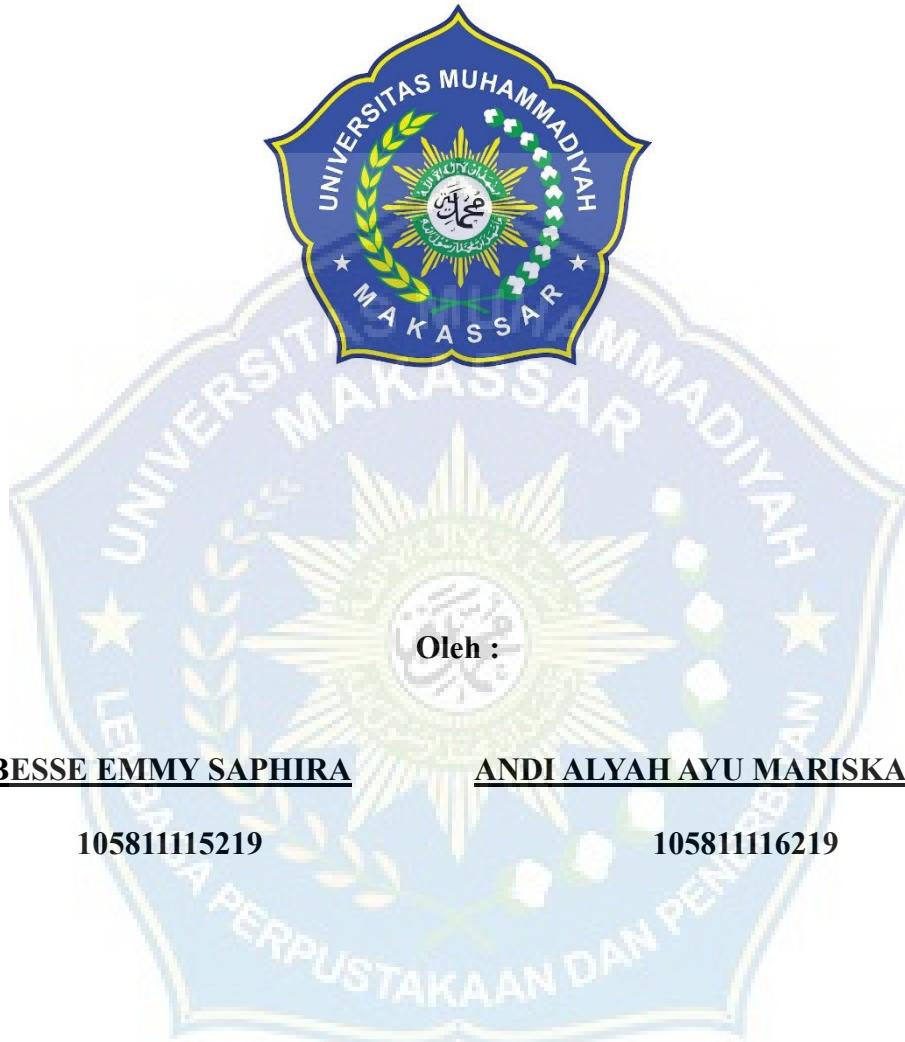


SKRIPSI

ANALISIS POTENSI AIR DAS TALLO UNTUK KEPERLUAN PREDIKSI BANJIR



BESSE EMMY SAPHIRA

105811115219

ANDI ALYAH AYU MARISKA WARIS

105811116219

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2024**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

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

Website: www.unismuh.ac.id, e-mail: unismuh@gmail.com

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PERSETUJUAN

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 : ANALISA POTENSI AIR DAS TALLO UNTUK KEPERLUAN

PREDIKSI BANJIR

Nama : 1. BESSE EMMY SAPHIRA
2. ANDI ALYAH AYU MARISKA WARIS
Stambuk : 1. 105 81 11152 19
2. 105 81 11162 19

Makassar, 2 Februari 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

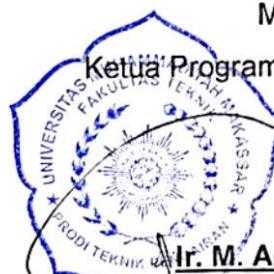
Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM

Pembimbing II

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPM

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Pengairan



Ir. M. Agusalim, ST., MT

NBM : 947 993



Dipindai dengan CamScanner



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Besse Emmy Saphira** dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11152 19 dan **Andi Alyah Ayu Mariska Waris** dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11162 19, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0001/SK-Y/22202/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 27 Januari 2024.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. AMBO ASSE, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. MUHAMMAD ISRAN RAMLI, ST., MT

Makassar, 20 Rabiul Awal 1445 H.
01 Februari 2024 M

2. Pengudi

a. Ketua

Prof. Dr Ir. H. Darwis Panguriseng, M.Si

b. Sekertaris

Dr. Ir. Andi Makbul Syamsuri, ST., MT., IPM:

3. Anggota

: 1. Dr. Fitriyah Arief Wangsa, ST., MT

2. Mahmuddin, ST., MT., IPM

3. Indriyanti, ST., MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPM



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. H. Nurnawaty, ST., MT., IPM
NBM : 795 108

ANALISIS POTENSI AIR DAS TALLO UNTUK KEPERLUAN PREDIKSI BANJIR

Besse Emmy Saphira¹, Andi Alyah Ayu Mariska Waris², Nurnawaty³, Abd. Rakhim Nanda⁴

Website: <http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata>

Email: DOI <http://dx.doi.org/xx.xxxx/karajata>

ABSTRAK

Sumber daya air suatu wilayah terdapat dalam berbagai bentuk, berupa genangan dan aliran air, air tanah, es atau kelembapan atmosfer. Kondisi hidrologi disetiap wilayah dicermati secara mendalam mempunyai perbedaan dalam proses, proses hidrologi di suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik fisik wilayahnya dan perilaku manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran potensi Daerah Aliran Sungai (DAS) Tallo di tinjau pada debit maksimum, minimum, serta debit andalan dan untuk mengetahui bagaimana gambaran debit banjir rancangan dan probabilitas banjir maksimum di Sungai Tallo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit air Sungai Tallo pada stasiun Bontobili dengan debit puncak terjadi di bulan Januari sebesar 9,77 m³/dtk dan debit minimum terjadi di bulan Juli, Agustus, September dan Oktober sebesar 1,98 m³/dtk. Sedangkan untuk debit andalan yang tersedia pada bulan Desember Q80% = 3,56 m³/dtk, Q70% = 4,17 m³/dtk, dan Q60% = 4,59 m³/dtk. Dan analisa perhitungan debit banjir rancangan dengan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir puncak sebesar 11,776 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 1,41 jam. Untuk metode HSS SCS diperoleh debit banjir puncak sebesar 1640,67 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 0,55 jam. Sedangkan untuk metode HSS Snyder diperoleh debit banjir puncak sebesar 38,984 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 3,88 jam.

Kata Kunci: Debit Maksimum, Debit Andalan, Banjir Rancangan

ABSTRACT

Water resources of a region exist in various forms, in the form of puddles and streams of water, groundwater, ice or atmospheric moisture. In the tropics, water resources come from rainwater, both local and upstream. Hydrological conditions in each region are observed in depth to have differences in the process, causing differences in water potential. Hydrological processes in a region are influenced by the physical characteristics of its territory and human behavior. The purpose of this study is to determine the picture of the potential of the Tallo Watershed (DAS) in review at the minimum maximum discharge, as well as the mainstay discharge and to find out how the picture of the design flood discharge and maximum flood probability in the Tallo River. In this study, the author uses quantitative analysis because it uses secondary data that is quantitative. The results showed that the water discharge of the Tallo River at Bontobili station with peak discharge occurred in January of 9.77 m³/s and minimum discharge occurred in July, August, September and October of 1.98 m³/s. As for the mainstay debit available in December Q80% = 3.56 m³/s, Q70% = 4.17 m³/s, and Q60% = 4.59 m³/s. And the analysis of the calculation of the design flood discharge using the Nakayasu HSS method obtained a peak flood discharge of 11.776 m³/s with a peak time of 1.41 hours. For the HSS SCS method, a peak flood discharge of 1640.67 m³/s was obtained with a peak time of 0.55 hours. As for the HSS Snyder method, a peak flood discharge of 38.984 m³/s was obtained with a peak time of 3.88 hours.

Keywords: Maximum Discharge, Mainstay Discharge, Design Flood

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga dapat menyusun proposal tugas akhir ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan program studi pada Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir kami adalah "***Analisis Potensi Air DAS Taldo Untuk Keperluan Prediksi Banjir***".

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa didalam penulisan proposal tugas akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan karena penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kukturungan baik itu ditinjau dari segi teknis penulisan maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu, penulis menerima dengan sangat ikhlas dengan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Tugas akhir ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hari, kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

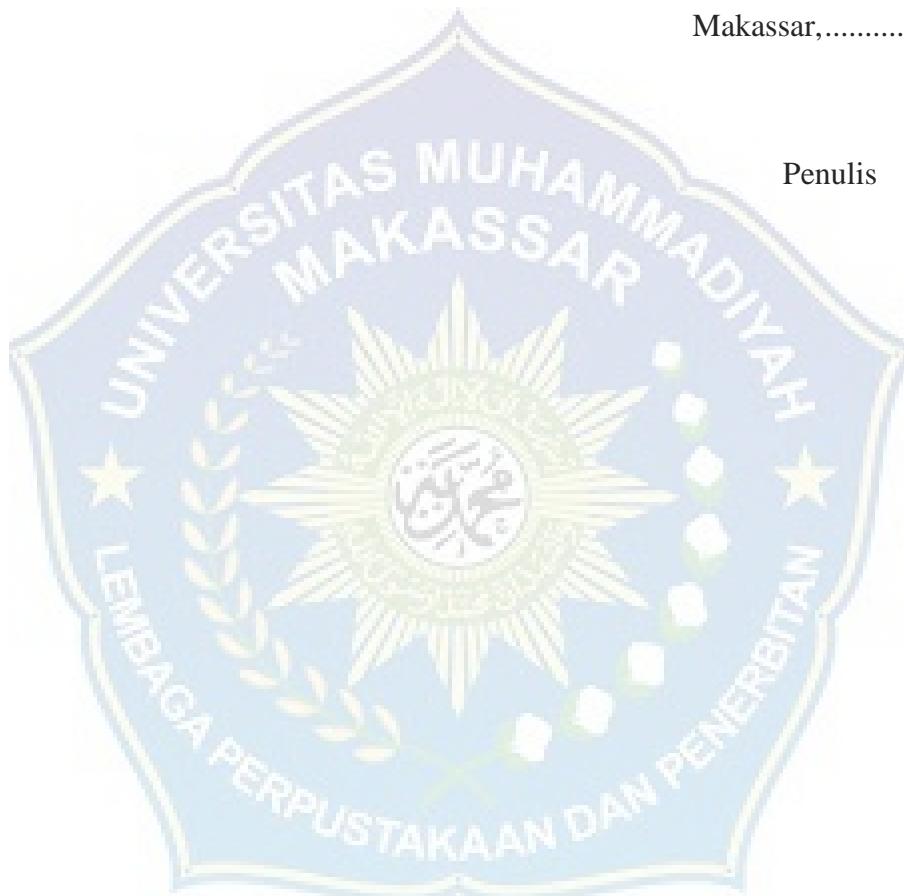
1. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T.,IPM sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Ir. M. Agusalim, S.T., M.T. Sebagai Ketua Prodi Teknik Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Dr. Ir .Hj. Nurnawaty, S.T.,M.T.,IPM selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T.,M.T.,IPM Selaku Pembimbing II, yang banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
5. Bapak dan Ibu dosen serta para staf pegawai di Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Rekan Sepenelitian, Besse Emmy Saphira dan Andi Alyah Ayu Mariska Waris atas *support*, bantuan dan kerja samanya hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Saudara–saudaraku mahasiswa Fakultas Teknik khususnya satu pembimbing dan angkatan KOORDINAT 2019 yang dengan dukungan dan dorongan dalam keadaan apapun.
8. Kedua orang tua yaitu Ayahnda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, do'a dalam setiap pembelajaran perjalanan hidup serta pengorbanannya terutama dalam bentuk materi untuk menyelesaikan kuliah kami.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan tugas akhir yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

“Billahi Fi Sabill Haq Fastabiqul Khaerat”.

Makassar,.....2024

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	6
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Daerah Aliran Sungai	8
B. Potensi Sumber Daya Air	9
C. Potensi Debit	11
D. <i>Probability Maximum Flood (PMF)</i>	24
E. Analisis Hidrologi.....	25
F. Curah Hujan	27
G. Evapotranspirasi.....	29
H. Debit Banjir Rencana	32
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	39
B. Jenis Data dan Sumber Data.....	40
C. Teknik Pengumpulan Data.....	41
D. Tahapan Penelitian	41
E. Flow Chart Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Analisis Klimatologi.....	44

1. Perhitungan Evapotranspirasi	44
2. Analisis Debit Inflow dengan Metode F.J Mock.....	46
3. Analisis Debit Andalan.....	51
B. Analisis Hidrologi.....	54
1. Perhitungan Curah Hujan Rerata	54
2. Distribusi Curah Hujan Rencana.....	58
3. Analisis Intensitas Curah Hujan	65
4. Distribusi Hujan Jam-jaman.....	68
5. Hasil Perhitungan Aliran Dasar.....	70
6. Perhitungan Debit Maksimum	70
7. PMF (<i>Probable Maximum Flood</i>).....	85
BAB V KESIMPULAN.....	88
A. Kesimpulan	88
B. Saran	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Daerah Aliran Sungai	8
Gambar 2.2 Skema Model Nreca	19
Gambar 2.3 Grafik Perbandingan Penguapan Nyata dan Potensial (AET /PET Rasio)(KP-01)	21
Gambar 2.4 Skematik Model Tangki Rencana.....	22
Gambar 3.1 Foto Citra Sungai Tallo	39
Gambar 4.1 Grafik Q Andalan Maksimum dan Minimum Sub DAS Bontobili.....	53
Gambar 4.2 Grafik Q Andalan 80%, 90% dan 99% Sub DAS Bontoboli	53
Gambar 4.3 Grafik Intensitas Hujan Metode Mononobe.....	68
Gambar 4.4 Hasil Banjir Rancangan Metode HSS Nakayasu Kala Ulang Semua Tahun	77
Gambar 4.5 Hasil Banjir Rancangan Metode HSS SCS Kala Ulang Semua Tahun	82
Gambar 4.6 Hasil Banjir Rancangan Metode HSS Snyder Kala Ulang Semua Tahun	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Debit Andalan Untuk Berbagai Keperluan.....	12
Tabel 2.2 Tabel Nilai Yt	36
Tabel 2.3 Simpangan Baku tereduksi, Yn	36
Tabel 2.4 Simpangan Baku tereduksi, Sn	37
Tabel 2.5 Faktor Cs untuk sebaran log person iii.....	38
Tabel 4.1 Data iklim stasiun bontobili tahun 2011.....	44
Tabel 4.2 Perhitungan evapotranspirasi bulanan	45
Tabel 4.3 Parameter F.J Mock	46
Tabel 4.4 Perhitungan Debit Bulanan Sungai Tallo Stasiun Bontobili tahun 2011 (Metode F.J Mock)	49
Tabel 4.5 rekap Hasil Perhitungan Debit Bulanan Sungai Tallo Stasiun Bontobili (Metode F.J Mock)	50
Tabel 4.6 Perhitungan debit bulanan sub DAS Senre Setelah di rangking (Metode F.J Mock)	52
Tabel 4.7 Luas DAS yang Masuk Pengaruh tiga stasiun curah hujan	55
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Poligon Thiessen....	56
Tabel 4.9 Rekapitulasi perhitungan curah hujan wilayah bulana DAS Tallo (mm/bl)	57
Tabel 4.10 Parameter pengujian statistik biasa	58
Tabel 4.11 Parameter uji distribusi statistik dalam log	60
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Distribusi Statistik.....	62
Tabel 4.13 Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Metode Log Person Type III	63
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Metode Log Person Type III	64
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Distribusi Curah Hujan Rencana	65
Tabel 4.16 Analisis Intensitas Curah Hujan Metode Mononobe.....	67
Tabel 4.17 Perhitungan Hujan Rata-Rata dalam T Jam	68

Tabel 4.18 Perhitungan Hujan Netto	69
Tabel 4.19 Perhitungan Hujan Netto jam jaman	69
Tabel 4.20 Perhitungan HSS Nakayasu	73
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Metode Nakayasu Kala Ulang Semua Tahun.....	75
Tabel 4.22 Perhitungan HSS SCS	80
Tabel 4.23 Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Metode SCS Kala Ulang Semua Tahun	81
Tabel 4.24 Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Metode Snyder Kala Ulang Semua Tahun.....	84
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan PMF	86



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa air minum. Selain itu, air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi dan membersihkan kotoran yang ada di sekitar rumah. Air juga digunakan untuk keperluan industry, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi dan lain-lain. Kebutuhan air untuk mendukung kehidupan terasa semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan di berbagai sektor pembangunan. meningkatnya kualitas dan kuantitas air yang diperlukan dari waktu ke waktu, ditandai oleh perkembangan kependudukan serta pertumbuhan tingkat kesejahteraan manusia. Sumber daya air dapat dimanfaatkan berupa air hujan, air permukaan (*run off*) air danau, air tawar dan air tanah. Pemanfaatan sumber daya air tersebut tergantung pada tujuan pemanfaatan, potensinya dan penggunaan teknologi. (Astuti. Dkk., 2015)

Sumber daya air sungai di Indonesia selama ini memegang peranan penting dalam berbagai pemenuhan kebutuhan air, seperti irigasi dan kebutuhan air baku. Sungai di Indonesia juga merupakan salah satu potensi sumber daya air yang cukup besar dan strategis. (Sachro et al., 2014)

Sumber daya air suatu wilayah terdapat dalam berbagai bentuk, berupa genangan dan aliran air, air tanah, es atau kelembapan atmosfer. Di daerah tropis, sumber daya air berasal dari air hujan, baik yang jatuh setempat maupun jatuh di hulunya. Secara teoritis jumlah dan fluktuasi keterdapatatan air suatu wilayah dapat diperkirakan berdasarkan besar curah dan kerap waktu hujannya. Sementara faktor-faktor hidrologi lainnya, seperti bentuk wilayah, geologi, tanah dan tutupan serta penggunaan lahan, akan menentukan distribusi dan kecepatan aliran serta kualitas air. Setiap pemanfaatan air atau perubahan salah satu faktor hidrologi akan mempengaruhi jumlah keterdapatatan air di tempat tersebut atau di wilayah sebelah hilirnya. (Joleha et al., 2017)

Hidrologi sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kejadian, perputaran dan penyebaran air di atmosfer dan permukaan bumi serta di bawah permukaan bumi. Hidrologi juga termasuk salah satu cabang ilmu yang semakin berkembang di Indonesia sejalan dengan berkembangnya proyek pengembangan sumber daya air seperti pengendalian banjir, pengendalian erosi dan sedimentasi, penyediaan air irigasi, penyediaan air bersih, pembangkit listrik tenaga air dan tenaga listrik dan lainnya. (Sachro et al., 2014)

Kondisi hidrologi di setiap wilayah dicermati secara mendalam mempunyai perbedaan dalam proses, sehingga menyebabkan adanya perbedaan potensi airnya. Proses hidrologi di suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik fisik wilayahnya dan perilaku manusia. Oleh karena itu interpretasi potensi air di suatu wilayah dapat dilakukan dengan mengkaji sifat-sifat fisik wilayahnya dan perilaku manusia dan data sekunder tentang air. Informasi potensi air di

suatu wilayah sangat diperlukan untuk kebijakan pemanfaatan dan konservasinya.

Salah satu penyebab terjadinya banjir selain karena faktor sedimentasi, juga dapat terjadi karena meningkatnya volume limpasan. Oleh karena itu perlu diperhatikan faktor-faktor apa saja yang dapat ditahan oleh tanah, vegetasi atau cekungan dan akhirnya mengalir langsung ke sungai atau laut. Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap besarnya limpasan air pemukaan antara lain adalah topografi, jenis tanah dan penggunaan lahan atau penutup lahan (Sarino dkk, 2013).

Pola penggunaan lahan, secara tidak langsung merubah fungsi hidrologi daerah aliran sungai (DAS) yaitu sebagai transmisi air, fungsi penyangga dan fungsi pelepasan air secara bertahap. Peralihan fungsi lahan yang tidak terkendali dengan baik akan menyebabkan gangguan keseimbangan hidrologi DAS yang ditandai dengan perbedaan debit air sungai yang sangat tinggi antara musim penghujan dan musim kemarau. Peningkatan debit air sungai pada musim penghujan dan penurunan debit air sungai pada musim kemarau berpengaruh terhadap ketersediaan air (Joleha dkk, 2016).

Informasi ketersediaan dan kebutuhan air suatu DAS sangat penting untuk menunjang perencanaan pengelolaan DAS yang lebih baik, sehingga dapat ditentukan kegiatan-kegiatan yang dapat menyeimbangkan antara ketersediaan air tercukupi atau kekurangan dapat diketahui berdasarkan neraca keseimbangan air.

Peralihan fungsi suatu kawasan yang mampu menyerap air menjadi kawasan yang kedap air akan mengakibatkan ketidakseimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif pada kondisi Daerah Aliran Sungai. Perubahan penggunaan pada suatu kawasan akan memberikan pengaruh terhadap waktu serta volume aliran permukaan. Laoh (2002) mengatakan bahwa pada lahan bervegetasi lebat, air hujan yang jatuh akan tertahan pada vegetasi dan meresap ke dalam tanah melalui vegetasi, sehingga limpasan permukaan yang mengalir kecil. Pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi limpasan permukaan yang mengalir menuju sungai, sehingga aliran sungai meningkat dengan cepat. Peningkatan volume aliran permukaan akan mengakibatkan masalah banjir dibagian hilir daerah aliran sungai.(Suarni et al., 2021)

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, penting kiranya untuk dilakukan penelitian tentang “Analisis Potensi Air Untuk Keperluan Perencanaan Bangunan Air dan Pengelolaan Sumber Daya Air”

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran potensi Daerah Aliran Sungai (DAS) Tallo di tinjau pada debit maksimum, minimum, serta debit andalan?
2. Bagaimana gambaran debit banjir rancangan dan probabilitas banjir maksimum di Sungai Tallo?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui seberapa besar potensi DAS Tallo yang ditunjukkan dalam debit maksimum (*maximum flow*) dan debit andalan (*dependable flow*).
2. Untuk mengetahui debit banjir rancangan berbagai kala ulang perencanaan yang dapat dijadikan pertimbangan dalam perencanaan bangunan air di area Sungai Tallo.

D. Manfaat Penelitian

Setelah berbagai masalah yang telah dirumuskan, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian terkait perencanaan dan pengembangan sumber daya air di DAS Tallo.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi penulis, mengembangkan wawasan dan kemampuan dalam melakukan penelitian dan menyusun karya tulis.
- b. Bagi peneliti lain, sebagai sumber referensi bagi peneliti lain yang memiliki minat penelitian terkait potensi DAS.

- c. Bagi masyarakat, memberikan wawasan mengenai potensi sumber daya air pada Sungai Tallo, sehingga masyarakat dapat mengambil manfaat setelah adanya pengembangan sumber daya air.
- d. Bagi pemerintah, memberikan sumber rujukan untuk menentukan kebijakan, khusunya dalam hal penyusunan perencanaan, manajemen dan penegembangan sumber daya air.

E. Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah maka diperlukan batasan masalah.

Adapun batasan permasalahannya adalah sebagai berikut:

- 1. Penelitian ini dilakukan pada Daerah Aliran Sungai Tallo.
- 2. Data curah hujan yang digunakan terdiri dari 3 stasiun (Stasiun Paotere, Stasiun Panakkukang dan Stasiun Senre) selama periode minimal 10 tahun.
- 3. Penelitian ini menganalisis berapa besar potensi debit maksimum dan debit andalan Sungai Tallo, serta menganalisis debit banjir rancangan dan probabilitas banjir maksimum.

F. Sistematika Penulisan

Berdasarkan dari hasil uraian latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian yang akan hendak dicapai dalam penelitian, jadi sistematika penulisan diuraikan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini akan dipaparkan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Menjelaskan tentang tinjauan secara efektif tentang teori dan hasil penelitian yang ada hubungannya dengan penelitian ini. Dan kami memberikan kerangka awal yang aktif mengenai konsep, prinsip atau teori yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terjadi..

Bab III Metode Penelitian

Menjelaskan tentang penelitian dan lokasi penelitian, waktu penelitian, serta tahapan-tahapan penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab yang menguraikan tentang tahapan penelitian dan hasil-hasil yang di peroleh di penelitian. Sedangkan pembahasannya adalah mengolah data-data yang di perlukan di penelitian ini.

Bab V Kesimpulan dan Saran

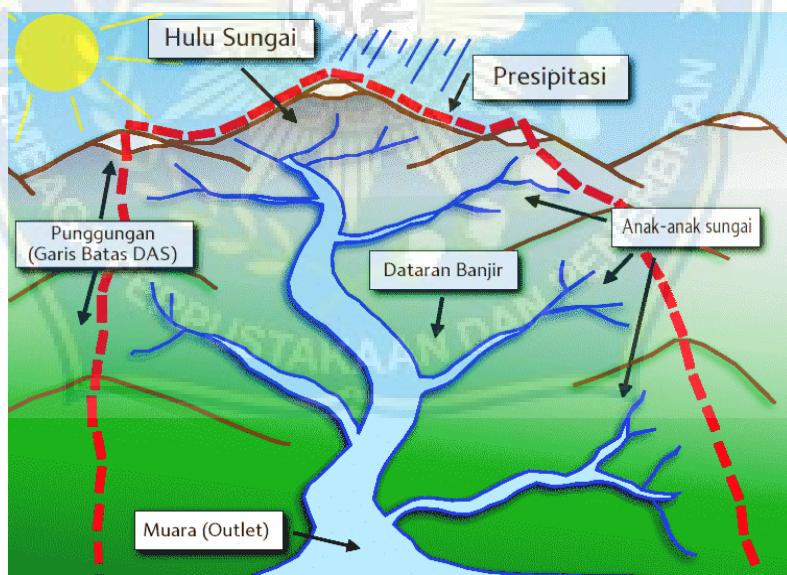
Merupakan bab terakhir yang berisi saran dan kesimpulan yang terkait dengan penelitian, untuk memenuhi faktor pendukung dan penujang agar tidak menghambat selama studi penelitian ini berlangsung dan diharapkan agar berguna untuk bahan acuan perbandingan penelitian dengan baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) biasanya dibagi menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. Daerah hulu merupakan daerah konservasi dengan percepatan drainase lebih tinggi dan berada pada kemiringan lebih besar ($>15\%$), bukan merupakan daerah banjir karena pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase. Daerah hilir merupakan daerah dengan kemiringan lereng kecil sampai sangat kecil ($<8\%$), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi. Daerah tengah DAS merupakan daerah transisi dari dua keadaan DAS yang berbeda tersebut di atas (Asdak, 2010)



Gambar 2. 1 Skema Daerah Aliran Sungai. (Sumber : Sisipil.com)

Garis batas DAS adalah punggungan di sekitar sungai saat air mengalir di sepanjang lereng dari yang lebih tinggi ke yang lebih rendah. Garis batas

DAS merupakan garis imajiner yang tidak terlihat tetapi dapat digambarkan pada peta. Sebagian besar batas DAS berbeda dengan batas wilayah administratif. Oleh karena itu, DAS dapat terletak lebih dari satu wilayah administratif. (Wordpress.com, 2011)

B. Potensi Sumber Daya Air

Potensi sumber daya air meliputi potensi kapasitas air dan potensi kualitas air. Air hujan yang jatuh di bumi yang mengalir di atas permukaan tanah (*inter flow*) dan bawah permukaan tanah (*overland flow*) disebut *Surface Run Off (SRO)* atau air permukaan. Aliran-aliran tersebut menyatu menjadi sungai, danau dan pada akhirnya menuju ke laut. Sedangkan air hujan yang masuk ke dalam tanah dan meresap ke lapisan bawah tanah (Infiltrasi) disebut air bawah tanah (*ground water flow*). Lapisan pembawa air disebut akuifer/penghantar. Lapisan pembawa air yang letaknya di atas lapisan kedap udara disebut akuifer bebas, sedangkan lapisan pembawa air yang letaknya di bawah lapisan kedap udara disebut akuifer tertekan. Dengan masuknya air menuju akuifer tertekan (perkolasi), membuat jenug penghantar tersebut. Permukaan bagian jenuh disebut muka air tanah (permukaan freatic). Air di dalam akuifer tertekan mengalir menuju danau, sungai dan ke laut, tetapi apabila ada retakan atau patahan pada lapisan akuifer tersebut maka air di dalam aquifer tersebut naik ke permukaan menjadi mata air atau dapat menjadi sumur artesis.(Sukobar, 2007)

1. Air Permukaan

Air permukaan (*surface water*) meliputi air sungai, danau, waduk, rawa dan genangan air lainnya, tidak mengalami infiltrasi ke bawah tanah. Areal tanah yang mengalirkan air ke suatu badan air disebut *watersheads* atau *drainage basins*. Air yang mengalir dari daratan menuju suatu badan air disebut limpasan permukaan (*surface run off*) dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai (*river run off*). Sekitar 60% air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es/salju dan sisanya berasal dari air tanah. Wilayah di sekitar daerah aliran sungai yang menjadi tangkapan air disebut *catchment basin*. (Himayati, 2019). Air permukaan dibagi menjadi dua, air sungai dan air danau atau rawa.

1) Air Sungai

Air Sungai merupakan air yang bersumber dari mata air dan air hujan yang mengalir pada permukaan tanah yang memiliki elevasi lebih tinggi dari sungai. Secara umum, kualitas air di bagian hulu lebih tinggi dari pada bagian hilir, hal ini terjadi akibat limbah industri, rumah tangga dan segala kegiatan manusia yang dibuang langsung ke sungai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

2) Air Danau

Air danau atau rawa adalah air yang mengumpul pada cekungan permukaan tanah. Permukaan air danau biasanya berwarna hijau kebiruan, yang disebabkan oleh banyaknya lumut yang tumbuh di permukaan maupun dasar danau. Selain lumut, warna air danau juga dipengaruhi oleh bahan

organik (kayu, daun, dan bahan organik lainnya) yang membusuk akibat proses dekomposisi oleh mikroorganisme di dalam air (Parulian, 2009) dalam (Himayati, 2019).

2. Air Bawah Tanah

Air tanah (*groundwater*) merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah. Air tanah ditemukan pada akifer pergerakan air tanah sangat lambat kecepatan arus berkisar antara 10⁻¹⁰ – 10⁻³ m/detik dan dipengaruhi oleh porositas, permeabilitas dari lapisan tanah, dan pengisian kembali air. Karakteristik utama yang membedakan air tanah dan air permukaan adalah pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang sangat lama, dapat mencapai puluhan bahkan ratusan tahun. Karena pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang lama tersebut, air tanah akan sulit untuk pulih kembali jika mengalami pencemaran.(Jayanti, 2018)

C. Potensi Debit

1. Debit Maksimum

Debit banjir rencana merupakan debit banjir maksimum dari suatu sungai atau saluran yang besarnya didasarkan/terkait dengan periode ulang tertentu. Perhitungan debit banjir merupakan salah satu bagian yang penting dalam melakukan berbagai analisis, baik analisis untuk desain infrastruktur seperti bangunan air, kapasitas sungai, pembuatan bendung/bendungan, jembatan, saluran drainase dan lain-lain (Badan Standardisasi Nasional, 2016). Oleh

karena itu, maka diperlukan perhitungan dalam menentukan besar dari debit banjir tersebut.(Haddad, 2023)

2. Debit Andalan

Debit andalan (*dependable flow*) adalah besarnya debit sungai yang diharapkan selalu tersedia dan dapat dimanfaatkan dalam penyediaan air dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Dalam praktik ternyata debit andalan dari waktu ke waktu mengalami penurunan seiring dengan fungsi daerah tangkapan air. Penurunan debit andalan dapat menyebabkan kinerja irigasi berkurang yang mengakibatkan pengurangan areal persawahan. Antisipasi keadaan ini perlu dilakukan dengan memasukkan faktor koreksi sebesar 80% sampai dengan 90% untuk debit andalan. Faktor koreksi tersebut tergantung pada kondisi perubahan DAS.

Menurut pengamatan, besarnya debit andalan yang diambil untuk penyelesaian optimum penggunaan irigasi air di beberapa macam proyek sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Debit Andalan Untuk Berbagai Keperluan

Keperluan	Debit Andalan
Air minum	99% (seringkali mendekati 100%)
Industri	95 – 98%
Irigasi : setengah lembab	70 – 85%
Kering	80 – 95%
PLTA	85 – 90%

Sumber: (Sari et al., 2011)

Untuk menentukan besarnya debit andalan dapat dihitung dengan beberapa metode yang disesuaikan dengan data yang tersedia. Data yang tersedia dapat berupa seri data debit yang dimiliki oleh setiap stasiun pengamatan debit sungai maupun data seri data curah hujan yang dimiliki oleh setiap stasiun pencatat curah hujan pada DAS sungai yang dimaksud. Debit andalan dapat ditentukan dengan menggunakan kurva durasi massa debit yang dibentuk dengan menyusun data debit, dari debit maksimum sampai debit minimum. Susunan data dapat dinyatakan dalam bentuk gambar kurva massa atau dalam bentuk tabel. Pada kurva massa debit, ordinat adalah debit aliran sedangkan absis adalah waktu (hari) atau % waktu. Untuk bentuk tabel, data debit bulanan di urutkan dari nilai terbesar sampai terkecil, persen keandalan diperoleh dari nilai m/n yang dinyatakan dalam % dimana m adalah nomor urut dan n adalah jumlah data. Terdapat 4 metode untuk analisa debit andalan (Montarich, 2009 dalam(Sari et al., 2011).

1) Metode Q Rata-Rata Minimum

Debit andalan yang dianalisis memakai metode ini ditentukan berdasarkan data debit rata-rata bulanan yang minimum dari tiap-tiap tahun data yang tersedia. Karakteristik metode debit rata-rata minimum antara lain:

- a. Dalam satu tahun hanya diambil satu data (data debit rata-rata harian dalam satu tahun).

- b. Metode ini cocok untuk daerah aliran sungai (DAS) dengan fluktuasi debit maksimum dan debit minimum tidak terlalu besar dari tahun ke tahun, serta kebutuhan relatif konstan sepanjang tahun.

Analisis debit andalan berdasarkan metode debit rata-rata minimum menggunakan analisis frekuensi, yaitu dengan jenis distribusi Gumbel dan Log Person Type III, serta dilakukan uji kecocokan distribusi menggunakan Smirnov Kolmogorov (Mayasari, 2018).

2) Metode Karakteristik Aliran (*flow characteristic*)

Perhitungan debit andalan dengan metode ini memakai data yang didapat berdasarkan karakteristik alirannya. Metode ini dipakai untuk:

- a. DAS dengan fluktuasi debit maksimum dan debit minimum relatif besar dari tahun ke tahun
- b. Kebutuhan relatif tidak konstan sepanjang tahun
- c. Data yang tersedia cukup panjang

Karakteristik dalam hal ini dihubungkan dengan kriteria sebagai berikut:

1. Tahun normal, jika debit rata-rata tahunannya sama dengan atau mendekati debit rata-rata dari tahun ke tahun.
2. Tahun kering, jika debit rata-rata tahunannya di bawah debit rata-rata dari tahun ke tahun.
3. Tahun basah, jika debit rata-rata tahunannya di atas debit rata-rata dari tahun ke tahun.

Sedangkan menurut Suryono Sosrodarsono (1980:204), terminology debit adalah:

- a. Debit air musim kering, yaitu debit yang dilampaui oleh debit sebanyak 355 hari dalam setahun, probabilitas = 97,30%
 - b. Debit air rendah, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 275 hari dalam setahun, probabilitas = 75,34%
 - c. Debit air normal, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 185 hari dalam setahun, probabilitas = 50,68%
 - d. Debit air cukup, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 95 hari dalam setahun, probabilitas = 26,03%

3) Metode Tahun Dasar Perencanaan

Analisis debit andalan dengan metode ini biasanya digunakan dalam perencanaan atau pengelolaan irigasi. Umumnya dipakai R80, artinya debit yang terjadi lebih kecil dari R80 adalah 20%, sedang yang lebih besar atau sama dengan R80 adalah 80%. Dengan kalimat lain dikatakan bahwa setiap kala ulang 10 tahun diperkirakan 2 tahun terjadi kekurangan air. Rumus yang dipakai:

Dengan :

n = kala ulang pengamatan yang diinginkan

R80 = debit yang terjadi < R80 adalah 20% dan \geq R80

4) Metode Bulan Dasar Perencanaan

Analisis debit andalan menggunakan metode ini hampir sama dengan metode karakteristik aliran yang dianalisis untuk bulan-bulan tertentu. Metode ini paling sering dipakai karena keandalan debit dihitung mulai Bulan Januari sampai Bulan Desember, jadi lebih bisa menggambarkan keandalan pada musim kemarau dan musim penghujan.(Mayasari, 2018)

Untuk mendapatkan analisis debit ketersediaan air, diperlukan data debit sungai, namun seringkali pengumpulan data debit sungai bermasalah atau tidak tersedia karena kondisi lokasi yang tidak memungkinkan. Maka digunakan beberapa model metode untuk mendapatkan suatu nilai besaran debit sungai seperti, metode *M.J. Mock*, metode *Nreca*, dan metode *Tank Model*.

1) Metode F.J Mock

Dalam penentuan debit andalan salah satu metode analisis yang bisa digunakan adalah neraca air (*water balance*). Pada metode neraca air dilakukan perhitungan curah hujan bulanan, evapotranspirasi, kelembapan tanah, dan tumpungan air tanah untuk menghitung besar debit bulanan. Model analisis Mock di kembangkan tahun 1973 oleh Dr. F. J. Mock menggunakan konsep neraca air. Komponen utama dalam perhitungan menggunakan model Mock adalah perhitungan hujan dan evapotranspirasi, keseimbangan air di permukaan tanah, dan tumpungan yang dimiliki tanah. (Alwie et al., 2020)

Menurut Habibi (2010) keuntungan dari Metode Mock yaitu hasil analisis lebih akurat karena banyak mempertimbangkan keadaan alam yang

mempengaruhi ketersediaan air. Kekurangan dari metode ini adalah karena banyaknya parameter yang harus dicari sehingga apabila salah satu data tidak tersedia maka metode ini tidak didapat digunakan. (Alwie et al., 2020)

a. Data curah hujan

Perhitungan debit pada metode ini menggunakan data curah hujan dari tiga pos stasiun. Berdasarkan data debit setengah bulan tiap stasiun hujan yang diperoleh, maka direkap debit setengah bulanan untuk ketiga stasiun menggunakan metode Poligon Thiessen.

b. Data evapotranspirasi potensial

Untuk menghitung evapotranspirasi Potensial, diperlukan data sebagai berikut:

- Curah hujan setengah bulanan (P)
- Jumlah hujan setengah bulanan (n)
- Jumlah permukaan kering setengah bulanan (d) dihitung dengan asumsi bahwa tanah dalam suatu hari hanya mampu menahan air 12 mm dan selalu menguap sebesar 4 mm
- *Exposed Surface* (m%) ditaksir berdasarkan peta tata guna atau dengan berbagai asumsi

c. Faktor karakteristik hidrologi faktor bukaan lahan

d. Luas daerah aliran sungai (DAS)

Semakin besar DAS, semakin besar pula ketersediaan debitnya.

e. Kapasitas kelembaban Tanah (SMC)

Soil Moisture Capacity adalah kapasitas kandungan air pada lapisan tanah permukaan (*surface soil*) per m³. Ukuran SMC yang digunakan untuk menghitung ketersediaan air diperkirakan dari porositas permukaan DAS. Semakin besar prositas tanah, semakin besar SMC yang ada.

f. Keseimbangan air di permukaan tanah

Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan air di permukaan tanah;

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

g. Kandungan air tanah

h. Limpasan dan penyimpanan air tanah (*run off* dan *ground water storage*)

i. Aliran sungai

2) Metode Nreca

Model NRECA (*National Rural Eletric Cooperative Asspciation*)

dikembangkan oleh Norman H. Crawford pada tahun 1985. Untuk data debit harian, bulanan yang merupakan model hujan-limpasan yang relatif sederhana, dimana jumlah parameter model hanya 3 atau 4 parameter. Metode ini disebut juga dengan model konsepsi karena berbasis pada teori, digunakan persamaan dan rumus semi-empiris untuk menjelaskan fenomena proses fisiknya. (Anonim, 2011). Cara perhitungan dengan metode NRECA ini, juga sesuai

untuk daerah cekungan yang setelah hujan berhenti, masih ada aliran di sungai selama beberapa hari. Secara diagram, prinsip metode NRECA dapat digambarkan sebagai berikut;



Gambar 2. 2 Skema Model Nreca (Hendrasto et al., 2018)

Pada metode ini, terdapat langkah-langkah perhitungan pendugaan debit secara singkat, yaitu:

- $Q = DF + GWS$
- $DF = EM - GWS$
- $GWF = P2 \times GWS$
- $GWS = P1 \times EM$
- $S = WB - EM$
- $EM = EMR \times WB$
- $WB = Rb - AET$
- $Wi = Wo/N$
- $N = 100 + 0,20 Ra$

dimana,

Q : Debit aliran rerata, m^3/dtk

DF : Aliran langsung (*direct flow*)

GWS : Aliran air tanah (*ground water flow*)

EM : Kelebihan kelangsungan (*excess moist*)

GWS : Tampungan air tanah (*ground water storage*)

P1 : Parameter yang menggambarkan karakteristik tanah permukaan,

P2 : Parameter yang menggambarkan karakteristik tanah bagian dalam

WB : Keseimbangan Air (Water balance)

EMR : Rasio kelebihan kelengasan (*excess moist ratio*)

Rb : Curah hujan bulanan (mm)

AET : Evapotranspirasi aktual (mm)

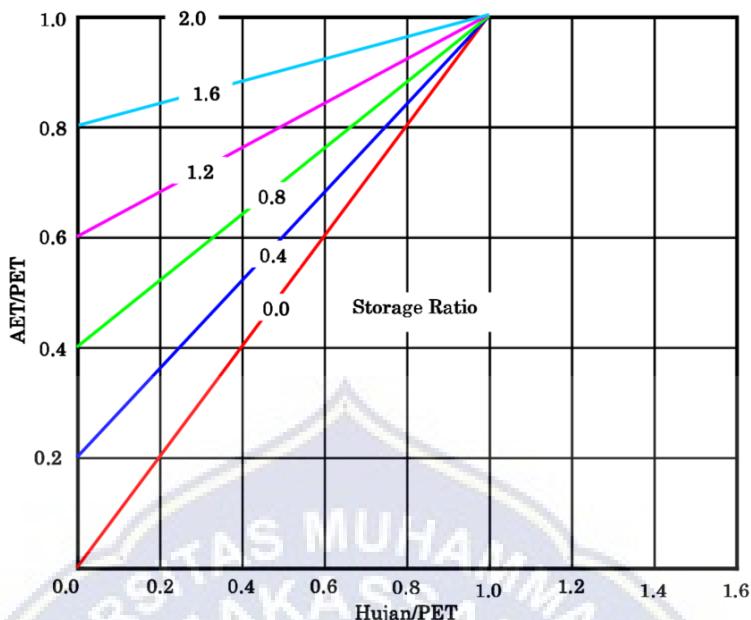
PET : Evapotranspirasi potensial (mm)

Wi : Tampungan kelengasan tanah

Wo : Tampungan kelengasan awal

N : Nominal

Ra : Curah hujan tahunan (mm).



