945	5,110	2,436	3,458	1,559	2,967	3,238	1,534	0,439	1,541	3,617	0,904	1,249	4,029	0,926	2,225	2,472	2,392
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	0,949	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,942	1,000	1,000	0,989	1,000	1,000	0,992	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	50,043	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	43,104	44,558	48,827	51,774	53,363	54,191	54,582	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	71,856	86,756	92,736	-19,650	86,876	39,551	50,281	209,375	71,593	126,300	29,420	95,039	107,253	29,318	-20,791	31,717	147,427	0,835	20,681	188,403	2,032	76,475	87,826	80,790
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,977	0,979	0,981	0,000	0,960	0,964	0,966	0,968	0,976	0,978	0,981	0,982	0,984	0,986	0,000	0,962	0,963	0,970	0,970	0,970	0,977	0,977	0,979	0,981
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	70,202	84,926	90,977	0,000	83,427	38,138	48,568	202,654	69,853	123,466	28,861	93,294	105,502	28,899	0,000	30,514	142,040	0,810	20,055	182,836	1,985	74,714	85,982	79,268
13	Perubahan Tampungan (mm)	1,654	1,830	1,759	-19,850	3,449	1,413	1,714	6,721	1,740	2,815	0,559	1,745	1,752	0,419	-20,791	1,203	5,387	0,025	0,626	5,567	0,047	1,762	1,843	1,523
14	Tampungan Air Tanah (mm)	35,101	42,463	45,488	0,000	41,713	19,069	24,284	101,327	34,926	61,743	14,431	46,647	52,751	14,449	0,000	15,257	71,020	0,405	10,028	91,418	0,993	37,357	42,991	39,634
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	10,049	22,575	32,519	39,004	19,502	30,608	24,838	24,561	62,944	48,935	55,339	34,885	40,766	46,758	30,604	15,302	15,279	43,150	21,777	15,902	53,660	27,326	32,342	37,666
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	45,151	65,038	78,007	39,004	61,215	49,677	49,122	125,888	97,871	110,678	69,770	81,532	93,517	61,208	30,604	30,559	86,299	43,554	31,805	107,320	54,653	64,683	75,333	77,300
17	Aliran Air Tanah (mm)	22,575	32,519	39,004	19,502	30,608	24,838	24,561	62,944	48,935	55,339	34,885	40,766	46,758	30,604	15,302	15,279	43,150	21,777	15,902	53,660	27,326	32,342	37,666	38,650
18	Limpasan Langsung (mm)	35,101	42,463	45,488	0,000	41,713	19,069	24,284	101,327	34,926	61,743	14,431	46,647	52,751	14,449	0,000	15,257	71,020	0,405	10,028	91,418	0,993	37,357	42,991	39,634
19	Limpasan Total (mm)	57,677	74,982	84,492	19,502	72,321	43,907	48,845	164,271	83,862	117,082	49,315	87,413	99,509	45,053	15,302	30,536	114,170	22,182	25,930	145,078	28,319	69,698	80,658	78,284
20	Debit	4,806	6,249	7,041	1,625	6,027	3,659	4,070	13,689	6,988	9,757	4,110	7,284	8,292	3,754	1,275	2,545	9,514	1,849	2,161	12,090	2,360	5,808	6,721	6,524

No	Parameter DAS	2013																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	101	43	101	106	157	108	115	94	66	108	103	17	112	36	63	114	30	117	24	81	61	24	139	74
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1054,240	1055,109	1049,304	1050,416	1051,568	1053,799	1054,852	1056,030	1056,772	1057,118	1057,995	1058,789	1036,723	1039,365	1034,72	1035,41	1038,10	1022,21	1025,72	1000,602	1002,705	1003,183	979,746	988,848
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,789	1,790	1,781	1,783	1,784	1,788	1,790	1,792	1,793	1,794	1,795	1,797	1,759	1,764	1,756	1,757	1,762	1,735	1,741	1,698	1,702	1,702	1,663	1,678
7	Rasio Rb/PET	1,816	0,774	1,743	1,814	3,035	2,015	2,396	1,895	1,426	2,194	2,298	0,362	2,441	0,776	1,242	2,296	0,560	2,015	0,407	1,343	1,002	0,416	2,488	1,374
8	Rasio AET/PET	1,000	0,976	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,935	1,000	0,973	1,000	1,000	0,948	1,000	0,923	1,000	1,000	0,913	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	48,925	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	38,704	41,284	40,486	45,751	44,558	46,265	52,350	49,261	54,191	55,031	47,416	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	50,915	-5,805	48,718	53,546	110,559	59,854	71,991	49,493	24,524	63,914	62,448	-22,066	70,673	-4,645	17,379	69,134	-15,894	64,834	-25,114	26,670	6,250	-23,437	88,755	25,654
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,983	0,000	0,977	0,978	0,980	0,982	0,984	0,965	0,986	0,986	0,987	0,000	0,963	0,000	0,960	0,961	0,000	0,946	0,000	0,921	0,924	0,000	0,897	0,908
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	50,045	0,000	47,607	52,394	108,327	58,802	70,814	48,751	24,177	63,037	61,655	0,000	68,030	0,000	16,689	66,444	0,000	61,324	0,000	24,566	5,772	0,000	79,654	23,288
13	Perubahan Tampungan (mm)	0,869	-5,805	1,111	1,152	2,231	1,053	1,178	0,742	0,346	0,877	0,793	-22,066	2,643	-4,645	0,690	2,690	-15,894	3,509	-25,114	2,103	0,478	-23,437	9,101	2,366
14	Tampungan Air Tanah (mm)	25,023	0,000	23,803	26,197	54,164	29,401	35,407	24,375	12,089	31,518	30,827	0,000	34,015	0,000	8,345	33,222	0,000	30,662	0,000	12,283	2,886	0,000	39,827	11,644
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	38,650	31,836	15,918	19,861	23,029	38,596	33,999	34,703	29,539	20,814	26,166	28,497	14,248	24,132	12,066	10,205	21,714	10,857	20,760	10,380	11,332	7,109	3,554	21,691
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	63,673	31,836	39,722	46,058	77,193	67,997	69,405	59,078	41,628	52,332	56,993	28,497	48,263	24,132	20,410	43,427	21,714	41,519	20,760	22,663	14,218	7,109	43,381	33,335
17	Aliran Air Tanah (mm)	31,836	15,918	19,861	23,029	38,596	33,999	34,703	29,539	20,814	26,166	28,497	14,248	24,132	12,066	10,205	21,714	10,857	20,760	10,380	11,332	7,109	3,554	21,691	16,667
18	Limpasan Langsung (mm)	25,023	0,000	23,803	26,197	54,164	29,401	35,407	24,375	12,089	31,518	30,827	0,000	34,015	0,000	8,345	33,222	0,000	30,662	0,000	12,283	2,886	0,000	39,827	11,644
19	Limpasan Total (mm)	56,859	15,918	43,664	49,226	92,760	63,399	70,109	53,914	32,903	57,684	59,324	14,248	58,147	12,066	18,550	54,936	10,857	51,422	10,380	23,615	9,995	3,554	61,517	28,311
20	Debit	4,738	1,327	3,639	4,102	7,730	5,283	5,842	4,493	2,742	4,807	4,944	1,187	4,846	1,005	1,546	4,578	0,905	4,285	0,865	1,968	0,833	0,296	5,126	2,359

No	Parameter DAS	2014																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	80	63	34	17	180	199	205	238	104	119	120	21	159	133	133	25	123	78	49	79	134	56	84	62
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	991,214	993,891	995,008	980,415	950,930	968,990	986,250	1001,684	1016,648	1020,376	1024,542	1028,664	1010,830	1018,72	1024,01	1028,55	1012,08	1016,98	1018,546	1015,058	1016,611	1021,376	1021,629	1023,466
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,682	1,687	1,688	1,664	1,614	1,644	1,674	1,700	1,725	1,732	1,739	1,746	1,715	1,729	1,738	1,745	1,717	1,726	1,728	1,723	1,725	1,733	1,734	1,737
7	Rasio Rb/PET	1,438	1,132	0,590	0,289	3,485	3,703	4,269	4,777	2,222	2,401	2,694	0,449	3,460	2,871	2,613	0,511	2,274	1,347	0,819	1,314	2,187	0,977	1,500	1,151
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	0,936	0,880	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,930	1,000	1,000	1,000	0,938	1,000	1,000	0,975	1,000	1,000	0,997	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	48,709	46,415	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	38,489	41,284	41,588	45,751	41,787	48,827	52,350	52,052	54,191	55,031	51,770	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	29,896	12,813	-14,593	-29,485	133,825	150,497	162,162	192,769	61,599	74,095	80,134	-17,834	117,424	91,089	87,093	-16,464	74,538	26,000	-3,488	24,924	78,697	4,580	33,530	13,567
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,910	0,913	0,000	0,000	0,865	0,885	0,905	0,922	0,939	0,944	0,949	0,000	0,933	0,942	0,948	0,000	0,934	0,940	0,000	0,938	0,939	0,945	0,945	0,947
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	27,219	11,796	0,000	0,000	115,765	133,237	146,728	177,805	57,872	69,929	76,012	0,000	109,536	85,793	82,560	0,000	69,637	24,437	0,000	23,370	73,931	4,328	31,693	12,852
13	Perubahan Tampungan (mm)	2,677	1,117	-14,593	-29,485	18,060	17,259	15,435	14,954	3,727	4,165	4,122	-17,834	7,888	5,295	4,533	-16,464	4,900	1,563	-3,488	1,554	4,765	0,252	1,837	0,715
14	Tampungan Air Tanah (mm)	13,610	5,898	0,000	0,000	57,882	66,619	73,364	88,903	28,936	34,964	38,006	0,000	54,768	42,897	41,280	0,000	34,819	12,218	0,000	11,685	36,966	2,164	15,846	6,426
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	16,667	15,139	10,518	5,259	2,630	30,256	48,437	60,901	74,902	51,919	43,442	40,724	20,362	37,565	40,231	40,756	20,378	27,598	19,908	9,954	10,820	23,893	13,028	14,437
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	30,277	21,037	10,518	5,259	60,512	96,875	121,801	149,803	103,838	86,883	81,448	40,724	75,130	80,462	81,511	40,756	55,196	39,816	19,908	21,639	47,785	26,057	28,875	20,863
17	Aliran Air Tanah (mm)	15,139	10,518	5,259	2,630	30,256	48,437	60,901	74,902	51,919	43,442	40,724	20,362	37,565	40,231	40,756	20,378	27,598	19,908	9,954	10,820	23,893	13,028	14,437	10,432
18	Limpasan Langsung (mm)	13,610	5,898	0,000	0,000	57,882	66,619	73,364	88,903	28,936	34,964	38,006	0,000	54,768	42,897	41,280	0,000	34,819	12,218	0,000	11,685	36,966	2,164	15,846	6,426
19	Limpasan Total (mm)	28,748	16,416	5,259	2,630	88,138	115,056	134,264	163,804	80,855	78,406	78,730	20,362	92,333	83,128	82,036	20,378	62,417	32,127	9,954	22,505	60,858	15,192	30,284	16,858
20	Debit	2,396	1,368	0,438	0,219	7,345	9,588	11,189	13,650	6,738	6,534	6,561	1,697	7,694	6,927	6,836	1,698	5,201	2,677	0,830	1,875	5,072	1,266	2,524	1,405