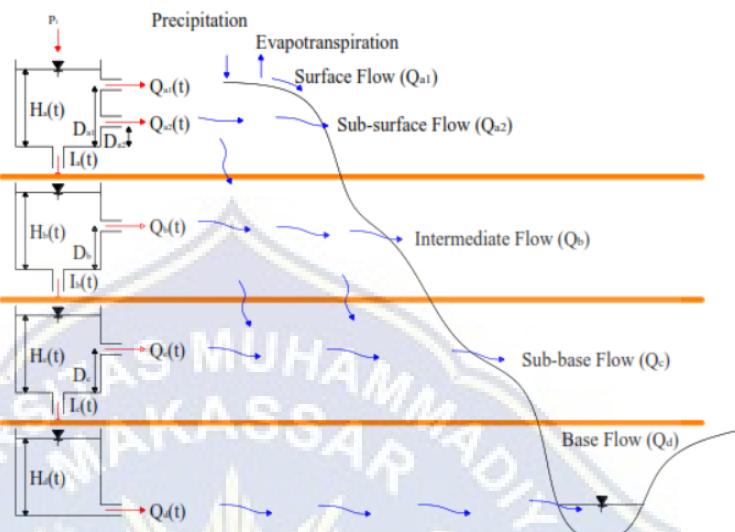
Gambar 2. 3 Grafik Perbandingan Penguinan Nyata dan Potensial (Model, n.d.)

Model NRECA strukturnya dibagi menjadi dua tampungan, yaitu tampungan kelengasan (*moisture storage*) dan tampungan air tanah (*ground water storage*). Kandungan kelengasan ditentukan oleh hujan dan evapotranspirasi aktual. Kandungan air tanah ditentukan oleh jumlah kelebihan kelengasan (*excess moisture*).

3) Metode Tank Model

Tank Model merupakan salah satu metode untuk transformasi (pengalihragaman) hujan-debit. *Tank Model* atau model tangki dikembangkan oleh Dr. M. Sugawara yang menirukan (*simulate*) daerah aliran sungai dengan menggantikannya oleh sejumlah tampungan berupa sederet tangki. Tangki tersebut memiliki lubang di dinding tangki dan di dasar tangki. Aliran yang melewati lubang-lubang yang berada di dinding tangka-tangka yang

bersangkutan akan menghasilkan limpasan, sedangkan aliran yang melewati dasar tangki merupakan infiltrasi. (Sungai et al., 2019)



Gambar 2. 4 Skematik Model Tangki Rencana ((Mock et al., 2021))

Pada gambar diatas, menunjukkan skema desain Metode Tangki yang memiliki empat tangki, yaitu tangki satu (*surface tank*) memiliki dua lubang pengeluaran horisontal dan lubang pengeluaran vertikal. Lubang pengeluaran horizontal terdiri dari aliran permukaan (*surface flow*, Q_{a1}) dan aliran di bawah permukaan tanah (*sub surface flow*, Q_{a2}). Aliran horizontal hanya terjadi jika ketinggian air di tangki A (H_a) lebih tinggi bandingkan salurannya (D_{a1} dan D_{a2}). Aliran vertikal (I_a) digambrakan sebagai infiltrasi. Jumlah Q_{a1} , Q_{a2} dan I_a dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing lubang pengeluaran.

Tangki 2 (*intermediate tank*) memiliki lubang pengeluaran horisontal dan lubang pengeluaran vertikal. Lubang pengeluaran horizontal mewakili aliran antara (*intermediate flow*, Q_b). Aliran ini hanya terjadi jika ketinggian air di

tangki B (H_b) lebih tinggi dibanding salurannya (D_b). Aliran vertikal (I_b) digambarkan sebagai infiltrasi. Q_b dan I_b dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing lubang pengeluaran. Tangki 3 (*sub-base tank*) memiliki lubang pengeluaran horizontal dan lubang pengeluaran vertikal. Air yang mengalir melalui lubang pengeluaran horizontal disebut aliran sub base (*sub-base flow*, Q_c). Aliran ini hanya terjadi jika ketinggian air di tangki C (H_c) lebih tinggi dari pada salurannya (D_c). Lubang pengeluaran vertikal (I_c) digambarkan sebagai infiltrasi. Q_c dan I_c dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing lubang pengeluaran. Tangki 4 (*base tank*) hanya memiliki lubang pengeluaran horizontal. Air mengalir hanya melalui lubang pengeluaran ini dan itu direpresentasikan sebagai aliran dasar (*base flow*, Q_d). Aliran ini dipengaruhi oleh karakteristik lubang pengeluaran.

Pada umumnya merupakan susunan dari 3 atau 4 buah tangki yang disusun secara seri, namun dimungkinkan penyusunan lain tergantung pada sifat-sifat daerah. Berikut adalah prosedur perhitungan yang bisa dilakukan:

- a. Membuat susunan tangki lengkap dengan karakteristik yang diasumsikan bisa mewakili atau menggambarkan karakteristik DAS yang akan dimodelkan
- b. Untuk perhitungan pertama, tambahkan curah hujan periode ini pada tumpungan periode sebelumnya, kemudian dikurangi dengan evaporasinya. Pengurangan evaporasi hanya dilakukan terhadap tangki teratas saja (tangki 1), tetapi jika pengurangan dari tangki teratas belum cukup, maka kekurangan tersebut dipikul oleh tangki-tangki di bawahnya.

- c. Perhitungan limpasan dan infiltrasi dilakukan menurut tinggi tampungan yang diperoleh dalam langkah tiga. Besarnya limpasan infiltrasi diperoleh dari perkalian koefisien lubang dengan tinggi tampungan terhadap lubang yang bersangkutan.
- d. Perhitungan sisa tinggi tampungan dengan mengurangi tinggi tampungan yang diperoleh dari langkah 3 dengan selisih limpasan dan evaporasi.
- e. Perhitungan untuk tangki yang kedua dan seterusnya prosedurnya hampir sama dengan tangki yang pertama, tetapi masukannya diganti dengan tinggi keluaran dari lubang tangki selanjutnya
- f. Total aliran adalah penjumlahan dari semua keluaran yang diciptakan di sistem tangki yang dibuat.

D. *Probability Maximum Flood (PMF)*

Probablity Maximum Flood (PMF) adalah banjir maksimum yang dapat terjadi di suatu daerah dengan durasi tertentu. Menurut Sri Harto (2009) debit banjir PMF dapat dihitung atau didefinisikan secara statistik apabila data debit yang tersedia cukup Panjang. Jika data debit tidak lengkap Q_{PMF} bisa ditetapkan dari hasil pengolahan data hujan terukur menjadi hujan maksimum PMP (Wursanto (1991) dalam bukunya “Kearsipan 1,” 2019)

Pada waktu terjadi curah hujan terbesar (curah hujan maksimal) akan terjadi debit banjir terbesar (debit banjir maksimum) di suatu daerah aliran sungai tertentu. Jadi dengan menghitung kemungkinan terjadinya curah hujan terbesar PMP (*Probable Maximum Precipitation*) dapat dihitung besarnya kemungkinan debit banjir terbesar pula. Secara teoritis dalam perhitungan PMF

didapat dari perhitungan curah hujan maksimum yang menggunakan metode PMP dikalikan perhitungan debit banjir dengan metode analisa hidrograf satuan sintetik (HSS), dalam perhitungan HSS digunakan metode HSS Gamma I (Soemarto, 1995) dalam (Umum et al., 1998)

Dimana:

PMF = Probable Maximum Flood (banjir maksimum yang mungkin terjadi) (m^3/det)

PMP = *Probable Maximum Precipitation* (curah hujan maksimum yang mungkin terjadi) (mm)

HSS = Hidrograf Satuan Sintetik (m^3/det)

Besarnya curah hujan maksimum boleh jadi atau PMP (*Probable Maximum Precipitation*) dihitung dengan metode Statistik Hershfield (Soemarto, 1995)

E. Analisis Hidrologi

Hidrologi merupakan bidang ilmu pengetahuan yang mempelajari kejadian serta penyebaran atau distribusi air secara alami di bumi. Unsur hidrologi yang berpengaruh terhadap suatu wilayah adalah curah hujan. Oleh sebab itu data curah hujan suatu daerah merupakan data utama dalam menentukan besarnya debit banjir rencana maupun debit andalan yang terjadi pada daerah tersebut. (Ii & Pustaka, 1987)

Data hidrologi adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi, seperti besarnya: curah hujan, temperatur, penguapan, lamanya penyinaran matahari, kecepatan angin, debit sungai, tinggi muka air sungai, kecepatan aliran, konsentrasi sedimen sungai akan selalu berubah terhadap waktu.

Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut (Wicaksana & Rachman, 2018):

- a. Menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS) beserta luasnya.
- b. Menentukan luas pengaruh daerah stasiun-stasiun hujan.
- c. Menentukan curah hujan maksimum harian rata-rata DAS dari data curah hujan yang ada.
- d. Pengukuran dispersi.
- e. Pemilihan jenis seberan.
- f. Uji kecocokan seberan yang digunakan.
- g. Menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun.
- h. Menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun,

Menurut Soewarno (1995), penentuan debit banjir rencana tergantung pada tujuan yang ingin dicapai. Debit banjir yang dirancang memiliki periode ulang yang berbeda. Saat memilih teknik analisis, penentuan rencana banjir bergantung pada data yang tersedia dan jenis bangunan air yang akan dibangun.

Untuk menghitung debit banjir, diperlukan data curah hujan yang diperoleh melalui stasiun pengukur hujan. Sebuah stasiun pengukur hujan yang berpengaruh di DAS Tallo telah menggunakan perangkat otomatis yang menghasilkan curah hujan.

F. Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh di permukaan tanah dasar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter di atas permukaan horizontal. Dalam penjelasan lain curah hujan juga dapat diartikan sebagai ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Indonesia merupakan negara yang memiliki angka curah hujan bervariasi dikarenakan daerahnya yang berada pada ketinggian yang berbeda-beda. Curah hujan 1 (satu) milimeter, artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air setinggi 1 liter (Triyatmodjo, 2008).

Intensitas curah hujan netto (setelah diinterpsi oleh vegetasi) yang melebihi laju infiltrasi mengakibatkan air hujan akan disimpan sebagai cadangan permukaan dalam tanah, apabila kapasitas cadangan permukaan terlampaui maka akan terjadi limpasan permukaan (*surface run-off*) yang pada akhirnya terkumpul dalam aliran sungai sebagai debit sungai. Limpasan permukaan yang melebihi kapasitas sungai maka kelebihan tersebut dikenal dengan istilah banjir.

Sifat hujan yang berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi adalah jumlah, intensitas, dan lamanya hujan. Dari hal-hal tersebut yang paling erat hubungannya dengan energi kinetik adalah intensitas. Kekuatan dan daya rusak hujan terhadap tanah ditentukan oleh besar kecilnya curah hujan. Bila jumlah dan intensitas hujan tinggi maka aliran permukaan dan erosi yang akan terjadi lebih besar dan demikian juga sebaliknya (Wischmeier dan Smith 1978, diacu dalam Utomo 2004).

Hujan yang jatuh ke bumi akan mengalami proses intersepsi, infiltrasi, dan perlakuan. Sebagian hujan yang diintersepsi oleh tajuk tanaman menguap, sebagian mencapai tanah dengan melalui batang sebagai aliran batang (*streamfall*) dan sebagian lagi mencapai tanah secara langsung yang disebut air tembus (*throughfall*). Sebagian air hujan yang mencapai permukaan tanah terinfiltasi dan terperkolasi ke dalam tanah (Utomo 2004).

Hujan selain merupakan sumber air utama bagi wilayah suatu DAS (Daerah Aliran Sungai), juga merupakan salah satu penyebab aliran permukaan bila kondisi tanah telah jenuh, maka air yang merupakan presipitasi dari hujan akan dijadikan aliran permukaan. Sedangkan karakteristik hujan yang mempengaruhi aliran permukaan dan distribusi aliran DAS adalah intensitas hujan, lama hujan dan distribusi hujan di areal DAS tersebut (Arsyad 2000, diacu dalam Primayuda 2006).

G. Evapotranspirasi

Dalam mempelajari kondisi hidrologi dari suatu DAS dalam pengolahan sumber daya air umumnya memerlukan data kehilangan air total yang antara lain disebabkan oleh penguapan total, atau pada umumnya disebut dengan evapotranspirasi, yaitu penguapan dari seluruh tubuh air, tanah, tumbuhan dan permukaan bumi yang lain seperti salju, es, serta transpirasi dari vegetasi. Dengan demikian evapotranspirasi dapat diartikan sebagai proses perubahan molekul air dari peruaan bumi, tanah dan vegetasi menjadi uap dan kembali lagi ke atmosfer. (Zulfiansyah, 2019). Evapotranspirasi ditentukan oleh banyak faktor yakni:

- a. Radiasi surya (Rd): Komponen sumber energi dalam memanaskan badan-badan air, tanah dan tanaman. Radiasi potensial sangat ditentukan oleh posisi geografis lokasi.
- b. Kecepatan angin (v): Angin merupakan faktor yang menyebabkan terdistribusinya air yang telah diuapkan ke atmosfir, sehingga proses penguapan dapat berlangsung terus sebelum terjadinya kejemuhan kandungan uap di udara.
- c. Kelembaban relative (RH): Parameter iklim ini memegang peranan karena udara memiliki kemampuan untuk memyerap air sesuai kondisinya termasuk temperature udara dan tekanan udara atmosfir.
- d. Temperature: Suhu merupakan komponen tak terpisah dari RH dan radiasi. Suhu ini dapat berupa suhu badan air, tanah, dan tanaman atau pun juga suhu atmosfir.

Soewarno dalam bukunya seri *Hidrologi Klimatologi* tahun 2015 memaparkan istilah-istilah yang berkaitan dengan evapotranspirasi antara lain:

- a. Evapotranspirasi (ET) adalah peristiwa evaporasi total, yaitu evaporasi ditambah dengan transpirasi.
- b. Evapotranspirasi Potensial (ET_p) adalah laju evapotranspirasi yang terjadi dengan anggapan persediaan air dan kelembaban tanah cukup sepanjang waktu.
- c. Evapotranspirasi Rujukan (ET_o) adalah laju evapotranspirasi di permukaan bumi yang luas dengan ditumbuhi rumput hijau setinggi 8-15 cm, yang masih aktif tumbuh terhampar menutupi seluruh permukaan bumi tersebut, dengan *Albedo* = 0.23 dan tidak kekurangan air. Oleh karena itu evapotranspirasi rujukan dapat dianggap sebagai evapotranspirasi potensial untuk tanaman rujukan. Hubungan ET_p dan ET_o dari suatu kawasan dengan vegetasi bermacam jenis.
- d. Evapotranspirasi Tanaman (ET_c) adalah tebal air yang dibutuhkan untuk keperluan evapotranspirasi suatu jenis tanaman pertanian tanpa dibatasi oleh kekurangan air atau dengan kata lain kebutuhan air yang diperlukan untuk suatu jenis tanaman tertentu.
- e. Evapotranspirasi Aktual (ET_a) adalah evapotranspirasi yang terjadi sesungguhnya sesuai dengan keadaan persediaan air/kelembaban tanah yang tersedia. Nilai $ET_a = ET_p$ apabila persediaan air tidak terbatas. Untuk tanaman rujukan dengan persediaan air yang tidak terbatas maka

$$ET_p = ET_o = ET_a$$

Menurut Kananto (1995) perhitungan kebutuhan air untuk tanaman atau evapotranspirasi potensial ET_c , diperlukan dalam perencanaan dan operasi pengelolaan sumber daya air. Rumus perhitungannya adalah:

$$ET_0 = ET \times C \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

Dimana:

C = koefisien tanaman yang dikehendaki

ET = evapotranspirasi acuan

Perhitungan evapotranspirasi menggunakan beberapa untuk memperkirakan besarnya antara lain: Kelembaban udara (RH), lama peninjiraran matahari relative (n/N), temperatur (T), dan kecepatan angin (U). dalam memperkirakan besarnya evapotranspirasi dikenal banyak metode namun yang akan dipakai pada penelitian ini adalah Metode H. L Penman. Metode Penman dikembangkan di Rothamsted Station, Harpenden, England pada tahun 1948 yang telah dipakai dan diterapkan di Indonesia tanpa penyesuaian. Evapotranspirasi rujukan (ET_o) Metode Penman dihitung dengan rumus:

$$ET_o = C \times (W \times Rn + (1 - W) \times f(u) \times (ea - ed)) \quad \dots \dots \dots (4)$$

Nilai R_n , pada persamaan sebelumnya dapat dihitung dengan rumus:

$$R_n = R_a(1 - \alpha)(0.18 + \frac{0.55n}{N}) - \beta T k^4 (0.56 - 0.90\sqrt{e_a})(0.10 + \frac{0.90n}{N}) \dots \dots \dots (5)$$

Dimana:

ET_o = evapotranspirasi rujukan (mm/hari)

δ = kemiringan kurva tekanan uap terhadap temperatur (mb/ $^{\circ}$ C)

τ = konstanta psikometrik = 0.66 mb/ $^{\circ}$ C

R_n = radiasi bersih setara penguapan (mm/hari)

U_2 = kecepatan angin pada tinggi 2 m (mm/hari)

e_a = tekanan uap actual (mb)

e_s = tekanan uap jenuh (mb)

RH = kelembaban relative (%)

R_a = radiasi ekstra terrestrial (mm/hari)

α = albedo (untuk tanaman rujukan = 23%)

n/N = durasi penyinaran matahari relative (%)

β = konstanta Stefan – Boltzmann = 2.01×10^{-9} m/hari setara penguapan

T_k = temperature udara ($^{\circ}$ K), ($^{\circ}$ K = $273 + ^{\circ}$ C)

H. Debit banjir rancangan

Banjir rancangan adalah besarnya debit banjir yang ditetapkan sebagai dasar penentuan kapasitas dan dimensi bangunan-bangunan hidraulik (termasuk bangunan di sungai), sedemikian hingga kerusakan yang dapat ditimbulkan baik langsung maupun tidak langsung oleh banjir tidak boleh terjadi selama besaran banjir tidak terlampaui. (Pariartha, 2013).

Untuk menentukan banjir rancangan, apabila data debit di daerah mencukupi maka dapat langsung digunakan untuk menetukan banjir rancangan dengan analisis frekuensi. Apabila pada daerah tersebut data debit sangat terbatas maka dapat digunakan data curah hujan (A. Rahman et al, 2002).

Persamaan perkiraan banjir yang banyak digunakan dapat dipisahkan menjadi 3 kelompok (Sri Harto, 1985 dalam Ika Tyasning Yudiyanti, 2006):

1) Metode Empirik

Cara empirik berdasar persamaan rasional untuk Sungai-sungai yang belum pernah diukur (tidak ada data AWLR dan data pengukuran debit), cara empirik berdasarkan persamaan rasional yang dikenal di Indonesia diantaranya adalah cara Melchior, cara der Weduwen dan cara Haspers. Persamaan rasional ini baik dipakai pada DAS yang kecil karena faktor yang mempengaruhinya dapat diketahui dengan baik, pemakaian pada DAS yang besar akan menyebabkan penyimpangan yang besar. Selain itu juga digunakan cara hidrograf satuan terukur dan cara hidrograf satuan sintetik. Cara yang disebutkan terakhir yaitu cara hidrograf satuan sintetik dilakukan jika tidak tersedia data debit aliran maupun data curah hujan, sehingga karakteristik sungai seperti kemiringan dan panjang sungai, luas DAS dan bagiannya, diamati dengan cermat, dan dituangkan dalam bentuk angka. Dalam praktek analisis hidrologi terdapat beberapa metode seperti hidrograf satuan sintetik GAMA I (HSS GAMA I), hidrograf satuan sintetik Snyder dan hidrograf satuan sintetik Nakayasu (Joko Sujono, 2004 dalam Igel Malen Puspa, 2006).

2) Metode analisis frekuensi

Analisa frekuensi curah hujan adalah berulangnya curah hujan baik jumlah frekuensi persatuan waktu maupun periode ulangnya. Analisis frekuensi dilakukan untuk mencari distribusi dengan data yang tersedia dari pos-pos hujan yang ada. Analisis frekuensi dapat dilakukan dengan seri data hujan maupun data debit (Iv & Dan, n.d.).

a. Metode Distribusi Normal

Dalam analisis hidrologi distribusi normal sering digunakan untuk menganalisis frekuensi curah hujan, analisis statistik dari distribusi curah hujan tahunan, debit rata-rata tahunan. Sebaran normal atau kurva normal disebut pula sebaran Gauss. Rumus yang digunakan dalam perhitungan adalah:

dimana,

Xt: Curah Hujan Rencana (mm/hari)

x: Curah Hujan Maksimum rata-rata (mm/hari)

z: Faktor frekuensi

b. Distribusi Log Normal

Distribusi log normal digunakan apabila nilai-nilai dari variable tidak mengikuti distibusi normal, tetapi nilai logaritmanya memenuhi distribusi normal. Adapun persamaannya pada distribusi log normal yaitu sebagai berikut:

$$LogX_T = \overline{LogX} + K_T \overline{S} LogX \quad \dots \dots \dots \quad (8)$$

Dengan:

\overline{LogX} = logaritma rata – rata data hujan

\overline{SLogX} = standart deviasi dari hasil logaritma

K_T = faktor frekuensi

X_T = hujan maksimum harian

c. Metode Distribusi Gumbel

Untuk perhitungan curah hujan rencana dengan metode ini, menggunakan data seperti curah hujan rata-rata, dengan rumus sebagai berikut:

dimana,

Xt : Curah Hujan Rencana (mm/hari)

x : Curah Hujan Maksimum rata-rata (mm/hari)

n : banyaknya data tahun pengamatan

Sd : Standar Deviasi

Yn: *Reduce mean* (hubungan dengan banyaknya data, n)

Yt : *Reduce variate* (hubungan dengan kala ulang, t)

Sn : *Reduce standart deviation* (hubungan dengan banyaknya data,n)

Tabel 2. 2 Nilai Yt

No	periode ulang, T (tahun)	<i>reduced variate</i> (Y _T)
1	2	0,3668
2	5	1,5004
3	10	2,251
4	20	2,9709
5	25	3,1993
6	50	3,9028
7	75	4,3117
8	100	4,6012
9	200	5,2969
10	250	5,5206
11	500	6,2149
12	1000	6,9087
13	5000	8,5188
14	10000	9,2121

Tabel 2. 3 Simpangan baku tereduksi, Yn

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,5520
20	0,5236	0,5252	0,5283	0,5296	0,5309	0,5320	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5388	0,5396	0,5402	0,5410	0,5418	0,5424	0,5430
40	0,5436	0,5442	0,5453	0,5458	0,5463	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5600	0,5602	0,5604	0,5606	0,5607	0,5608	0,5609	0,5610	0,5611

Tabel 2. 4 Simpangan baku tereduksi, S_n

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0696	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,1086
30	1,1124	1,1159	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,1436	1,1480	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	0,1574	1,1590
50	1,1607	1,1623	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,1782	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1881	1,189	1,1898	1,1906	1,1915	1,1923	1,1930
80	1,1938	1,1945	1,1959	1,1967	1,1973	1,1980	1,1987	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,2013	1,2026	1,2032	1,2038	1,2044	1,2049	1,2055	1,2060
100	1,2065	1,2069	1,2077	1,2081	1,2084	1,2087	1,2090	1,2093	1,2069

d. Metode Distribusi Log Person Type III

Analisa frekuensi ini untuk menentukan jenis distribusi yang sesuai dalam mendapatkan curah hujan yang didasarkan pada nilai-nilai koefisien asimetri, koefisien variasi dan koefisien kurtosis yang didapat dari parameter-parameter statistik. Dari hasil ketiga tersebut dipilih harga yang paling mungkin terjadi yaitu dengan melihat kriteria dari besarnya parameter statistik. Metode ini menggunakan rumus sebagai berikut:

dimana,

Log X_T : Nilai logaritma hujan rencana dengan periode ulang T tahun (mm)

Log X : Nilai rata-rata dari log X_i (mm)

Sd Log X : standar deviasi dari log X

K_{Tr} : Koefisien frekuensi, didapat berdasarkan hubungan nilai C_s dengan periode ulang T

C_s : koefisien kemencengangan

Tabel 2. 5 Faktor C_s untuk sebaran Log person III

Koefisien C_s atau G	Interval kejadian, tahun (periode ulang)							
	$1,0101$	$1,2500$	2	5	10	25	50	100
			99	80	50	20	10	1
3,0	-0,667	-0,636	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051
2,8	-0,714	0,666	0,384	0,460	1,210	2,275	3,114	3,973
2,6	-0,769	0,696	0,368	0,499	1,238	2,267	3,071	3,889
2,4	-0,832	0,725	0,351	0,537	1,262	2,256	3,023	3,800
2,2	-0,905	-0,752	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705
2,0	-0,990	-0,777	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605
1,8	-1,087	-0,799	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499
1,6	-1,197	-0,817	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388
1,4	-1,318	-0,832	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271
1,2	-1,449	-0,844	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149
1,0	-1,588	-0,852	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022
0,8	-1,733	-0,856	-0,132	0,780	1,336	1,993	2,453	2,891
0,6	-1,880	-0,857	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755
0,4	-2,029	-0,855	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615
0,2	-2,178	-0,850	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472
0,0	-2,326	-0,842	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326
-0,2	-2,472	-0,830	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178
-0,4	-2,615	-0,816	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029
-0,6	-2,755	-0,800	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880
-0,8	-2,891	-0,780	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733
-1,0	-3,022	-0,758	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588
-1,2	-3,149	-0,732	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449
-1,4	-3,271	-0,705	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318
-1,6	-3,388	-0,675	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197
-1,8	-3,499	-0,643	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087
-2,0	-3,605	-0,609	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990
-2,2	-3,705	-0,574	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905
-2,4	-3,800	-0,574	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905
-2,6	-3,705	-0,537	0,351	0,725	0,795	0,823	0,830	0,832
-2,8	-3,973	-0,469	0,384	0,666	0,702	0,712	0,714	0,714
-3,0	-4,051	-0,420	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Secara geografis Sungai Tallo terletak diantara $119^{\circ} 23'$ dan $119^{\circ} 47'$ Bujur Timur serta $5^{\circ} 5'$ dan $5^{\circ} 17'$ Lintang Selatan. Batas wilayah sungai Tallo sebelah utara berbatasan dengan DAS Maros, sebelah timur berbatasan dengan DAS Je'neberang, sebelah selatan berbatasan dengan DAS Je'neberang dan sebelah barat berbatasan dengan Selat Makassar. Berdasarkan administrasi pemerintah Sungai Tallo terletak pada dua kabupaten yaitu Kabupaten Maros dan Kabupaten Gowa dan satu kota yaitu Kota Makassar.



Gambar 3. 1 Foto Citra Sungai Tallo

2. Waktu Penelitian

Adapun waktu yang diperlukan dalam penelitian ini kurang lebih selama 2 bulan.

B. Jenis Data dan Sumber Data

1. Jenis Data

Dalam penelitian ini digunakan analisis kuantitatif karena menggunakan data sekunder yang bersifat kuantitatif. Data kuantitatif adalah jenis data yang berupa angka atau numerik yang bisa langsung diolah dengan menggunakan metode perhitungan yang sederhana.

2. Sumber Data

Dalam penelitian metode pengumpulan data yang digunakan dengan mengumpulkan data-data sekunder dengan memperoleh data alami dokumentasi, literatur atau buku yang kompeten tentang layanan mendukung penelitian.

Data sekunder dapat diperoleh dari hasil studi literatur serta laporan hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian tersebut adalah:

1. Data curah hujan minimal 10 tahun yang diambil dari 3 stasiun terdekat yang ada pada daerah pengaliran Sungai Tallo.
2. Peta daerah aliran Sungai Tallo dengan skala 1 : 250.000
3. Data AWLR /PDA atau data debit Sungai Tallo minimal 10 tahun.

C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini untuk data DAS, data curah hujan, data debit sungai diperoleh melalui Dinas Pengairan dan Sumber Daya Air. Kementerian PUPR Provinsi Sulawesi Selatan

1. Data DAS Tallo
2. Data curah hujan
3. Data klimatologi

D. Tahapan Penelitian

Adapun tahap-tahap yang dapat dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

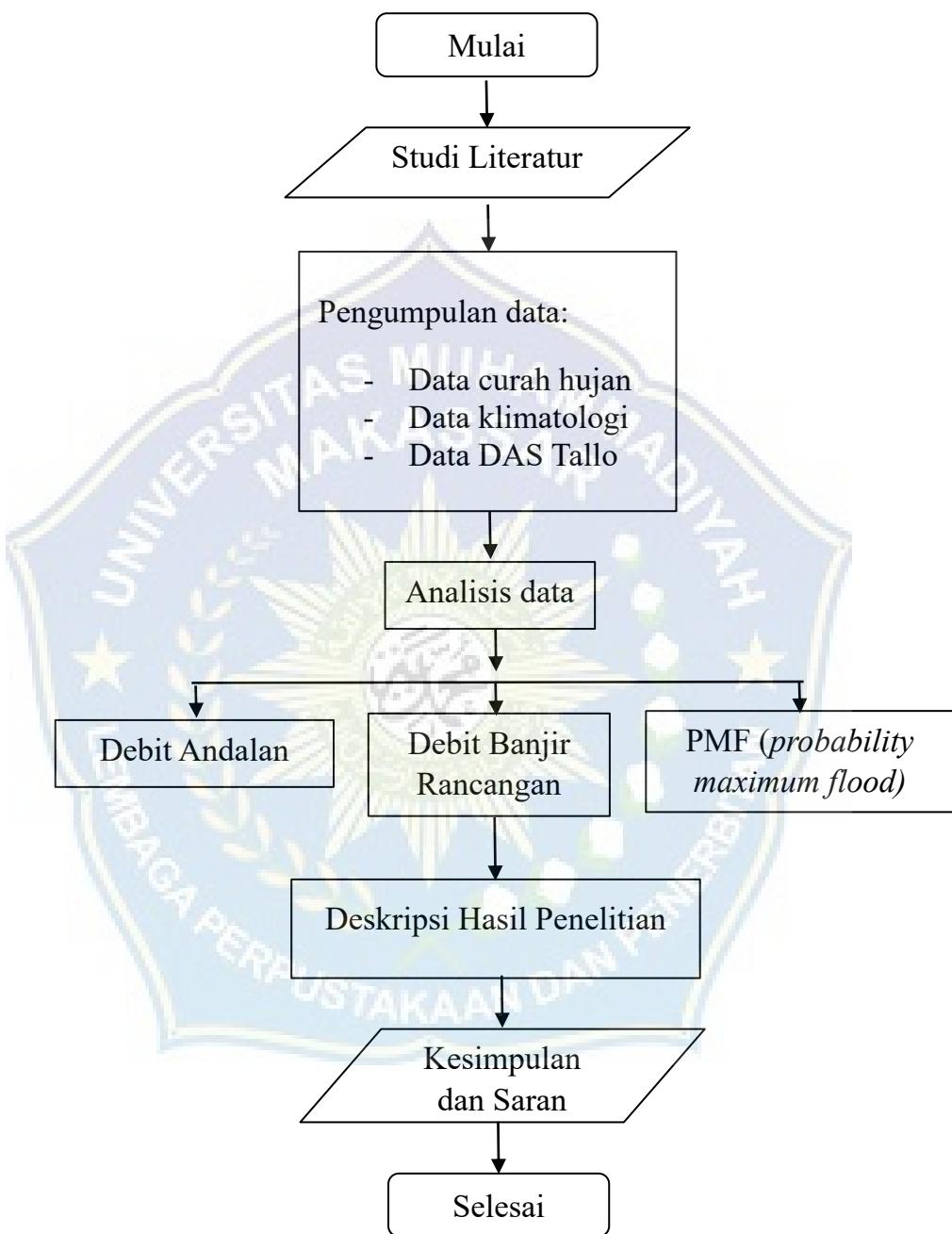
- a. Perhitungan dilakukan menggunakan data curah hujan yang diperoleh dari Dinas Pengairan dan Sumber Daya Air. Kementerian PUPR Provinsi Sulawesi Selatan 10 tahun yaitu pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2020.
- b. Menghitung nilai evapotranspirasi potensial pada DAS Tallo menggunakan data iklim yang berupa suhu, kecepatan angin, lama penyinaran dan kelembaban udara.
- c. Dari perhitungan evapotranspirasi potensial akan diubah menjadi evapotranspirasi aktual pada perhitungan debit andalan model F. J. Mock
- d. Menghitung debit andalan menggunakan metode F. J. Mock dengan menghitung nilai debit simulasi yang selanjutnya akan dilakukan verifikasi terhadap debit observasi. Verifikasi dilakukan dengan mencari nilai

koefisien korelasi (r), volume error (VE), dan koefisien efisiensi (CE) untuk menguji hasil perhitungan debit simulasi.

- e. Mencari debit probabilitas 90% menggunakan metode Weibull.
- f. Menghitung curah hujan rata-rata maksimum DAS menggunakan metode Poligon Thiessen.
- g. Menghitung curah hujan rencana menggunakan Metode Log Person Tipe III.
- h. Menghitung debit banjir rencana menggunakan HSS Nakayasu, HSS SCS dan HSS Snyder.



E. Flow Chart Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Klimatologi

Tujuan dari analisa tersebut untuk mengetahui besarnya evapotranspirasi potensial dan debit andalan, sehingga jumlah kebutuhan air dan debit yang tersedia dapat diketahui.

1. Perhitungan Evapotranspirasi

Tabel 4. 1 Data Iklim Stasiun Bontobili untuk Perhitungan Evapotranspirasi Penman Modifikasi

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	23,00	14,00	92,00	0,00	26,00
Februari	23,90	0,00	91,00	11,00	11,90
Maret	24,00	34,00	89,00	25,00	18,30
April	24,00	0,00	88,00	29,00	16,70
Mei	23,90	0,00	84,00	16,00	8,80
Juni	23,30	0,00	82,00	50,00	4,90
Juli	22,60	67,00	79,00	41,00	5,50
Agustus	22,30	75,00	76,00	52,00	5,60
September	22,60	62,00	80,00	108,00	5,00
Oktober	23,80	50,00	83,00	58,00	7,10
November	24,10	45,00	87,00	26,00	10,80
Desember	23,40	23,00	91,00	30,00	15,80
Rata-rata	23,41	30,83	85,17	37,17	11,37

$$Eto = ET \times C$$

$$= 2.67 \times 1.10$$

$$= 2.94 \text{ mm/hari}$$

Untuk melakukan perhitungan evapotranspirasi dipergunakan hasil analisis data sesuai dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	23,00	23,90	24,00	24,00	23,90	23,30	22,60	22,30	22,60	23,80	24,10	23,40
Sinar Matahari (n/N)	%	14,00	0,00	34,00	0,00	0,00	0,00	67,00	75,00	62,00	50,00	45,00	23,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	92,00	91,00	89,00	88,00	84,00	82,00	79,00	76,00	80,00	83,00	87,00	91,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,00	11,00	25,00	29,00	16,00	50,00	41,00	52,00	108,00	58,00	26,00	30,00
Faktor w (Tabel)		0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,72	0,73	0,74	0,74	0,73
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
$Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra$	mm/hari	5,11	3,92	6,76	3,76	3,51	3,36	8,32	9,49	8,87	8,08	7,55	5,69
f(t) (tabel)		15,27	15,51	15,54	15,54	15,51	15,35	15,16	15,08	15,16	15,49	15,56	15,38
ea (tabel)	mbar	28,1	29,63	29,8	29,8	29,63	28,61	27,42	26,91	27,42	29,46	29,99	28,78
ed = ea . Rh	mbar	25,85	26,96	26,52	26,22	24,89	23,46	21,66	20,45	21,94	24,45	26,09	26,19
$f(ed) = 0,34 - 0,44 \cdot (ed)^{0,5}$	mbar	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11
$f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N$		0,23	0,10	0,41	0,10	0,10	0,10	0,70	0,78	0,66	0,55	0,51	0,31
$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$	m/dt	0,27	2,84	6,10	7,04	4,00	11,93	9,83	12,40	25,46	13,80	6,34	7,27
$Rn 1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot F(n/N)$	mm/hari	0,40	0,17	0,72	0,18	0,19	0,19	1,44	1,65	1,34	1,04	0,91	0,54
ea-ed	mbar	2,25	2,67	3,28	3,58	4,74	5,15	5,76	6,46	5,48	5,01	3,90	2,59
$Et^* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)$	mm/hari	2,67	4,02	8,43	8,49	6,76	18,12	19,00	26,14	42,12	21,81	9,92	7,74
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
$Eto = c \cdot ET^*$	mm/hari	2,94	4,42	9,27	7,64	6,09	16,30	17,10	2,61	46,33	23,99	10,91	8,52
	mm/bulan	90,99	137,00	287,30	236,99	188,66	505,43	530,05	81,03	1436,35	743,72	338,28	264,02

2. Analisis Debit Inflow Dengan Metode F.J. Mock

1) Kalibrasi parameter F. J. Mock

Perhitungan model Mock diawali dengan menentukan kalibrasi nilai parameter yang akan digunakan. Penentuan parameter model Mock dilakukan secara *trial and error* dengan menggunakan fitur *add-ins solver* yang terdapat pada aplikasi Microsoft Excel agar lebih mudah dan didapatkan nilai parameter yang lebih optimum.