No	Parameter DAS	2015																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	37	30	25	73	91	117	183	90	151	78	263	75	292	98	174	10	10	7	0	23	49	49	185	293
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1024,180	1013,234	996,761	974,538	976,690	981,375	988,279	1001,268	1004,780	1012,825	1015,028	1028,903	1030,45	1041,66	1043,45	1047,24	1016,56	983,334	945,458	902,650	879,668	876,196	875,053	904,529
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,738	1,719	1,691	1,654	1,657	1,665	1,677	1,699	1,705	1,719	1,722	1,746	1,749	1,768	1,771	1,777	1,725	1,669	1,604	1,532	1,493	1,487	1,485	1,535
7	Rasio Rb/PET	0,663	0,547	0,438	1,239	1,754	2,177	3,806	1,804	3,230	1,588	5,882	1,624	6,373	2,127	3,418	0,200	0,187	0,117	0,000	0,390	0,797	0,844	3,313	5,403
8	Rasio AET/PET	0,956	0,936	0,913	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,911	0,888	0,854	0,802	0,857	0,948	0,960	1,000	1,000
9	AET (mm)	47,829	46,924	47,516	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	45,751	40,587	43,369	44,695	42,809	46,449	52,195	49,857	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	-10,947	-16,473	-22,223	19,842	44,200	68,556	139,855	44,968	108,577	33,951	222,476	33,297	251,070	56,717	128,020	-30,679	-33,229	-37,876	-42,809	-22,982	-3,472	-1,142	134,869	243,882
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,000	0,000	0,000	0,892	0,894	0,899	0,907	0,922	0,926	0,935	0,938	0,954	0,955	0,968	0,970	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,781	0,814
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	0,000	0,000	0,000	17,690	39,515	61,653	126,865	41,456	100,532	31,748	208,601	31,752	239,864	54,920	124,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	105,394	198,429
13	Perubahan Tampungan (mm)	-10,947	-16,473	-22,223	2,151	4,685	6,904	12,989	3,512	8,045	2,203	13,875	1,546	11,207	1,797	3,790	-30,679	-33,229	-37,876	-42,809	-22,982	-3,472	-1,142	29,475	45,453
14	Tampungan Air Tanah (mm)	0,000	0,000	0,000	8,845	19,758	30,826	63,433	20,728	50,266	15,874	104,301	15,876	119,932	27,460	62,115	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	52,697	99,214
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	10,432	5,216	2,608	1,304	5,075	12,416	21,621	42,527	31,628	40,947	28,410	66,355	41,116	80,524	53,992	58,053	29,027	14,513	7,257	3,628	1,814	0,907	0,454	26,575
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	10,432	5,216	2,608	10,149	24,832	43,242	85,054	63,255	81,893	56,821	132,711	82,231	161,047	107,984	116,107	58,053	29,027	14,513	7,257	3,628	1,814	0,907	53,150	125,790
17	Aliran Air Tanah (mm)	5,216	2,608	1,304	5,075	12,416	21,621	42,527	31,628	40,947	28,410	66,355	41,116	80,524	53,992	58,053	29,027	14,513	7,257	3,628	1,814	0,907	0,454	26,575	62,895
18	Limpasan Langsung (mm)	0,000	0,000	0,000	8,845	19,758	30,826	63,433	20,728	50,266	15,874	104,301	15,876	119,932	27,460	62,115	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	52,697	99,214
19	Limpasan Total (mm)	5,216	2,608	1,304	13,920	32,174	52,448	105,960	52,356	91,213	44,284	170,656	56,991	200,455	81,452	120,169	29,027	14,513	7,257	3,628	1,814	0,907	0,454	79,272	162,109
20	Debit	0,435	0,217	0,109	1,160	2,681	4,371	8,830	4,363	7,601	3,690	14,221	4,749	16,705	6,788	10,014	2,419	1,209	0,605	0,302	0,151	0,076	0,038	6,606	13,509

No	Parameter DAS	2016																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	18	84	159	92	81	88	106	95	152	67	192	48	53	50	13	35	1	0	16	7	94	126	100	92
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	949,982	924,274	929,821	946,718	952,219	956,754	961,813	969,540	975,296	987,117	989,224	1003,18	1003,71	1004,59	1005,22	977,89	970,617	930,830	889,485	861,660	827,209	837,848	856,957	868,907
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,612	1,568	1,578	1,607	1,616	1,624	1,632	1,645	1,655	1,675	1,679	1,702	1,703	1,705	1,706	1,659	1,647	1,580	1,509	1,462	1,404	1,422	1,454	1,475
7	Rasio Rb/PET	0,319	1,505	2,744	1,572	1,556	1,634	2,208	1,915	3,258	1,353	4,303	1,053	1,155	1,084	0,265	0,708	0,009	0,000	0,269	0,113	1,545	2,181	1,798	1,700
8	Rasio AET/PET	0,868	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,892	0,950	0,825	0,790	0,821	0,762	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	43,423	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	40,805	42,346	40,292	41,346	43,801	41,270	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	-25,708	33,696	106,632	39,390	33,963	39,389	62,945	50,460	109,894	-22,363	151,968	7,044	11,702	8,499	-27,331	-7,274	-39,787	-41,346	-27,825	-34,451	39,409	73,894	50,187	43,323
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,000	0,835	0,842	0,860	0,866	0,872	0,877	0,886	0,892	0,906	0,908	0,924	0,925	0,926	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,730	0,741	0,762	0,775
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	0,000	28,149	89,735	33,889	29,433	34,330	55,218	44,704	98,072	20,256	138,016	6,509	10,820	7,867	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	28,770	54,784	38,237	33,566
13	Perubahan Tampungan (mm)	-25,708	5,547	16,897	5,501	4,535	5,059	7,727	5,756	11,822	2,106	13,951	0,535	0,881	0,632	-27,331	-7,274	-39,787	-41,346	-27,825	-34,451	10,639	19,110	11,950	9,757
14	Tampungan Air Tanah (mm)	0,000	14,075	44,867	16,944	14,717	17,165	27,609	22,352	49,036	10,128	69,008	3,254	5,410	3,934	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,385	27,392	19,118	16,783
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	62,895	31,447	22,761	33,814	25,379	20,048	18,607	23,108	22,730	35,883	23,006	46,007	24,631	15,020	9,477	4,738	2,369	1,185	0,592	0,296	0,148	7,267	17,329	18,224
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	62,895	45,522	67,628	50,759	40,096	37,213	46,216	45,460	71,766	46,011	92,014	49,261	30,041	18,954	9,477	4,738	2,369	1,185	0,592	0,296	14,533	34,658	36,448	35,007
17	Aliran Air Tanah (mm)	31,447	22,761	33,814	25,379	20,048	18,607	23,108	22,730	35,883	23,006	46,007	24,631	15,020	9,477	4,738	2,369	1,185	0,592	0,296	0,148	7,267	17,329	18,224	17,504
18	Limpasan Langsung (mm)	0,000	14,075	44,867	16,944	14,717	17,165	27,609	22,352	49,036	10,128	69,008	3,254	5,410	3,934	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,385	27,392	19,118	16,783
19	Limpasan Total (mm)	31,447	36,836	78,682	42,324	34,765	35,772	50,717	45,082	84,919	33,134	115,015	27,885	20,431	13,411	4,738	2,369	1,185	0,592	0,296	0,148	21,652	44,721	37,342	34,287
20	Debit	2,621	3,070	6,557	3,527	2,897	2,981	4,226	3,757	7,077	2,761	9,535	2,324	1,703	1,118	0,395	0,197	0,099	0,049	0,025	0,012	1,804	3,727	3,112	2,857

No	Parameter DAS	2017																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	60	201	216	225	71	169	166	219	103	82	69	174	82	109	85	73	38	114	87	190	74	109	62	79
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	878,664	880,869	912,804	941,959	966,973	969,829	983,592	995,622	1010,313	1014,462	1016,85	1018,58	1026,31	1028,31	1031,50	1033,183	1034,365	1025,364	1028,486	1030,051	1036,174	1036,906	1039,039	1039,430
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,491	1,495	1,549	1,598	1,641	1,646	1,669	1,690	1,714	1,722	1,726	1,729	1,742	1,745	1,750	1,753	1,755	1,740	1,745	1,748	1,758	1,760	1,763	1,764
7	Rasio Rb/PET	1,085	3,603	3,745	3,846	1,372	3,154	3,445	4,395	2,214	1,668	1,542	3,783	1,782	2,366	1,663	1,476	0,701	1,963	1,463	3,155	1,215	1,894	1,101	1,466
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,963	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	45,751	44,558	47,041	52,350	53,363	54,191	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	10,275	150,475	164,464	172,547	24,423	120,998	122,522	173,782	61,235	37,932	28,672	132,583	40,453	67,742	38,782	28,498	-9,001	61,827	33,358	135,794	19,253	57,376	11,239	30,627
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,785	0,788	0,823	0,855	0,883	0,886	0,902	0,915	0,932	0,937	0,940	0,942	0,951	0,953	0,957	0,959	0,000	0,950	0,953	0,955	0,962	0,963	0,965	0,966
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	8,070	118,540	135,309	147,533	21,567	107,236	110,491	159,092	57,085	35,541	26,944	124,855	38,455	64,552	37,098	27,315	0,000	58,705	31,794	129,670	18,521	55,243	10,849	29,578
13	Perubahan Tampungan (mm)	2,205	31,935	29,155	25,014	2,856	13,762	12,031	14,690	4,150	2,390	1,728	7,728	1,999	3,191	1,684	1,182	-9,001	3,122	1,564	6,124	0,732	2,133	0,390	1,049
14	Tampungan Air Tanah (mm)	4,035	59,270	67,655	73,767	10,783	53,618	55,246	79,546	28,543	17,771	13,472	62,427	19,227	32,276	18,549	13,658	0,000	29,353	15,897	64,835	9,260	27,622	5,424	14,789
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	17,504	10,769	35,020	51,337	62,552	36,668	45,143	50,194	64,870	46,706	32,239	22,855	42,641	30,934	31,605	25,077	19,367	9,684	19,518	17,708	41,271	25,266	26,444	15,934
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	21,538	70,039	102,674	125,104	73,335	90,286	100,388	129,740	93,413	64,477	45,710	85,282	61,869	63,210	50,154	38,735	19,367	39,036	35,415	82,543	50,532	52,887	31,868	30,723
17	Aliran Air Tanah (mm)	10,769	35,020	51,337	62,552	36,668	45,143	50,194	64,870	46,706	32,239	22,855	42,641	30,934	31,605	25,077	19,367	9,684	19,518	17,708	41,271	25,266	26,444	15,934	15,361
18	Limpasan Langsung (mm)	4,035	59,270	67,655	73,767	10,783	53,618	55,246	79,546	28,543	17,771	13,472	62,427	19,227	32,276	18,549	13,658	0,000	29,353	15,897	64,835	9,260	27,622	5,424	14,789
19	Limpasan Total (mm)	14,804	94,290	118,992	136,318	47,451	98,761	105,440	144,416	75,249	50,009	36,327	105,069	50,162	63,881	43,626	33,025	9,684	48,871	33,605	106,106	34,526	54,065	21,358	30,150
20	Debit	1,234	7,857	9,916	11,360	3,954	8,230	8,787	12,035	6,271	4,167	3,027	8,756	4,180	5,323	3,636	2,752	0,807	4,073	2,800	8,842	2,877	4,505	1,780	2,513