Tabel 4. 3 Parameter F. J. Mock

No	parameter	Min	Nilai	Maks
1	<i>Initial Soil Moisture</i>	30	128,991	200
2	<i>Soil Moisture Capacity</i>	100	128,991	300
3	<i>Dry Infiltration Coef</i>	0,35	0,750	0,75
4	<i>Wet Infiltratiton Coef</i>	0,1	0,348	0,5
5	<i>Groundwater Recession</i>	0,75	0,750	0,975
6	<i>Initial Ground Water Storage</i>	50	195,06	2000

1. Data Meteorologi

Hujan bulanan (R_n) : 64,70 mm/bl

Jumlah hari hujan (n) : 16 hari

2. Evapotranspirasi (E_a)

Evapotranspirasi potensial (E_{to}) : 2.94 mm/hari

Permukaan lahan yang terbuka (m):

$$E_{to}/E_a = m/20 (18 - n)$$

$$= 30/20 (18 - 16)$$

$$= 3 \text{ mm/bl}$$

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

$$= 2.94 \times 3$$

$$= 8.81 \text{ mm/bl}$$

$$E_a = E_{to} - E$$

$$= 2.94 - 8.81$$

$$= -5.87 \text{ mm/bl}$$

3. Keseimbangan Air

$$S = R_n - E_a$$

$$= 64.70 - (-5.87)$$

$$= 70.57 \text{ mm/bl}$$

Kapasitas kelembaban tanah (SMS) = 128.991 mm

Kelebihan air (Ws)

$$WS = S - SMS$$

$$= 70.57 - (128.991 - 128.991)$$

$$= 70.57 \text{ mm}$$

Limpasan dan penyimpanan air tanah

$$\text{Factor } i = 0.35$$

$$\text{Factor } k = 0.7$$

Infiltrasi (In)

$$In = Ws \times i$$

$$= 70.57 \times 0.35$$

$$= 24.70 \text{ mm/bl}$$

Ground Water Storage (GWS)

$$GWS = 0.5 \times (1 + k) \times in$$

$$= 0.5 \times (1 + 0.7) \times 24.70$$

$$= 157.54 \text{ mm/bl}$$

Base Flow (BSF)

$$\begin{aligned} \text{BSF} &= I - (GWS - IGWS) \\ &= 24.70 \times (157.54 - 195.06) \\ &= 62.22 \text{ mm/bl} \end{aligned}$$

Aliran langsung (Dro)

$$\begin{aligned} \text{DRO} &= W_s - I_n \\ &= 70.57 - 24.70 \\ &= 45.87 \text{ mm/bl} \end{aligned}$$

Total Run Off (Tro)

$$\begin{aligned} \text{TRO} &= \text{Dro} + \text{BSF} \\ &= 45.87 + 62.22 \\ &= 108.09 \text{ mm/bl} \end{aligned}$$

Debit bulanan (Qn)

$$\begin{aligned} Q_n &= \frac{A \times TRO \times 1000}{H \times 24 \times 3600} \\ &= \frac{90.65 \times 108.09 \times 1000}{31 \times 24 \times 3600} \\ &= 3.66 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Tabel 4. 4 Perhitungan Debit Bulanan Sungai Tallo Stasiun Bontobili Tahun 2011 (Metode F. J. Mock)

No.	Uraian	Satuan	Ket	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
1	Data Klimatologi 1. Hujan Bulanan (Rh) 2. Jumlah Hari Hujan (n)	mm/bl hari	data data	64,70 16,00	101,57 9,67	96,89 17,67	69,36 13,33	63,96 5,33	53,27 2,00	10,86 0,33	0,39 0,33	11,05 0,67	62,93 6,00	61,14 13,67	70,80 17,67	666,91 102,67
2	Evapotranspirasi Aktual (ea) 3. Evapotranspirasi potensial (Eto) 4. Permukaan Lahan Terbuka (m) 5. Eto/ea = m/20 (18-n) 6. E = Eto . (m/20 . (18-n)) 7. Eta = Eto - E	mm/bl % % mm/bl mm/bl	data data hitung (3) x (5) (3) - (6)	2,94 30 3 8,81 -5,87	4,42 30 12,50 55,24 -50,82	9,27 40 0,67 6,18 3,09	7,64 40 9,33 71,35 -63,71	6,09 40 25,33 154,18 -148,09	16,30 50 40,00 652,17 -635,87	17,10 50 44,17 755,17 -738,07	2,61 50 44,17 115,45 -112,84	23,97 50 43,33 1038,70 -1014,73	23,99 50 30,00 719,73 -695,74	10,91 40 8,67 94,57 -83,66	8,52 30 0,5 4,26 4,26	133,76 41,67 3675,81 -3542,05
3	Keseimbangan Air 8. S = Rn-ea 9. Kapasitas kelembaban tanah (SMS) 10. Kelebihan air (Ws)	mm/bl mm/bl mm/bl	(1) - (7) (8) - (9)	70,57 128,99 70,57	152,40 128,99 152,40	93,81 128,99 93,81	133,07 128,99 133,07	212,05 128,99 212,05	689,14 128,99 689,14	748,93 128,99 748,93	113,22 128,99 113,22	1025,78 128,99 1025,78	758,66 128,99 758,66	144,80 128,99 144,80	66,54 128,99 66,54	4208,96
4	Limpasan & air tanah 11. Faktor i 12. Faktor K 13. Infiltrasi (In=Ws . i) 14. GWS = 0,5 . (1+k) . In 15. GWS-IGWS 16. K.IGWS 17. Base Flow 18. Direct Run Off 19. Total Run Off 21. Debit Bulanan (Qn) Luas Catchment Area (A)	0,35 0,7 mm/bl	(11) x (10) (12) + (IGWS)	24,70 157,54 -37,52 136,54 62,22 45,87 108,09 3,66	53,34 181,88 -13,18 136,54 63,44 99,06 165,58 5,60	32,83 164,45 -30,61 136,54 65,50 60,97 124,42 4,21	46,57 176,13 -18,93 136,54 65,50 86,49 152,00 5,14	74,22 199,63 4,57 136,54 69,65 137,83 207,48 4,59	241,20 341,56 146,50 136,54 94,70 447,94 542,64 3,42	262,13 359,35 164,29 136,54 97,84 486,81 584,64 3,33	39,63 359,02 -24,83 136,54 64,46 73,60 584,64 4,67	359,02 170,23 246,65 136,54 112,37 666,76 138,06 4,79	265,53 441,71 246,65 136,54 98,35 493,13 779,13 5,12	50,68 362,24 167,18 136,54 66,12 493,13 591,48 5,42	23,29 156,34 -15,44 136,54 62,01 94,12 160,24 3,56	1473,14 2735,82 -38,72 136,54 923,19 43,25 105,26 53,53

Tabel 4. 5 Rekap Hasil Perhitungan Debit Bulanan Sungai Tallo Stasiun Bontobili (Metode F. J. Mock)

No.	Tahun	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1	2011	3,66	5,60	4,21	5,14	4,59	3,42	3,33	4,67	4,79	5,12	5,42	3,56
2	2012	4,82	8,12	7,04	5,42	4,78	3,86	3,75	4,14	3,46	5,01	3,53	3,88
3	2013	9,77	5,26	5,31	5,27	4,34	3,74	3,25	2,31	1,99	2,98	4,98	5,44
4	2014	4,45	3,37	3,84	4,59	3,23	2,93	2,57	2,01	1,98	1,98	2,64	4,45
5	2015	4,80	4,50	4,67	4,70	3,75	2,99	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	4,40
6	2016	7,43	7,27	7,49	5,34	3,97	3,52	3,81	3,27	2,99	4,68	7,77	4,76
7	2017	2,31	5,37	3,38	4,17	3,87	3,49	3,12	2,79	2,56	5,50	4,44	8,66
8	2018	4,74	5,44	4,24	3,44	3,09	3,38	3,45	2,27	4,19	4,09	4,66	4,68
9	2019	6,40	4,08	4,00	4,82	4,21	3,66	3,61	3,16	4,53	5,39	5,96	3,66
10	2020	4,23	3,90	6,02	4,95	4,05	4,01	3,96	2,69	4,65	5,70	4,21	4,72



3. Analisis Debit Andalan

Untuk menentukan debit andalan pada titik tinjau, maka Langkah pertama adalah hasil perhitungan debit rata-rata bulanan Sungai Tallo di rangking dari urutan terkecil ke terbesar. Kemudian dicari debit andalan Q60, Q70 dan Q80 dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q_{60} = (N/5) + 1$$

$$Q_{70} = (N/10) + 1$$

$$Q_{80} = (N/100) + 1$$

Dimana :

$Q_{60}, 70, 80$ = urutan dari debit andalan (dengan kemungkinan terpenuhi 60%, 70% atau 89% atau kemungkinan bahwa debit Sungai lebih rendah dari debit andalan 20% untuk Q_{60} , 10% untuk Q_{70} atau 1% untuk Q_{80})

N = jumlah tahun pencatatan data

Sehingga

$$Q_{60} = (10/5) + 1 = 3$$

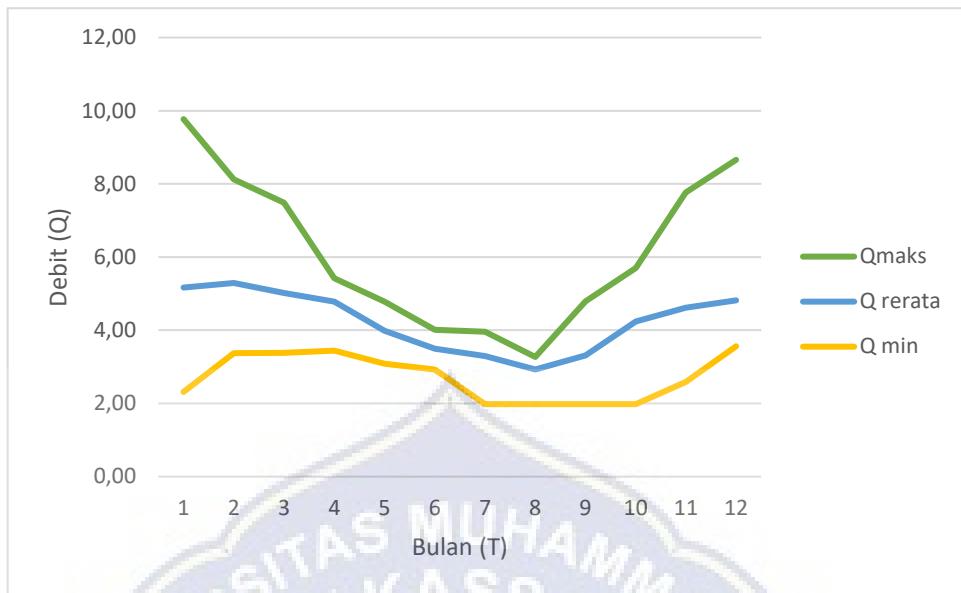
$$Q_{70} = (10/10) + 1 = 2$$

$$Q_{80} = (10/100) + 1 = 1$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4. 6 Perhitungan Debit Bulanan Stasiun Bontobili Setelah Diranking (Metode F. J Mock)

Rangking	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
2	3,66	3,90	3,84	4,17	3,23	2,99	2,57	2,01	1,98	1,98	2,64	3,66
3	4,23	4,08	4,00	4,59	3,75	3,38	3,12	2,27	1,99	2,98	3,53	3,88
4	4,45	4,50	4,21	4,70	3,87	3,42	3,25	2,31	2,56	4,09	4,21	4,40
5	4,74	5,26	4,24	4,82	3,97	3,49	3,33	2,69	2,99	4,68	4,44	4,45
6	4,80	5,37	4,67	4,92	4,05	3,52	3,54	2,79	3,46	5,01	4,66	4,68
7	4,82	5,44	5,31	5,14	4,21	3,66	3,61	3,16	4,19	5,12	4,98	4,72
8	6,40	5,60	6,02	5,27	4,34	3,74	3,75	4,14	4,53	5,39	5,42	4,76
9	6,52	7,27	7,04	5,34	4,59	3,86	3,81	4,67	4,65	5,50	5,96	5,44
10	9,77	8,12	7,49	5,42	4,78	4,01	3,96	3,27	4,79	5,70	7,77	8,66
Q maks	9,77	8,12	7,49	5,42	4,78	4,01	3,96	4,67	4,79	5,70	7,77	8,66
Q min	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
Qrerata	5,17	5,29	5,02	4,78	3,99	3,50	3,29	2,93	3,31	4,24	4,62	4,82
Q80	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
Q70	3,66	3,90	3,84	4,17	3,23	2,99	2,57	2,01	1,98	1,98	2,64	3,66
Q60	4,23	4,08	4,00	4,59	3,75	3,38	3,12	2,27	1,99	2,98	3,53	3,88



Gambar 4. 1 Grafik Debit Maksimum dan Minimum Stasiun Bontobili (Metode F. J Mock)



Gambar 4. 2 Grafik Q Andalan Stasiun Bontobili Alternatif 1 (Metode F. J Mock)

Berdasarkan gambar 4.1 grafik debit pada Stasiun Bontobili di atas diketahui bahwa debit puncak terjadi di bulan Januari sebesar 9,77 m³/dtk

dan debit minimum terjadi di bulan Juli, Agustus, September dan Oktober sebesar 1,98 m³/dtk dikarenakan oleh tingginya hasil evapotranspirasi pada bulan Januari dan rendahnya nilai hasil evapotranspirasi pada bulan Juli, Agustus, September dan Oktober.

Berdasarkan gambar 4.2 grafik debit andalan di atas diketahui bahwa debit puncak untuk Q80 terjadi pada bulan Desember sebesar 3,56 m³/dtk,. Debit puncak untuk Q70 April sebesar 4,17 m³/dtk. Dan debit puncak untuk Q60 terjadi pada bulan April 4,59m³/dtk. Hal ini dikarenakan tingginya nilai evapotranspirasi pada bulan April dan Desember.

B. Analisis Hidrologi

Analisis ini bertujuan untuk dapat mengetahui debit maksimum pada DAS Tallo dengan luas DAS 141.92 km².

1. Perhitungan Curah Hujan Rerata

Analisis hujan rerata daerah yang dicari menggunakan Metode Polygon Thissen. Metode ini sangat cocok digunakan di DAS seluas 100-500 km². Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitar. Pada suatu luasan dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili stasiun tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata. Ada 3 (tiga) stasiun curah hujan yang digunakan yaitu:

- a. STA Senre,
- b. STA Panakkukang, dan

c. STA Paotere.

Luas DAS yang masuk pengaruh ke tiga stasiun curah hujan di atas dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Luas DAS yang masuk pengaruh tiga stasiun curah hujan

No	Nama Stasiun	Luas Pengaruh (Km)	(%)	Koefisien Thissen
1	STA. PAOTERE	23.87	17	0.20
2	STA. SENRE	90.65	64	0.60
3	STA. PANAKKUKANG	27.4	19	0.20
Jumlah		141.92	100	1.0

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan Poligon Thissen :

$$\bar{P} = \frac{(P_1 \times A_1) + (P_2 \times A_2) + (P_3 \times A_3)}{A_1 + A_2 + A_3}$$

Atau dapat menggunakan rumus :

$$\bar{P} = (P_1 \times A_1) + (P_2 \times A_2) + (P_3 \times A_3)$$

$$= (91 \times 0.20) + (67 \times 0.60) + (8 \times 0.20)$$

$$= 18.20 + 40.20 + 1.58$$

$$= 59.68$$

Hasil perhitungan curah hujan rata-rata daerah metode polygon thissen kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Poligon Thissen

No	Tahun	Tanggal Kejadian	Nama Stasiun			Rata – rata	Max	
			Paotere	Senre	Panakukkang	Thissen		
1	2011	26 Oktober	91	67	8	59,68	59,68	
		24 Maret	0	90	1	57,68		
		04 Februari	0	12	217	49,56		
2	2012	20 Januari	150	0	20	29,09	84,45	
		08 Januari	0	118	47	84,45		
		14 Maret	70	0	115	33,98		
3	2013	01 Januari	142	0	193	61,15	164,16	
		02 Januari	119	203	75	164,16		
		01 Januari	142	0	193	61,15		
4	2014	08 Maret	100	6	0	20,65	74,61	
		07 Desember	0	115	6	74,61		
		07 April	0	0	135	26,06		
5	2015	18 Desember	140	169	131	156,79	156,79	
		18 Desember	140	169	131	156,79		
		17 Desember	119	23	139	61,54		
6	2016	25 September	155	45	0	54,81	79,19	
		12 Februari	0	114	33	79,19		
		24 Oktober	120	24	142	62,93		
7	2017	05 Januari	160	8	8	33,57	151,03	
		21 Desember	86	160	178	151,03		
		21 Desember	86	160	178	151,03		
8	2018	08 Februari	159	31	29	52,14	146,62	
		07 Februari	63	193	66	146,62		
		13 Maret	0	97	145	89,95		
9	2019	22 Januari	163	110	55	108,30	196,46	
		21 Januari	136	237	115	196,46		
		28 April	4	72	125	70,80		
10	2020	19 Oktober	139	154	16	124,83	124,83	
		19 Oktober	139	154	16	124,83		
		27 Mei	0	0	160	30,89		
Jumlah							1237,81	
Rata- rata							123,78	

Dapat dilihat tanda warna jingga di atas merupakan dimana terjadinya curah hujan yang tinggi dalam setahun.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Curah Hujan Wilayah Bulanan DAS Tallo (mm/bl)

Bulan	Tahun									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Jan	64,70	119,52	190,81	104,05	118,74	80,48	113,29	143,88	201,00	82,72
Feb	101,57	88,95	138,12	58,54	106,15	119,15	91,39	168,36	73,90	71,77
Mar	96,89	83,97	139,84	78,40	113,24	70,15	76,76	125,80	62,58	117,69
Apr	69,36	53,49	138,36	109,95	114,38	71,98	50,02	60,51	74,16	50,77
May	63,96	64,39	137,29	52,57	74,30	46,56	59,79	22,34	32,57	129,10
Jun	53,27	79,38	122,87	39,80	42,33	38,03	66,68	42,08	36,70	34,60
Jul	10,86	16,83	131,03	24,76	0,00	36,19	17,60	16,61	0,00	26,85
Aug	0,39	0,00	13,65	1,16	0,00	5,11	16,45	5,46	31,94	22,66
Sep	11,05	38,32	0,19	0,00	0,00	81,78	39,79	3,83	0,00	28,88
Oct	62,93	36,19	41,96	0,00	0,00	102,53	25,28	10,74	2,55	124,83
Nov	61,14	65,23	126,23	27,82	25,45	77,91	112,22	104,54	48,32	51,91
Dec	70,80	79,76	145,41	103,77	158,33	93,42	154,73	137,85	53,87	101,87
Rata-rata	55,58	60,50	110,48	50,07	62,74	68,61	68,67	70,17	51,47	70,30

2. Distribusi Curah Hujan Rencana

Berdasarkan Soemarto 1999 untuk menghitung faktor Cs, Cv dan Ck maka perlu parameter perhitungan faktor yang disajikan dalam bentuk tabel. Untuk parameter yang diuji distribusi statistic biasa akan disajikan pada tabel 4.10 dan uji distribusi statistic dalam log dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.10 Parameter Pengujian Distribusi Statistik Biasa

No.	Hujan Harian (Xi)	$(Xi - Xrt)$	$(Xi - Xrt)^2$	$(Xi - Xrt)^3$
1	59,68	-64,10	4108,42	-263336,85
2	84,45	-39,34	1547,30	-60864,46
3	164,16	40,38	1630,38	65831,54
4	74,61	-49,17	2417,47	-118861,39
5	156,79	33,00	1089,30	35952,06
6	79,19	-44,59	1988,60	-88678,87
7	151,03	27,25	742,43	20229,55
8	146,62	22,83	521,40	11905,71
9	196,46	72,68	5281,96	383877,59
10	124,83	1,05	1,11	1,17
Jumlah	1237,81	0,00	19328,37	-13943,95
Xrt	123,78			

Dari tabel di atas dapat dihitung faktor-faktor uji distribusi biasa yaitu sebagai berikut:

- Harga Rata-Rata (*Mean*)

$$xrt = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$= \frac{123.78}{10}$$

$$= 123.781 \text{ mm}$$

- Standar Deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{19328.37}{10-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{19328.37}{9}}$$

$$= 46.34 \text{ mm}$$

- Koefisien Kemencengan (*Skewness*)

$$Cs = \frac{n \times \sum(x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)Sd^3}$$

$$= \frac{10 \times (-13943.95)}{(10-1)(10-2)(46.34)^3}$$

$$= \frac{-139439.55}{(9)(8)(99524.30)}$$

$$= \frac{-139439.55}{7165749.89}$$

$$= -0.02 \text{ mm}$$

- Koefisien Kurtosis

$$C_k = \frac{n^2 \times \sum(x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4}$$

$$= \frac{10^2 \times 61638803.42}{(10-1)(10-2)(10-3)Sd^4}$$

$$= \frac{100 \times 61638803.42}{(9)(8)(7)(4612172.40)}$$

$$= \frac{6163880342}{2324534890}$$

$$= 2.65 \text{ mm}$$

- Koefisien Variasi (Cv)

$$C_v = \frac{s_d}{X_{rt}}$$

$$= \frac{46.34}{123.781}$$

$$= 0.37$$

Tabel 4.11 Parameter Uji Distribusi Statistik Dalam Log

No.	Hujan Harian (Xi)	Log Xi	Log Xi - Log Xrt	(Log Xi - Log Xrt)^2	(Log Xi - Log Xrt)^3	(Log Xi - Log Xrt)^4
1	196,46	2,29	0,2313	0,0535	0,0124	0,0029
2	164,16	2,22	0,1533	0,0235	0,0036	0,0006
3	156,79	2,20	0,1334	0,0178	0,0024	0,0003
4	151,03	2,18	0,1171	0,0137	0,0016	0,0002
5	146,62	2,17	0,1042	0,0109	0,0011	0,0001
6	124,83	2,10	0,0344	0,0012	0,0000	0,0000
7	84,45	1,93	-0,1354	0,0183	-0,0025	0,0003
8	79,19	1,90	-0,1633	0,0267	-0,0044	0,0007
9	74,61	1,87	-0,1891	0,0358	-0,0068	0,0013
10	59,68	1,78	-0,2861	0,0818	-0,0234	0,0067
Jumlah		20,62	0,0000	0,2832	-0,0159	0,0131
Log Xrt		2,06				

Dari yang tertera di atas dapat dihitung faktor-faktor pengujian distribusi dalam log sebagai berikut:

- Harga Rata-Rata (*Mean*)

$$x_{rt} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$= \frac{20.62}{10}$$

$$= 2.06 \text{ mm}$$

- Standar Deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.2832}{10-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{19328.37}{9}}$$

$$= 0.18 \text{ mm}$$

- Koefisien Kemencenggan (*Skewness*)

$$Cs = \frac{n \times \sum(x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)Sd^3}$$

$$= \frac{10 \times (-0.0159)}{(10-1)(10-2)(0.18)^3}$$

$$= \frac{-16}{(9)(8)(0.00558)}$$

$$= \frac{-16}{0.40}$$

$$= -0.39 \text{ mm}$$

- Koefisien Kurtosis

$$C_k = \frac{n^2 \times \sum(x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4}$$

$$= \frac{10^2 \times 0.0131}{(10-1)(10-2)(10-3)Sd^4}$$

$$= \frac{100 \times 0.0131}{(9)(8)(7)(0.000990)}$$

$$= \frac{1.31}{0.50}$$

$$= 2.62 \text{ mm}$$

- Koefisien Variasi (Cv)

$$C_v = \frac{S_d}{X_{rt}}$$

$$= \frac{0.18}{2.62}$$

$$= 0.07$$

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Distribusi Statistik

No	Distribusi	Persyaratan	Hasil Hitungan	keterangan
1	Normal	$C_s = 0$	-0,02	tidak memenuhi
		$C_k = 3$	2,65	
3	Gumbel	$C_s = 1,1396$	-0,02	tidak memenuhi
		$C_k = 5,4002$	2,65	
2	Log Normal	$C_s = Cv^3 + 3Cv = 3$	0,26	tidak memenuhi
		$C_k = Cv^8 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16Cv^2 + 3 = 5,383$	3,12	
4	log pearson III	Selain dari nilai diatas/flexibel	-0,39	memenuhi
			2,62	

Berdasarkan dari hasil pengujian statistik pada tabel di atas dapat kita simpulkan bahwa Log Person Type III memenuhi persyaratan dari pengujian distribusi. Sehingga untuk perhitungan analisis distribusi curah hujan rencana menggunakan metode distribusi Log Person Type III.

a. Analisis Distribusi Curah Hujan Rencana

Yang pertama dalam perhitungan distribusi curah hujan rencana dimulai dengan mengurutkan data curah hujan dari yang terkecil ke yang terbesar. Perhitungan distribusi curah hujan rencana kemudian akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4.13 Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Metode Log Person Type III

No .	Hujan Harian (Xi)	Log Xi	Log Xi - Log Xrt	(Log Xi - Log Xrt) ²	(Log Xi - Log Xrt) ³
1	196,46	2,29	0,2313	0,0535	0,0124
2	164,16	2,22	0,1533	0,0235	0,0036
3	156,79	2,20	0,1334	0,0178	0,0024
4	151,03	2,18	0,1171	0,0137	0,0016
5	146,62	2,17	0,1042	0,0109	0,0011
6	124,83	2,10	0,0344	0,0012	0,0000
7	84,45	1,93	-0,1354	0,0183	-0,0025
8	79,19	1,90	-0,1633	0,0267	-0,0044
9	74,61	1,87	-0,1891	0,0358	-0,0068
10	59,68	1,78	-0,2861	0,0818	-0,0234
Jumlah	20,62	0,0000		0,2832	-0,0159
Log Xrt	2,06				

Pada pengujian distribusi untuk log telah diperoleh nilai Sd sebesar 0.18 dan yang tertera pada tabel di atas Xrt diperoleh sebesar 2.06 kemudian perhitungan selanjutnya di peroleh nilai dari hasil interpolasi Cs sebesar -0.39.

$$\log Xt = \log Xrt + G + S \log Xi$$

$$= 2.06 + 0.065 \times 0.18$$

$$= 2.07$$

$$Xt = 10^{\log Xt}$$

$$= 10^{2.07}$$

$$= 118.43 \text{ mm}$$

Tabel 4.14 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribus Log Person Type III

No	Periode ulang	Log Xrt	G	S Log Xi	Log Xt	Xt
1	2	2,06	0,065	0,18	2,07	118,43
2	5	2,06	0,855	0,18	2,21	163,53
3	10	2,06	1,232	0,18	2,28	190,75
4	20	2,06	1,545	0,18	2,34	216,76
5	25	2,06	1,608	0,18	2,35	222,41
6	50	2,06	1,837	0,18	2,39	244,22
7	100	2,06	2,033	0,18	2,42	264,57
8	200	2,06	2,206	0,18	2,45	283,94

Hasil dari perhitungan curah hujan rencana metode Log Person Type III dapat dilihat dari tabel di atas, nilai Xt di peroleh setiap kala ulang. Kala ulang 2 tahun sebesar 118.43 mm, 5 tahun sebesar 163.52 mm, 10 tahun sebesar 190.75 mm, 20 tahun sebesar 216.76 mm, 25 tahun sebesar 222.41 mm, 50 tahun sebesar 244.22 mm, 100 tahun sebesar 264.57 mm dan 200 tahun sebesar 283.94 mm.

3. Analisis Intensitas Curah Hujan

Untuk menentukan debit banjir rencana (*design flood*), perlu didapatkan harga suatu intensitas curah hujan. Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Analisis intensitas curah hujan ini didapat dari data curah hujan yang telah terjadi pada masa lampau.(Umum et al., 1998)

Untuk hasil distribusi curah hujan rencana diperoleh distribusi yang mewakili adalah distibusi Log Person Type III dengan data sebagai berikut

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Distribusi Curah Hujan Rencana

No	Kala Ulang	Distribusi Log Person III
	(tahun)	(mm)
1	2	118,439
2	5	163,521
3	10	190,727
4	20	216,778
5	25	222,400
6	50	244,202
7	100	264,551
8	200	283,910

Rumus perhitungan intensitas curah hujan (I) yang digunakan yaitu rumus Metode Dr. Mononobe. Rumus ini digunakan apabila data curah hujan yang tersedia hanya curah hujan harian.

Rumus:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

Dimana:

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

R_{24} = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

t = lamanya curah hujan (jam)

untuk perhitungan interval 5 tahun dengan t = 10 menit maka didapat intensitas hujan sebesar:

$$I = \frac{163.52}{24} \left[\frac{24}{10/60} \right]^{2/3}$$

$$I = 6.81[144]^{2/3}$$

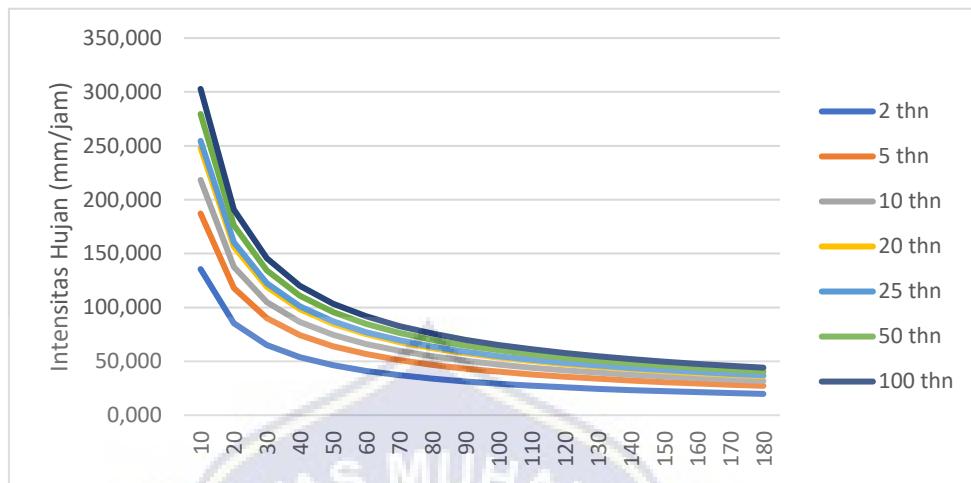
$$I = 187.185 \text{ mm}$$

Untuk waktu berikutnya didapat hasilnya sebagai berikut seperti pada tabel 4.16

Tabel 4.16 Analisis Intensitas Hujan Dengan Metode Mononobe

t (menit)	118,44	163,52	190,73	216,78	222,40	244,20	264,55
	2 thn	5 thn	10 thn	20 thn	25 thn	50 thn	100 thn
1	2	3	4	5	6	7	8
10	135,579	187,185	218,328	248,149	254,585	279,541	302,835
20	85,409	117,919	137,538	156,324	160,378	176,100	190,774
30	65,180	89,989	104,961	119,297	122,392	134,389	145,588
40	53,805	74,284	86,643	98,478	101,032	110,936	120,180
50	46,367	64,016	74,667	84,866	87,067	95,602	103,568
60	41,061	56,690	66,121	75,153	77,102	84,660	91,715
70	37,050	51,153	59,664	67,813	69,572	76,392	82,757
80	33,895	46,796	54,582	62,037	63,646	69,885	75,709
90	31,335	43,262	50,460	57,352	58,840	64,608	69,991
100	29,210	40,328	47,037	53,462	54,849	60,225	65,244
110	27,411	37,845	44,141	50,171	51,472	56,518	61,227
120	25,867	35,712	41,654	47,343	48,571	53,332	57,777
130	24,522	33,856	39,489	44,883	46,047	50,561	54,774
140	23,340	32,224	37,586	42,720	43,828	48,124	52,134
150	22,291	30,776	35,896	40,799	41,857	45,961	49,790
160	21,352	29,480	34,384	39,081	40,095	44,025	47,694
170	20,507	28,312	33,022	37,533	38,506	42,281	45,804
180	19,740	27,253	31,788	36,130	37,067	40,700	44,092

Secara grafis intensitas hujan dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4. 3 Grafik Intensitas Hujan Dengan Metode Mononobe

Grafik di atas menunjukkan hubungan antara intensitas hujan dan metode mononobe yaitu antara intensitas hujan (mm/jam) dan lama hujan atau waktu (jam).

4. Distribusi Hujan Jam-jaman

Tabel 4.17 Perhitungan Hujan Rata-Rata Dalam T Jam

No	t (jam)	(%)	Rt
A	1	0,55	0,55
B	2	0,143	0,143
C	3	0,1	0,1
D	4	0,08	0,08
E	5	0,067	0,067
F	6	0,058	0,058

Tabel 4.18 Perhitungan Hujan Netto

Kala	Curah Hujan	Koef.	Hujan Netto
Ulang	Rancangan	Pengaliran	Rn
(Tahun)	(mm)	(C)	(mm)
5	163,521	0,70	114,465
10	190,727	0,70	133,509
20	216,778	0,70	151,745
25	222,400	0,70	155,680
50	244,202	0,70	170,941
100	264,551	0,70	185,185
200	283,910	0,70	198,737

Tabel 4.19 Perhitungan Hujan Netto Jam-jaman

t (Jam)	Rt (%)	Hujan Netto (Rn, mm) dengan Kala Ulang (Tahun)						
		5	10	20	25	50	100	200
		114,46	133,51	151,74	155,68	170,94	185,18	198,74
Hujan Netto Jam-jaman = Rn x Rt								
1	55,032%	62,992	73,473	83,508	85,674	94,073	101,911	109,369
2	14,304%	16,373	19,097	21,706	22,269	24,451	26,489	28,427
3	10,034%	11,485	13,396	15,226	15,621	17,152	18,581	19,941
4	7,988%	9,143	10,665	12,121	12,436	13,655	14,793	15,875
5	6,746%	7,721	9,006	10,236	10,502	11,531	12,492	13,406
6	5,896%	6,749	7,872	8,947	9,180	10,079	10,919	11,718

5. Hasil Perhitungan Aliran Dasar (Base Flow)

Luas DAS : 432.21 Km²

Panjang Sungai Utama (L) : 10 Km

Panjang Sungai Semua Tingkat (L') : 70.5 Km

Kerapatan Jaringan Kuras (D)

$$D = \frac{L'}{A} = \frac{70.5}{432.21} = 0.163 \text{ Km/Km}^2$$

Aliran Dasar/Base Flow (QB)

$$QB = 0.4751 \times A^{0.6444} \times D^{0.9430}$$

$$QB = 0.4751 \times 432.21^{0.6444} \times 0.163^{0.9430}$$

$$QB = 4.291 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

6. Perhitungan Debit Maksimum

➤ HSS Nakayasu

Data-data yang diketahui adalah sebagai berikut:

Luas DAS = 432.21 Km²

Panjang Saluran = 10.00 Km

a = 6.85

Ro = 1.00 mm

c = 0.70

Untuk perhitungan dilakukan dengan cara:

Untuk L<15 Km

- 1) Waktu antara hujan sampai debit puncak banjir Tg (L<15km)

$$Tg = 0.4 + 0.058 \times L$$

$$Tg = 0.4 + 0.058 \times 10.00$$

$$Tg = 0.98 \text{ jam}$$

2) Waktu hujan (Tr)

$$Tr = 0.55 \times Tg$$

$$Tr = 0.55 \times 0.98$$

$$Tr = 0.54 \text{ jam}$$

3) Waktu mencapai puncak (Tp)

$$Tp = Tg + (0.8 \times Tr)$$

$$Tp = 0.98 + (0.8 \times 0.54)$$

$$Tp = 1.41 \text{ jam}$$

$$\triangleright T 0.3 = a \times Tg$$

$$= 6.85 \times 0.98$$

$$= 6.71 \text{ jam}$$

$$\triangleright Tp + T 0.3 = 1.41 + 6.71$$

$$= 8.12 \text{ jam}$$

$$\triangleright 1.5 T 0.3 = 1.5 \times 6.71$$

$$= 10.07 \text{ jam}$$

$$\triangleright Tp + 1.5 T 0.3 = 1.41 + 10.07$$

$$= 11.48 \text{ jam}$$

$$\triangleright Tp + T 0.3 + 1.5 T 0.3 = 1.41 + 6.71 + 10.07$$

$$= 18.19 \text{ jam}$$

$$\triangleright 0.5 T 0.3 = 0.5 \times 6.713$$

$$= 3.36 \text{ jam}$$

$$\triangleright 2 T 0.3 = 2 \times 6.713$$

$$= 13.43 \text{ jam}$$

$$\triangleright Qp = \frac{C \times Ro \times A}{3.6(0.3 \times Tp + T0.3)}$$

$$= \frac{0.7 \times 1 \times 432.21}{3.6(0.3 \times 1.41 + 6.713)}$$

$$= \frac{302.55}{25.69}$$

$$= 11.77 \text{ m}^3/\text{det}$$

4) Persamaan hidrograf satuananya adalah sebagai berikut:

Rumus waktu naik:

$$Qt = Qp \times \left(\frac{t}{Tp}\right) 2.4$$

Rumus waktu turun 1:

$$Qt = Qmax \times 0.3 \left(\frac{t-Tp}{T 0.3}\right)$$

Rumus waktu turun 2:

$$Qt = Qmax \times 0.3 \left(\frac{t-Tp+0.5 T 0.3}{1.5 T 0.3}\right)$$

Rumus waktu turun 3:

$$Qt = Qmax \times 0.3 \left(\frac{t-Tp+1.5 T 0.3}{2 T 0.3}\right)$$

Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 20 Perhitungan HSS Nakayasu

t (jam)	Q m^3/dtk	Keterangan
1 2	3	
0	0,000	Q naik
1	5,152	
1,41	11,776	QP
2	10,596	Q Turun 1
3	8,856	
4	7,402	
5	6,187	
6	5,171	
7	4,322	
8	3,613	
8,12	3,533	Q turun 2
9	3,182	
10	2,823	
11	2,505	
12	2,223	
13	1,972	
14	1,750	

Tabel 4. 20 Lanjutan

1	2	3
15	1,553	
16	1,378	
17	1,223	
18	1,085	
18,19	1,060	
19	0,986	
20	0,901	
21	0,824	
22	0,753	
23	0,689	
24	0,630	
25	0,576	
26	0,526	
27	0,481	
28	0,440	
29	0,402	
30	0,368	
31	0,336	
32	0,307	
33	0,281	
34	0,257	
35	0,235	
36	0,215	
37	0,196	
38	0,179	

Q Turun 3

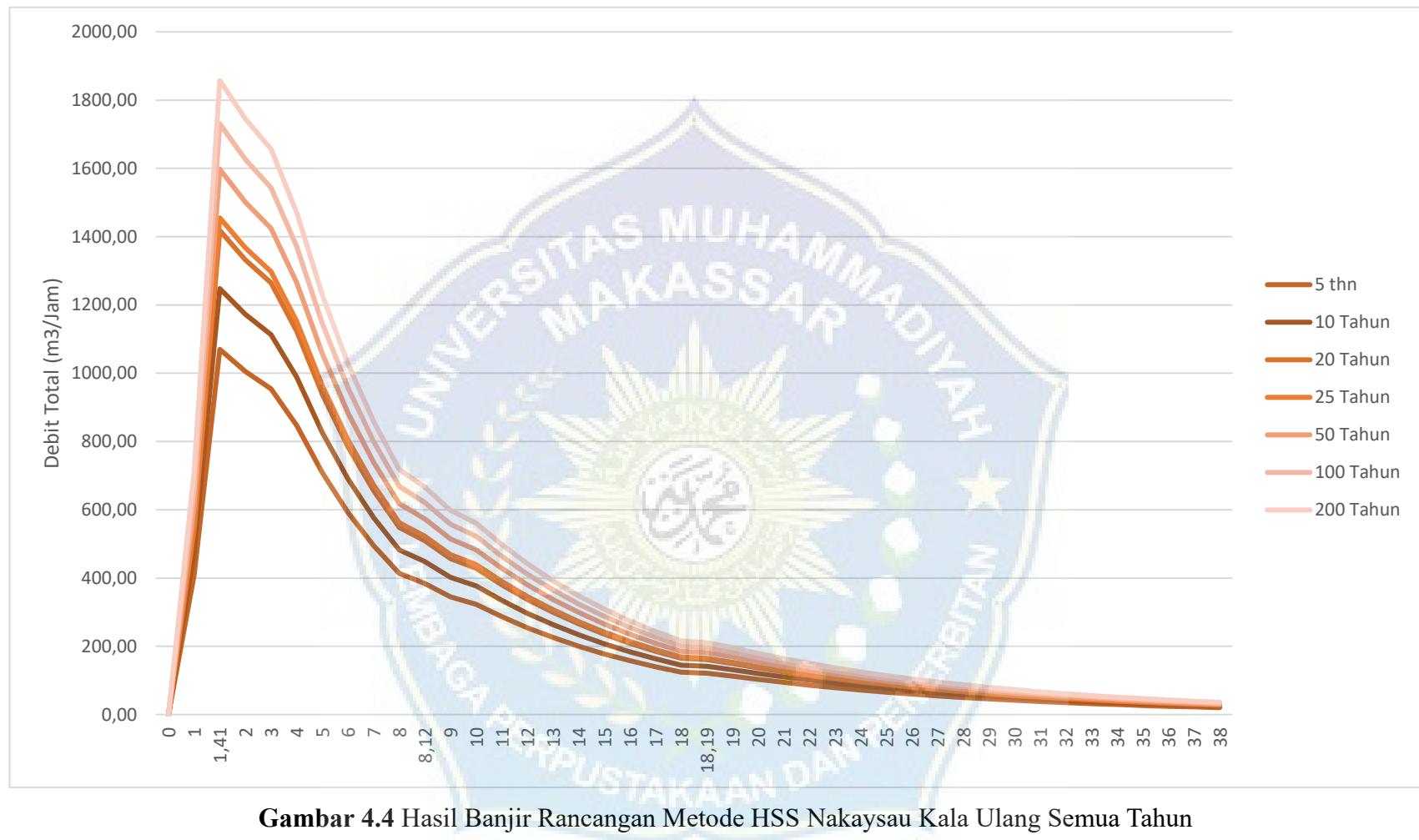
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Metode Nakayasu Kala Ulang Semua Tahun

t	Qt	Q total						
		5 thn	10 thn	20 thn	25 thn	50 thn	100 thn	200 thn
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	5,15	408,89	476,91	542,06	556,12	610,63	661,51	709,92
1,41	11,78	1069,8 2	1247,82	1418,25	1455,04	1597,67	1730,80	1857,46
2	10,60	1059,5 0	1235,77	1404,56	1440,99	1582,25	1714,10	1839,53
3	8,86	953,93	1112,64	1264,62	1297,42	1424,60	1543,31	1656,25
4	7,40	847,28	988,25	1123,23	1152,36	1265,33	1370,76	1471,07
5	6,19	708,18	826,00	938,82	963,17	1057,59	1145,72	1229,56
6	5,17	591,91	690,39	784,69	805,04	883,96	957,62	1027,69
7	4,32	494,74	577,05	655,86	672,88	738,84	800,40	858,97
8	3,61	413,51	482,31	548,19	562,41	617,54	669,00	717,95
8,12	3,53	404,37	471,64	536,07	549,97	603,88	654,20	702,07
9	3,18	364,19	424,78	482,80	495,32	543,88	589,20	632,32
10	2,82	323,15	376,91	428,40	439,51	482,59	522,81	561,06
11	2,51	286,74	334,44	380,12	389,98	428,21	463,89	497,84
12	2,22	254,42	296,75	337,29	346,04	379,96	411,62	441,74
13	1,97	225,75	263,31	299,28	307,04	337,14	365,23	391,96
14	1,75	200,31	233,64	265,55	272,44	299,15	324,08	347,79
15	1,55	177,74	207,31	235,63	241,74	265,44	287,56	308,60
16	1,38	157,71	183,95	209,08	214,50	235,53	255,15	273,82
17	1,22	139,94	163,22	185,52	190,33	208,99	226,40	242,97
18	1,08	124,17	144,83	164,61	168,88	185,44	200,89	215,59
18,1 9	1,06	121,31	141,49	160,82	164,99	181,16	196,26	210,62
19	0,99	112,86	131,64	149,62	153,50	168,55	182,59	195,95
20	0,90	103,18	120,35	136,79	140,33	154,09	166,93	179,15
21	0,82	94,33	110,03	125,06	128,30	140,88	152,61	163,78
22	0,75	86,24	100,59	114,33	117,30	128,79	139,53	149,74

Tabel 4.21 Lanjutan

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	0,69	78,85	91,96	104,52	107,24	117,75	127,56	136,89
24	0,63	72,08	84,08	95,56	98,04	107,65	116,62	125,15
25	0,58	65,90	76,87	87,36	89,63	98,42	106,62	114,42
26	0,53	60,25	70,27	79,87	81,94	89,98	97,47	104,61
27	0,48	55,08	64,25	73,02	74,92	82,26	89,11	95,63
28	0,44	50,36	58,74	66,76	68,49	75,20	81,47	87,43
29	0,40	46,04	53,70	61,03	62,62	68,75	74,48	79,93
30	0,37	42,09	49,09	55,80	57,25	62,86	68,09	73,08
31	0,34	38,48	44,88	51,01	52,34	57,47	62,25	66,81
32	0,31	35,18	41,03	46,64	47,85	52,54	56,92	61,08
33	0,28	32,16	37,51	42,64	43,74	48,03	52,03	55,84
34	0,26	29,40	34,30	38,98	39,99	43,91	47,57	51,05
35	0,23	26,88	31,35	35,64	36,56	40,15	43,49	46,67
36	0,21	24,58	28,67	32,58	33,43	36,70	39,76	42,67
37	0,20	22,47	26,21	29,79	30,56	33,56	36,35	39,01
38	0,18	20,54	23,96	27,23	27,94	30,68	33,23	35,67

Dapat dilihat dari tabel di atas didapatkan debit maksimum di setiap kala ulang. Kala ulang 5 tahun sebesar $1069.82 \text{ m}^3/\text{dtk}$, kala ulang 10 tahun sebesar $1247.82 \text{ m}^3/\text{dtk}$, kala ulang 20 tahun sebesar $1418.25 \text{ m}^3/\text{dtk}$, kala ulang 25 tahun sebesar $1455.04 \text{ m}^3/\text{dtk}$, kala ulang 50 tahun sebesar $1597.67 \text{ m}^3/\text{dtk}$, kala ulang 100 tahun sebesar $1730.80 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan kala ulang 200 tahun sebesar $1857.46 \text{ m}^3/\text{dtk}$.