No	Parameter DAS	2018																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	42	88	16	109	111	102	117	84	122	160	238	88	90	51	81	45	97	86	29	99	28	88	60	53
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1040,479	1033,699	1035,256	1003,917	1008,107	1012,662	1016,137	1020,656	1022,843	1027,13	1032,73	1041,05	1042,56	1044,05	1044,310	1045,308	1045,327	1046,653	1047,536	1026,628	1028,826	1005,440	1008,103	1008,814
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,766	1,754	1,757	1,704	1,711	1,718	1,724	1,732	1,736	1,743	1,753	1,767	1,769	1,772	1,772	1,774	1,774	1,776	1,778	1,742	1,746	1,706	1,711	1,712
7	Rasio Rb/PET	0,752	1,584	0,279	1,853	2,152	1,895	2,437	1,687	2,622	3,242	5,337	1,913	1,961	1,094	1,586	0,905	1,791	1,486	0,497	1,645	0,455	1,529	1,081	0,973
8	Rasio AET/PET	0,971	1,000	0,912	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	1,000	1,000	0,944	1,000	0,931	1,000	1,000	0,996
9	AET (mm)	48,581	50,109	47,469	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	45,751	44,077	48,827	52,350	50,379	54,191	51,222	51,933	50,294	48,549
10	Neraca Air (mm)	-6,780	38,077	-31,339	55,800	64,804	53,400	73,963	39,126	80,232	115,619	198,138	46,564	48,667	8,944	34,873	0,707	48,344	34,106	-20,909	44,834	-23,386	36,312	10,108	4,138
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,000	0,969	0,000	0,925	0,930	0,935	0,939	0,944	0,947	0,952	0,958	0,968	0,969	0,971	0,971	0,973	0,973	0,974	0,000	0,951	0,000	0,927	0,930	0,931
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	0,000	36,520	0,000	51,611	60,249	49,925	69,445	36,939	75,949	110,016	189,816	45,057	47,176	8,685	33,876	0,688	47,018	33,223	0,000	42,635	0,000	33,648	9,397	3,850
13	Perubahan Tampungan (mm)	-6,780	1,557	-31,339	4,189	4,555	3,475	4,519	2,187	4,284	5,603	8,322	1,508	1,491	0,259	0,998	0,019	1,326	0,883	-20,909	2,199	-23,386	2,663	0,711	0,288
14	Tampungan Air Tanah (mm)	0,000	18,260	0,000	25,805	30,125	24,962	34,722	18,469	37,974	55,008	94,908	22,528	23,588	4,343	16,938	0,344	23,509	16,612	0,000	21,317	0,000	16,824	4,699	1,925
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	15,361	7,681	12,970	6,485	16,145	23,135	24,049	29,385	23,927	30,951	42,979	68,944	45,736	34,662	19,502	18,220	9,282	16,395	16,504	8,252	14,785	7,392	12,108	8,403
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	15,361	25,941	12,970	32,291	46,270	48,097	58,771	47,855	61,902	85,959	137,887	91,472	69,324	39,005	36,440	18,564	32,791	33,007	16,504	29,569	14,785	24,217	16,807	10,329
17	Aliran Air Tanah (mm)	7,681	12,970	6,485	16,145	23,135	24,049	29,385	23,927	30,951	42,979	68,944	45,736	34,662	19,502	18,220	9,282	16,395	16,504	8,252	14,785	7,392	12,108	8,403	5,164
18	Limpasan Langsung (mm)	0,000	18,260	0,000	25,805	30,125	24,962	34,722	18,469	37,974	55,008	94,908	22,528	23,588	4,343	16,938	0,344	23,509	16,612	0,000	21,317	0,000	16,824	4,699	1,925
19	Limpasan Total (mm)	7,681	31,230	6,485	41,951	53,260	49,011	64,108	42,397	68,925	97,988	163,851	68,264	58,250	23,845	35,158	9,626	39,904	33,115	8,252	36,102	7,392	28,933	13,102	7,089
20	Debit	0,640	2,603	0,540	3,496	4,438	4,084	5,342	3,533	5,744	8,166	13,654	5,689	4,854	1,987	2,930	0,802	3,325	2,760	0,688	3,009	0,616	2,411	1,092	0,591

No	Parameter DAS	2019																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	134	110	109	124	124	85	89	156	235	126	75	135	134	72	55	88	81	119	109	21	84	168	166	111
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1009,101	1014,885	1018,604	1021,922	1025,825	1029,672	1031,331	1033,309	1037,92	1044,89	1047,17	1048,05	1050,32	1052,319	1052,904	1053,080	1053,884	1054,450	1055,571	1056,440	1027,281	1028,666	1034,075	1038,753
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,712	1,722	1,729	1,734	1,741	1,747	1,750	1,753	1,761	1,773	1,777	1,779	1,782	1,786	1,787	1,787	1,788	1,789	1,791	1,793	1,743	1,746	1,755	1,763
7	Rasio Rb/PET	2,404	1,968	1,885	2,124	2,387	1,579	1,842	3,143	5,051	2,559	1,673	2,939	2,912	1,555	1,086	1,782	1,496	2,045	1,844	0,356	1,369	2,908	2,969	2,057
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,933	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	45,751	44,558	48,827	52,350	53,363	50,573	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	83,639	59,473	56,944	71,677	77,007	36,429	45,338	111,558	193,458	81,916	34,520	93,761	92,279	30,283	9,441	43,674	32,344	66,612	55,955	-29,159	28,684	115,846	115,640	62,673
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,931	0,937	0,942	0,945	0,950	0,954	0,956	0,959	0,964	0,972	0,975	0,976	0,978	0,981	0,981	0,982	0,983	0,983	0,984	0,000	0,952	0,953	0,960	0,965
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	77,895	55,754	53,626	67,774	73,159	34,771	43,361	106,946	186,492	79,627	33,647	91,485	90,283	29,698	9,265	42,869	31,778	65,491	55,086	0,000	27,299	110,437	110,962	60,477
13	Perubahan Tampungan (mm)	5,784	3,719	-3,318	3,503	3,848	1,659	1,978	4,611	6,966	2,289	0,873	2,276	1,996	0,585	0,176	0,805	0,566	1,121	0,869	-29,159	1,385	5,409	4,678	2,196
14	Tampungan Air Tanah (mm)	38,928	27,877	26,813	33,887	36,580	17,385	21,680	53,473	93,246	39,814	16,824	45,742	45,142	14,849	4,632	21,435	15,889	32,746	27,543	0,000	13,649	55,218	55,481	30,239
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	5,164	22,046	24,962	25,887	29,887	33,233	25,309	23,495	38,484	65,865	52,839	34,832	40,287	42,714	28,782	16,707	19,071	17,480	25,113	26,328	13,164	13,407	34,312	44,897
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	44,092	49,923	51,775	59,774	66,467	50,619	46,990	76,968	131,730	105,679	69,563	80,574	85,429	57,563	33,414	38,142	34,960	50,225	52,656	26,328	26,813	68,625	89,794	75,135
17	Aliran Air Tanah (mm)	22,046	24,962	25,887	29,887	33,233	25,309	23,495	38,484	65,865	52,839	34,832	40,287	42,714	28,782	16,707	19,071	17,480	25,113	26,328	13,164	13,407	34,312	44,897	37,568
18	Limasan Langsung (mm)	38,928	27,877	26,813	33,887	36,580	17,385	21,680	53,473	93,246	39,814	16,824	45,742	45,142	14,849	4,632	21,435	15,889	32,746	27,543	0,000	13,649	55,218	55,481	30,239
19	Limasan Total (mm)	60,974	52,839	52,700	63,774	69,813	42,695	45,175	91,957	159,111	92,653	51,655	86,029	87,856	43,631	21,339	40,505	33,369	57,858	53,871	13,164	27,056	89,531	100,378	67,806
20	Debit	5,081	4,403	4,392	5,315	5,818	3,558	3,765	7,663	13,259	7,721	4,305	7,169	7,321	3,636	1,778	3,375	2,781	4,822	4,489	1,097	2,255	7,461	8,365	5,651