Gambar 4.4 Hasil Banjir Rancangan Metode HSS Nakaysau Kala Ulang Semua Tahun

Dari gambar di atas menjelaskan semakin lama periode kala ulang pada perhitungan debit maksimum maka nilai debit akan semakin besar. Maka kurva pada gambar di atas menggambarkan hubungan antara waktu (t) dan debit total perjam pada kala ulang 5, 10, 20, 50, 100, Dan 200 tahun. Pada waktu jam 1 sampai dengan waktu jam 2 menggambarkan dimana naiknya debit puncak. Sedangkan waktu jam 3 dan seterusnya merupakan kurva yang menggambarkan dimana turunnya debit aliran permukaan mulai dari puncak sampai dengan akhir pengaruh hujan.

➤ HSS SCS

Data-data yang diketahui adalah sebagai berikut:

$$\text{Luas DAS} = 432.21 \text{ Km}^2$$

$$\text{Panjang Saluran} = 10.00 \text{ Km}$$

$$\text{Kemiringan rerata (S)} = 0.1222$$

$$\text{Beda tinggi titik terjauh} = 1100 \text{ Km}$$

$$\text{Koefisien C} = 2.08$$

$$Ro = 1 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan dilakukan dengan cara:

- 1) Waktu konsentrasi

$$Tc = \left(0.869 \times \frac{L}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

$$Tc = \left(0.869 \times \frac{10}{1100} \right)^{0.385}$$

$$Tc = 0.913 \text{ jam}$$

2) Curah hujan efektif (tr)

$$tr = 0.133 \times Tc$$

$$tr = 0.133 \times 0.913$$

$$tr = 0.12 \text{ jam}$$

3) Tenggang waktu dari titik hujan efektif sampai debit puncak (tp)

$$tp = 0.6 \times Tc$$

$$tp = 0.6 \times 0.913$$

$$tp = 0.55 \text{ jam}$$

4) Waktu untuk mencapai puncak (Tp)

$$Tp = \left(\frac{tr}{2}\right) + tp$$

$$Tp = \left(\frac{0.12}{2}\right) + 0.55$$

$$Tp = 0.61 \text{ jam}$$

5) Debit puncak persatuan lebar

$$qp = \frac{C \times A}{tp}$$

$$qp = \frac{2.08 \times 432.21}{0.55}$$

$$qp = 1640.67 \text{ m}^3/\text{det}/\text{km}^2$$

6) Debit puncak total (Qp)

$$Qp = \left(\frac{qp \times A \times Ro}{100}\right)$$

$$Qp = \left(\frac{1640.67 \times 432.21 \times 1}{100}\right)$$

$$Qp = 7091.13 \text{ m}^3/\text{det}$$

7) Waktu dasar (T_b)

$$T_b = 2.67 \times T_p$$

$$T_b = 2.67 \times 0.61$$

$$T_b = 1.63 \text{ jam}$$

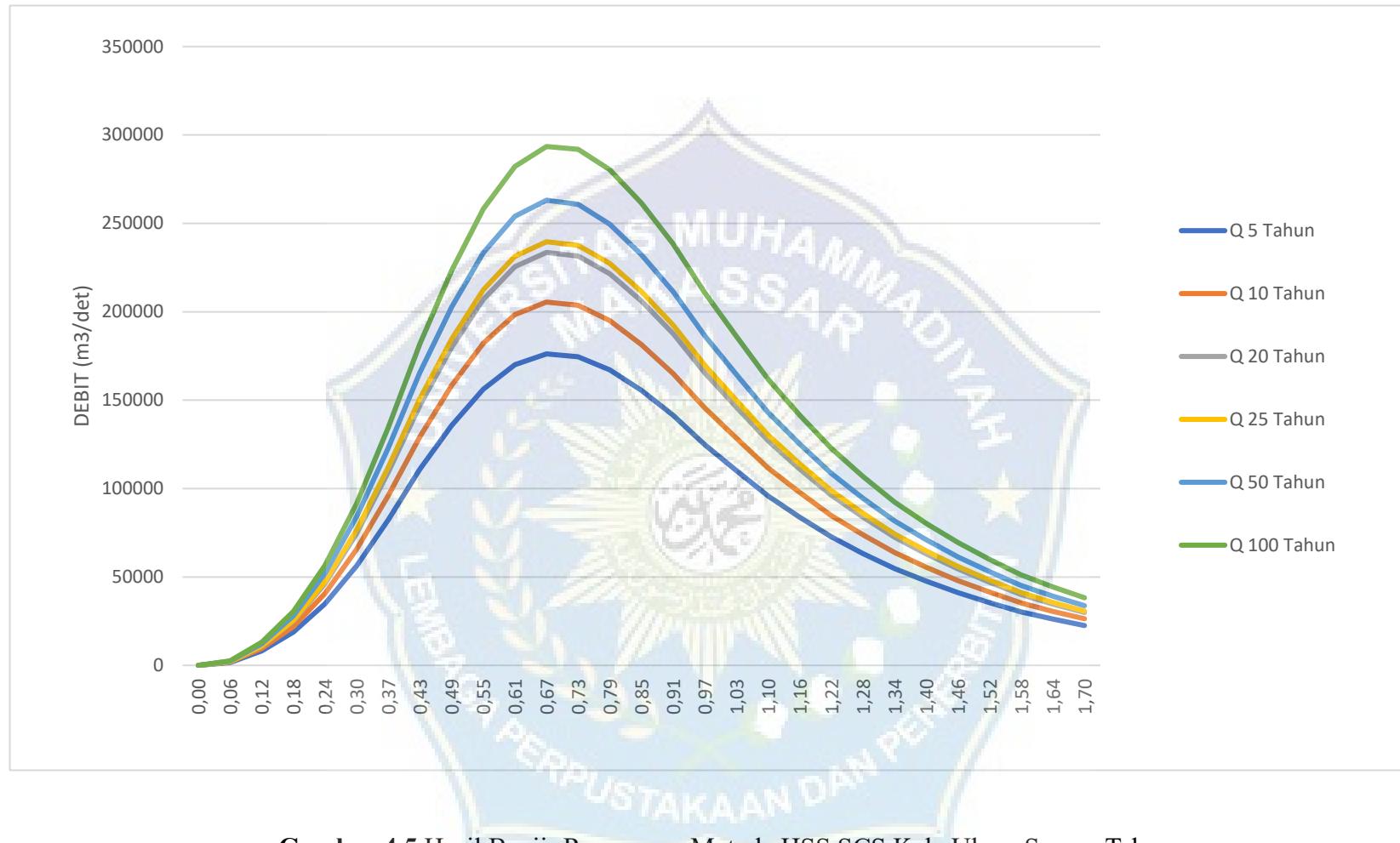
Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.22 Perhitungan HSS SCS

t/tp	t=(t/tp)*tp	q/qp	q=(q/qp)*qp	volume
0	0	0	0	2696,316
0,1	0,06	0,015	24,610	16177,897
0,2	0,12	0,075	123,050	42242,286
0,3	0,18	0,160	262,507	79091,940
0,4	0,24	0,280	459,387	127625,631
0,5	0,30	0,430	705,487	185147,042
0,6	0,37	0,600	984,400	246263,542
0,7	0,43	0,770	1263,314	298392,321
0,8	0,49	0,890	1460,194	334343,203
0,9	0,55	0,970	1591,447	354116,188
1,0	0,61	1,000	1640,667	355913,732
1,1	0,67	0,980	1607,854	341533,379
1,2	0,73	0,920	1509,414	316367,762
1,3	0,79	0,840	1378,160	285809,512
1,4	0,85	0,750	1230,500	253453,718
1,5	0,91	0,660	1082,840	219300,380
1,6	0,97	0,560	918,774	188742,131
1,7	1,03	0,490	803,927	163576,513
1,8	1,10	0,420	689,080	142005,984
1,9	1,16	0,370	607,047	124030,543
2,0	1,22	0,320	525,013	107852,646
2,1	1,28	0,280	459,387	93472,293
2,2	1,34	0,240	393,760	80889,485
2,3	1,40	0,210	344,540	70104,220
2,4	1,46	0,180	295,320	60217,727
2,5	1,52	0,155	254,303	51230,007
2,6	1,58	0,130	213,287	43860,076
2,7	1,64	0,114	187,036	38107,935
2,8	1,70	0,098	160,785	
Jumlah				4622564,41

Tabel 4.23 Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Metode HSS SCS Kala Ulang
Semua Tahun

t (Jam)	Debit Banjir Rencana						
	5	10	20	25	50	100	200
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,06	1550,24	1808,16	2055,14	2108,44	2315,13	2508,04	2691,57
0,12	8154,15	9510,80	10809,86	11090,24	12177,39	13192,10	14157,46
0,18	18833,26	21966,66	24967,05	25614,62	28125,57	30469,20	32698,83
0,24	34874,16	40676,36	46232,29	47431,41	52081,01	56514,04	60549,47
0,30	56291,90	65657,49	74625,56	76561,11	84066,23	91594,10	97735,54
0,37	82353,23	96054,78	109174,77	112006,43	122986,17	134512,01	142983,93
0,43	110857,17	129301,07	146962,13	150773,88	165553,91	181693,61	192473,25
0,49	135740,76	158324,68	179950,04	184617,39	202715,02	223336,67	235676,82
0,55	156214,87	182205,19	207092,35	212463,69	233291,03	258083,48	271224,54
0,61	170090,39	198389,25	225486,97	231335,41	254012,70	282230,30	295315,59
0,67	176172,96	205483,81	233550,57	239608,15	263096,40	293458,59	305876,32
0,73	174602,79	203652,40	231469,00	237472,60	260751,51	291868,57	303150,14
0,79	167138,48	194946,22	221573,66	227320,60	249604,33	280281,00	290190,41
0,85	155523,29	181398,54	206175,52	211523,08	232258,21	261478,40	270023,79
0,91	141475,47	165013,51	187552,48	192417,02	211279,23	238302,82	245633,59
0,97	124845,31	145616,50	165506,06	169798,78	186443,78	210674,10	216759,85
1,03	110200,70	128535,38	146091,86	149881,03	164573,54	186120,03	191333,47
1,10	95825,38	111768,37	127034,66	130329,55	143105,47	161963,89	166374,65
1,16	83821,62	97767,47	111121,40	114003,55	125179,06	141582,37	145533,39
1,22	72678,46	84770,37	96349,05	98848,04	108537,90	122741,92	126186,34
1,28	63214,99	73732,41	83803,41	85977,02	94405,15	106732,16	109755,59
1,34	54652,36	63745,17	72452,04	74331,22	81617,74	92304,16	94888,92
1,40	47565,02	55478,68	63056,43	64691,92	71033,53	80338,44	82583,70
1,46	41117,80	47958,79	54509,41	55923,22	61405,25	69470,47	71389,84
1,52	35502,43	41409,16	47065,19	48285,91	53019,27	59986,07	61640,29
1,58	30282,13	35320,33	40144,68	41185,91	45223,28	51202,98	52576,66
1,64	26212,87	30574,04	34750,11	35651,42	39146,25	44319,84	45511,49
1,70	22571,11	26326,39	29922,27	30698,36	33707,65	38159,41	39188,58



Gambar 4.5 Hasil Banjir Rancangan Metode HSS SCS Kala Ulang Semua Tahun

➤ HSS SNYDER

Data – data yang diketahui:

$$\text{Luas DAS} = 432.21 \text{ Km}^2$$

$$\text{Panjang aliran sungai (L)} = 10 \text{ Km}$$

$$\text{Jarak titik berat DAS dengan Outlet (Lc)} = 5 \text{ Km}$$

$$\text{Tinggi hujan (h)} = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Koefisien dari slope basinnya (Ct)} = 1.2$$

Untuk perhitungan dilakukan dengan cara:

- 1) Tenggang waktu dari titik berat DAS ke puncak hidrograf (Tp)

$$Tp = Ct \times (L \times Lc)^{0.3}$$

$$Tp = 1.2 \times (10 \times 5)^{0.3}$$

$$Tp = 3.88 \text{ jam}$$

- 2) Debit maksimum hidrograf satuan per satuan luas

$$qp = cp \times \frac{A}{tp}$$

$$qp = 0.35 \times \frac{432.21}{3.88}$$

$$qp = 38.984 \text{ m}^3/\text{dtk}/\text{km}^2$$

- 3) Lamanya curah hujan efektif

$$te = \frac{tp}{5.5}$$

$$te = \frac{3.88}{5.5}$$

$$te = 0.71 \text{ jam}$$

Untuk $L > 25 \text{ km}$

$$tp' = tp + 0.25(tr - te)$$

$$tp' = 3.88 + 0.25(1 - 0.71)$$

$$tp' = 3.95 \text{ jam}$$

4) Waktu mencapai puncak

$$Tpr = tp + 0.25(tr - td)$$

$$Tpr = 3.88 + 0.25(1 - 0.71)$$

$$Tpr = 3.95 \text{ jam}$$

5) Debit puncak

$$Qpr = qp \frac{tp}{tpr}$$

$$Qpr = 38.984 \frac{3.88}{4.45}$$

$$Qpr = 33.96 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

6) Lengkung Alexeyef

$$\lambda = \frac{Qpr \times Tpr}{Tr \times A}$$

$$\lambda = \frac{33.96 \times 4.45}{1 \times 432.21}$$

$$\lambda = 0.35$$

Tabel 4.24 Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Metode HSS Snyder Kala Ulang Semua Tahun

t (Jam)	Debit Banjir Rencana						
	5	10	20	25	50	100	200
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	573,16	668,52	759,83	779,54	855,96	927,28	995,14
2	1752,80	2044,43	2323,67	2383,94	2617,63	2835,76	3043,27
3	2565,06	2991,83	3400,48	3488,68	3830,66	4149,86	4453,53
4	3046,10	3552,89	4038,18	4142,91	4549,03	4928,09	5288,71
5	3301,66	3850,97	4376,97	4490,49	4930,69	5341,55	5732,42

Tabel 4.24 Lanjutan

1	2	3	4	5	6	7	8
6	3408,31	3975,37	4518,36	4635,55	5089,97	5514,10	5917,60
7	3362,29	3921,69	4457,35	4572,96	5021,23	5439,64	5837,69
8	3158,93	3684,50	4187,76	4296,38	4717,54	5110,65	5484,62
9	2885,96	3366,11	3825,89	3925,12	4309,89	4669,02	5010,69
10	2593,46	3024,95	3438,12	3527,30	3873,07	4195,81	4502,84
11	2306,33	2690,04	3057,47	3136,77	3444,26	3731,26	4004,31
12	2036,51	2375,33	2699,78	2769,80	3041,32	3294,75	3535,84
13	1789,25	2086,94	2371,99	2433,51	2672,06	2894,72	3106,55
14	1566,21	1826,79	2076,31	2130,16	2338,98	2533,88	2719,30
15	1367,13	1594,59	1812,39	1859,40	2041,67	2211,79	2373,65
16	1190,75	1388,86	1578,56	1619,51	1778,26	1926,44	2067,41
17	1035,33	1207,58	1372,52	1408,12	1546,16	1674,99	1797,56
18	898,93	1048,49	1191,71	1222,61	1342,46	1454,33	1560,75
19	779,61	909,32	1033,52	1060,33	1164,27	1261,28	1353,58
20	675,48	787,87	895,48	918,71	1008,76	1092,82	1172,79
21	584,79	682,09	775,25	795,36	873,33	946,10	1015,33
22	505,94	590,11	670,71	688,11	755,56	818,52	878,42
23	437,46	510,24	579,93	594,97	653,30	707,74	759,52
24	378,06	440,96	501,19	514,19	564,59	611,64	656,39
25	326,58	380,92	432,95	444,17	487,72	528,36	567,02
26	282,01	328,93	373,85	383,55	421,15	456,24	489,63
27	243,43	283,94	322,72	331,09	363,54	393,84	422,66
28	210,08	245,03	278,49	285,72	313,73	337,20	364,74

7. PMF (*Probable Maximum Flood*)

Secara teoritis dalam perhitungan PMF didapat dari perhitungan curah hujan maksimum yang menggunakan metode PMP dikalikan perhitungan debit banjir dengan Metode Analisa Hidrograf Satuan Sinetik (HSS), dalam perhitungan HSS digunakan metode HSS Nakayasu(Umum et al., 1998).

Data – data yang diketahui:

Standar Deviasi (S) = 46,34

Rata-rata hujan = 118,44 mm/hari

Koefisien Hersfield = 14,7 (diperoleh dari pada lampiran grafik)

$$\text{Maka, PMP} = \text{Rata rata hujan} + (\text{Koefisien Hersfield} \times \text{Standar Deviasi})$$

$$= 118,44 + (14,7 \times 46,34)$$

$$= 799,64 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Maka, PMF} = \text{PMP} \times \text{HSS}$$

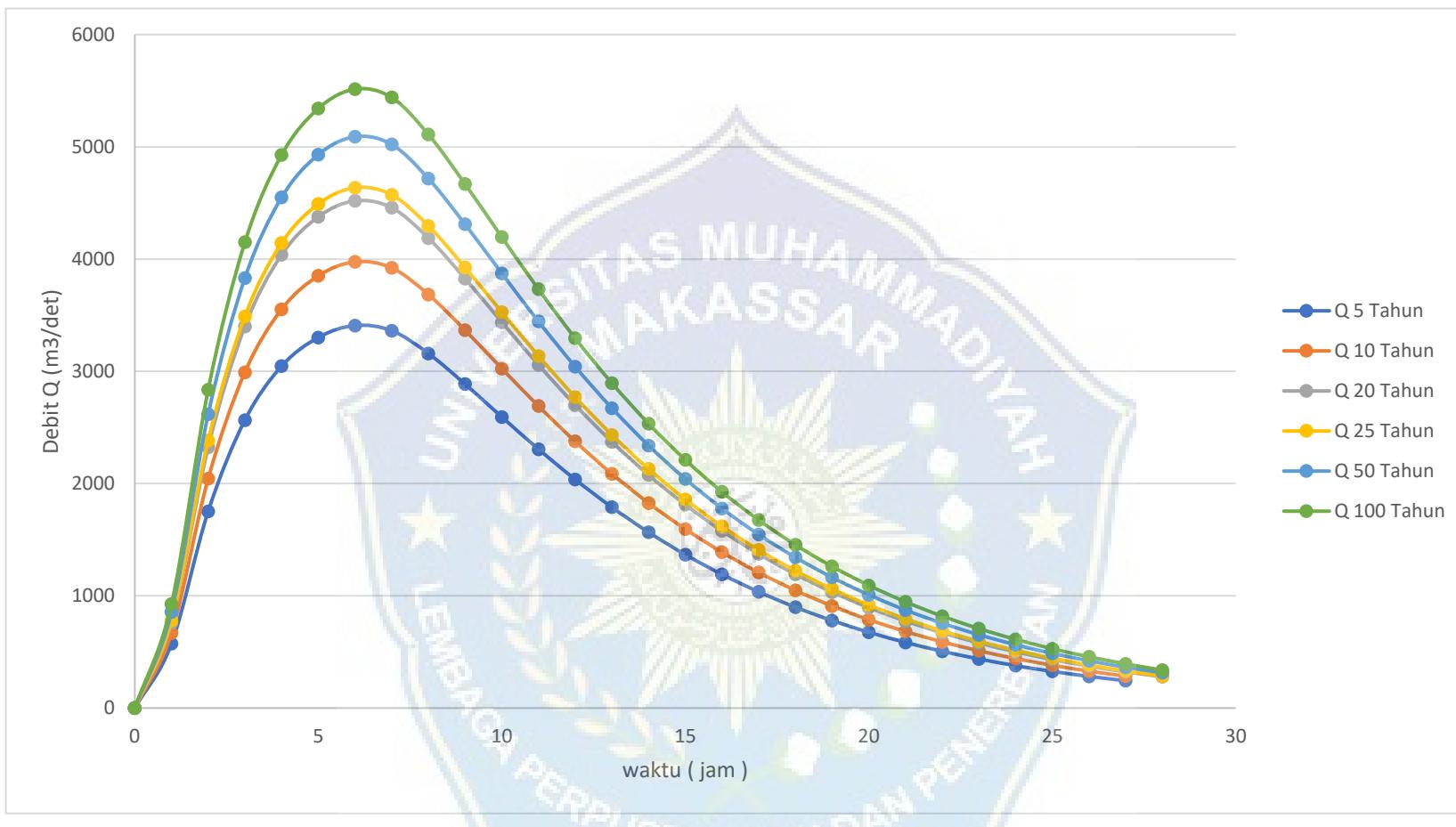
$$= 799,64 \times 1069,82$$

$$= 903697,21 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Untuk PMF tahun berikutnya dapat dilihat pada tabel 4.25

Tabel 4.25 Hasil Perhitungan PMF

Kala ulang	PMP (mm)	HSS (m ³ /dt)	PMF (m ³ /dt)
5	844,72	1069,82	903697,21
10	871,92	1247,82	1088005,20
20	897,98	1418,25	1273554,34
25	903,60	1455,04	1314771,91
50	925,40	1597,67	1478483,63
100	945,75	1730,8	1636901,77
200	965,11	1857,46	1792648,61



Gambar 4.6 Hasil Banjir Rancangan Metode HSS Snyder Kala Ulang Semua Tahun

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Dari hasil analisa perhitungan dapat disimpulkan bahwa debit air Sungai Tallo pada Stasiun Bontobili dengan debit puncak terjadi di bulan Januari sebesar $9,77 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan debit minimum terjadi di bulan Juli, Agustus, September dan Oktober sebesar $1,98 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Sedangkan untuk debit andalan yang tersedia pada bulan Januari $Q_{60\%} = 4,59 \text{ m}^3/\text{dtk}$, $Q_{70\%} = 4,17 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan $Q_{80\%} = 3,56 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
2. Berdasarkan hasil analisa perhitungan debit banjir rancangan dengan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir puncak sebesar $11,776 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan waktu puncak sebesar 1,41 jam. Untuk metode HSS SCS diperoleh debit banjir puncak sebesar $1640,67 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan waktu puncak sebesar 0,55 jam. Sedangkan untuk metode HSS Snyder diperoleh debit banjir puncak sebesar $38,984 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan waktu puncak sebesar 3,88 jam

B. Saran

Dalam penelitian selanjutnya, studi hidrologi harus lebih detail yang berkaitan dengan pemanjangan waktu pengamatan dan jumlah stasiun serta data curah hujan dan data iklim yang baru agar menghasilkan studi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sisipil.com. *Memahami Daerah Aliran Sungai (DAS)*. Diakses pada, 19 Agustus 2023, dari <https://www.sisipil.com/category/teknik-sipil/air/>.
- Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. (2020). Analisis Ketersediaan Air Menggunakan Metode F.J. Mock Di Sub Das Kali Madiun Untuk Kebutuhan Air Baku Di Kabupaten Ngawi. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), 41–49.
- Astuti. Dkk., 2015. (2015). Hubungan Konstruksi Sumur Gali. *Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang*, 3, 103–111.
- Haddad, B. M. (2023). Catchment area. *Dictionary of Ecological Economics: Terms for the New Millennium*, 58.
<https://doi.org/10.4337/9781788974912.C.21>
- Hendrasto, F., Hutasoit, L., Kusuma, S. B., & Sapiie, B. (2018). Penerapan Model Nreca Pada Daerah Resapan Lapangan Panasbumi Wayang Windu, Jawa Barat. *RISET Geologi dan Pertambangan*, 28(1), 61.
<https://doi.org/10.14203/risetgeotam2018.v28.428>
- Himayati, Q. (2019). Tinjauan kualitas Air Permukaan. *Jurnal kesehatan masyarakat*, 1(2), 105–112.
- Jayanti. (2018). Penelitian Air Tanah. *Jurnal Poltekkes*, 8–24.
[http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/144/4/BAB II.pdf](http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/144/4/BAB%20II.pdf)
- Joleha, Bochari, & Trimajon. (2017). Analisis Potensi Ketersediaan Air Sub DAS

- Subayang Kampar Kiri. *Jurnal APTEK (Aplikasi Teknologi)*, 9(1), 31–36.
<https://e-journal.upp.ac.id/index.php/aptk/article/view/1062>
- Mayasari, D. (2018). Analisa Statistik Debit Banjir Dan Debit Andalan Sungai Komering Sumatera Selatan. *Forum Mekanika*, 6(2), 88–98.
<https://doi.org/10.33322/forummekanika.v6i2.118>
- Mock, F. J., Tangki, D., Krisnayanti, D. S., Made Udiana, I., Chandra, C., & Welkis, D. F. B. (2021). Analisis Debit Tersedia pada DAS Temef dengan Menggunakan Metode NRECA. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 27(2), 221–231.
- Model, R. (n.d.). *RAINFALL-RUNOFF RECA MODEL*.
- Pariartha, G. S. (2013). Analisis Debit Banjir Rancangan dengan Menggunakan Hidrograf Satuan Terukur pada Daerah Aliran Sungai Progo Bagian Hulu. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 17(2), 179–183.
- Sachro, S. S., Sugiyanto, & Budieny, H. (2014). Perkiraan Koefisien-koefisien Karakteristik Daerah Aliran Sungai Krengseng untuk Membangun Kurva-Durasi Debit. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 19(1), 19–26–26.
- Sari, I. K., Limantara, L. M., & Priyantoro, D. (2011). Analisa Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Pada Das Sampean. *Jurnal Teknik Pengairan*, 2(1), 29–41.
www.Bapenas.go.id
- Suarni, S., Abbas, I., & Nasiah, N. (2021). Prediksi Aliran Air Permukaan Das Tallo Sulawesi Selatan. *Jurnal Environmental Science*, 3(2).
<https://doi.org/10.35580/jes.v3i2.20029>
- Sukobar, S. (2007). Identifikasi Potensi Sumber Daya Air Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 3(1), 28.
<https://doi.org/10.12962/j12345678.v3i1.2565>
- Sungai, P., Kiri, T., Tandun, S., & Fauzi, M. (2019). *Perbandingan Debit Andalan*

Hasil Tank Model terhadap Debit. 13, 177–185.

Umum, T., Curah, P., & Wilayah, H. (1998). Teori Dasar Hidrologi. *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*, 5–18.

Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). bab 2. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27.

<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>

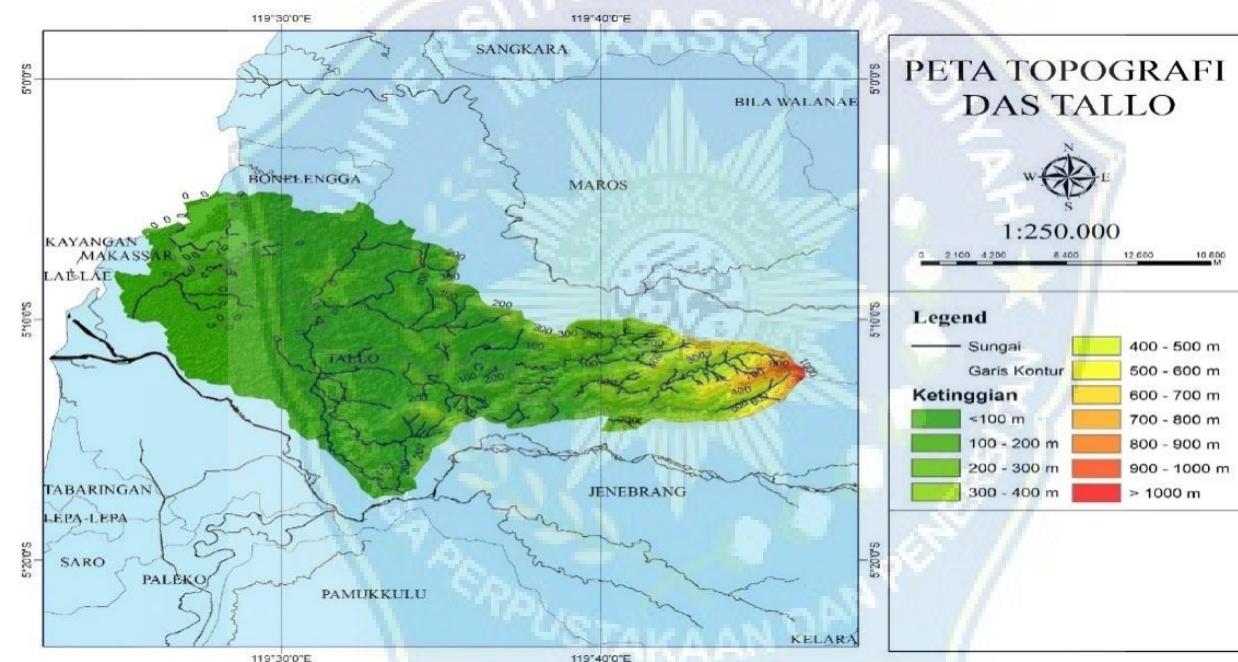
Wursanto (1991) dalam bukunya “Kearsipan 1.” (2019). Bab iii landasan teori 3.1. <http://e-journal.uajy.ac.id/7244/4/3TF03686.pdf>, 2010, 15–48. <http://e-journal.uajy.ac.id/7244/4/3TF03686.pdf>

Zulfiansyah, G. M. (2019). *Analisis Keandalan Tampungan Waduk Bendungan Tugu Kabupaten Trenggalek*. 4–21.

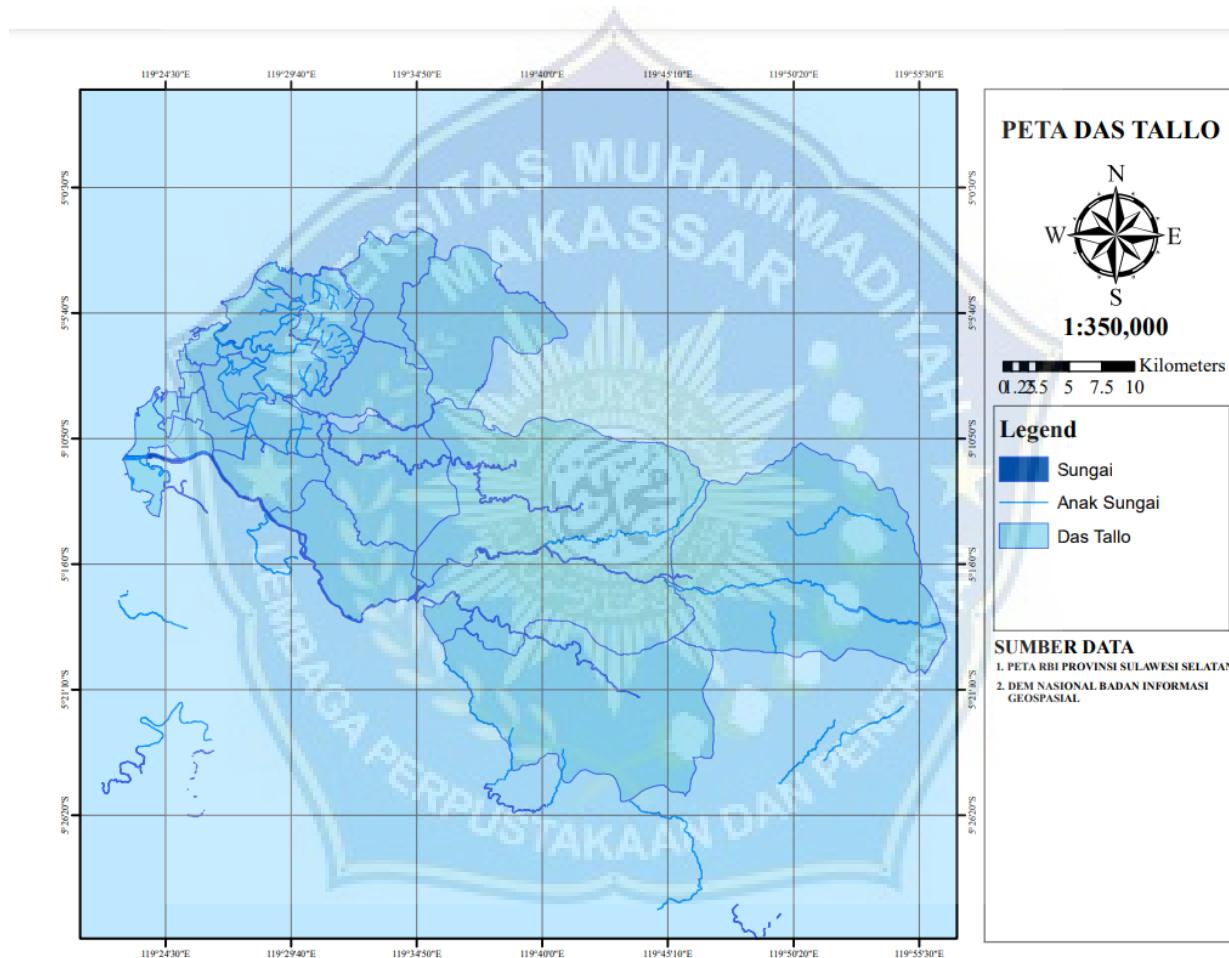


LAMPIRAN

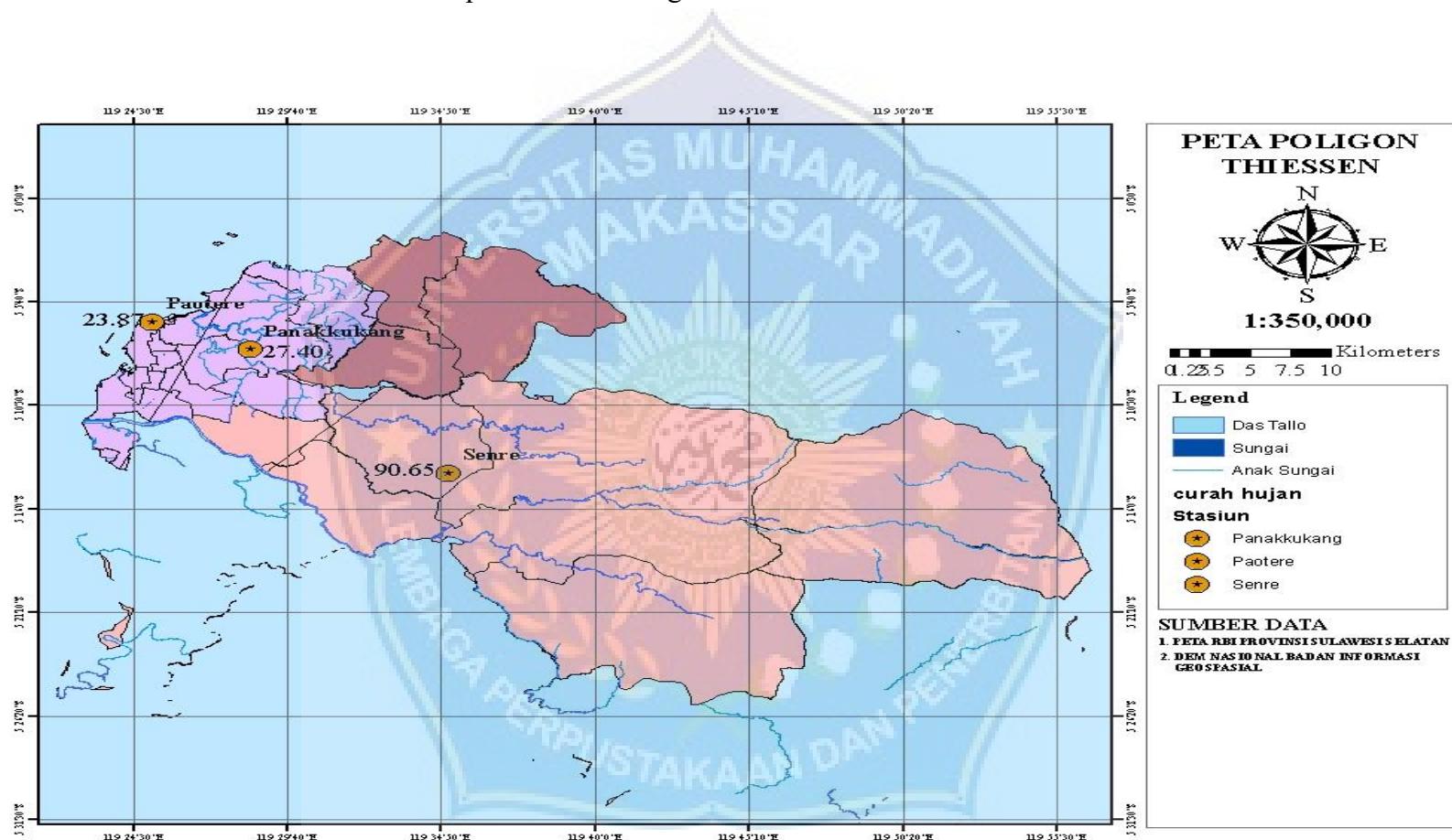
Lampiran 1. Peta Topografi DAS Tallo



Lampiran 2. Peta DAS Tallo



Lampiran 3. Peta Poligon Thiessen DAS Tallo



Lampiran 4. Tabel Data Klimatologi Stasiun Bontobili

Tahun : 2011

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	23,00	14,00	92,00	0,00	26,00
Februari	23,90	0,00	91,00	11,00	11,90
Maret	24,00	34,00	89,00	25,00	18,30
April	24,00	0,00	88,00	29,00	16,70
Mei	23,90	0,00	84,00	16,00	8,80
Juni	23,30	0,00	82,00	50,00	4,90
Juli	22,60	67,00	79,00	41,00	5,50
Agustus	22,30	75,00	76,00	52,00	5,60
September	22,60	62,00	80,00	108,00	5,00
Oktober	23,80	50,00	83,00	58,00	7,10
November	24,10	45,00	87,00	26,00	10,80
Desember	23,40	23,00	91,00	30,00	15,80
Rata-rata	23,41	30,83	85,17	37,17	11,37

Tahun : 2012

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	25,80	30,00	90,00	0,00	1,70
Februari	24,90	33,00	88,00	68,00	2,70
Maret	25,30	30,00	91,00	71,00	2,20
April	26,00	55,00	87,00	64,00	2,80
Mei	26,40	56,00	86,00	50,00	2,90
Juni	25,60	45,00	88,00	43,00	2,90
Juli	26,70	60,00	84,00	43,00	3,30
Agustus	26,90	62,00	84,00	53,00	3,50
September	27,30	0,00	79,00	72,00	5,00
Oktober	26,80	0,00	83,00	79,00	4,30
November	0,00	0,00	88,00	71,00	2,70
Desember	0,00	31,00	90,00	66,00	1,10
Rata-rata	21,81	33,50	86,50	56,67	2,93

Tahun : 2013

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	0,00	20,00	91,00	0,00	2,70
Februari	0,00	24,00	91,00	67,00	3,40
Maret	0,00	44,00	89,00	70,00	2,20
April	0,00	40,00	0,00	61,00	2,00
Mei	0,00	44,00	89,00	47,00	2,60
Juni	0,00	41,00	87,00	51,00	2,20
Juli	0,00	36,00	90,00	40,00	1,30
Agustus	0,00	71,00	84,00	47,00	4,20
September	0,00	71,00	83,00	61,00	4,10
Oktober	0,00	49,00	88,00	67,00	2,70
November	0,00	40,00	89,00	59,00	2,10
Desember	0,00	21,00	92,00	60,00	2,20
Rata-rata	0,00	41,75	81,08	52,50	2,64

Tahun : 2014

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	0,00	18,00	0,00	54,00	0,80
Februari	0,00	28,00	82,00	68,00	1,60
Maret	0,00	24,00	89,00	64,00	2,50
April	0,00	44,00	96,00	67,00	1,80
Mei	0,00	34,00	91,00	50,00	3,10
Juni	0,00	38,00	89,00	43,00	2,10
Juli	0,00	56,00	85,00	43,00	3,50
Agustus	0,00	69,00	83,00	54,00	4,20
September	0,00	71,00	81,00	74,00	4,80
Oktober	0,00	70,00	85,00	80,00	3,90
November	0,00	37,00	90,00	76,00	1,90
Desember	0,00	19,00	93,00	72,00	0,80
Rata-rata	0,00	42,33	80,33	62,08	2,58

Tahun : 2015

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	0,00	0,00	91,00	67,00	1,70
Februari	0,00	0,00	90,00	58,00	2,80
Maret	0,00	0,00	91,00	58,00	1,80
April	0,00	0,00	87,00	42,00	2,40
Mei	0,00	0,00	85,00	36,00	3,80
Juni	0,00	0,00	82,00	33,00	4,60
Juli	0,00	0,00	80,00	50,00	5,10
Agustus	0,00	78,00	79,00	62,00	5,40
September	0,00	73,00	80,00	70,00	0,00
Oktober	0,00	74,00	81,00	72,00	0,00
November	0,00	51,00	86,00	81,00	0,00
Desember	25,20	34,00	90,00	74,00	3,30
Rata-rata	2,10	25,83	85,17	58,58	2,58

Tahun 2016

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	26,20	49,00	86,00	57,00	3,90
Februari	25,10	30,00	89,00	60,00	3,00
Maret	25,80	44,00	87,00	61,00	3,60
April	25,80	51,00	88,00	49,00	4,10
Mei	26,50	58,00	86,00	47,00	4,50
Juni	25,50	46,00	88,00	34,00	3,20
Juli	26,40	58,00	83,00	39,00	3,90
Agustus	28,20	75,00	77,00	52,00	5,60
September	26,80	54,00	81,00	60,00	4,50
Oktober	26,00	46,00	86,00	54,00	3,90
November	25,50	41,00	85,00	48,00	3,40
Desember	25,40	32,00	87,00	74,00	2,50
Rata-rata	26,10	48,67	85,25	52,92	3,84

Tahun : 2017

Bulan	Suhu/ Temperatur T	Sinar Matahari (Jam/Hari)	Kelembaban Relatif RH (%)	Kecepatan Angin U (Km/Jam)	Penguapan E (mm/hari)
Januari	23,20	27,00	88,00	62,00	2,30
Februari	23,30	32,00	87,00	61,00	2,30
Maret	23,40	31,00	87,00	55,00	2,70
April	24,50	46,00	85,00	0,00	3,80
Mei	23,60	45,00	87,00	0,00	3,30
Juni	23,40	37,00	88,00	0,00	2,70
Juli	23,30	50,00	84,00	0,00	3,30
Agustus	22,60	70,00	79,00	0,00	4,70
September	22,70	60,00	80,00	0,00	5,20
Oktober	23,90	56,00	84,00	0,00	4,20
November	23,60	40,00	86,00	0,00	3,50
Desember	23,60	37,00	87,00	0,00	3,00
Rata-rata	23,43	44,25	85,17	14,83	3,42

Tahun : 2018

Bulan	Suhu/	Sinar Matahari	Kelembaban Relatif	Kecepatan Angin	Penguapan
	Temperatur T	(Jam/Hari)	RH (%)	U (Km/Jam)	E (mm/hari)
Januari	23,10	22,00	90,00	0,00	4,60
Februari	22,80	23,00	90,00	0,00	1,80
Maret	23,00	33,00	88,00	0,00	2,80
April	23,30	39,00	82,00	0,00	2,70
Mei	23,30	40,00	88,00	0,00	2,40
Juni	23,60	33,00	88,00	0,00	2,70
Juli	22,20	58,00	82,00	0,00	4,00
Agustus	22,30	61,00	81,00	0,00	4,60
September	22,50	68,00	80,00	0,00	4,90
Oktober	22,50	54,00	82,00	0,00	4,40
November	22,80	28,00	88,00	0,00	2,40
Desember	22,70	24,00	89,00	0,00	0,80
Rata-rata	22,84	40,25	85,67	0,00	3,18

Tahun : 2019

Bulan	Suhu/	Sinar Matahari	Kelembaban Relatif	Kecepatan Angin	Penguapan
	Temperatur T	(Jam/Hari)	RH (%)	U (Km/Jam)	E (mm/hari)
Januari	22,90	23,00	89,00	0,00	13,40
Februari	22,80	30,00	87,00	0,00	2,80
Maret	22,80	29,00	87,00	0,00	2,70
April	22,80	22,00	89,00	0,00	2,10
Mei	22,90	54,00	84,00	0,00	3,80
Juni	22,80	37,00	84,00	0,00	2,60
Juli	23,10	59,00	84,00	0,00	4,10
Agustus	21,50	68,00	82,00	0,00	4,40
September	22,50	73,00	81,00	0,00	5,80
Oktober	22,30	72,00	81,00	0,00	6,00
November	22,50	64,00	83,00	0,00	5,20
Desember	26,10	40,00	85,00	0,00	3,50
Rata-rata	22,92	47,58	84,67	0,00	4,70

Tahun : 2020

Bulan	Suhu/	Sinar Matahari	Kelembaban Relatif	Kecepatan Angin	Penguapan
	Temperatur T	(Jam/Hari)	RH (%)	U (Km/Jam)	E (mm/hari)
Januari	22,80	41,00	85,00	0,00	4,90
Februari	23,00	27,00	88,00	0,00	3,00
Maret	23,80	39,00	85,00	0,00	4,30
April	24,10	48,00	85,00	0,00	4,10
Mei	24,30	45,00	84,00	0,00	4,00
Juni	24,00	50,00	85,00	0,00	3,50
Juli	23,00	59,00	84,00	0,00	4,00
Agustus	22,60	0,00	83,00	0,00	5,40
September	23,30	0,00	83,00	0,00	5,10
Oktober	23,60	59,00	85,00	0,00	4,90
November	23,80	45,00	86,00	0,00	4,00
Desember	23,40	20,00	89,00	0,00	5,50
Rata-rata	23,48	36,08	85,17	0,00	4,39

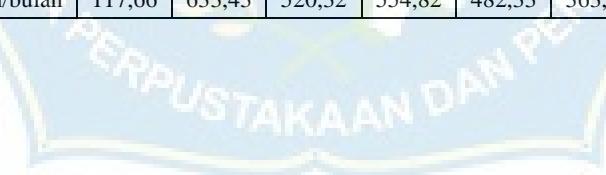
Lampiran 5. Tabel Data Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Tahun; 2011

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	23,00	23,90	24,00	24,00	23,90	23,30	22,60	22,30	22,60	23,80	24,10	23,40
Sinar Matahari (n/N)	%	14,00	0,00	34,00	0,00	0,00	0,00	67,00	75,00	62,00	50,00	45,00	23,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	92,00	91,00	89,00	88,00	84,00	82,00	79,00	76,00	80,00	83,00	87,00	91,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,00	11,00	25,00	29,00	16,00	50,00	41,00	52,00	108,00	58,00	26,00	30,00
Faktor w (Tabel)		0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,72	0,73	0,74	0,74	0,73
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
$Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra$	mm/hari	5,11	3,92	6,76	3,76	3,51	3,36	8,32	9,49	8,87	8,08	7,55	5,69
f(t) (tabel)		15,27	15,51	15,54	15,54	15,51	15,35	15,16	15,08	15,16	15,49	15,56	15,38
ea (tabel)	mbar	28,1	29,63	29,8	29,8	29,63	28,61	27,42	26,91	27,42	29,46	29,99	28,78
ed = ea . Rh	mbar	25,85	26,96	26,52	26,22	24,89	23,46	21,66	20,45	21,94	24,45	26,09	26,19
$f(ed) = 0,34 - 0,44 \cdot (ed)^{0,5}$	mbar	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11
$f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N$		0,23	0,10	0,41	0,10	0,10	0,10	0,70	0,78	0,66	0,55	0,51	0,31
$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$	m/dt	0,27	2,84	6,10	7,04	4,00	11,93	9,83	12,40	25,46	13,80	6,34	7,27
$Rn 1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot F(n/N)$	mm/hari	0,40	0,17	0,72	0,18	0,19	0,19	1,44	1,65	1,34	1,04	0,91	0,54
ea-ed	mbar	2,25	2,67	3,28	3,58	4,74	5,15	5,76	6,46	5,48	5,01	3,90	2,59
$Et^* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)$	mm/hari	2,67	4,02	8,43	8,49	6,76	18,12	19,00	26,14	42,12	21,81	9,92	7,74
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
$Eto = c \cdot ET^*$	mm/hari	2,94	4,42	9,27	7,64	6,09	16,30	17,10	2,61	46,33	23,99	10,91	8,52
	mm/bulan	90,99	137,00	287,30	236,99	188,66	505,43	530,05	81,03	1436,35	743,72	338,28	264,02

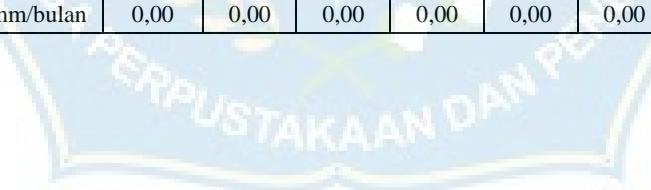
Tahun : 2012

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	25,80	24,90	25,30	26,00	26,40	25,60	26,70	26,90	27,30	26,80	0,00	0,00
Sinar Matahari (n/N)	%	30,00	33,00	30,00	55,00	56,00	45,00	60,00	62,00	0,00	0,00	0,00	31,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	90,00	88,00	91,00	87,00	86,00	88,00	84,00	84,00	79,00	83,00	88,00	90,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,00	68,00	71,00	64,00	50,00	43,00	43,00	53,00	72,00	79,00	71,00	66,00
Faktor w (Tabel)		0,76	0,75	0,75	0,76	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77	0,77	0,00	0,00
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra	mm/hari	6,47	6,71	6,43	8,22	7,77	6,63	7,80	8,48	3,79	3,88	3,83	6,35
f(t) (tabel)		15,86	15,70	15,77	15,90	15,98	15,83	16,04	16,08	16,16	16,06	0,00	0,00
ea (tabel)	mbar	33,22	31,51	32,27	33,6	34,44	32,84	35,07	35,49	36,33	35,28	0	0
ed = ea . Rh	mbar	29,90	27,73	29,37	29,23	29,62	28,90	29,46	29,81	28,70	29,28	0,00	0,00
f(ed) = 0,34 - 0,44 . (ed)^0,5	mbar	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,34	0,34
f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N		0,37	0,40	0,37	0,60	0,60	0,51	0,64	0,66	0,10	0,10	0,10	0,38
f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)	m/dt	0,27	16,13	16,83	15,20	11,93	10,30	10,30	12,63	17,07	18,70	16,83	15,67
Rn 1 = f(t) . f(ed) . F(n/N)	mm/hari	0,58	0,68	0,59	0,97	0,97	0,83	1,04	1,06	0,17	0,16	0,00	0,00
ea-ed	mbar	3,32	3,78	2,90	4,37	4,82	3,94	5,61	5,68	7,63	6,00	0,00	0,00
Et* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)	mm/hari	3,45	18,58	15,26	19,89	17,29	13,04	17,16	20,65	31,62	28,13	0,00	0,00
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Eto = c . ET*	mm/hari	3,80	20,43	16,78	17,90	15,56	11,74	15,44	2,06	34,79	30,94	0,00	0,00
	mm/bulan	117,66	633,43	520,32	554,82	482,33	363,86	478,74	64,01	1078,37	959,24	0,00	0,00



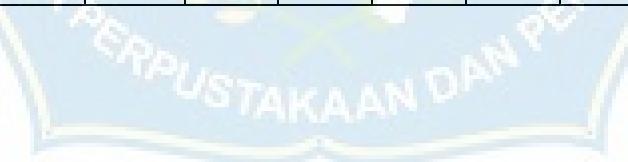
Tahun : 2013

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sinar Matahari (n/N)	%	20,00	24,00	44,00	40,00	44,00	41,00	36,00	71,00	71,00	49,00	40,00	21,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	91,00	91,00	89,00	0,00	89,00	87,00	90,00	84,00	83,00	88,00	89,00	92,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,00	67	70	61	47	51	40	47	61	67	59	60
Faktor w (Tabel)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra	mm/hari	5,62	5,95	7,61	7,00	6,85	6,34	6,04	9,18	9,61	7,99	7,13	5,53
f(t) (tabel)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ea (tabel)	mbar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ed = ea . Rh	mbar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f(ed) = 0,34 - 0,44 . (ed)^0,5	mbar	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N		0,28	0,32	0,50	0,46	0,50	0,47	0,42	0,74	0,74	0,54	0,46	0,29
f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)	m/dt	0,27	15,90	16,60	14,50	11,23	12,17	9,60	11,23	14,50	15,90	14,03	14,27
Rn 1 = f(t) . f(ed) . F(n/N)	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ea-ed	mbar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Et* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Eto = c . ET*	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	mm/bulan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



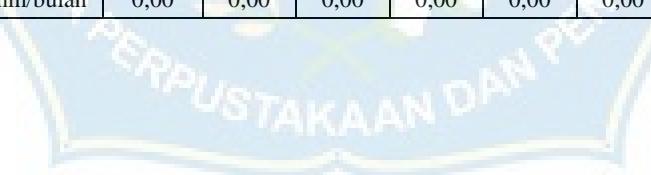
Tahun : 2014

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sinar Matahari (n/N)	%	18,00	28,00	24,00	44,00	34,00	38,00	56,00	69,00	71,00	70,00	37,00	19,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	0,00	82,00	89,00	96,00	91,00	89,00	85,00	83,00	81,00	85,00	90,00	93,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	54,00	68,00	64,00	67,00	50,00	43,00	43,00	54,00	74,00	80,00	76,00	72,00
Faktor w (Tabel)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
$Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra$	mm/hari	5,45	6,29	5,92	7,33	6,10	6,13	7,51	9,02	9,61	9,76	6,89	5,36
f(t) (tabel)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ea (tabel)	mbar	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ed = ea . Rh	mbar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f(ed) = 0,34 - 0,44 \cdot (ed)^{0,5}$	mbar	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
$f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N$		0,26	0,35	0,32	0,50	0,41	0,44	0,60	0,72	0,74	0,73	0,43	0,27
$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$	m/dt	12,87	16,13	15,20	15,90	11,93	10,30	10,30	12,87	17,53	18,93	18,00	17,07
$Rn 1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot F(n/N)$	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ea-ed	mbar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Et^* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)$	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
$Eto = c \cdot ET^*$	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	mm/bulan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



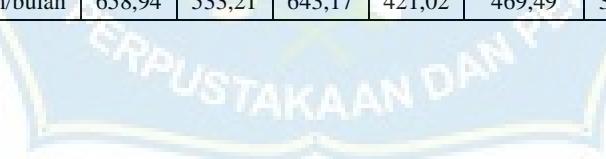
Tahun : 2015

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,20
Sinar Matahari (n/N)	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,00	73,00	74,00	51,00	34,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	91,00	90,00	91,00	87,00	85,00	82,00	80,00	79,00	80,00	81,00	86,00	90,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	67,00	58,00	58,00	42,00	36,00	33,00	50,00	62,00	70,00	72,00	81,00	74,00
Faktor w (Tabel)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,752
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
$Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra$	mm/hari	3,92	3,92	3,90	3,76	3,51	3,36	3,40	9,73	9,77	10,09	8,04	6,59
f(t) (tabel)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,756
ea (tabel)	mbar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,08
ed = ea . Rh	mbar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,87
$f(ed) = 0,34 - 0,44 \cdot (ed)^{0,5}$	mbar	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,10
$f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N$		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,80	0,76	0,77	0,56	0,41
$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$	m/dt	15,90	13,80	13,80	10,07	8,67	7,97	11,93	14,73	16,60	17,07	19,17	17,53
$Rn 1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot F(n/N)$	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66
ea-ed	mbar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21
$Et^* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)$	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,17
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
$Eto = c \cdot ET^*$	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,89
	mm/bulan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	585,48



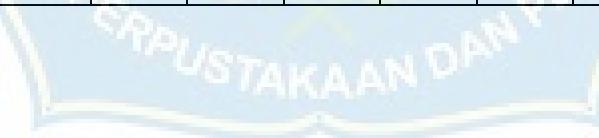
Tahun : 2016

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	26,20	25,10	25,80	25,80	26,50	25,50	26,40	28,20	26,80	26,00	25,50	25,40
Sinar Matahari (n/N)	%	49,00	30,00	44,00	51,00	58,00	46,00	58,00	75,00	54,00	46,00	41,00	32,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	86,00	89,00	87,00	88,00	86,00	88,00	83,00	77,00	81,00	86,00	85,00	87,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	57,00	60,00	61,00	49,00	47,00	34,00	39,00	52,00	60,00	54,00	48,00	74,00
Faktor w (Tabel)		0,762	0,751	0,758	0,758	0,760185	0,755	0,764	0,781	0,768	0,76	0,755	0,754
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
$Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra$	mm/hari	8,08	6,46	7,61	7,90	7,92	6,71	7,66	9,49	8,21	7,74	7,22	6,43
f(t) (tabel)		15,94	15,738	15,864	15,864	16	15,81	15,98	16,34	16,06	15,9	15,81	15,792
ea (tabel)	mbar	34,02	31,89	33,22	33,22	34,65	32,65	34,44	38,26	35,28	33,6	32,65	32,46
ed = ea . Rh	mbar	29,26	28,38	28,90	29,23	29,80	28,73	28,59	29,46	28,58	28,90	27,75	28,24
$f(ed) = 0,34 - 0,44 \cdot (ed)^{0,5}$	mbar	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11
$f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N$		0,54	0,37	0,50	0,56	0,62	0,51	0,62	0,78	0,59	0,51	0,47	0,39
$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$	m/dt	13,57	14,27	14,50	11,70	11,23	8,20	9,37	12,40	14,27	12,87	11,47	17,53
$Rn 1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot F(n/N)$	mm/hari	0,88	0,61	0,81	0,91	0,99	0,85	1,04	1,28	0,99	0,85	0,80	0,65
ea-ed	mbar	4,76	3,51	4,32	3,99	4,85	3,92	5,85	8,80	6,70	4,70	4,90	4,22
$Et^* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)$	mm/hari	19,32	15,64	18,86	15,09	16,83	11,03	16,54	28,46	26,16	18,30	17,24	21,35
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
$Eto = c \cdot ET^*$	mm/hari	21,26	17,20	20,75	13,58	15,14	9,93	14,88	2,85	28,78	20,13	18,96	23,48
	mm/bulan	658,94	533,21	643,17	421,02	469,49	307,78	461,33	88,22	892,06	623,94	587,88	727,89



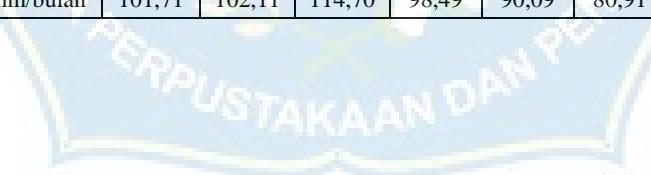
Tahun : 2017

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	23,20	23,30	23,40	24,50	23,60	23,40	23,30	22,60	22,70	23,90	23,60	23,60
Sinar Matahari (n/N)	%	27,00	32,00	31,00	46,00	45,00	37,00	50,00	70,00	60,00	56,00	40,00	37,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	88,00	87,00	87,00	85,00	87,00	88,00	84,00	79,00	80,00	84,00	95,00	87,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	62,00	86,00	55,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Faktor w (Tabel)		0,732	0,733	0,734	0,735	0,736	0,734	0,733	0,726	0,727	0,739	0,736	0,736
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
$Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra$	mm/hari	6,21	6,63	6,51	7,49	6,93	6,05	7,07	9,10	8,70	8,58	7,13	6,84
f(t) (tabel)		15,324	15,351	15,378	15,63	15,432	15,378	15,351	15,162	15,189	15,513	15,432	15,432
ea (tabel)	mbar	28,44	28,61	28,78	30,75	29,12	28,78	28,61	27,42	27,59	29,63	29,12	29,12
ed = ea . Rh	mbar	25,03	24,89	25,04	26,14	25,33	25,33	24,03	21,66	22,07	24,89	27,66	25,33
$f(ed) = 0,34 - 0,44 \cdot (ed)^{0,5}$	mbar	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,14	0,13	0,12	0,11	0,12
$f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N$		0,34	0,39	0,38	0,51	0,51	0,43	0,55	0,73	0,64	0,60	0,46	0,43
$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$	m/dt	14,73	20,33	13,10	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
$Rn 1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot F(n/N)$	mm/hari	0,63	0,72	0,70	0,92	0,92	0,79	1,05	1,50	1,30	1,13	0,77	0,79
ea-ed	mbar	3,41	3,72	3,74	4,61	3,79	3,45	4,58	5,76	5,52	4,74	1,46	3,79
$Et^* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)$	mm/hari	16,42	23,31	16,11	3,78	3,42	3,00	3,45	4,30	4,21	4,26	3,47	3,46
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
$Eto = c \cdot ET^*$	mm/hari	18,07	25,64	17,72	3,40	3,07	2,70	3,10	0,43	4,63	4,68	3,82	3,81
	mm/bulan	560,07	794,78	549,34	105,45	95,29	83,72	96,16	13,32	143,59	145,14	118,47	118,08



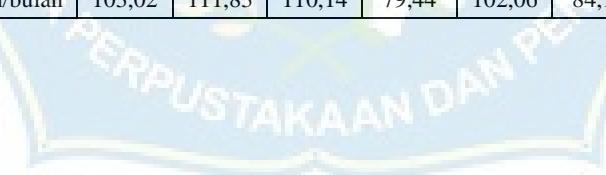
Tahun : 2018

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	23,10	22,80	23,00	23,30	23,30	23,60	22,20	22,30	22,50	22,50	22,80	22,70
Sinar Matahari (n/N)	%	22,00	23,00	33,00	39,00	40,00	33,00	58,00	61,00	68,00	54,00	28,00	24,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	90,00	90,00	88,00	82,00	88,00	88,00	82,00	81,00	80,00	82,00	88,00	89,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Faktor w (Tabel)		0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,74	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
$Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra$	mm/hari	5,79	5,86	6,68	6,92	6,55	5,76	7,66	8,40	9,36	8,41	6,14	5,77
f(t) (tabel)		15,38	15,32	15,36	15,41	15,41	15,47	15,05	15,06	15,10	15,14	15,32	15,31
ea (tabel)	mbar	28,27	27,76	28,1	28,61	28,61	29,12	26,74	26,91	27,25	27,25	27,76	27,59
ed = ea . Rh	mbar	25,44	24,98	24,73	23,46	25,18	25,63	21,93	21,80	21,80	22,35	24,43	24,56
$f(ed) = 0,34 - 0,44 \cdot (ed)^{0,5}$	mbar	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12
$f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N$		0,30	0,31	0,40	0,45	0,46	0,40	0,62	0,65	0,71	0,59	0,35	0,32
$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$	m/dt	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
$Rn 1 = f(t) \cdot f(ed) \cdot F(n/N)$	mm/hari	0,54	0,56	0,74	0,88	0,85	0,72	1,25	1,32	1,45	1,17	0,66	0,59
ea-ed	mbar	2,83	2,78	3,37	5,15	3,43	3,49	4,81	5,11	5,45	4,91	3,33	3,03
$Et^* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)$	mm/hari	2,98	2,99	3,36	3,53	3,23	2,90	3,60	3,98	4,44	4,09	3,12	2,94
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
$Eto = c \cdot ET^*$	mm/hari	3,28	3,29	3,70	3,18	2,91	2,61	3,24	0,40	4,89	4,50	3,43	3,24
	mm/bulan	101,71	102,11	114,70	98,49	90,09	80,91	100,47	12,35	151,57	139,49	106,28	100,34



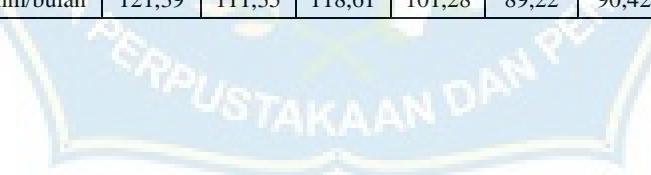
Tahun : 2019

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	22,90	22,80	22,80	22,80	22,90	22,80	23,10	21,50	22,50	22,30	22,50	26,10
Sinar Matahari (n/N)	%	23,00	30,00	29,00	22,00	54,00	37,00	59,00	68,00	73,00	72,00	64,00	40,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	89,00	87,00	87,00	89,00	84,00	84,00	84,00	82,00	81,00	81,00	83,00	85,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Faktor w (Tabel)		0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,73	0,72	0,73	0,76
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra	mm/hari	5,87	6,46	6,34	5,54	7,61	6,05	7,73	8,94	9,77	9,92	9,12	7,09
f(t) (tabel)		15,342	15,324	15,324	15,324	15,342	15,324	15,297	14,9	15,1	15,081	15,27	15,918
ea (tabel)	mbar	27,93	27,76	27,76	27,76	27,93	27,76	28,27	25,65	27,25	26,91	27,25	33,81
ed = ea . Rh	mbar	24,86	24,15	24,15	24,71	23,46	23,32	23,75	21,03	22,07	21,80	22,62	28,74
f(ed) = 0,34 - 0,44 . (ed)^0,5	mbar	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,10
f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N		0,307	0,37	0,361	0,298	0,586	0,433	0,631	0,712	0,757	0,748	0,676	0,46
f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)	m/dt	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Rn 1 = f(t) . f(ed) . F(n/N)	mm/hari	0,57	0,70	0,68	0,55	1,14	0,85	1,21	1,47	1,52	1,52	1,35	0,76
ea-ed	mbar	3,07	3,61	3,61	3,05	4,47	4,44	4,52	4,62	5,18	5,11	4,63	5,07
Et* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)	mm/hari	3,02	3,28	3,23	2,85	3,66	3,02	3,68	4,10	4,59	4,67	4,32	3,79
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Eto = c . ET*	mm/hari	3,32	3,61	3,55	2,56	3,29	2,71	3,31	0,41	5,05	5,13	4,76	4,17
	mm/bulan	103,02	111,83	110,14	79,44	102,06	84,12	102,66	12,72	156,58	159,12	147,41	129,30



Tahun : 2020

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu (t)	°C	22,80	23,00	23,80	24,10	24,30	24,00	23,00	22,60	23,30	23,60	23,80	23,40
Sinar Matahari (n/N)	%	41,00	27,00	39,00	48,00	45,00	50,00	59,00	0,00	0,00	59,00	45,00	20,00
Kelembaban Relatif (rh)	%	85,00	88,00	85,00	85,00	84,00	85,00	84,00	83,00	83,00	85,00	86,00	89,00
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Faktor w (Tabel)		0,728	0,73	0,738	0,741	0,743	0,74	0,73	0,726	0,733	0,736	0,738	0,734
Ra (Tabel)	mm/hari	15,69	15,67	15,60	15,03	14,06	13,46	13,59	14,49	15,16	15,54	15,31	15,21
Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra	mm/hari	7,40	6,20	7,19	7,65	6,93	7,00	7,73	3,62	3,79	8,83	7,55	5,44
f(t) (tabel)		15,32	15,36	15,50	15,56	15,59	15,54	15,27	15,12	15,26	15,43	15,50	15,43
ea (tabel)	mbar	27,76	28,1	29,46	29,99	30,37	29,8	28,1	27,42	28,61	29,12	29,46	28,78
ed = ea . Rh	mbar	23,60	24,73	25,04	25,49	25,51	25,33	23,60	22,76	23,75	24,75	25,34	25,61
f(ed) = 0,34 - 0,44 . (ed)^0,5	mbar	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
f(n/N) = 0,1 + 0,90 n/N		0,47	0,34	0,45	0,53	0,51	0,55	0,63	0,10	0,10	0,63	0,51	0,28
f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)	m/dt	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Rn 1 = f(t) . f(ed) . F(n/N)	mm/hari	0,91	0,64	0,84	0,98	0,93	1,01	1,22	0,20	0,19	1,18	0,93	0,51
ea-ed	mbar	4,16	3,37	4,42	4,50	4,86	4,47	4,50	4,66	4,86	4,37	4,12	3,17
Et* = w (0,75Rs - Rn 1) + (1-w) f(u) (ea-ed)	mm/hari	3,56	3,27	3,48	3,63	3,20	3,24	3,46	1,92	1,98	4,14	3,67	3,00
c (tabel 4.4)		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	0,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Eto = c . ET*	mm/hari	3,92	3,59	3,83	3,27	2,88	2,92	3,11	0,19	2,18	4,55	4,04	3,30
	mm/bulan	121,39	111,35	118,61	101,28	89,22	90,42	96,46	5,94	67,55	141,18	125,16	102,22



Lampiran 6. Tabel Perhitungan Debit Bulanan Stasiun Bontobili (Metode F. J. Mock)

Tahun; 2011

No.	Uraian	Satuan	Ket	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan	
1	Data Klimatologi 1. Hujan Bulanan (Rh) 2. Jumlah Hari Hujan (n)	mm/bl hari	data data	64,70 16,00	101,57 9,67	96,89 17,67	69,36 13,33	63,96 5,33	53,27 2,00	10,86 0,33	0,39 0,33	11,05 0,67	62,93 6,00	61,14 13,67	70,80 17,67	666,9126 102,6667	
2	Evapotranspirasi Aktual (ea) 3. Evapotranspirasi potensial (Eto) 4. Permukaan Lahan Terbuka (m) 5. Eto/ea = m/20 (18-n) 6. E = Eto . (m/20 . (18-n)) 7. Eta = Eto - E	mm/bl % % mm/bl mm/bl	data data hitung (3) x (5) (3) - (6)	2,94 30 3 8,81 -5,87	4,42 30 12,50 55,24 -50,82	9,27 40 0,67 6,18 3,09	7,64 40 9,33 71,35 -63,71	6,09 40 25,33 154,18 -148,09	16,30 50 40,00 652,17 -635,87	17,10 50 44,17 755,17 -738,07	2,61 50 44,17 115,45 -112,84	23,97 50 43,33 1038,70 -1014,73	23,99 50 30,00 719,73 -695,74	10,91 40 8,67 94,57 -83,66	8,52 30 0,5 4,26 4,26	133,76 41,67 3675,81 -3542,05	
3	Keseimbangan Air 8. S = Rn-ea 9. Kapasitas kelembaban tanah (SMS) 10. Kelebihan air (Ws)	mm/bl mm/bl mm/bl	(1) - (7) (8) - (9)	70,57 128,99 70,57	152,40 128,99 152,40	93,81 128,99 93,81	133,07 128,99 133,07	212,05 128,99 212,05	689,14 128,99 689,14	748,93 128,99 748,93	113,22 128,99 113,22	1025,78 128,99 1025,78	758,66 128,99 758,66	144,80 128,99 144,80	66,54 128,99 66,54	4208,96	
4	Limpasan & air tanah 11. Faktor i 12. Faktor K 13. Infiltrasi (In-Ws . i) 14. GWS = 0,5 . (1+k) . In 15. GWS-IGWS 16. K.IGWS 17. Base Flow 18. Direct Run Off 19. Total Run Off 21. Debit Bulanan (Qn) Luas Catchment Area (A)	0,35 0,7 mm/bl (11) x (10)		24,70 157,54 -37,52 136,54 136,54 62,22 45,87 108,09 3,66	53,34 181,88 -13,18 136,54 136,54 66,52 99,06 165,58 5,60	32,83 164,45 -30,61 136,54 136,54 63,44 60,97 124,42 4,21	46,57 176,13 -18,93 136,54 136,54 65,50 86,49 152,00 5,14	74,22 199,63 4,57 136,54 136,54 69,65 137,83 207,48 4,59	241,20 341,56 146,50 136,54 136,54 94,70 447,94 542,64 3,42	262,13 359,35 164,29 136,54 136,54 97,84 486,81 584,64 3,33	39,63 359,02 164,29 136,54 136,54 64,46 73,60 138,06 4,67	359,02 265,53 441,71 136,54 136,54 112,37 666,76 779,13 4,79	265,53 50,68 362,24 179,62 167,18 -24,83 246,65 136,54 136,54	23,29 1473,14 156,34 -38,72 -15,44 -38,72 136,54 136,54 136,54			923,19 2735,82 3659,01 53,53

Tahun; 2012

No.	Uraian	Satuan	Ket	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
1	Data Klimatologi 1. Hujan Bulanan (Rh) 2. Jumlah Hari Hujan (n)	mm/bl hari	data data	119,52 17,33	88,95 12,67	83,97 13,67	53,49 10,00	64,39 6,67	79,38 5,00	16,83 3,00	0,00 0,00	38,32 0,33	36,19 3,33	65,23 8,33	79,76 15,67	726,0326 96
2	Evapotranspirasi Aktual (ea) 3. Evapotranspirasi potensial (Eto) 4. Permukaan Lahan Terbuka (m) 5. Eto/ea = m/20 (18-n) 6. E = Eto . (m/20 . (18-n)) 7. Eta = Eto - E	mm/bl % % mm/bl mm/bl	data data hitung (3) x (5) (3) - (6)	3,80 30 1 3,80 0,00	20,43 30 8 163,46 -143,03	16,78 40 8,67 145,47 -128,68	17,90 40 16 286,36 -268,46	15,56 40 22,67 352,67 -337,11	11,74 50 32,50 381,46 -369,72	15,44 50 37,50 579,12 -563,68	2,06 50 45,00 92,92 -90,85	20,56 50 44,17 908,29 -887,72	30,94 50 36,67 1134,59 -1103,64	0,00 40 19,33 0,00 0,00	0,00 30 3,5 0,00 0,00	155,22 41,67 4048,13 -3892,90
3	Keseimbangan Air 8. S = Rn-ea 9. Kapasitas kelembaban tanah (SMS) 10. Kelebihan air (Ws)	mm/bl mm/bl mm/bl	(1) - (7) (8) - (9)	119,52 128,991 119,52	231,98 128,991 231,98	212,65 128,991 212,65	321,95 128,991 321,95	401,50 128,991 401,50	449,10 128,991 449,10	580,51 128,991 580,51	90,85 128,991 90,85	926,05 128,991 926,05	1139,83 128,991 1139,83	65,23 128,991 65,23	79,76 128,991 79,76	4618,94
4	Limpasan & air tanah 11. Faktor i 12. Faktor K 13. Infiltiasi (In=Ws . i) 14. GWS = 0,5 . (1+k) . In 15. GWS-IGWS 16. K.IGWS 17. Base Flow 18. Direct Run Off 19. Total Run Off 20. Debit Bulanan (Qn) Luas Catchment Area (A)	0,35 0,7 mm/bl	(11) x (10) (12) + (IGWS) (13) - (15) (10) - (13) (17) + (18) (19) + (20)	41,83 172,10 -22,96 195,76 64,79 77,69 142,48 4,82	81,19 205,56 10,50 137,41 70,70 150,79 221,48 8,12	74,43 199,81 4,75 137,41 69,68 138,22 207,91 7,04	112,68 232,32 37,26 137,41 75,42 209,27 284,69 5,42	140,53 255,99 60,93 137,41 79,60 260,98 340,57 4,78	157,19 270,15 75,09 137,41 82,10 291,92 374,01 3,86	203,18 309,24 114,18 137,41 88,99 377,33 466,33 3,75	31,80 163,57 -31,49 137,41 63,29 59,05 122,34 4,14	324,12 412,04 216,98 137,41 107,14 601,93 709,07 3,46	398,94 475,64 280,58 137,41 118,36 740,89 859,25 5,01	22,83 155,95 -39,11 137,41 61,94 42,40 104,35 3,53	27,92 160,27 -34,79 137,41 62,71 51,84 114,55 3,88	1616,63 944,71 3002,31 3947,02 57,81