No	Parameter DAS	2020																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	110	35	145	86	108	74	78	176	74	100	266	108	89	80	1	128	20	71	112	91	40	20	110	62
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1040,949	1042,883	1029,867	1034,096	1035,437	1037,813	1038,743	1039,96	1044,36	1045,29	1046,83	1052,63	1053,895	1054,730	1055,358	1015,077	1020,246	995,723	997,303	1002,162	1004,975	992,832	966,050	973,038
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,766	1,770	1,748	1,755	1,757	1,761	1,763	1,765	1,772	1,774	1,776	1,786	1,788	1,790	1,791	1,723	1,731	1,690	1,692	1,701	1,705	1,685	1,639	1,651
7	Rasio Rb/PET	1,970	0,628	2,515	1,466	2,080	1,380	1,619	3,532	1,595	2,035	5,959	2,352	1,942	1,724	0,015	2,576	0,372	1,222	1,892	1,506	0,656	0,343	1,960	1,143
8	Rasio AET/PET	1,000	0,957	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,897	1,000	0,916	1,000	1,000	1,000	0,949	0,896	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	47,961	52,030	52,716	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	41,039	44,558	44,708	52,350	53,363	54,191	52,240	46,553	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	59,502	-13,015	93,341	33,173	61,095	25,745	34,619	130,889	32,393	56,052	225,915	66,764	47,791	38,075	-40,282	82,956	-24,523	18,721	58,812	36,490	-12,143	-26,781	59,218	13,151
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,957	0,000	0,955	0,960	0,961	0,964	0,965	0,966	0,971	0,973	0,974	0,981	0,983	0,983	0,000	0,938	0,000	0,916	0,917	0,923	0,000	0,000	0,882	0,890
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	57,568	0,000	89,112	31,832	58,720	24,815	33,406	126,485	31,468	54,512	220,111	65,499	46,956	37,447	0,000	77,787	0,000	17,141	53,953	33,677	0,000	0,000	52,231	11,703
13	Perubahan Tampungan (mm)	1,934	-13,015	4,223	1,341	2,375	0,930	1,214	4,405	0,925	1,540	5,804	1,265	0,835	0,628	-40,282	5,169	-24,523	1,580	4,859	2,813	-12,143	-26,781	6,987	1,448
14	Tampungan Air Tanah (mm)	28,784	0,000	44,556	15,916	29,360	12,408	16,703	63,242	15,734	27,256	110,056	32,749	23,478	18,723	0,000	38,893	0,000	8,570	26,977	16,839	0,000	0,000	26,116	5,852
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	37,568	33,176	16,588	30,572	23,244	26,302	19,355	18,029	40,636	28,185	27,720	68,888	50,819	37,148	27,936	13,968	26,431	13,215	10,893	18,935	17,887	8,943	4,472	15,294
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	66,352	33,176	61,144	46,488	52,604	38,710	36,058	81,271	56,370	55,441	137,776	101,637	74,297	55,872	27,936	52,861	26,431	21,786	37,869	35,773	17,887	8,943	30,587	21,145
17	Aliran Air Tanah (mm)	33,176	16,588	30,572	23,244	26,302	19,355	18,029	40,636	28,185	27,720	68,888	50,819	37,148	27,936	13,968	26,431	13,215	10,893	18,935	17,887	8,943	4,472	15,294	10,573
18	Limpasan Langsung (mm)	28,784	0,000	44,556	15,916	29,360	12,408	16,703	63,242	15,734	27,256	110,056	32,749	23,478	18,723	0,000	38,893	0,000	8,570	26,977	16,839	0,000	0,000	26,116	5,852
19	Limpasan Total (mm)	61,960	16,588	75,128	39,160	55,662	31,762	34,732	103,878	43,919	54,976	178,941	83,568	60,626	46,659	13,968	65,324	13,215	19,463	45,911	34,725	8,943	4,472	41,409	16,424
20	Debit	5,163	1,382	6,261	3,263	4,639	2,647	2,894	8,656	3,660	4,581	14,912	6,964	5,052	3,888	1,164	5,444	1,101	1,622	3,826	2,894	0,745	0,373	3,451	1,369