Tahun; 2013

Tahun; 2014

Tahun; 2015

No.	Uraian	Satuan	Ket	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
1	Data Klimatologi 1. Hujan Bulanan (Rh) 2. Jumlah Hari Hujan (n)	mm/bl hari	data data	118,74 24,7	106,15 18,0	113,24 12,0	114,38 9,0	74,30 4,0	42,33 4,0	0,00 0,0	0,00 0,0	0,00 0,0	0,00 0,0	25,45 5,7	158,33 19,3	752,9328 96,66667
2	Evapotranspirasi Aktual (ea) 3. Evapotranspirasi potensial (Eto) 4. Permukaan Lahan Terbuka (m) 5. Eto/ea = m/20 (18-n) 6. E = Eto . (m/20 . (18-n)) 7. Eta = Eto - E	mm/bl % % mm/bl mm/bl	data data hitung (3) x (5) (3) - (6)	0 30 -10 0 0	0 30 0 0 0	0 40 12 0 0	0 40 18 0 0	0 40 28 0 0	0 50 35 0 0	0 50 45 0 0	0 50 45 0 0	0 50 45 0 0	0 40 24,67 0 0	19 30 -2 -38 -38	19 41,67 -2 -38 -38	
3	Keseimbangan Air 8. S = Rn-ea 9. Kapasitas kelembaban tanah (SMS) 10. Kelebihan air (Ws)	mm/bl mm/bl mm/bl	(1) - (7) 128,99 (8) - (9)	119 128,99 119	106 128,99 106	113 128,99 113	114 128,99 114	74 128,99 74	42 128,99 42	0 128,99 0	0 128,99 0	0 128,99 0	0 128,99 0	25 128,99 25	102 128,99 102	696
4	Limpasan & air tanah 11. Faktor i 12. Faktor K 13. Infiltrasi (In=Ws . i) 14. GWS = 0,5 . (1+k) . In 15. GWS-IGWS 16. K.IGWS 17. Base Flow 18. Direct Run Off 19. Total Run Off 20. Debit Bulanan (Qn) Luas Catchment Area (A)	0,35 0,7 mm/bl mm/bl mm/bl (12) + (IGWS) (13) - (15) mm/bl mm/bl m3/dt km2	(11) x (10)	41,56 171,87 -23,19 195,76 195,76 64,75 77,18 141,93 (19) + (20)	37,15 168,12 -26,94 195,76 195,76 64,09 69,00 133,09 4,80	39,63 170,23 -24,83 195,76 195,76 64,46 73,61 138,07 4,67	40,03 170,57 -24,49 195,76 195,76 64,52 74,35 138,87 4,70	26,01 158,65 -36,41 195,76 195,76 62,42 48,30 110,72 3,75	14,82 149,14 -45,92 195,76 195,76 60,74 27,52 88,26 2,99	0,00 136,54 -58,52 195,76 195,76 58,52 0,00 58,52 1,98	0,00 136,54 -58,52 195,76 195,76 58,52 0,00 58,52 1,98	0,00 136,54 -58,52 195,76 195,76 58,52 0,00 58,52 1,98	8,91 144,11 -50,95 195,76 195,76 59,85 16,54 76,39 2,59	35,58 166,79 -28,27 195,76 195,76 63,86 66,09 129,94 4,40	243,70 144,11 -28,27 195,76 195,76 738,77 452,58 1191,35 40,32	

Tahun; 2016

Tahun; 2017

Tahun; 2018

No.	Uraian	Satuan	Ket	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
1	Data Klimatologi 1. Hujan Bulanan (Rh) 2. Jumlah Hari Hujan (n)	mm/bl hari	data data	143,88 23,00	168,36 22,00	125,80 21,67	60,51 17,33	22,34 13,33	42,08 15,00	16,61 12,00	5,46 10,67	3,83 10,67	10,74 10,67	104,54 16,33	137,85 22,33	841,9948 195
2	Evapotranspirasi Aktual (ea) 3. Evapotranspirasi potensial (Eto) 4. Permukaan Lahan Terbuka (m) 5. Eto/ea = m/20 (18-n) 6. E = Eto . (m/20 . (18-n)) 7. Eta = Eto - E	mm/bl % % mm/bl mm/bl	data data hitung (3) x (5)	3,28 30 -7,5 -24,61	3,29 30 -6 -19,76	3,70 40 -7,33 -27,13	3,18 40 1,33 4,24	2,91 40 9,33 27,12	2,61 50 7,50 19,57	3,24 50 15,00 48,61	0,40 50 18,33 7,31	4,89 50 18,33 89,64	4,50 50 18,33 82,49	3,43 40 3,33 11,43	3,24 30 -6,5 -21,04	38,66 41,67 197,87 -159
3	Keseimbangan Air 8. S = Rn-ea 9. Kapasitas kelembaban tanah (SMS) 10. Kelebihan air (Ws)	mm/bl mm/bl mm/bl	(1) - (7) (8) - (9)	115,99 128,99 115,99	145,30 128,99 145,30	94,97 128,99 94,97	61,57 128,99 61,57	46,56 128,99 46,56	59,04 128,99 59,04	61,98 128,99 61,98	12,37 128,99 12,37	88,58 128,99 88,58	88,73 128,99 88,73	112,54 128,99 112,54	113,57 128,99 113,57	1001,20
4	Limpasan & air tanah 11. Faktor i 12. Faktor K 13. Infiltrasi (In=Ws . i) 14. GWS = 0,5 . (1+k) . In 15. GWS-IGWS 16. K.IGWS 17. Base Flow 18. Direct Run Off 19. Total Run Off 20. Debit Bulanan (Qn) Luas Catchment Area (A)	0,35 0,7 mm/bl (11) x (10) mm/bl (12) + (IGWS) (13) - (15) mm/bl (10) - (13) mm/bl (17) + (18) m3/dt km2		40,60 171,05 -24,01 195,76 64,61 75,39 140,00 160,59 4,74 5,44 4,24 3,44 3,09 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	50,86 179,77 -15,29 195,76 66,15 94,45 140,00 160,59 4,74 5,44 3,44 3,09 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	33,24 164,80 -30,26 195,76 63,50 61,73 125,23 101,77 4,24 3,44 3,09 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	21,55 154,86 -40,20 195,76 61,75 40,02 101,77 91,23 3,44 3,09 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	16,30 150,39 -44,67 195,76 60,96 30,26 99,99 102,06 3,44 3,09 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	20,66 154,11 -40,95 195,76 61,62 38,38 102,06 120,75 3,44 3,09 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	21,69 154,98 -40,08 195,76 61,77 40,29 120,75 120,85 3,45 3,09 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	4,33 154,98 -40,08 195,76 59,17 8,04 67,20 137,57 2,27 2,27 3,38 3,45 2,27 4,19 4,09 4,66 47,67	31,00 154,11 -40,08 195,76 63,17 57,58 120,75 138,30 31,06 30,26 38,38 39,99 195,76 195,76 195,76 195,76 195,76	31,06 162,90 -40,08 195,76 63,17 57,58 120,75 1405,56 39,39 39,39 32,16 -32,12 -25,04 -24,73 64,43 73,15 73,82 138,30 39,75 170,02 170,33 195,76 64,48 754,78 650,78 1405,56 47,67	39,39 162,94 -40,08 195,76 63,18 57,68 120,85 1405,56 39,75 170,02 170,33 195,76 64,48 754,78 650,78 1405,56 47,67		

Tahun; 2019

Tahun; 2020

Lampiran 7. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Kala Ulang 5 tahun

t	Qt	distribusi hujan efektif jam-jaman						Q total
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
jam	m3/jam	62,992	16,373	11,485	9,143	7,721	6,749	m3/jam
0	0,00	0,00						0,00
1	5,15	324,53	84,35					408,89
1,41	11,78	741,77	192,80	135,25				1069,82
2	10,05	633,07	164,55	115,43	91,89			1004,94
3	8,86	557,86	145,00	101,71	80,97	68,38		953,93
4	7,40	466,28	121,20	85,02	67,68	57,15	49,96	847,28
5	6,19	389,73	101,30	71,06	56,57	47,77	41,76	708,18
6	5,17	325,74	84,67	59,39	47,28	39,93	34,90	591,91
7	4,32	272,26	70,77	49,64	39,52	33,37	29,17	494,74
8	3,61	227,56	59,15	41,49	33,03	27,89	24,38	413,51
8,12	3,35	211,28	54,92	38,52	30,67	25,90	22,64	383,91
9	3,01	189,61	49,28	34,57	27,52	23,24	20,32	344,54
10	2,82	177,84	46,22	32,42	25,81	21,80	19,05	323,15
11	2,51	157,80	41,01	28,77	22,90	19,34	16,91	286,74
12	2,22	140,01	36,39	25,53	20,32	17,16	15,00	254,42
13	1,97	124,24	32,29	22,65	18,03	15,23	13,31	225,75
14	1,75	110,24	28,65	20,10	16,00	13,51	11,81	200,31
15	1,55	97,81	25,42	17,83	14,20	11,99	10,48	177,74
16	1,38	86,79	22,56	15,82	12,60	10,64	9,30	157,71
17	1,22	77,01	20,02	14,04	11,18	9,44	8,25	139,94
18	1,08	68,33	17,76	12,46	9,92	8,38	7,32	124,17
18,19	1,06	66,76	17,35	12,17	9,69	8,18	7,15	121,31
19	0,99	62,11	16,14	11,32	9,02	7,61	6,65	112,86
20	0,90	56,78	14,76	10,35	8,24	6,96	6,08	103,18
21	0,82	51,91	13,49	9,47	7,54	6,36	5,56	94,33
22	0,75	47,46	12,34	8,65	6,89	5,82	5,09	86,24
23	0,69	43,39	11,28	7,91	6,30	5,32	4,65	78,85
24	0,63	39,67	10,31	7,23	5,76	4,86	4,25	72,08
25	0,58	36,27	9,43	6,61	5,26	4,45	3,89	65,90
26	0,53	33,16	8,62	6,05	4,81	4,06	3,55	60,25
27	0,48	30,31	7,88	5,53	4,40	3,72	3,25	55,08
28	0,44	27,71	7,20	5,05	4,02	3,40	2,97	50,36
29	0,40	25,34	6,59	4,62	3,68	3,11	2,71	46,04
30	0,37	23,16	6,02	4,22	3,36	2,84	2,48	42,09
31	0,34	21,18	5,50	3,86	3,07	2,60	2,27	38,48
32	0,31	19,36	5,03	3,53	2,81	2,37	2,07	35,18
33	0,28	17,70	4,60	3,23	2,57	2,17	1,90	32,16
34	0,26	16,18	4,21	2,95	2,35	1,98	1,73	29,40
35	0,23	14,79	3,85	2,70	2,15	1,81	1,59	26,88
36	0,21	13,53	3,52	2,47	1,96	1,66	1,45	24,58
37	0,20	12,37	3,21	2,25	1,79	1,52	1,32	22,47
38	0,18	11,30	2,94	2,06	1,64	1,39	1,21	20,54

Lampiran 8. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Kala Ulang 10

Tahun

t	Qt	distribusi hujan efektif jam-jaman						Q total
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
jam	m3/jam	73,473	19,097	13,396	10,665	9,006	7,872	m3/jam
0	0,00	0,00						0,00
1	5,15	378,53	98,39					476,91
1,41	11,78	865,19	224,88	157,75				1247,82
2	10,05	738,40	191,93	134,63	107,18			1172,14
3	8,86	650,68	169,13	118,64	94,45	79,76		1112,64
4	7,40	543,85	141,36	99,16	78,94	66,66	58,27	988,25
5	6,19	454,57	118,15	82,88	65,98	55,72	48,70	826,00
6	5,17	379,94	98,75	69,27	55,15	46,57	40,71	690,39
7	4,32	317,56	82,54	57,90	46,09	38,93	34,02	577,05
8	3,61	265,43	68,99	48,39	38,53	32,53	28,44	482,31
8,12	3,35	246,43	64,05	44,93	35,77	30,21	26,40	447,79
9	3,01	221,15	57,48	40,32	32,10	27,11	23,70	401,86
10	2,82	207,42	53,91	37,82	30,11	25,42	22,22	376,91
11	2,51	184,05	47,84	33,56	26,72	22,56	19,72	334,44
12	2,22	163,31	42,45	29,78	23,70	20,02	17,50	296,75
13	1,97	144,91	37,66	26,42	21,03	17,76	15,53	263,31
14	1,75	128,58	33,42	23,44	18,66	15,76	13,78	233,64
15	1,55	114,09	29,65	20,80	16,56	13,98	12,22	207,31
16	1,38	101,23	26,31	18,46	14,69	12,41	10,85	183,95
17	1,22	89,82	23,35	16,38	13,04	11,01	9,62	163,22
18	1,08	79,70	20,72	14,53	11,57	9,77	8,54	144,83
18,19	1,06	77,87	20,24	14,20	11,30	9,54	8,34	141,49
19	0,99	72,44	18,83	13,21	10,52	8,88	7,76	131,64
20	0,90	66,23	17,21	12,08	9,61	8,12	7,10	120,35
21	0,82	60,55	15,74	11,04	8,79	7,42	6,49	110,03
22	0,75	55,36	14,39	10,09	8,04	6,79	5,93	100,59
23	0,69	50,61	13,15	9,23	7,35	6,20	5,42	91,96
24	0,63	46,27	12,03	8,44	6,72	5,67	4,96	84,08
25	0,58	42,30	10,99	7,71	6,14	5,18	4,53	76,87
26	0,53	38,67	10,05	7,05	5,61	4,74	4,14	70,27
27	0,48	35,36	9,19	6,45	5,13	4,33	3,79	64,25
28	0,44	32,32	8,40	5,89	4,69	3,96	3,46	58,74
29	0,40	29,55	7,68	5,39	4,29	3,62	3,17	53,70
30	0,37	27,02	7,02	4,93	3,92	3,31	2,89	49,09
31	0,34	24,70	6,42	4,50	3,59	3,03	2,65	44,88
32	0,31	22,58	5,87	4,12	3,28	2,77	2,42	41,03
33	0,28	20,64	5,37	3,76	3,00	2,53	2,21	37,51
34	0,26	18,87	4,91	3,44	2,74	2,31	2,02	34,30
35	0,23	17,26	4,49	3,15	2,50	2,12	1,85	31,35
36	0,21	15,78	4,10	2,88	2,29	1,93	1,69	28,67
37	0,20	14,42	3,75	2,63	2,09	1,77	1,55	26,21
38	0,18	13,19	3,43	2,40	1,91	1,62	1,41	23,96

Lampiran 9. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Kala Ulang 20

Tahun

t	Qt	distribusi hujan efektif jam-jaman						Q total
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
jam	m3/jam	83,508	21,706	15,226	12,121	10,236	8,947	m3/jam
0	0,00	0,00						0,00
1	5,15	430,23	111,83					542,06
1,41	11,78	983,36	255,60	179,29				1418,25
2	10,05	839,26	218,14	153,02	121,82			1332,24
3	8,86	739,55	192,23	134,84	107,35	90,65		1264,62
4	7,40	618,14	160,67	112,70	89,72	75,77	66,23	1123,23
5	6,19	516,65	134,29	94,20	74,99	63,33	55,36	938,82
6	5,17	431,83	112,24	78,74	62,68	52,93	46,27	784,69
7	4,32	360,94	93,81	65,81	52,39	44,24	38,67	655,86
8	3,61	301,68	78,41	55,00	43,79	36,98	32,32	548,19
8,12	3,35	280,09	72,80	51,07	40,65	34,33	30,01	508,95
9	3,01	251,36	65,33	45,83	36,49	30,81	26,93	456,75
10	2,82	235,76	61,28	42,98	34,22	28,90	25,26	428,40
11	2,51	209,19	54,37	38,14	30,36	25,64	22,41	380,12
12	2,22	185,62	48,25	33,84	26,94	22,75	19,89	337,29
13	1,97	164,70	42,81	30,03	23,91	20,19	17,65	299,28
14	1,75	146,14	37,98	26,65	21,21	17,91	15,66	265,55
15	1,55	129,67	33,70	23,64	18,82	15,89	13,89	235,63
16	1,38	115,06	29,91	20,98	16,70	14,10	12,33	209,08
17	1,22	102,09	26,54	18,61	14,82	12,51	10,94	185,52
18	1,08	90,59	23,55	16,52	13,15	11,10	9,71	164,61
18,19	1,06	88,50	23,00	16,14	12,85	10,85	9,48	160,82
19	0,99	82,34	21,40	15,01	11,95	10,09	8,82	149,62
20	0,90	75,28	19,57	13,73	10,93	9,23	8,07	136,79
21	0,82	68,82	17,89	12,55	9,99	8,44	7,37	125,06
22	0,75	62,92	16,35	11,47	9,13	7,71	6,74	114,33
23	0,69	57,52	14,95	10,49	8,35	7,05	6,16	104,52
24	0,63	52,59	13,67	9,59	7,63	6,45	5,63	95,56
25	0,58	48,08	12,50	8,77	6,98	5,89	5,15	87,36
26	0,53	43,95	11,42	8,01	6,38	5,39	4,71	79,87
27	0,48	40,19	10,44	7,33	5,83	4,93	4,31	73,02
28	0,44	36,74	9,55	6,70	5,33	4,50	3,94	66,76
29	0,40	33,59	8,73	6,12	4,88	4,12	3,60	61,03
30	0,37	30,71	7,98	5,60	4,46	3,76	3,29	55,80
31	0,34	28,07	7,30	5,12	4,07	3,44	3,01	51,01
32	0,31	25,67	6,67	4,68	3,73	3,15	2,75	46,64
33	0,28	23,46	6,10	4,28	3,41	2,88	2,51	42,64
34	0,26	21,45	5,58	3,91	3,11	2,63	2,30	38,98
35	0,23	19,61	5,10	3,58	2,85	2,40	2,10	35,64
36	0,21	17,93	4,66	3,27	2,60	2,20	1,92	32,58
37	0,20	16,39	4,26	2,99	2,38	2,01	1,76	29,79
38	0,18	14,99	3,90	2,73	2,18	1,84	1,61	27,23

Lampiran 10. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Kala Ulang 25

Tahun

t	Qt	distribusi hujan efektif jam-jaman						Q total
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
jam	m3/jam	85,674	22,269	15,621	12,436	10,502	9,180	m3/jam
0	0,00	0,00						0,00
1	5,15	441,39	114,73					556,12
1,41	11,78	1008,87	262,23	183,95				1455,04
2	10,05	861,03	223,80	156,99	124,98			1366,79
3	8,86	758,74	197,21	138,34	110,13	93,00		1297,42
4	7,40	634,17	164,83	115,63	92,05	77,73	67,95	1152,36
5	6,19	530,05	137,77	96,64	76,94	64,97	56,79	963,17
6	5,17	443,03	115,15	80,78	64,31	54,30	47,47	805,04
7	4,32	370,30	96,25	67,52	53,75	45,39	39,68	672,88
8	3,61	309,50	80,45	56,43	44,92	37,94	33,16	562,41
8,12	3,35	287,35	74,69	52,39	41,71	35,22	30,79	522,15
9	3,01	257,88	67,03	47,02	37,43	31,61	27,63	468,60
10	2,82	241,87	62,87	44,10	35,11	29,65	25,92	439,51
11	2,51	214,61	55,78	39,13	31,15	26,31	22,99	389,98
12	2,22	190,43	49,50	34,72	27,64	23,34	20,40	346,04
13	1,97	168,97	43,92	30,81	24,53	20,71	18,10	307,04
14	1,75	149,93	38,97	27,34	21,76	18,38	16,06	272,44
15	1,55	133,04	34,58	24,26	19,31	16,31	14,25	241,74
16	1,38	118,04	30,68	21,52	17,13	14,47	12,65	214,50
17	1,22	104,74	27,22	19,10	15,20	12,84	11,22	190,33
18	1,08	92,94	24,16	16,95	13,49	11,39	9,96	168,88
18,19	1,06	90,80	23,60	16,56	13,18	11,13	9,73	164,99
19	0,99	84,47	21,96	15,40	12,26	10,35	9,05	153,50
20	0,90	77,23	20,07	14,08	11,21	9,47	8,27	140,33
21	0,82	70,61	18,35	12,87	10,25	8,65	7,57	128,30
22	0,75	64,55	16,78	11,77	9,37	7,91	6,92	117,30
23	0,69	59,01	15,34	10,76	8,57	7,23	6,32	107,24
24	0,63	53,95	14,02	9,84	7,83	6,61	5,78	98,04
25	0,58	49,33	12,82	8,99	7,16	6,05	5,28	89,63
26	0,53	45,09	11,72	8,22	6,55	5,53	4,83	81,94
27	0,48	41,23	10,72	7,52	5,98	5,05	4,42	74,92
28	0,44	37,69	9,80	6,87	5,47	4,62	4,04	68,49
29	0,40	34,46	8,96	6,28	5,00	4,22	3,69	62,62
30	0,37	31,50	8,19	5,74	4,57	3,86	3,38	57,25
31	0,34	28,80	7,49	5,25	4,18	3,53	3,09	52,34
32	0,31	26,33	6,84	4,80	3,82	3,23	2,82	47,85
33	0,28	24,07	6,26	4,39	3,49	2,95	2,58	43,74
34	0,26	22,01	5,72	4,01	3,19	2,70	2,36	39,99
35	0,23	20,12	5,23	3,67	2,92	2,47	2,16	36,56
36	0,21	18,40	4,78	3,35	2,67	2,25	1,97	33,43
37	0,20	16,82	4,37	3,07	2,44	2,06	1,80	30,56
38	0,18	15,38	4,00	2,80	2,23	1,88	1,65	27,94

Lampiran 11. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Kala Ulang 50

Tahun

t	Qt	distribusi hujan efektif jam-jaman						Q total
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
jam	m3/jam	94,073	24,451	17,152	13,655	11,531	10,079	m3/jam
0	0,00	0,00						0,00
1	5,15	484,66	125,97					610,63
1,41	11,78	1107,76	287,93	201,98				1597,67
2	10,05	945,43	245,74	172,38	137,23			1500,78
3	8,86	833,11	216,54	151,90	120,93	102,12		1424,60
4	7,40	696,34	180,99	126,96	101,07	85,35	74,61	1265,33
5	6,19	582,02	151,28	106,12	84,48	71,34	62,36	1057,59
6	5,17	486,46	126,44	88,70	70,61	59,63	52,12	883,96
7	4,32	406,60	105,68	74,13	59,02	49,84	43,56	738,84
8	3,61	339,84	88,33	61,96	49,33	41,66	36,41	617,54
8,12	3,35	315,52	82,01	57,53	45,80	38,67	33,81	573,34
9	3,01	283,16	73,60	51,63	41,10	34,71	30,34	514,53
10	2,82	265,58	69,03	48,42	38,55	32,55	28,46	482,59
11	2,51	235,65	61,25	42,97	34,21	28,89	25,25	428,21
12	2,22	209,10	54,35	38,12	30,35	25,63	22,40	379,96
13	1,97	185,54	48,22	33,83	26,93	22,74	19,88	337,14
14	1,75	164,63	42,79	30,02	23,90	20,18	17,64	299,15
15	1,55	146,08	37,97	26,63	21,20	17,91	15,65	265,44
16	1,38	129,62	33,69	23,63	18,81	15,89	13,89	235,53
17	1,22	115,01	29,89	20,97	16,69	14,10	12,32	208,99
18	1,08	102,05	26,52	18,61	14,81	12,51	10,93	185,44
18,19	1,06	99,70	25,91	18,18	14,47	12,22	10,68	181,16
19	0,99	92,76	24,11	16,91	13,46	11,37	9,94	168,55
20	0,90	84,80	22,04	15,46	12,31	10,39	9,09	154,09
21	0,82	77,53	20,15	14,14	11,25	9,50	8,31	140,88
22	0,75	70,88	18,42	12,92	10,29	8,69	7,59	128,79
23	0,69	64,80	16,84	11,81	9,41	7,94	6,94	117,75
24	0,63	59,24	15,40	10,80	8,60	7,26	6,35	107,65
25	0,58	54,16	14,08	9,88	7,86	6,64	5,80	98,42
26	0,53	49,52	12,87	9,03	7,19	6,07	5,31	89,98
27	0,48	45,27	11,77	8,25	6,57	5,55	4,85	82,26
28	0,44	41,39	10,76	7,55	6,01	5,07	4,43	75,20
29	0,40	37,84	9,83	6,90	5,49	4,64	4,05	68,75
30	0,37	34,59	8,99	6,31	5,02	4,24	3,71	62,86
31	0,34	31,62	8,22	5,77	4,59	3,88	3,39	57,47
32	0,31	28,91	7,51	5,27	4,20	3,54	3,10	52,54
33	0,28	26,43	6,87	4,82	3,84	3,24	2,83	48,03
34	0,26	24,17	6,28	4,41	3,51	2,96	2,59	43,91
35	0,23	22,09	5,74	4,03	3,21	2,71	2,37	40,15
36	0,21	20,20	5,25	3,68	2,93	2,48	2,16	36,70
37	0,20	18,47	4,80	3,37	2,68	2,26	1,98	33,56
38	0,18	16,88	4,39	3,08	2,45	2,07	1,81	30,68

Lampiran 12. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Kala Ulang 100

Tahun

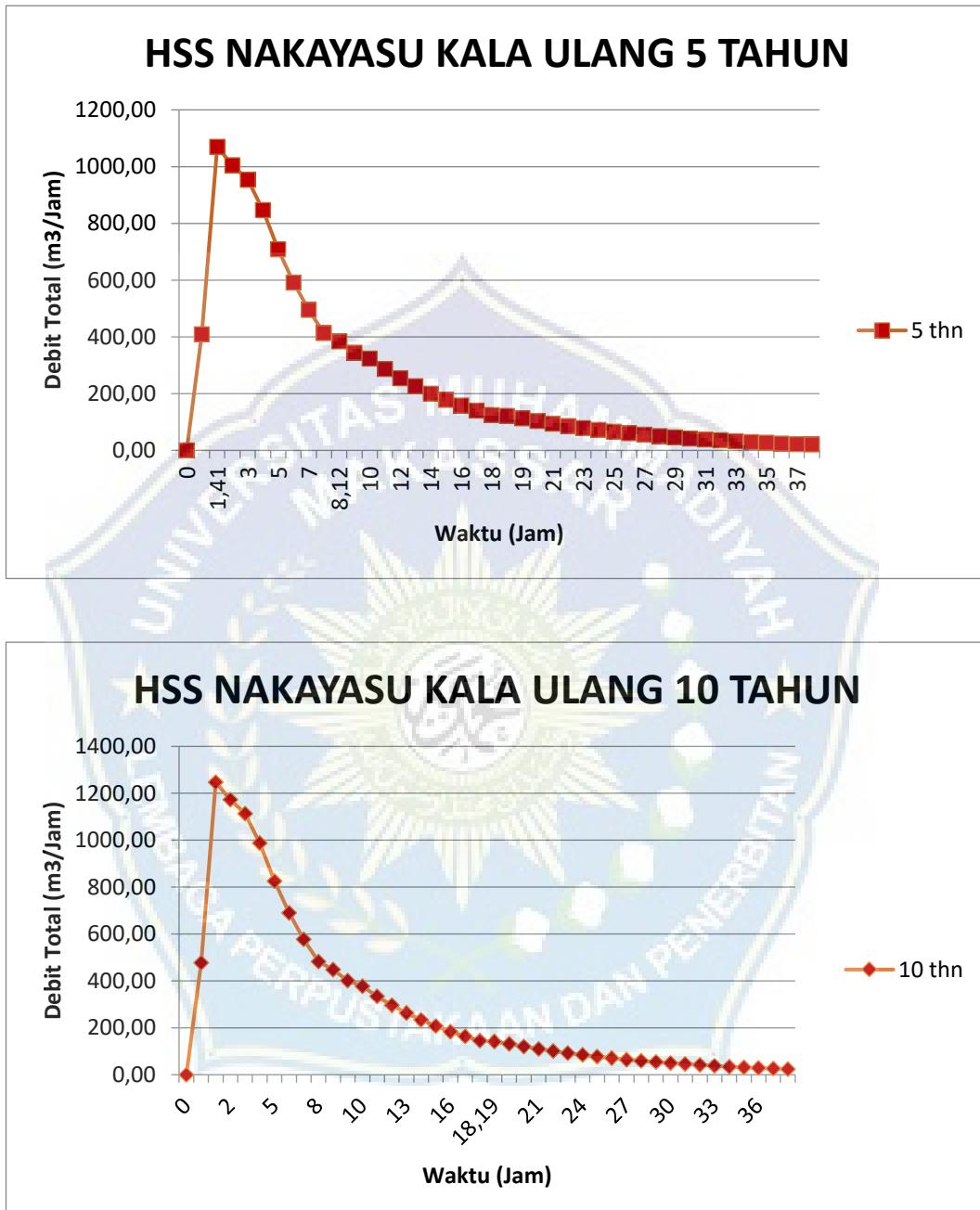
t	Qt	distribusi hujan efektif jam-jaman						Q total
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
jam	m3/jam	101,911	26,489	18,581	14,793	12,492	10,919	m3/jam
0	0,00	0,00						0,00
1	5,15	525,04	136,47					661,51
1,41	11,78	1200,07	311,92	218,81				1730,80
2	10,05	1024,21	266,21	186,74	148,67			1625,83
3	8,86	902,53	234,59	164,56	131,00	110,63		1543,31
4	7,40	754,36	196,07	137,54	109,50	92,47	80,83	1370,76
5	6,19	630,51	163,88	114,96	91,52	77,29	67,56	1145,72
6	5,17	527,00	136,98	96,09	76,49	64,60	56,47	957,62
7	4,32	440,48	114,49	80,31	63,94	53,99	47,19	800,40
8	3,61	368,16	95,69	67,13	53,44	45,13	39,45	669,00
8,12	3,35	341,81	88,84	62,32	49,61	41,90	36,62	621,11
9	3,01	306,75	79,73	55,93	44,53	37,60	32,87	557,41
10	2,82	287,71	74,78	52,46	41,76	35,27	30,83	522,81
11	2,51	255,29	66,36	46,55	37,06	31,29	27,35	463,89
12	2,22	226,52	58,88	41,30	32,88	27,77	24,27	411,62
13	1,97	201,00	52,24	36,65	29,17	24,64	21,54	365,23
14	1,75	178,35	46,36	32,52	25,89	21,86	19,11	324,08
15	1,55	158,25	41,13	28,85	22,97	19,40	16,96	287,56
16	1,38	140,42	36,50	25,60	20,38	17,21	15,04	255,15
17	1,22	124,59	32,38	22,72	18,08	15,27	13,35	226,40
18	1,08	110,55	28,74	20,16	16,05	13,55	11,85	200,89
18,19	1,06	108,01	28,07	19,69	15,68	13,24	11,57	196,26
19	0,99	100,48	26,12	18,32	14,59	12,32	10,77	182,59
20	0,90	91,87	23,88	16,75	13,33	11,26	9,84	166,93
21	0,82	83,99	21,83	15,31	12,19	10,29	9,00	152,61
22	0,75	76,78	19,96	14,00	11,15	9,41	8,23	139,53
23	0,69	70,20	18,25	12,80	10,19	8,60	7,52	127,56
24	0,63	64,18	16,68	11,70	9,32	7,87	6,88	116,62
25	0,58	58,67	15,25	10,70	8,52	7,19	6,29	106,62
26	0,53	53,64	13,94	9,78	7,79	6,58	5,75	97,47
27	0,48	49,04	12,75	8,94	7,12	6,01	5,25	89,11
28	0,44	44,83	11,65	8,17	6,51	5,50	4,80	81,47
29	0,40	40,99	10,65	7,47	5,95	5,02	4,39	74,48
30	0,37	37,47	9,74	6,83	5,44	4,59	4,02	68,09
31	0,34	34,26	8,90	6,25	4,97	4,20	3,67	62,25
32	0,31	31,32	8,14	5,71	4,55	3,84	3,36	56,92
33	0,28	28,64	7,44	5,22	4,16	3,51	3,07	52,03
34	0,26	26,18	6,80	4,77	3,80	3,21	2,80	47,57
35	0,23	23,93	6,22	4,36	3,47	2,93	2,56	43,49
36	0,21	21,88	5,69	3,99	3,18	2,68	2,34	39,76
37	0,20	20,00	5,20	3,65	2,90	2,45	2,14	36,35
38	0,18	18,29	4,75	3,33	2,65	2,24	1,96	33,23

Lampiran 13. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Kala Ulang 200

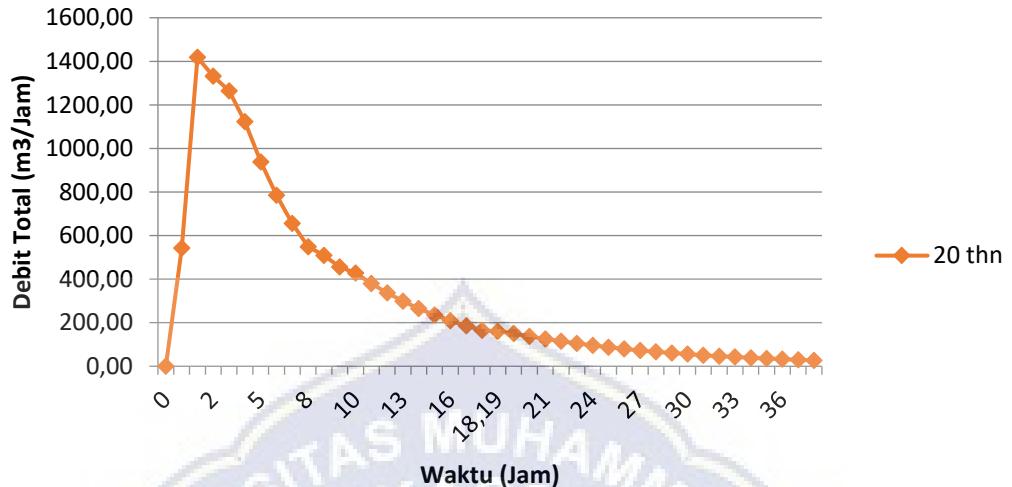
Tahun

t	Qt	distribusi hujan efektif jam-jaman						Q total
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
jam	m3/jam	109,369	28,427	19,941	15,875	13,406	11,718	m3/jam
0	0,00	0,00						0,00
1	5,15	563,46	146,46					709,92
1,41	11,78	1287,89	334,75	234,82				1857,46
2	10,05	1099,16	285,69	200,41	159,54			1744,81
3	8,86	968,58	251,75	176,60	140,59	118,72		1656,25
4	7,40	809,56	210,42	147,61	117,51	99,23	86,74	1471,07
5	6,19	676,65	175,88	123,37	98,22	82,94	72,50	1229,56
6	5,17	565,56	147,00	103,12	82,09	69,32	60,60	1027,69
7	4,32	472,71	122,87	86,19	68,61	57,94	50,65	858,97
8	3,61	395,10	102,70	72,04	57,35	48,43	42,33	717,95
8,12	3,35	366,82	95,35	66,88	53,24	44,96	39,30	666,56
9	3,01	329,20	85,57	60,02	47,78	40,35	35,27	598,20
10	2,82	308,76	80,25	56,30	44,82	37,85	33,08	561,06
11	2,51	273,97	71,21	49,95	39,77	33,58	29,35	497,84
12	2,22	243,10	63,19	44,32	35,29	29,80	26,05	441,74
13	1,97	215,70	56,07	39,33	31,31	26,44	23,11	391,96
14	1,75	191,40	49,75	34,90	27,78	23,46	20,51	347,79
15	1,55	169,83	44,14	30,96	24,65	20,82	18,20	308,60
16	1,38	150,69	39,17	27,48	21,87	18,47	16,15	273,82
17	1,22	133,71	34,75	24,38	19,41	16,39	14,33	242,97
18	1,08	118,64	30,84	21,63	17,22	14,54	12,71	215,59
18,19	1,06	115,91	30,13	21,13	16,82	14,21	12,42	210,62
19	0,99	107,84	28,03	19,66	15,65	13,22	11,55	195,95
20	0,90	98,59	25,63	17,98	14,31	12,08	10,56	179,15
21	0,82	90,13	23,43	16,43	13,08	11,05	9,66	163,78
22	0,75	82,40	21,42	15,02	11,96	10,10	8,83	149,74
23	0,69	75,34	19,58	13,74	10,94	9,23	8,07	136,89
24	0,63	68,87	17,90	12,56	10,00	8,44	7,38	125,15
25	0,58	62,97	16,37	11,48	9,14	7,72	6,75	114,42
26	0,53	57,57	14,96	10,50	8,36	7,06	6,17	104,61
27	0,48	52,63	13,68	9,60	7,64	6,45	5,64	95,63
28	0,44	48,12	12,51	8,77	6,98	5,90	5,16	87,43
29	0,40	43,99	11,43	8,02	6,39	5,39	4,71	79,93
30	0,37	40,22	10,45	7,33	5,84	4,93	4,31	73,08
31	0,34	36,77	9,56	6,70	5,34	4,51	3,94	66,81
32	0,31	33,61	8,74	6,13	4,88	4,12	3,60	61,08
33	0,28	30,73	7,99	5,60	4,46	3,77	3,29	55,84
34	0,26	28,10	7,30	5,12	4,08	3,44	3,01	51,05
35	0,23	25,69	6,68	4,68	3,73	3,15	2,75	46,67
36	0,21	23,48	6,10	4,28	3,41	2,88	2,52	42,67
37	0,20	21,47	5,58	3,91	3,12	2,63	2,30	39,01
38	0,18	19,63	5,10	3,58	2,85	2,41	2,10	35,67

Lampiran 14. Grafik HSS Nakayasu Setiap Kala Ulang



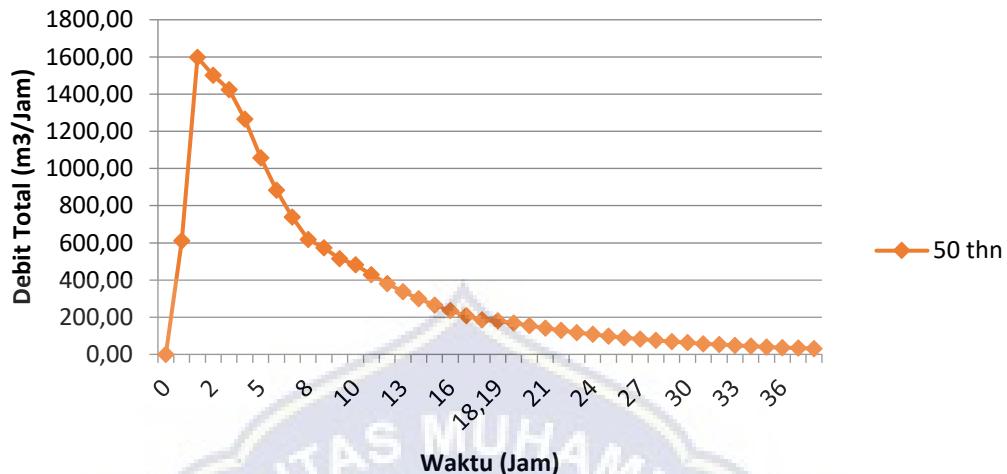
HSS NAKAYASU KALA ULANG 20 TAHUN



HSS NAKAYASU KALA ULANG 25 TAHUN



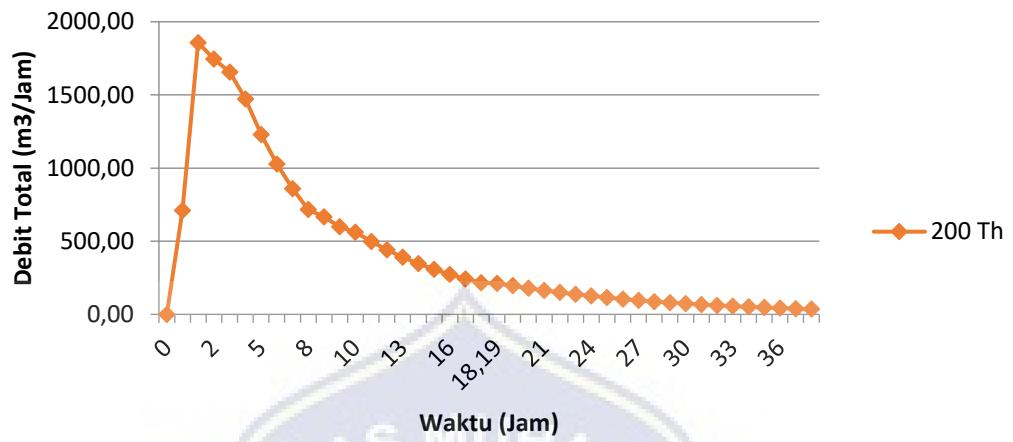
HSS NAKAYASU KALA ULANG 50 TAHUN



HSS NAKAYASU KALA ULANG 100 TAHUN



HSS NAKAYASU KALA ULANG 200 TAHUN



Lampiran 15. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode SCS Kala Ulang 5 Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		62,9923	16,3730	11,4853	9,1434	7,7213	6,7493		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00	0,00	0						10	0
0,06	24,61	1550,242	0					10	1550,242
0,12	123,05	7751,208	402,9404	0				10	8154,148
0,18	262,51	16535,91	2014,702	282,6532	0			10	18833,26
0,24	459,39	28937,84	4298,031	1413,266	225,0199	0		10	34874,16
0,30	705,49	44440,26	7521,554	3014,968	1125,099	190,0207	0	10	56291,9
0,37	984,40	62009,66	11550,96	5276,194	2400,212	950,1035	166,1001	10	82353,23
0,43	1263,31	79579,06	16117,62	8102,726	4200,371	2026,887	830,5004	10	110857,2
0,49	1460,19	91981	20684,27	11306,13	6450,569	3547,053	1771,734	10	135740,8
0,55	1591,45	100249	23907,8	14509,53	9000,794	5447,26	3100,535	10	156214,9
0,61	1640,67	103349,4	26056,81	16770,76	11551,02	7600,828	4761,536	10	170090,4
0,67	1607,85	101282,4	26862,69	18278,24	13351,18	9754,396	6644,003	10	176173
0,73	1509,41	95081,48	26325,44	18843,55	14551,28	11274,56	8526,471	10	174602,8
0,79	1378,16	86813,53	24713,68	18466,68	15001,32	12288	9855,271	10	167138,5
0,85	1230,50	77512,08	22564,66	17336,07	14701,3	12668,05	10741,14	10	155523,3
0,91	1082,84	68210,63	20147,02	15828,58	13801,22	12414,69	11073,34	10	141475,5
0,97	918,77	57875,68	17729,38	14132,66	12601,11	11654,6	10851,87	10	124845,3
1,03	803,93	50641,22	15043,11	12436,74	11250,99	10641,16	10187,47	10	110200,7
1,10	689,08	43406,76	13162,72	10552,39	9900,874	9501,035	9301,604	10	95825,38
1,16	607,05	38239,29	11282,33	9233,339	8400,741	8360,91	8305,004	10	83821,62
1,22	525,01	33071,82	9939,197	7914,291	7350,649	7094,106	7308,404	10	72678,46
1,28	459,39	28937,84	8596,062	6972,113	6300,556	6207,343	6201,07	10	63214,99
1,34	393,76	24803,86	7521,554	6029,936	5550,49	5320,579	5425,936	10	54652,36
1,40	344,54	21703,38	6447,046	5276,194	4800,424	4687,177	4650,802	10	47565,02
1,46	295,32	18602,9	5641,166	4522,452	4200,371	4053,775	4097,135	10	41117,8
1,52	254,30	16019,16	4835,285	3957,145	3600,318	3547,053	3543,468	10	35502,43
1,58	213,29	13435,43	4163,718	3391,839	3150,278	3040,331	3100,535	10	30282,13
1,64	187,04	11781,84	3492,15	2920,75	2700,238	2660,29	2657,601	10	26212,87
1,70	160,79	10128,24	3062,347	2449,661	2325,205	2280,248	2325,401	10	22571,11