No	Parameter DAS	2021																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	57	66	50	42	54	135	110	92	80	71	80	112	69	59	35	45	95	40	137	114	128	169	53	70
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	974,486	975,243	976,981	976,025	968,199	969,035	978,95	985,88	990,38	993,82	996,13	999,472	1005,131	1007,141	1008,417	999,990	1000,050	1003,742	993,517	1000,799	1005,540	1010,916	1018,780	1018,975
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,654	1,655	1,658	1,656	1,643	1,644	1,661	1,673	1,681	1,686	1,690	1,696	1,706	1,709	1,711	1,697	1,697	1,703	1,686	1,698	1,706	1,715	1,729	1,729
7	Rasio Rb/PET	1,026	1,190	0,862	0,724	1,040	2,512	2,290	1,848	1,715	1,440	1,792	2,435	1,495	1,287	0,695	0,902	1,756	0,682	2,313	1,901	2,101	2,932	0,955	1,286
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	0,976	0,953	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,956	0,985	1,000	0,953	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	50,805	50,212	46,599	48,319	43,320	44,755	41,944	44,436	40,192	41,389	41,284	41,588	43,733	43,895	48,827	49,878	53,363	54,191	55,031	51,933	49,985	48,740
10	Neraca Air (mm)	6,978	16,144	-0,956	-7,826	7,235	86,520	66,927	47,161	37,981	26,648	39,823	70,597	27,284	17,866	-8,427	0,748	46,446	-10,225	83,775	60,291	73,415	117,239	3,363	20,893
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,892	0,892	0,000	0,000	0,884	0,885	0,897	0,904	0,910	0,913	0,916	0,920	0,926	0,929	0,000	0,920	0,921	0,000	0,913	0,921	0,927	0,933	0,942	0,942
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	6,221	14,407	0,000	0,000	6,399	76,602	60,004	42,653	34,545	24,340	36,480	64,939	25,273	16,590	0,000	0,689	42,754	0,000	76,492	55,550	68,039	109,375	3,168	19,685
13	Perubahan Tampungan (mm)	0,757	1,738	-0,956	-7,826	0,836	9,918	6,923	4,509	3,437	2,307	3,343	5,658	2,011	1,276	-8,427	0,060	3,692	-10,225	7,282	4,741	5,376	7,864	0,195	1,208
14	Tampungan Air Tanah (mm)	3,110	7,203	0,000	0,000	3,199	38,301	30,002	21,326	17,272	12,170	18,240	32,470	12,636	8,295	0,000	0,344	21,377	0,000	38,246	27,775	34,020	54,688	1,584	9,842
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	10,573	6,841	7,022	3,511	1,756	2,478	20,389	25,196	23,261	20,267	16,218	17,229	24,849	18,743	13,519	6,760	3,552	12,464	6,232	22,239	25,007	29,513	42,100	21,842
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	13,683	14,045	7,022	3,511	4,955	40,779	50,291	46,522	40,533	32,437	34,458	49,699	37,486	27,038	13,519	7,104	24,929	12,464	44,478	50,014	59,027	84,201	43,685	31,685
17	Aliran Air Tanah (mm)	6,841	7,022	3,511	1,756	2,478	20,389	25,196	23,261	20,267	16,218	17,229	24,849	18,743	13,519	6,760	3,552	12,464	6,232	22,239	25,007	29,513	42,100	21,842	15,842
18	Limpasan Langsung (mm)	3,110	7,203	0,000	0,000	3,199	38,301	30,002	21,326	17,272	12,170	18,240	32,470	12,636	8,295	0,000	0,344	21,377	0,000	38,246	27,775	34,020	54,688	1,584	9,842
19	Limpasan Total (mm)	9,952	14,226	3,511	1,756	5,677	58,690	55,197	44,587	37,539	28,389	35,469	57,319	31,379	21,814	6,760	3,896	33,841	6,232	60,485	52,782	63,533	96,788	23,426	25,685
20	Debit	0,829	1,185	0,293	0,146	0,473	4,891	4,600	3,716	3,128	2,366	2,956	4,777	2,615	1,818	0,563	0,325	2,820	0,519	5,040	4,399	5,294	8,066	1,952	2,140

No	Parameter DAS	2022																							
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Nama Bulan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
2	Jumlah Hari dalam Sebulan	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
3	Rb (mm) (Hujan)	121	88	120	30	70	159	55	30	82	33	35	60	135	39	105	104	128	100	69	50	93	109	103	95
4	PET (mm)	55,595	55,677	57,812	58,573	51,777	53,688	48,133	49,727	46,604	49,373	44,657	45,987	45,871	46,209	50,834	49,509	54,252	58,167	59,293	60,213	61,145	57,703	55,882	54,155
5	Tampungan Kelengasan Tanah Awal (mm) / Wo	1020,184	1024,190	1026,163	1029,538	1010,178	1011,80	1019,11	1019,78	1007,68	1010,53	1000,967	996,898	998,469	1006,089	1004,024	1008,459	1012,636	1017,764	1020,568	1021,456	1018,520	1020,749	1023,920	1026,652
6	Tampungan Kelengasan Tanah / Wi	1,731	1,738	1,741	1,747	1,714	1,717	1,729	1,731	1,710	1,715	1,699	1,692	1,694	1,707	1,704	1,711	1,718	1,727	1,732	1,733	1,728	1,732	1,738	1,742
7	Rasio Rb/PET	2,176	1,583	2,078	0,514	1,361	2,960	1,144	0,609	1,766	0,663	0,779	1,311	2,944	0,833	2,064	2,107	2,352	1,714	1,167	0,831	1,525	1,885	1,837	1,752
8	Rasio AET/PET	1,000	1,000	1,000	0,939	1,000	1,000	1,000	0,947	1,000	0,952	0,967	1,000	1,000	0,976	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	1,000	1,000	1,000	1,000
9	AET (mm)	50,035	50,109	52,030	49,478	46,599	48,319	43,320	42,398	41,944	42,301	38,853	41,389	41,284	40,574	45,751	44,558	48,827	52,350	53,363	52,970	55,031	51,933	50,294	48,740
10	Neraca Air (mm)	70,967	38,046	68,090	-19,360	23,873	110,584	11,733	-12,105	40,369	-9,568	-4,068	18,908	93,739	-2,065	59,172	59,754	78,769	47,342	15,847	-2,935	38,189	56,828	52,378	46,133
11	Rasio Kelebihan Kelengasan	0,944	0,948	0,950	0,000	0,932	0,934	0,942	0,000	0,929	0,000	0,000	0,917	0,919	0,000	0,925	0,930	0,935	0,941	0,944	0,000	0,942	0,944	0,948	0,951
12	Kelebihan Kelengasan (mm)	66,961	36,074	64,714	0,000	22,251	103,278	11,056	0,000	37,511	0,000	0,000	17,337	86,119	0,000	54,737	55,578	73,641	44,538	14,960	0,000	35,960	53,657	49,646	43,872
13	Perubahan Tampungan (mm)	4,006	1,973	3,376	-19,360	1,621	7,306	0,677	-12,105	2,857	-9,568	-4,068	1,571	7,620	-2,065	4,435	4,176	5,129	2,804	0,888	-2,935	2,229	3,171	2,732	2,261
14	Tampungan Air Tanah (mm)	33,480	18,037	32,357	0,000	11,126	51,639	5,528	0,000	18,756	0,000	0,000	8,669	43,060	0,000	27,368	27,789	36,820	22,269	7,480	0,000	17,980	26,828	24,823	21,936
15	Tampungan Air Tanah Awal (mm)	15,842	24,661	21,349	26,853	13,427	12,276	31,957	18,743	9,371	14,063	7,032	3,516	6,092	24,576	12,288	19,828	23,809	30,314	26,292	16,886	8,443	13,212	20,020	22,422
16	Tampungan Air Tanah Akhir (mm)	49,323	42,698	53,706	26,853	24,552	63,915	37,486	18,743	28,127	14,063	7,032	12,184	49,152	24,576	39,656	47,617	60,629	52,584	33,772	16,886	26,423	40,040	44,843	44,358
17	Aliran Air Tanah (mm)	24,661	21,349	26,853	13,427	12,276	31,957	18,743	9,371	14,063	7,032	3,516	6,092	24,576	12,288	19,828	23,809	30,314	26,292	16,886	8,443	13,212	20,020	22,422	22,179
18	Limpasan Langsung (mm)	33,480	18,037	32,357	0,000	11,126	51,639	5,528	0,000	18,756	0,000	0,000	8,669	43,060	0,000	27,368	27,789	36,820	22,269	7,480	0,000	17,980	26,828	24,823	21,936
19	Limpasan Total (mm)	58,142	39,386	59,210	13,427	23,402	83,596	24,271	9,371	32,819	7,032	3,516	14,761	67,636	12,288	47,197	51,598	67,135	48,561	24,366	8,443	31,192	46,849	47,245	44,115
20	Debit	4,845	3,282	4,934	1,119	1,950	6,966	2,023	0,781	2,735	0,586	0,293	1,230	5,636	1,024	3,933	4,300	5,595	4,047	2,030	0,704	2,599	3,904	3,937	3,676



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana

Nim : 105811113919 / 105811112719

Program Studi : Teknik Sipil Pengairan

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	13 %	25 %
3	Bab 3	6 %	10 %
4	Bab 4	10 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 17 Januari 2025

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursinah, S.Hum., M.I.P

NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

Bab I Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana 105811113919 / 105811112719

by Tahap Tutup

Submission date: 15-Jan-2025 10:30AM (UTC+0700)

Submission ID: 2564417690

File name: BAB_I_PENDAHULUAN_18.docx (19.58K)

Word count: 668

Character count: 4512

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

riset.unisma.ac.id

Internet Source

2%

2

eprints.perbanas.ac.id

Internet Source

2%

3

ar.scribd.com

Internet Source

1%

4

eprints.walisongo.ac.id

Internet Source

1%

5

issuu.com

Internet Source

1%

6

journal.eng.unila.ac.id

Internet Source

1%

7

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Bab II Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana 105811113919 / 105811112719

by Tahap Tutup

Submission date: 15-Jan-2025 10:33AM (UTC+0700)

Submission ID: 2564418944

File name: BAB_II_TINJAUAN_PUSTAKA_9.docx (489.01K)

Word count: 4616

Character count: 28115

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

LULUS

13%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

13%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

mrtg.untad.ac.id

Internet Source

4%

2

digilibadmin.unismuh.ac.id

Internet Source

3%

3

repository.ub.ac.id

Internet Source

2%

4

www.neliti.com

Internet Source

2%

5

repository.unibos.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches

< 2%

Bab III Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana 105811113919 / 105811112719

by Tahap Tutup

Submission date: 15-Jan-2025 10:33AM (UTC+0700)

Submission ID: 2564419191

File name: BAB_III_METODE_PENELITIAN_11.docx (261.38K)

Word count: 293

Character count: 2193

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

eprints.umm.ac.id

Internet Source

3%

2

johannessimatupang.wordpress.com

Internet Source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches

Off



Bab IV Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana 105811113919 / 105811112719

by Tahap Tutup

Submission date: 06-Jan-2025 11:49AM (UTC+0700)

Submission ID: 2560116919

File name: BAB_IV_HASIL_PENELITIAN_1.docx (299.5K)

Word count: 5201

Character count: 26083

bab IV Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana 105811113919 /
105811112719

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

digilibadmin.unismuh.ac.id
Internet Source

10%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Exclude bibliography

Off

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Bab V Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana 105811113919 / 105811112719

by Tahap Tutup



Submission date: 15-Jan-2025 10:35AM (UTC+0700)

Submission ID: 2564420093

File name: BAB_V_PENUTUP_12.docx (18.98K)

Word count: 201

Character count: 1188

Bab V Annisa Febrianti / Ayu Rosdiana 105811113919 /
105811112719

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX



5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

pt.scribd.com
Internet Source

5%

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches

2.2%