Lampiran 16. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode SCS Kala Ulang 10 Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		73,4727	19,0971	13,3962	10,6647	9,0059	7,8722		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00	0,00	0						10	0
0,06	24,61	1808,164	0					10	1808,164
0,12	123,05	9040,818	469,9798	0				10	9510,798
0,18	262,51	19287,08	2349,899	329,6798	0			10	21966,66
0,24	459,39	33752,39	5013,118	1648,399	262,4576	0		10	40676,36
0,30	705,49	51834,02	8772,956	3516,584	1312,288	221,6355	0	10	65657,49
0,37	984,40	72326,54	13472,75	6154,023	2799,548	1108,177	193,7351	10	96054,78
0,43	1263,31	92819,07	18799,19	9450,821	4899,209	2364,112	968,6753	10	129301,1
0,49	1460,19	107284,4	24125,63	13187,19	7523,785	4137,195	2066,507	10	158324,7
0,55	1591,45	116927,9	27885,47	16923,56	10498,31	6353,55	3616,388	10	182205,2
0,61	1640,67	120544,2	30392,03	19561	13472,82	8865,419	5553,738	10	198389,2
0,67	1607,85	118133,4	31331,99	21319,29	15572,49	11377,29	7749,402	10	205483,8
0,73	1509,41	110900,7	30705,35	21978,65	16972,26	13150,37	9945,066	10	203652,4
0,79	1378,16	101257,2	28825,43	21539,08	17497,18	14332,43	11494,95	10	194946,2
0,85	1230,50	90408,18	26318,87	20220,36	17147,23	14775,7	12528,2	10	181398,5
0,91	1082,84	79559,2	23498,99	18462,07	16097,4	14480,18	12915,67	10	165013,5
0,97	918,77	67504,77	20679,11	16483,99	14697,63	13593,64	12657,36	10	145616,5
1,03	803,93	59066,68	17545,91	14505,91	13122,88	12411,59	11882,42	10	128535,4
1,10	689,08	50628,58	15352,67	12308,05	11548,14	11081,77	10849,16	10	111768,4
1,16	607,05	44601,37	13159,43	10769,54	9798,418	9751,96	9686,753	10	97767,47
1,22	525,01	38574,16	11592,83	9231,034	8573,616	8274,391	8524,342	10	84770,37
1,28	459,39	33752,39	10026,24	8132,102	7348,814	7240,092	7232,775	10	73732,41
1,34	393,76	28930,62	8772,956	7033,169	6473,955	6205,793	6328,678	10	63745,17
1,40	344,54	25314,29	7519,677	6154,023	5599,096	5467,008	5424,581	10	55478,68
1,46	295,32	21697,96	6579,717	5274,877	4899,209	4728,223	4778,798	10	47958,79
1,52	254,30	18684,36	5639,757	4615,517	4199,322	4137,195	4133,014	10	41409,16
1,58	213,29	15670,75	4856,458	3956,158	3674,407	3546,167	3616,388	10	35320,33
1,64	187,04	13742,04	4073,158	3406,691	3149,492	3102,897	3099,761	10	30574,04
1,70	160,79	11813,34	3571,846	2857,225	2712,062	2659,626	2712,291	10	26326,39

Lampiran 17. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode SCS Kala Ulang 20 Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		83,5082	21,7055	15,2259	12,1213	10,2360	8,9475		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00	0,00	0						10	0
0,06	24,61	2055,138	0					10	2055,138
0,12	123,05	10275,69	534,1737	0				10	10809,86
0,18	262,51	21921,47	2670,868	374,7103	0			10	24967,05
0,24	459,39	38362,58	5697,853	1873,552	298,3064	0		10	46232,29
0,30	705,49	58913,96	9971,242	3996,91	1491,532	251,9084	0	10	74625,56
0,37	984,40	82205,53	15312,98	6994,593	3181,935	1259,542	220,1971	10	109174,8
0,43	1263,31	105497,1	21366,95	10741,7	5568,385	2687,022	1100,985	10	146962,1
0,49	1460,19	121938,2	27420,92	14988,41	8551,449	4702,289	2348,769	10	179950
0,55	1591,45	132898,9	31694,31	19235,13	11932,25	7221,373	4110,345	10	207092,3
0,61	1640,67	137009,2	34543,23	22232,81	15313,06	10076,33	6312,316	10	225487
0,67	1607,85	134269	35611,58	24231,27	17699,51	12931,3	8807,882	10	233550,6
0,73	1509,41	126048,5	34899,35	24980,69	19290,48	14946,56	11303,45	10	231469
0,79	1378,16	115087,7	32762,65	24481,07	19887,09	16290,07	13065,03	10	221573,7
0,85	1230,50	102756,9	29913,73	22982,23	19489,35	16793,89	14239,41	10	206175,5
0,91	1082,84	90426,08	26708,68	20983,78	18296,12	16458,01	14679,8	10	187552,5
0,97	918,77	76725,16	23503,64	18735,52	16705,16	15450,38	14386,21	10	165506,1
1,03	803,93	67134,52	19942,48	16487,25	14915,32	14106,87	13505,42	10	146091,9
1,10	689,08	57543,87	17449,67	13989,19	13125,48	12595,42	12331,04	10	127034,7
1,16	607,05	50693,41	14956,86	12240,54	11136,77	11083,97	11009,85	10	111121,4
1,22	525,01	43842,95	13176,28	10491,89	9744,674	9404,579	9688,671	10	96349,05
1,28	459,39	38362,58	11395,71	9242,854	8352,578	8229,006	8220,69	10	83803,41
1,34	393,76	32882,21	9971,242	7993,82	7358,224	7053,434	7193,104	10	72452,04
1,40	344,54	28771,94	8546,779	6994,593	6363,869	6213,739	6165,518	10	63056,43
1,46	295,32	24661,66	7478,432	5995,365	5568,385	5374,045	5431,527	10	54509,41
1,52	254,30	21236,43	6410,084	5245,944	4772,902	4702,289	4697,537	10	47065,19
1,58	213,29	17811,2	5519,795	4496,524	4176,289	4030,534	4110,345	10	40144,68
1,64	187,04	15619,05	4629,505	3872,007	3579,676	3526,717	3523,153	10	34750,11
1,70	160,79	13426,9	4059,72	3247,489	3082,499	3022,9	3082,759	10	29922,27

Lampiran 18. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode SCS Kala Ulang 25 Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		85,6742	22,2685	15,6208	12,4357	10,5015	9,1795		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00	0,00	0						10	0
0,06	24,61	2108,442	0					10	2108,442
0,12	123,05	10542,21	548,0285	0				10	11090,24
0,18	262,51	22490,05	2740,143	384,4291	0			10	25614,62
0,24	459,39	39357,59	5845,637	1922,146	306,0435	0		10	47431,41
0,30	705,49	60442,01	10229,87	4100,578	1530,218	258,4421	0	10	76561,11
0,37	984,40	84337,69	15710,15	7176,011	3264,464	1292,21	225,9083	10	112006,4
0,43	1263,31	108233,4	21921,14	11020,3	5712,812	2756,716	1129,541	10	150773,9
0,49	1460,19	125100,9	28132,13	15377,17	8773,247	4824,252	2409,688	10	184617,4
0,55	1591,45	136345,9	32516,36	19734,03	12241,74	7408,673	4216,955	10	212463,7
0,61	1640,67	140562,8	35439,18	22809,46	15710,23	10337,68	6476,038	10	231335,4
0,67	1607,85	137751,6	36535,23	24859,75	18158,58	13266,69	9036,332	10	239608,2
0,73	1509,41	129317,8	35804,53	25628,61	19790,81	15334,23	11596,63	10	237472,6
0,79	1378,16	118072,8	33612,42	25116,04	20402,9	16712,59	13403,89	10	227320,6
0,85	1230,50	105422,1	30689,6	23578,32	19994,84	17229,47	14608,74	10	211523,1
0,91	1082,84	92771,46	27401,43	21528,03	18770,67	16884,88	15060,55	10	192417
0,97	918,77	78715,18	24113,25	19221,46	17138,44	15851,11	14759,34	10	169798,8
1,03	803,93	68875,78	20459,73	16914,88	15302,18	14472,76	13855,71	10	149881
1,10	689,08	59036,38	17902,26	14352,02	13465,91	12922,1	12650,86	10	130329,6
1,16	607,05	52008,24	15344,8	12558,02	11425,62	11371,45	11295,41	10	114003,5
1,22	525,01	44980,1	13518,04	10764,02	9997,421	9648,504	9939,965	10	98848,04
1,28	459,39	39357,59	11691,27	9482,586	8569,218	8442,441	8433,91	10	85977,02
1,34	393,76	33735,08	10229,87	8201,155	7549,073	7236,378	7379,671	10	74331,22
1,40	344,54	29518,19	8768,456	7176,011	6528,928	6374,905	6325,432	10	64691,92
1,46	295,32	25301,31	7672,399	6150,866	5712,812	5513,431	5572,405	10	55923,22
1,52	254,30	21787,24	6576,342	5382,008	4896,696	4824,252	4819,377	10	48285,91
1,58	213,29	18273,17	5662,961	4613,15	4284,609	4135,073	4216,955	10	41185,91
1,64	187,04	16024,16	4749,58	3972,435	3672,522	3618,189	3614,533	10	35651,42
1,70	160,79	13775,16	4165,017	3331,719	3162,45	3101,305	3162,716	10	30698,36

Lampiran 19. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode SCS Kala Ulang 50 Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		94,0726	24,4515	17,1521	13,6548	11,5309	10,0794		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00	0,00	0						10	0
0,06	24,61	2315,128	0					10	2315,128
0,12	123,05	11575,64	601,7505	0				10	12177,39
0,18	262,51	24694,7	3008,753	422,1139	0			10	28125,57
0,24	459,39	43215,72	6418,672	2110,569	336,0443	0		10	52081,01
0,30	705,49	66367,01	11232,68	4502,548	1680,221	283,7766	0	10	84066,23
0,37	984,40	92605,12	17250,18	7879,459	3584,472	1418,883	248,0536	10	122986,2
0,43	1263,31	118843,2	24070,02	12100,6	6272,826	3026,95	1240,268	10	165553,9
0,49	1460,19	137364,3	30889,86	16884,56	9633,269	5297,163	2645,905	10	202715
0,55	1591,45	149711,6	35703,86	21668,51	13441,77	8134,929	4630,333	10	233291
0,61	1640,67	154341,9	38913,2	25045,42	17250,27	11351,06	7110,869	10	254012,7
0,67	1607,85	151255	40116,7	27296,7	19938,63	14567,2	9922,143	10	263096,4
0,73	1509,41	141994,5	39314,37	28140,93	21730,86	16837,41	12733,42	10	260751,5
0,79	1378,16	129647,2	36907,37	27578,11	22402,95	18350,89	14717,85	10	249604,3
0,85	1230,50	115756,4	33698,03	25889,65	21954,89	18918,44	16040,8	10	232258,2
0,91	1082,84	101865,6	30087,53	23638,38	20610,72	18540,07	16536,91	10	211279,2
0,97	918,77	86431,45	26477,02	21105,69	18818,48	17404,96	16206,17	10	186443,8
1,03	803,93	75627,52	22465,35	18573,01	16802,21	15891,49	15213,95	10	164573,5
1,10	689,08	64823,59	19657,18	15758,92	14785,95	14188,83	13891	10	143105,5
1,16	607,05	57106,49	16849,01	13789,05	12545,65	12486,17	12402,68	10	125179,1
1,22	525,01	49389,4	14843,18	11819,19	10977,45	10594,33	10914,36	10	108537,9
1,28	459,39	43215,72	12837,34	10412,14	9409,24	9270,035	9260,667	10	94405,15
1,34	393,76	37042,05	11232,68	9005,096	8289,092	7945,744	8103,084	10	81617,74
1,40	344,54	32411,79	9628,008	7879,459	7168,944	6999,822	6945,5	10	71033,53
1,46	295,32	27781,54	8424,507	6753,822	6272,826	6053,9	6118,655	10	61405,25
1,52	254,30	23922,99	7221,006	5909,594	5376,708	5297,163	5291,81	10	53019,27
1,58	213,29	20064,44	6218,089	5065,367	4704,62	4540,425	4630,333	10	45223,28
1,64	187,04	17594,97	5215,171	4361,843	4032,531	3972,872	3968,857	10	39146,25
1,70	160,79	15125,5	4573,304	3658,32	3472,457	3405,319	3472,75	10	33707,65

Lampiran 20. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode SCS Kala Ulang 100

Tahun

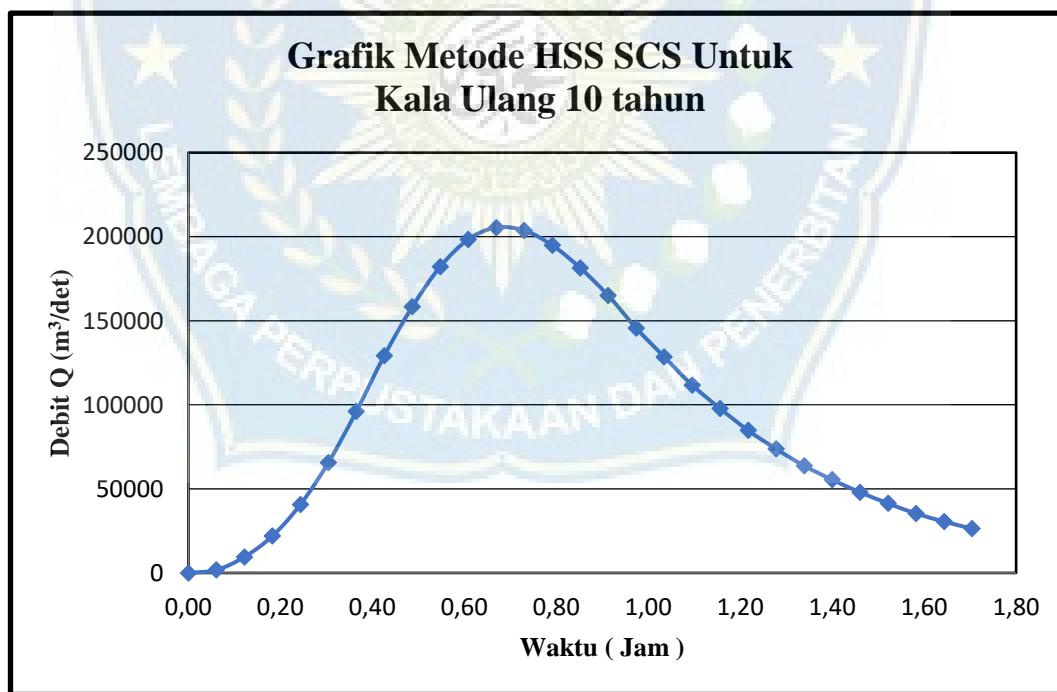
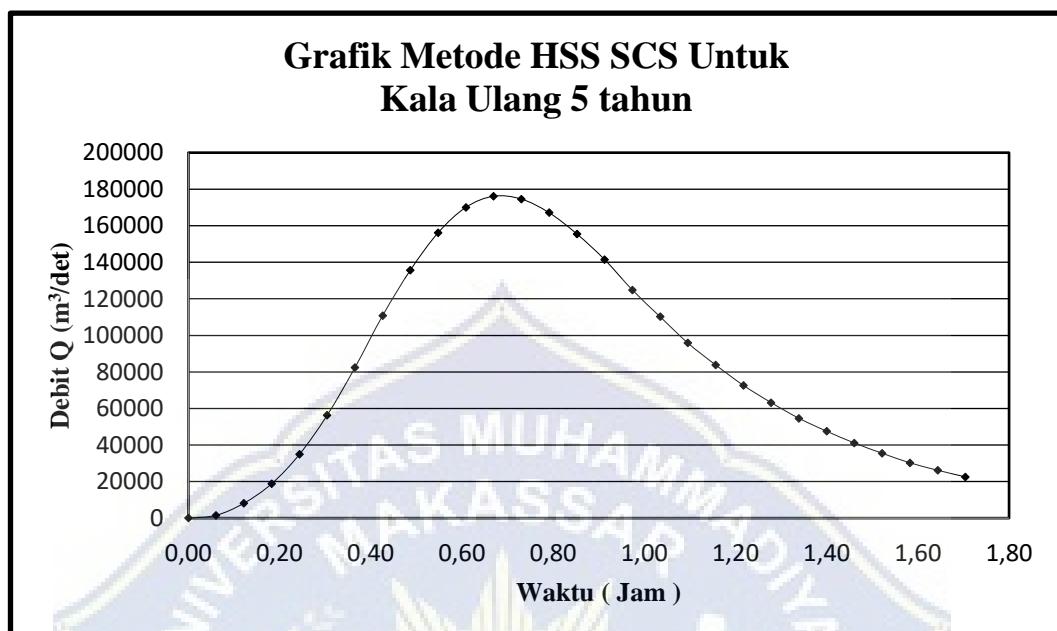
t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00	0,00	0						10	0
0,06	24,61	2508,042	0					10	2508,042
0,12	123,05	12540,21	651,893	0				10	13192,1
0,18	262,51	26752,45	3259,465	457,2876	0			10	30469,2
0,24	459,39	46816,79	6953,525	2286,438	457,2876	0		10	56514,04
0,30	705,49	71897,21	12168,67	4877,735	2286,438	364,0461	0	10	91594,1
0,37	984,40	100321,7	18687,6	8536,036	4877,735	1820,23	268,7233	10	134512
0,43	1263,31	128746,2	26075,72	13108,91	8536,036	3883,158	1343,617	10	181693,6
0,49	1460,19	148810,5	33463,84	18291,51	13108,91	6795,526	2866,382	10	223336,7
0,55	1591,45	162186,7	38678,98	23474,1	18291,51	10435,99	5016,168	10	258083,5
0,61	1640,67	167202,8	42155,75	27132,4	23474,1	14561,84	7703,401	10	282230,3
0,67	1607,85	163858,8	43459,53	29571,27	27132,4	18687,7	10748,93	10	293458,6
0,73	1509,41	153826,6	42590,34	30485,84	29571,27	21600,07	13794,46	10	291868,6
0,79	1378,16	140450,4	39982,77	29876,13	30485,84	23541,64	15944,25	10	280281
0,85	1230,50	125402,1	36506,01	28046,97	29876,13	24269,74	17377,44	10	261478,4
0,91	1082,84	110353,9	32594,65	25608,11	28046,97	23784,34	17914,89	10	238302,8
0,97	918,77	93633,58	28683,29	22864,38	25608,11	22328,16	17556,59	10	210674,1
1,03	803,93	81929,38	24337,34	20120,66	22864,38	20386,58	16481,7	10	186120
1,10	689,08	70225,18	21295,17	17072,07	20120,66	18202,3	15048,5	10	161963,9
1,16	607,05	61865,04	18253	14938,06	17072,07	16018,03	13436,17	10	141582,4
1,22	525,01	53504,9	16080,03	12804,05	14938,06	13591,05	11823,83	10	122741,9
1,28	459,39	46816,79	13907,05	11279,76	12804,05	11892,17	10032,34	10	106732,2
1,34	393,76	40128,68	12168,67	9755,47	11279,76	10193,29	8778,294	10	92304,16
1,40	344,54	35112,59	10430,29	8536,036	9755,47	8979,803	7524,252	10	80338,44
1,46	295,32	30096,51	9126,502	7316,602	8536,036	7766,316	6628,508	10	69470,47
1,52	254,30	25916,44	7822,716	6402,027	7316,602	6795,526	5732,764	10	59986,07
1,58	213,29	21736,37	6736,227	5487,452	6402,027	5824,737	5016,168	10	51202,98
1,64	187,04	19061,12	5649,739	4725,306	5487,452	5096,645	4299,573	10	44319,84
1,70	160,79	16385,88	4954,387	3963,16	4725,306	4368,553	3762,126	10	38159,41

Lampiran 21. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode SCS Kala Ulang 200

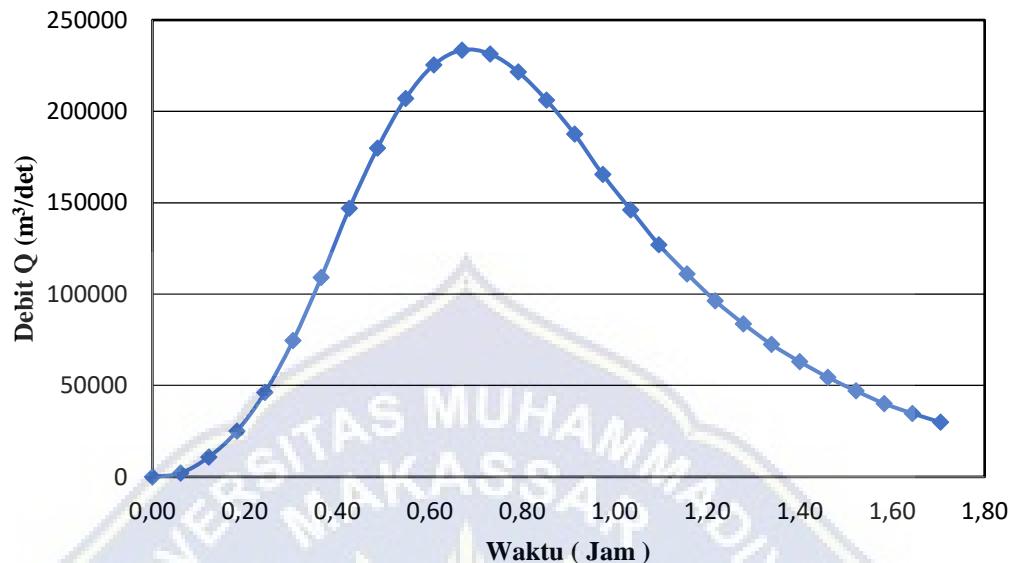
Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		109,3690	28,4273	19,9411	15,8751	13,4059	11,7183		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00	0,00	0						10	0
0,06	24,61	2691,572	0					10	2691,572
0,12	123,05	13457,86	699,5962	0				10	14157,46
0,18	262,51	28710,1	3497,981	490,7503	0			10	32698,83
0,24	459,39	50242,67	7462,359	2453,752	390,6856	0		10	60549,47
0,30	705,49	77158,39	13059,13	5234,67	1953,428	329,9191	0	10	97735,54
0,37	984,40	107662,9	20055,09	9160,672	4167,313	1649,596	288,3875	10	142983,9
0,43	1263,31	138167,4	27983,85	14068,18	7292,798	3519,137	1441,938	10	192473,2
0,49	1460,19	159699,9	35912,6	19630,01	11199,65	6158,49	3076,133	10	235676,8
0,55	1591,45	174055	41509,37	25191,85	15627,43	9457,682	5383,233	10	271224,5
0,61	1640,67	179438,1	45240,55	29117,85	20055,2	13196,77	8267,109	10	295315,6
0,67	1607,85	175849,4	46639,74	31735,19	23180,68	16935,85	11535,5	10	305876,3
0,73	1509,41	165083,1	45706,95	32716,69	25264,34	19575,2	14803,89	10	303150,1
0,79	1378,16	150728	42908,56	32062,35	26045,71	21334,77	17110,99	10	290190,4
0,85	1230,50	134578,6	39177,39	30099,35	25524,79	21994,61	18649,06	10	270023,8
0,91	1082,84	118429,2	34979,81	27482,02	23962,05	21554,72	19225,83	10	245633,6
0,97	918,77	100485,3	30782,23	24537,52	21878,4	20235,04	18841,32	10	216759,8
1,03	803,93	87924,68	26118,26	21593,01	19534,28	18475,47	17687,77	10	191333,5
1,10	689,08	75364,01	22853,47	18321,34	17190,17	16495,96	16149,7	10	166374,7
1,16	607,05	66392,1	19588,69	16031,18	14585,6	14516,44	14419,38	10	145533,4
1,22	525,01	57420,2	17256,71	13741,01	12762,4	12316,98	12689,05	10	126186,3
1,28	459,39	50242,67	14924,72	12105,17	10939,2	10777,36	10766,47	10	109755,6
1,34	393,76	43065,15	13059,13	10469,34	9636,912	9237,736	9420,659	10	94888,92
1,40	344,54	37682,01	11193,54	9160,672	8334,627	8138,005	8074,85	10	82583,7
1,46	295,32	32298,86	9794,346	7852,005	7292,798	7038,275	7113,559	10	71389,84
1,52	254,30	27812,91	8395,154	6870,504	6250,97	6158,49	6152,267	10	61640,29
1,58	213,29	23326,96	7229,16	5889,004	5469,599	5278,706	5383,233	10	52576,66
1,64	187,04	20455,95	6063,167	5071,086	4688,228	4618,868	4614,2	10	45511,49
1,70	160,79	17584,94	5316,931	4253,169	4037,085	3959,03	4037,425	10	39188,58

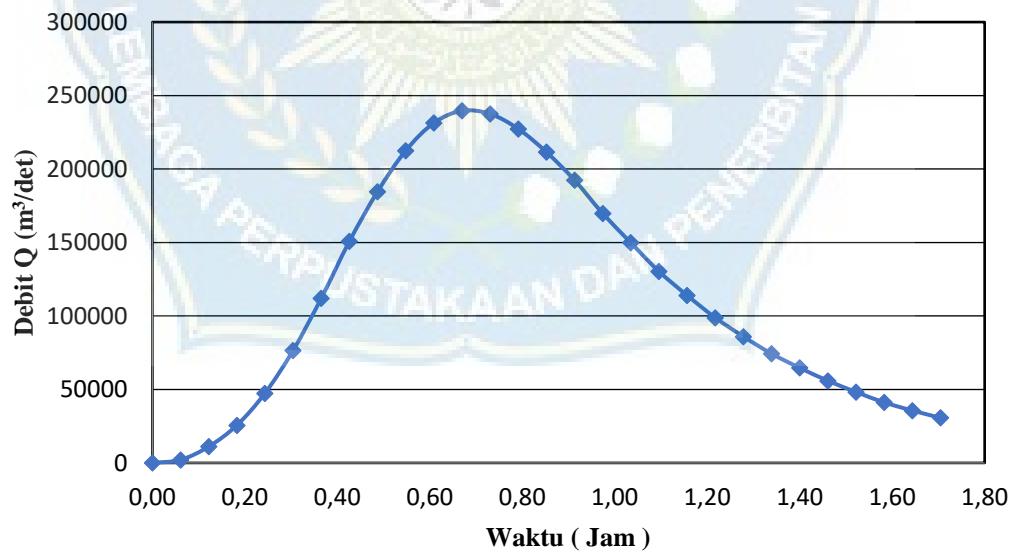
Lampiran 22. Grafik HSS SCS Setiap Kala Ulang



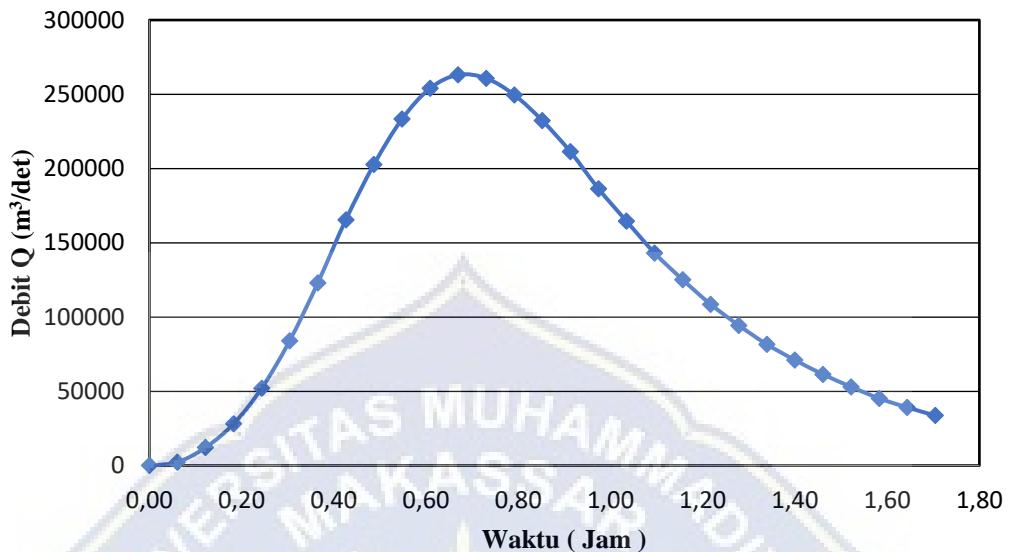
Grafik Metode HSS SCS Untuk Kala Ulang 20 tahun



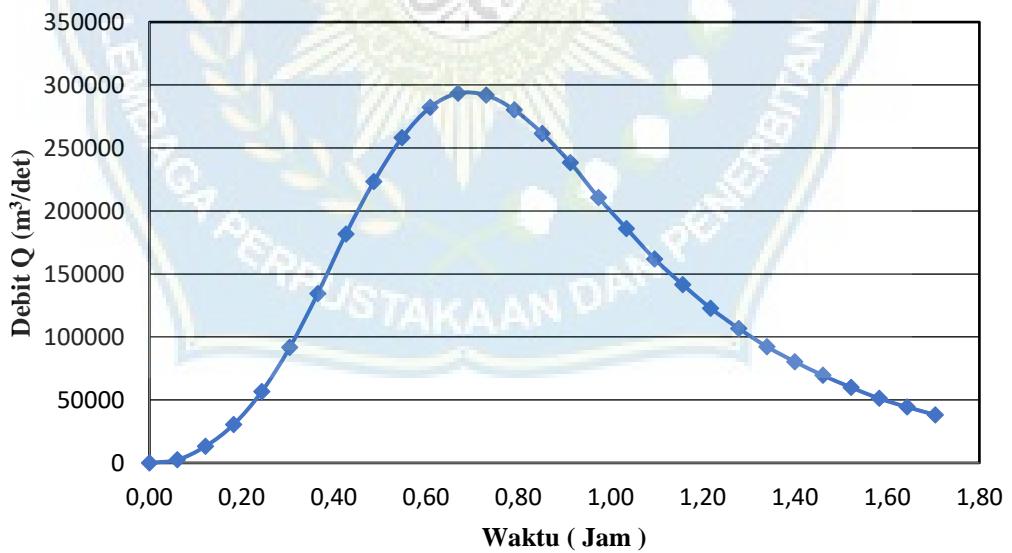
Grafik Metode HSS SCS Untuk Kala Ulang 25 tahun



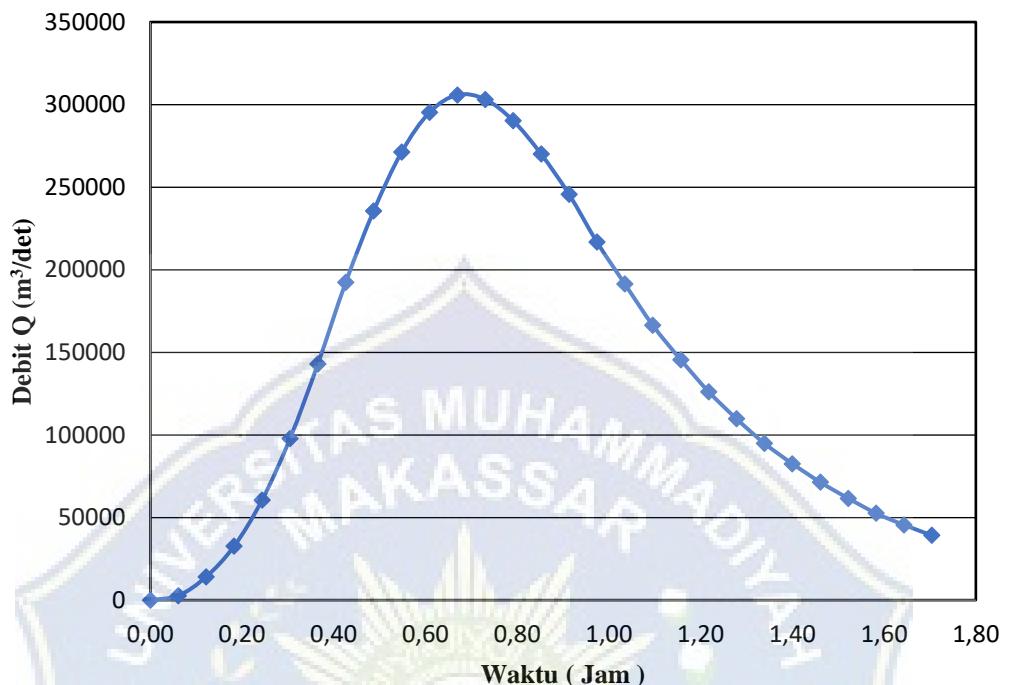
Grafik Metode HSS SCS Untuk Kala Ulang 50 tahun



Grafik Metode HSS SCS Untuk Kala Ulang 100 tahun



Grafik Metode HSS SCS Untuk Kala Ulang 200 tahun



Lampiran 23. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Snyder Kala Ulang 5

Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		62,9923	16,3730	11,4853	9,1434	7,7213	6,7493		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
0	0,00	0,0						10	0
1	9,10	573,2	0					10	573,16
2	25,46	1603,8	148,98	0,00				10	1752,80
3	32,44	2043,7	416,87	104,50	0			10	2565,06
4	33,96	2139,3	531,20	292,42	83,20	0		10	3046,10
5	32,86	2069,9	556,04	372,62	232,80	70,26	0	10	3301,66
6	30,57	1925,6	538,02	390,05	296,64	196,59	61,41	10	3408,31
7	27,81	1751,5	500,50	377,41	310,52	250,51	171,84	10	3362,29
8	24,94	1570,9	455,25	351,09	300,45	262,22	218,97	10	3158,93
9	22,16	1395,9	408,32	319,35	279,50	253,72	229,21	10	2885,96
10	19,56	1232,2	362,81	286,43	254,23	236,03	221,78	10	2593,46
11	17,18	1082,5	320,27	254,50	228,02	214,69	206,32	10	2306,33
12	15,04	947,6	281,37	224,66	202,61	192,56	187,66	10	2036,51
13	13,13	827,3	246,31	197,37	178,85	171,10	168,32	10	1789,25
14	11,44	720,7	215,03	172,78	157,13	151,03	149,56	10	1566,21
15	9,95	626,7	187,32	150,84	137,55	132,69	132,02	10	1367,13
16	8,64	544,2	162,89	131,40	120,08	116,16	115,99	10	1190,75
17	7,49	472,1	141,46	114,27	104,61	101,41	101,54	10	1035,33
18	6,49	409,1	122,70	99,23	90,97	88,34	88,64	10	898,93
19	5,62	354,2	106,32	86,07	79,00	76,82	77,22	10	779,61
20	4,87	306,5	92,06	74,58	68,52	66,71	67,15	10	675,48
21	4,21	265,0	79,66	64,58	59,38	57,86	58,31	10	584,79
22	3,64	229,0	68,88	55,88	51,41	50,14	50,58	10	505,94
23	3,14	197,9	59,53	48,32	44,48	43,41	43,83	10	437,46
24	2,71	170,9	51,43	41,76	38,47	37,56	37,95	10	378,06
25	2,34	147,5	44,42	36,08	33,25	32,48	32,84	10	326,58
26	2,02	127,3	38,34	31,16	28,72	28,08	28,39	10	282,01
27	1,74	109,8	33,09	26,90	24,80	24,25	24,54	10	243,43
28	1,50	94,8	28,55	23,21	21,41	20,95	21,20	10	210,08

Lampiran 24. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Snyder Kala Ulang 10

Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		73,4727	19,0971	13,3962	10,6647	9,0059	7,8722		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
0	0,00	0,0						10	0
1	9,10	668,5	0,00					10	668,52
2	25,46	1870,7	173,76	0,00				10	2044,43
3	32,44	2383,7	486,23	121,89	0			10	2991,83
4	33,96	2495,2	619,58	341,08	97,04	0		10	3552,89
5	32,86	2414,3	648,56	434,62	271,53	81,94	0,00	10	3850,97
6	30,57	2246,0	627,53	454,95	346,00	229,30	71,63	10	3975,37
7	27,81	2042,9	583,77	440,20	362,18	292,18	200,43	10	3921,69
8	24,94	1832,3	531,00	409,50	350,44	305,85	255,40	10	3684,50
9	22,16	1628,1	476,25	372,48	326,01	295,94	267,35	10	3366,11
10	19,56	1437,2	423,17	334,08	296,53	275,30	258,68	10	3024,95
11	17,18	1262,6	373,55	296,85	265,96	250,41	240,64	10	2690,04
12	15,04	1105,3	328,18	262,04	236,32	224,59	218,89	10	2375,33
13	13,13	964,9	287,29	230,21	208,61	199,56	196,32	10	2086,94
14	11,44	840,6	250,81	201,53	183,27	176,16	174,44	10	1826,79
15	9,95	731,0	218,48	175,94	160,44	154,77	153,99	10	1594,59
16	8,64	634,8	190,00	153,26	140,06	135,48	135,28	10	1388,86
17	7,49	550,6	164,99	133,28	122,01	118,28	118,43	10	1207,58
18	6,49	477,1	143,11	115,74	106,10	103,03	103,39	10	1048,49
19	5,62	413,1	124,01	100,39	92,14	89,60	90,06	10	909,32
20	4,87	357,4	107,38	86,99	79,92	77,81	78,32	10	787,87
21	4,21	309,1	92,91	75,32	69,25	67,49	68,01	10	682,09
22	3,64	267,2	80,34	65,17	59,96	58,48	58,99	10	590,11
23	3,14	230,8	69,44	56,36	51,88	50,64	51,12	10	510,24
24	2,71	199,3	59,99	48,71	44,87	43,81	44,26	10	440,96
25	2,34	172,1	51,81	42,08	38,78	37,89	38,30	10	380,92
26	2,02	148,5	44,72	36,34	33,50	32,75	33,12	10	328,93
27	1,74	128,1	38,60	31,37	28,93	28,29	28,62	10	283,94
28	1,50	110,5	33,30	27,07	24,98	24,43	24,73	10	245,03

Lampiran 25. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Snyder Kala Ulang 20

Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		83,5082	21,7055	15,2259	12,1213	10,2360	8,9475		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
0	0,00	0,0						10	0
1	9,10	759,8	0,00					10	759,83
2	25,46	2126,2	197,50	0,00				10	2323,67
3	32,44	2709,3	552,64	138,54	0			10	3400,48
4	33,96	2836,0	704,20	387,66	110,29	0		10	4038,18
5	32,86	2744,1	737,14	493,98	308,62	93,14	0,00	10	4376,97
6	30,57	2552,7	713,25	517,09	393,26	260,62	81,41	10	4518,36
7	27,81	2322,0	663,51	500,33	411,65	332,09	227,81	10	4457,35
8	24,94	2082,6	603,53	465,44	398,31	347,62	290,29	10	4187,76
9	22,16	1850,5	541,31	423,36	370,53	336,36	303,86	10	3825,89
10	19,56	1633,5	480,98	379,71	337,04	312,90	294,01	10	3438,12
11	17,18	1435,1	424,58	337,39	302,29	284,61	273,51	10	3057,47
12	15,04	1256,3	373,01	297,83	268,60	255,27	248,79	10	2699,78
13	13,13	1096,7	326,53	261,66	237,10	226,82	223,14	10	2371,99
14	11,44	955,4	285,07	229,06	208,30	200,22	198,27	10	2076,31
15	9,95	830,8	248,33	199,97	182,35	175,91	175,02	10	1812,39
16	8,64	721,5	215,95	174,19	159,19	153,99	153,76	10	1578,56
17	7,49	625,8	187,53	151,48	138,68	134,43	134,60	10	1372,52
18	6,49	542,3	162,66	131,55	120,59	117,11	117,51	10	1191,71
19	5,62	469,5	140,95	114,10	104,72	101,84	102,36	10	1033,52
20	4,87	406,3	122,04	98,87	90,84	88,43	89,02	10	895,48
21	4,21	351,3	105,60	85,61	78,71	76,71	77,30	10	775,25
22	3,64	303,6	91,32	74,07	68,15	66,47	67,05	10	670,71
23	3,14	262,3	78,92	64,06	58,97	57,55	58,10	10	579,93
24	2,71	226,5	68,18	55,36	50,99	49,80	50,31	10	501,19
25	2,34	195,6	58,88	47,83	44,07	43,06	43,53	10	432,95
26	2,02	168,8	50,83	41,30	38,08	37,22	37,64	10	373,85
27	1,74	145,6	43,87	35,66	32,88	32,15	32,53	10	322,72
28	1,50	125,6	37,85	30,77	28,39	27,77	28,11	10	278,49

Lampiran 26. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Snyder Kala Ulang 25

Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		85,6742	22,2685	15,6208	12,4357	10,5015	9,1795		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
0	0,00	0,0						10	0
1	9,10	779,5	0,00					10	779,54
2	25,46	2181,3	202,62	0,00				10	2383,94
3	32,44	2779,6	566,97	142,13	0			10	3488,68
4	33,96	2909,6	722,47	397,72	113,151	0		10	4142,91
5	32,86	2815,3	756,26	506,80	316,622	95,55	0,00	10	4490,49
6	30,57	2619,0	731,75	530,50	403,459	267,38	83,52	10	4635,55
7	27,81	2382,2	680,72	513,30	422,329	340,71	233,72	10	4572,96
8	24,94	2136,6	619,18	477,51	408,640	356,64	297,82	10	4296,38
9	22,16	1898,5	555,35	434,34	380,145	345,08	311,75	10	3925,12
10	19,56	1675,9	493,45	389,56	345,777	321,02	301,64	10	3527,30
11	17,18	1472,3	435,59	346,14	310,130	292,00	280,61	10	3136,77
12	15,04	1288,9	382,68	305,56	275,565	261,89	255,24	10	2769,80
13	13,13	1125,2	335,00	268,44	243,252	232,70	228,92	10	2433,51
14	11,44	980,2	292,46	235,00	213,708	205,42	203,41	10	2130,16
15	9,95	852,4	254,77	205,15	187,081	180,47	179,56	10	1859,40
16	8,64	740,2	221,55	178,71	163,322	157,98	157,75	10	1619,51
17	7,49	642,0	192,39	155,41	142,273	137,92	138,10	10	1408,12
18	6,49	556,4	166,88	134,96	123,722	120,14	120,56	10	1222,61
19	5,62	481,7	144,61	117,06	107,440	104,48	105,02	10	1060,33
20	4,87	416,8	125,21	101,44	93,192	90,73	91,33	10	918,71
21	4,21	360,4	108,34	87,83	80,756	78,70	79,31	10	795,36
22	3,64	311,5	93,68	76,00	69,922	68,20	68,79	10	688,11
23	3,14	269,1	80,97	65,72	60,500	59,05	59,61	10	594,97
24	2,71	232,4	69,95	56,80	52,317	51,09	51,61	10	514,19
25	2,34	200,6	60,41	49,07	45,218	44,18	44,66	10	444,17
26	2,02	173,2	52,15	42,38	39,064	38,18	38,62	10	383,55
27	1,74	149,4	45,01	36,58	33,735	32,99	33,38	10	331,09
28	1,50	128,9	38,83	31,57	29,123	28,49	28,84	10	285,72

Lampiran 27. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Snyder Kala Ulang 50

Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		94,0726	24,4515	17,1521	13,6548	11,5309	10,0794		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
0	0,00	0,0						10	0
1	9,10	856,0	0,00					10	855,96
2	25,46	2395,2	222,48	0,00				10	2617,63
3	32,44	3052,0	622,55	156,07	0			10	3830,66
4	33,96	3194,8	793,29	436,70	124,24	0		10	4549,03
5	32,86	3091,2	830,39	556,48	347,66	104,92	0,00	10	4930,69
6	30,57	2875,7	803,48	582,50	443,01	293,59	91,71	10	5089,97
7	27,81	2615,7	747,45	563,62	463,73	374,10	256,63	10	5021,23
8	24,94	2346,0	679,88	524,32	448,70	391,60	327,01	10	4717,54
9	22,16	2084,6	609,79	476,92	417,41	378,91	342,31	10	4309,89
10	19,56	1840,1	541,82	427,75	379,67	352,49	331,21	10	3873,07
11	17,18	1616,6	478,29	380,08	340,53	320,62	308,11	10	3444,26
12	15,04	1415,2	420,20	335,51	302,58	287,57	280,26	10	3041,32
13	13,13	1235,5	367,84	294,76	267,10	255,52	251,37	10	2672,06
14	11,44	1076,3	321,13	258,03	234,66	225,55	223,35	10	2338,98
15	9,95	935,9	279,74	225,26	205,42	198,16	197,16	10	2041,67
16	8,64	812,7	243,27	196,23	179,33	173,47	173,21	10	1778,26
17	7,49	705,0	211,25	170,65	156,22	151,44	151,63	10	1546,16
18	6,49	610,9	183,24	148,19	135,85	131,92	132,38	10	1342,46
19	5,62	528,9	158,78	128,54	117,97	114,72	115,31	10	1164,27
20	4,87	457,7	137,48	111,38	102,33	99,62	100,28	10	1008,76
21	4,21	395,8	118,96	96,44	88,67	86,41	87,08	10	873,33
22	3,64	342,1	102,87	83,45	76,78	74,88	75,53	10	755,56
23	3,14	295,5	88,91	72,16	66,43	64,83	65,45	10	653,30
24	2,71	255,2	76,81	62,37	57,45	56,10	56,67	10	564,59
25	2,34	220,3	66,33	53,88	49,65	48,51	49,04	10	487,72
26	2,02	190,1	57,26	46,53	42,89	41,93	42,40	10	421,15
27	1,74	164,0	49,42	40,17	37,04	36,22	36,65	10	363,54
28	1,50	141,5	42,64	34,67	31,98	31,28	31,66	10	313,73

Lampiran 28. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Snyder Kala Ulang 100

Tahun

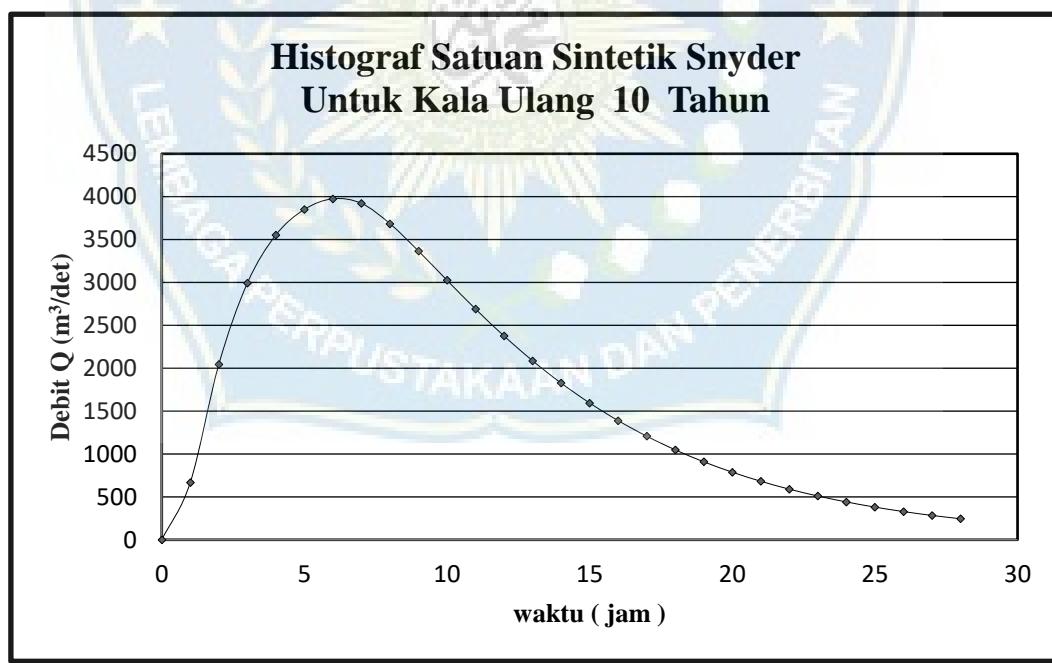
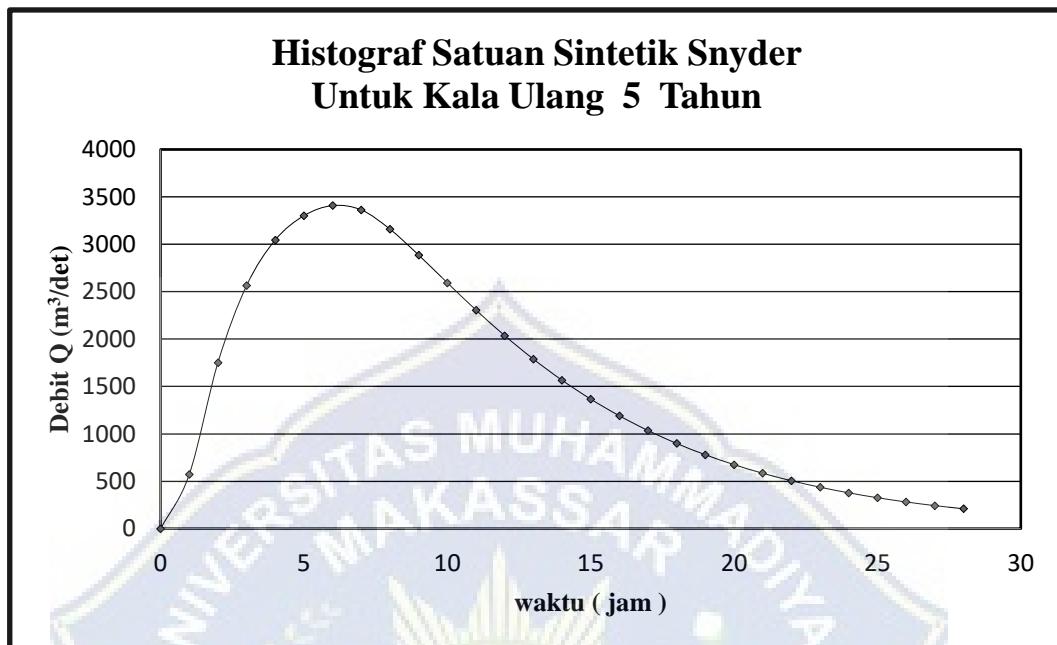
t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		101,9115	26,4889	18,5814	14,7926	12,4918	10,9193		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
0	0,00	0,0						10	0
1	9,10	927,3	0,00					10	927,28
2	25,46	2594,7	241,02	0,00				10	2835,76
3	32,44	3306,4	674,43	169,07	0			10	4149,86
4	33,96	3461,0	859,39	473,09	134,60	0		10	4928,09
5	32,86	3348,8	899,59	602,84	376,63	113,66	0,00	10	5341,55
6	30,57	3115,3	870,43	631,04	479,92	318,05	99,35	10	5514,10
7	27,81	2833,7	809,73	610,59	502,37	405,28	278,01	10	5439,64
8	24,94	2541,5	736,53	568,01	486,09	424,23	354,26	10	5110,65
9	22,16	2258,3	660,60	516,66	452,19	410,48	370,83	10	4669,02
10	19,56	1993,5	586,97	463,39	411,31	381,86	358,81	10	4195,81
11	17,18	1751,3	518,14	411,75	368,91	347,34	333,79	10	3731,26
12	15,04	1533,1	455,21	363,47	327,79	311,53	303,61	10	3294,75
13	13,13	1338,4	398,50	319,32	289,35	276,81	272,31	10	2894,72
14	11,44	1165,9	347,89	279,53	254,21	244,35	241,96	10	2533,88
15	9,95	1013,9	303,05	244,03	222,54	214,67	213,59	10	2211,79
16	8,64	880,5	263,54	212,58	194,28	187,92	187,65	10	1926,44
17	7,49	763,7	228,85	184,87	169,24	164,06	164,27	10	1674,99
18	6,49	661,8	198,51	160,54	147,17	142,91	143,41	10	1454,33
19	5,62	573,0	172,02	139,25	127,80	124,28	124,92	10	1261,28
20	4,87	495,8	148,94	120,66	110,85	107,92	108,64	10	1092,82
21	4,21	428,7	128,87	104,48	96,06	93,61	94,34	10	946,10
22	3,64	370,6	111,44	90,40	83,17	81,12	81,83	10	818,52
23	3,14	320,1	96,32	78,17	71,97	70,24	70,91	10	707,74
24	2,71	276,5	83,21	67,56	62,23	60,77	61,40	10	611,64
25	2,34	238,7	71,86	58,37	53,79	52,55	53,12	10	528,36
26	2,02	206,0	62,03	50,41	46,47	45,42	45,94	10	456,24
27	1,74	177,7	53,54	43,52	40,13	39,24	39,70	10	393,84
28	1,50	153,3	46,19	37,55	31,98	33,89	34,30	10	337,20

Lampiran 29. Tabel Hidrograf Banjir Rancangan Metode Snyder Kala Ulang 200

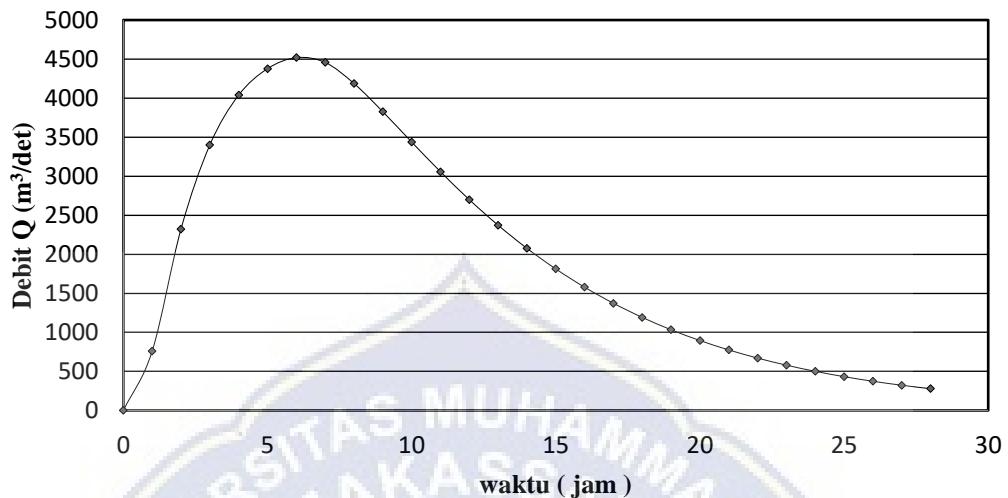
Tahun

t (Jam)	Qt (m ³ /det/mm)	Distribusi Hujan Efektif Jam-jaman						Aliran Dasar (m ³ /det)	Debit Banjir (m ³ /det)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6		
		109,3690	28,4273	19,9411	15,8751	13,4059	11,7183		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
0	0,00	0,0						10	0
1	9,10	995,1	0,00					10	995,14
2	25,46	2784,6	258,66	0,00				10	3043,27
3	32,44	3548,3	723,78	181,44	0			10	4453,53
4	33,96	3714,3	922,28	507,71	144,45	0		10	5288,71
5	32,86	3593,9	965,42	646,96	404,19	121,98	0,00	10	5732,42
6	30,57	3343,3	934,12	677,22	515,04	341,32	106,62	10	5917,60
7	27,81	3041,0	868,99	655,27	539,13	434,93	298,36	10	5837,69
8	24,94	2727,5	790,42	609,57	521,66	455,28	380,18	10	5484,62
9	22,16	2423,5	708,94	554,46	485,28	440,52	397,96	10	5010,69
10	19,56	2139,3	629,92	497,30	441,41	409,80	385,06	10	4502,84
11	17,18	1879,5	556,06	441,88	395,90	372,75	358,21	10	4004,31
12	15,04	1645,3	488,52	390,06	351,78	334,32	325,83	10	3535,84
13	13,13	1436,4	427,66	342,69	310,53	297,06	292,24	10	3106,55
14	11,44	1251,3	373,34	299,99	272,81	262,23	259,67	10	2719,30
15	9,95	1088,1	325,23	261,89	238,82	230,38	229,22	10	2373,65
16	8,64	944,9	282,82	228,14	208,49	201,68	201,38	10	2067,41
17	7,49	819,6	245,60	198,39	181,62	176,06	176,29	10	1797,56
18	6,49	710,2	213,03	172,28	157,94	153,37	153,90	10	1560,75
19	5,62	614,9	184,60	149,44	137,15	133,37	134,07	10	1353,58
20	4,87	532,1	159,84	129,49	118,97	115,82	116,58	10	1172,79
21	4,21	460,1	138,30	112,12	103,09	100,46	101,24	10	1015,33
22	3,64	397,7	119,59	97,01	89,26	87,06	87,82	10	878,42
23	3,14	343,6	103,36	83,89	77,23	75,38	76,10	10	759,52
24	2,71	296,7	89,30	72,51	66,79	65,22	65,89	10	656,39
25	2,34	256,1	77,12	62,64	57,72	56,40	57,01	10	567,02
26	2,02	221,0	66,57	54,10	49,87	48,75	49,30	10	489,63
27	1,74	190,7	57,45	46,70	43,07	42,11	42,61	10	422,66
28	1,50	164,5	49,57	40,30	37,18	36,37	36,81	10	364,74

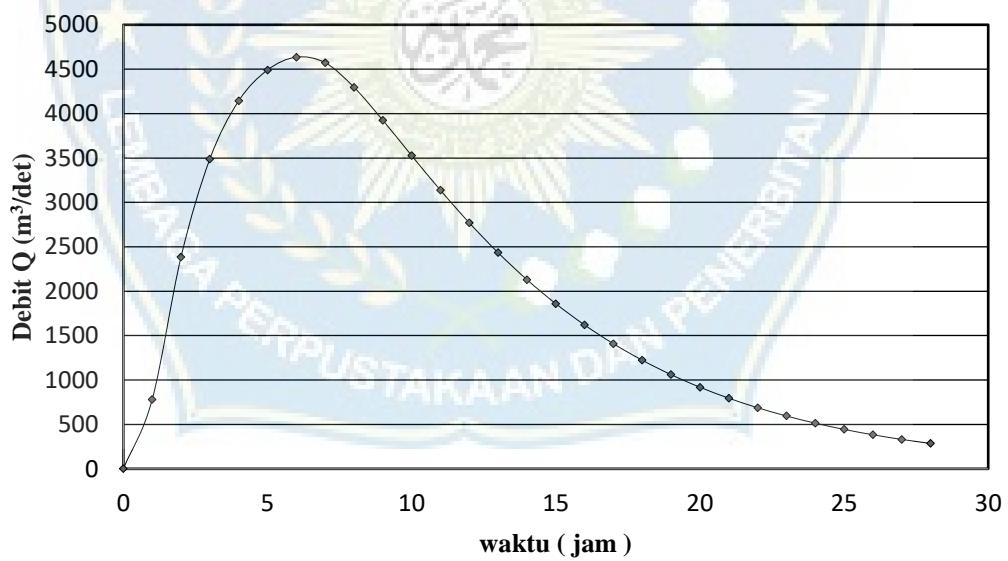
Lampiran 30. Grafik HSS Snyder Setiap Kala Ulang



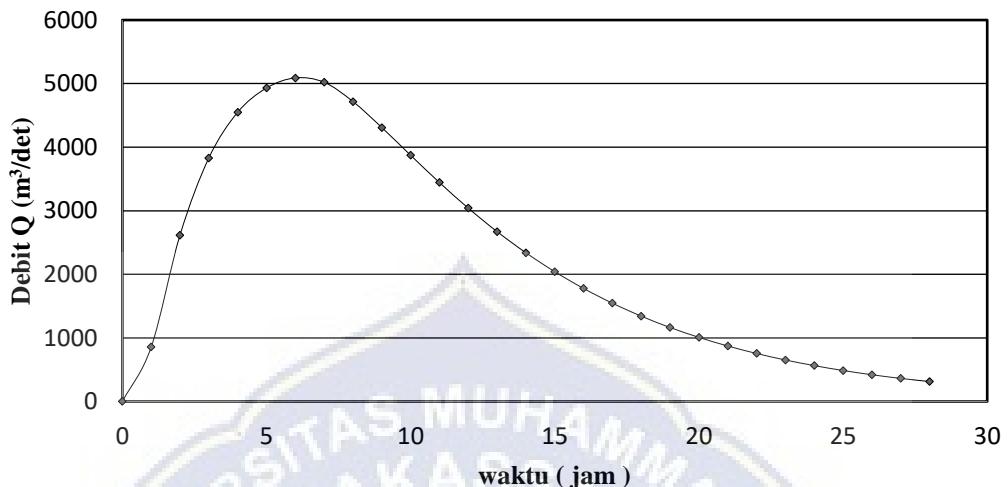
Histogram Satuan Sintetik Snyder Untuk Kala Ulang 20 Tahun



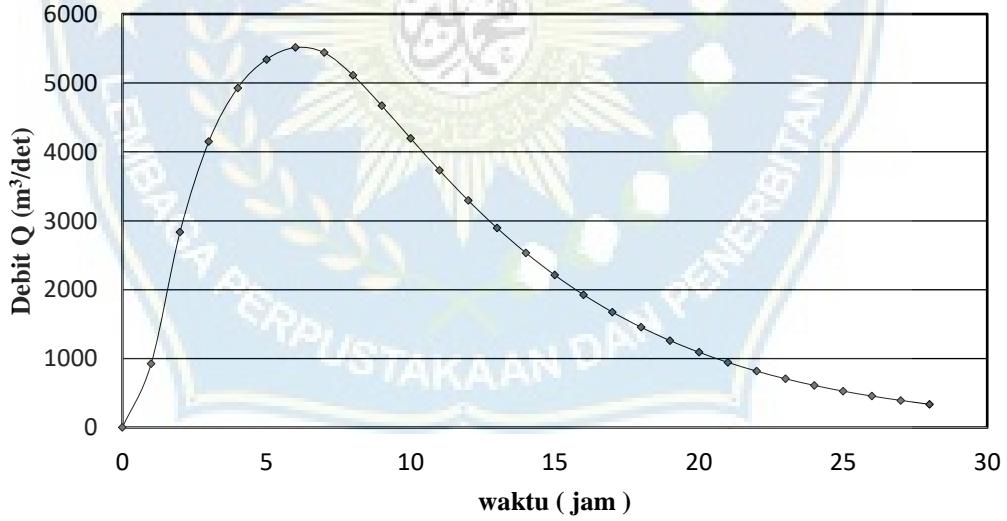
Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Untuk Kala Ulang 25 Tahun



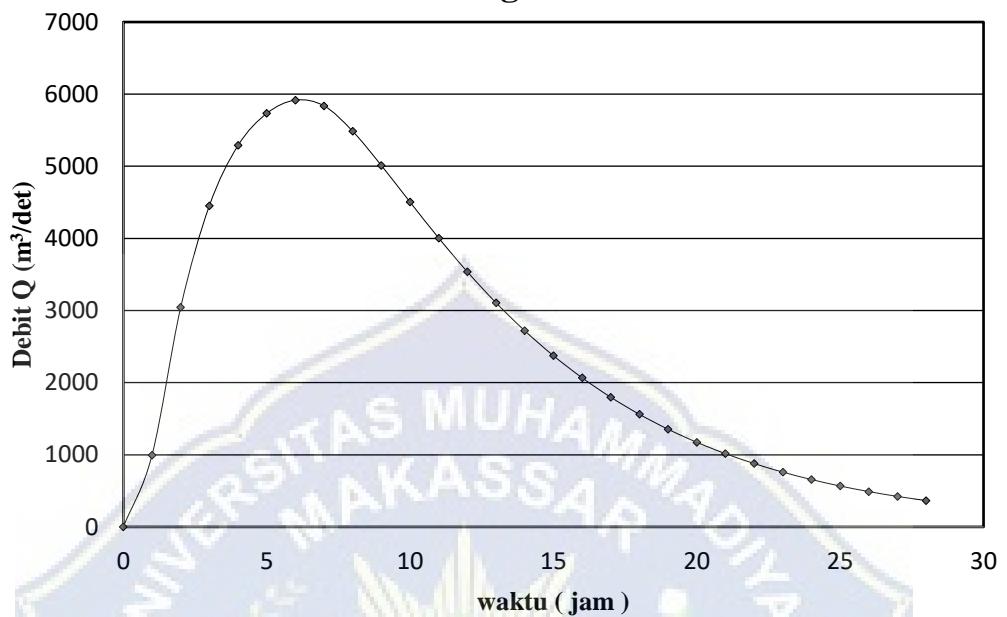
Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Untuk Kala Ulang 50 Tahun



Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Untuk Kala Ulang 100 Tahun



Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Untuk Kala Ulang 200 Tahun





Tahun : 2011

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	17	-	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-
3	21	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	35	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-
7	45	40	-	35	25	-	-	-	-	-	10	-
8	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	20
9	50	-	-	30	-	-	-	-	-	-	30	-
10	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	25	-
11	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
12	28	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	65	-	-	-	-	25	-	-	-	-	45	-
15	60	-	-	15	-	-	-	-	-	-	30	10
16	50	-	-	20	-	-	-	-	-	-	20	60
17	-	-	20	25	-	-	-	-	-	-	50	15
18	28	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	16
19	35	-	-	-	25	20	-	-	-	-	-	60
20	15	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
21	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	25
24	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-
25	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	35	-	-	15	-	-	-	91	15	30
27	-	25	30	25	-	-	-	-	-	-	-	50
28	-	70	40	-	-	-	-	-	-	-	-	45
29	-	-	50	-	30	-	-	-	-	-	-	44
30	-	-	65	-	25	-	-	-	-	35	-	20
31	-	-	65	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Jml.Perbulan	604	230	480	349	135	60	0	0	0	165	327	465
Jml hari hujan	14	6	11	12	5	3	0	0	0	4	11	14
Hujan Max	80	70	100	66	30	25	0	0	0	91	50	60
Hujan Min	15	25	15	10	25	15	0	0	0	0	10	10
Rata-rata	43	38	44	29	27	20	0	0	0	41	30	33

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2012

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	25	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-
2	30	100	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-
3	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-
4	40	66	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
6	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-
7	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
8	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
10	20	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	30	-	-	-	35	74	-	-	-	-	-	-
12	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	25
13	-	58	49	-	20	46	-	-	-	-	-	-
14	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	90	39	-	-	-	-	-	19	-	26
20	150	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-
21	64	-	90	65	25	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-
24	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	25
25	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	119	-
26	-	-	-	64	-	-	-	-	-	-	120	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34
28	-	-	-	-	20	-	-	-	-	14	-	30
29	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
30	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
Jml.Pertbulan	539	329	508	293	193	151	0	0	0	33	356	442
Jml hari hujan	11	5	6	7	7	3	0	0	0	2	6	12
Hujan Max	150	100	109	65	38	74	0	0	0	19	120	70
Hujan Min	20	41	49	25	20	31	0	0	0	14	19	25
Rata-rata	49	66	85	42	28	50	0	0	0	17	59	37

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2013

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
2	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
3	103	-	51	35	-	-	-	-	-	-	-	-
4	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	100	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-
6	30	20	-	-	41	-	-	-	-	-	-	80
7	39	-	-	-	59	-	-	50	-	-	-	-
8	-	30	-	-	72	-	-	-	-	-	-	-
9	43	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	67	40	-	-	-	-	40
12	-	-	-	-	-	42	28	-	-	-	-	-
13	-	-	30	-	-	40	-	-	-	-	77	-
14	39	23	75	-	-	-	-	-	-	-	100	-
15	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	27	-	-	100	-	50	-	-	-	-	35
17	27	60	-	-	94	-	21	-	-	-	39	-
18	28	35	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-
19	50	75	47	48	-	-	-	-	-	-	47	65
20	-	100	-	-	65	-	80	-	-	-	-	27
21	-	80	-	33	-	59	-	-	-	-	-	-
22	40	-	-	57	-	-	-	-	-	-	59	72
23	75	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	90
24	-	-	-	-	-	41	80	-	-	4	50	100
25	-	-	-	-	-	27	50	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	33	31	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	84	-	-	-	8	-	-
28	39	-	-	29	39	73	-	-	-	-	40	100
29	-	-	-	-	40	-	-	-	-	5	-	69
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	21	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	100
Jml.Pertbulan	1025	450	203	242	510	466	493	130	0	33	412	855
Jml hari hujan	17	9	4	6	8	9	10	2	0	4	7	13
Hujan Max	142	100	75	57	100	84	80	80	0	16	100	100
Hujan Min	21	20	30	29	39	27	21	50	0	4	39	27
Rata-rata	60	50	51	40	64	52	49	65	0	8	59	66

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2014

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8	-	-	91	61	-	-	-	-	-	-	50
3	43	-	-	57	30	-	-	-	-	-	-	-
4	74	50	51	93	-	52	-	-	-	-	-	90
5	2	-	99	81	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	60	-	45	-	-	-	-	-	-	41
8	58	-	100	-	35	-	-	-	-	-	-	93
9	64	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-
10	40	-	-	73	-	-	-	-	-	-	-	71
11	-	-	91	46	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	93	40	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	99	40	-	-	-	-	-	-	-	-
14	65	75	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	25	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90
16	69	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	30	80	-	-	-	-	-	-	41
18	-	-	40	34	-	-	-	-	-	-	-	-
19	51	-	39	75	31	-	-	-	-	-	-	-
20	34	39	47	90	47	-	-	-	-	-	-	-
21	35	-	58	92	-	50	-	-	-	-	-	-
22	3	-	30	-	-	35	-	-	-	-	-	-
23	1	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-
24	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	75	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	27	-	49	97	73	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	51	94	90	-	-	-	-	-	-	-
28	-	57	45	81	52	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	70	28	-	-	-	-	-	-	-	30
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	676	343	1290	1242	583	207	0	0	0	0	0	576
Jml hari hujan	18	6	19	18	11	4	0	0	0	0	0	9
Hujan Max	75	90	100	100	90	70	0	0	0	0	0	93
Hujan Min	1	32	30	28	30	35	0	0	0	0	0	30
Rata-rata	38	57	68	69	53	52	0	0	0	0	0	64

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2015

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	75	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	52	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	85	-	-	60	-	31	-	-	-	-	-	-
4	133	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	10
5	51	-	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-
6	40	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-
7	100	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	25
8	77	-	47	57	-	-	-	-	-	-	-	-
9	17	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	21
10	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
14	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	17	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58
16	68	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
17	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119
18	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	65	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
22	69	110	-	60	-	-	-	-	-	-	-	27
23	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	42
24	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59
26	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	82	-	-	-	-	-	-	-	-
29	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	1187	412	137	259	118	61	0	0	0	0	31	540
Jml hari hujan	21	8	3	4	2	2	0	0	0	0	2	12
Hujan Max	133	110	55	82	60	31	0	0	0	0	25	140
Hujan Min	10	18	35	57	58	30	0	0	0	0	6	8
Rata-rata	57	52	46	65	59	31	0	0	0	0	16	45

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2016

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	54	-	22	-	-	-	-	-	-
2	-	132	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	41	-
5	-	-	-	20	-	-	-	-	-	13	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	41	-
8	-	-	71	-	-	60	23	-	-	-	20	-
9	-	-	61	-	-	-	-	-	63	-	7	-
10	37	-	-	-	40	-	-	-	-	26	4	-
11	-	-	-	155	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
13	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	45
14	-	-	-	-	36	32	-	-	-	-	41	-
15	-	-	-	-	-	51	-	-	-	-	73	57
16	45	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
19	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	25
21	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
22	125	-	-	-	-	-	-	-	-	113	93	16
23	-	-	-	28	-	-	-	-	17	115	53	-
24	44	-	-	-	42	29	-	-	100	120	-	-
25	25	-	25	18	-	-	-	-	155	72	-	52
26	-	35	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	33	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
28	-	40	26	-	-	-	-	-	-	22	-	-
29	-	29	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	309	274	268	275	149	291	55	0	335	508	425	233
Jml hari hujan	6	5	6	5	4	8	2	0	4	10	12	7
Hujan Max	125	132	71	155	42	60	32	0	155	120	93	57
Hujan Min	25	7	25	18	31	22	23	0	17	6	4	16
Rata-rata	52	55	45	55	37	36	28	0	84	51	35	33

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2017

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	80	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	43
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-
3	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	38	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	160	-	-	-	60	-	-	-	-	-	60	-
6	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-
8	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	35
9	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	108
11	-	-	-	20	-	60	-	-	-	-	60	-
12	-	80	90	-	-	-	19	-	-	-	-	11
13	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	22	-
14	-	120	-	15	-	-	-	8	-	8	17	-
15	-	-	-	-	15	-	-	-	18	-	-	-
16	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	56
17	100	60	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	54
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
20	130	-	-	60	-	-	-	-	-	-	22	86
21	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	24	82
22	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	32
23	120	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	6
24	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-
25	40	-	40	-	-	-	16	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	15
28	80	-	-	36	-	-	-	-	-	-	49	-
29	-	-	80	-	24	-	30	-	-	-	36	11
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
31	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	921	390	390	151	124	130	90	13	35	24	515	587
Jml hari hujan	9	5	5	5	4	3	5	2	3	2	14	14
Hujan Max	160	120	120	60	60	60	30	8	18	16	77	108
Hujan Min	40	40	40	15	15	30	8	5	7	8	8	6
Rata-rata	102	78	78	30	31	43	18	7	12	12	37	42

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2018

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	82
2	-	28	43	9	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	20	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
4	13	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	16
7	122	63	-	-	-	-	-	-	-	-	43	-
8	-	159	51	10	-	-	-	-	-	-	15	10
9	-	56	46	20	-	-	-	-	-	-	-	37
10	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-
11	14	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	110	33	85	-	-	24	-	-	-	-	48	-
13	33	13	-	-	-	15	-	-	-	-	24	-
14	24	-	122	-	12	8	-	-	-	-	-	-
15	3	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	35	58	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
17	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	116	21	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	35	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-
20	52	-	-	13	-	-	-	-	-	-	25	-
21	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-
23	8	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	58
24	62	35	60	-	-	11	-	-	-	-	6	37
25	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	29	16	-	-	-	10	-	-	-	-	-	38
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	93
29	23	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	32
30	55	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	28
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
Jml.Perbulan	749	789	570	106	30	68	0	0	0	0	215	460
Jml hari hujan	17	17	12	9	3	5	0	0	0	0	8	11
Hujan Max	122	159	122	30	13	24	0	0	0	0	48	93
Hujan Min	3	13	12	3	5	8	0	0	0	0	6	10
Rata-rata	44	46	48	12	10	14	0	0	0	0	27	42

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2019

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	20	10	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	-	46	-	-	-	-	-	-	-	-	12
3	25	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33
4	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	14	15	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	5	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	32	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
9	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	15	32
10	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44
11	-	19	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	9	-	3	-	6	-	-	-	-	18	-
13	5	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	14
14	-	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	71	66	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	91	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	163	1	-	24	8	-	-	-	-	-	-	-
23	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	24	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	26	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
26	4	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94
27	30	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
28	25	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
29	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	6	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	949	306	303	46	8	36	0	0	0	0	33	260
Jml hari hujan	20	16	12	4	1	2	0	0	0	0	2	8
Hujan Max	163	66	48	24	8	30	0	0	0	0	18	94
Hujan Min	4	1	3	3	8	6	0	0	0	0	15	12
Rata-rata	47	19	25	12	8	18	0	0	0	0	17	33

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2020

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	18	5	-	10	-	-	-	-	8	-	7	10
2	41	-	46	-	-	-	-	-	5	-	-	12
3	31	-	8	-	-	-	-	-	-	-	16	21
4	28	22	9	-	-	-	-	-	-	-	-	4
5	58	30	63	-	-	-	-	-	-	-	-	72
6	40	25	-	-	-	-	-	-	-	-	68	-
7	23	110	-	-	8	-	-	-	-	-	-	5
8	10	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
9	27	74	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
10	12	37	-	10	3	-	-	8	-	-	-	-
11	74	15	-	-	-	-	-	4	-	-	4	5
12	41	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	71	9
16	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	-	76
17	-	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	102
18	-	23	-	13	43	-	-	-	-	-	-	45
19	-	24	-	8	-	-	-	-	-	139	-	105
20	25	-	45	-	5	-	-	-	15	-	-	45
21	-	-	5	-	57	-	-	-	17	-	24	53
22	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	20	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	-
25	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	22	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-
30	53	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
31	24	-	-	-	75	-	-	-	-	-	-	10
Jml.Perbulan	505	393	215	41	221	35	38	57	71	167	296	711
Jml hari hujan	15	11	7	4	7	1	1	3	7	4	11	18
Hujan Max	74	110	63	13	75	35	38	45	17	139	71	112
Hujan Min	10	5	5	8	3	35	38	4	5	2	4	4
Rata-rata	34	36	31	10	32	35	38	19	10	42	27	40

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang



Data Curah Hujan

Stasiun Panakkukang

2011 – 2020

Tahun : 2011

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	17	117	30	9	-	-	-	-	-	-	-
2	-	6	9	30	19	-	-	-	-	-	11	-
3	-	18	-	35	2	-	-	-	-	-	-	20
4	14	217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149
5	-	90	-	14	-	-	-	-	-	-	3	13
6	-	9	24	-	-	-	-	-	-	-	4	18
7	32	-	5	17	-	-	-	-	-	-	12	2
8	15	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	35
9	3	-	-	8	-	-	-	-	-	-	2	14
10	35	-	9	28	-	-	-	-	-	-	-	3
11	39	-	10	15	-	-	-	-	-	-	-	4
12	33	-	10	14	-	-	-	-	-	-	-	-
13	29	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	33
14	25	-	27	-	-	-	-	-	-	-	9	47
15	100	-	1	46	-	-	-	-	-	-	-	30
16	30	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
17	13	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	56
18	29	-	7	17	-	-	-	-	-	-	-	6
19	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
20	9	41	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3
21	-	16	11	25	-	-	-	2	-	25	1	-
22	7	10	40	-	-	-	-	-	-	-	-	11
23	46	-	1	-	-	-	-	-	-	-	18	75
24	30	-	1	19	-	-	-	-	-	9	8	1
25	-	25	75	-	-	6	-	-	-	1	11	117
26	10	18	46	-	-	-	-	-	-	7	10	137
27	-	-	54	2	-	-	-	-	-	1	-	20
28	-	72	57	8	17	-	-	-	1	6	25	51
29	8		25	-	-	-	-	-	-	3	21	30
30	32		12	47	57	-	-	-	-	-	1	18
31	70		18	-	-	-	-	-	-	7	-	35
Jml.Perbulan	624	570	612	357	104	6	0	2	1	59	145	987
Jml hari hujan	22	14	23	17	5	1	0	1	1	8	15	27
Hujan Max	100	217	117	47	57	6	0	2	1	25	25	149
Hujan Min	3	4	1	2	2	6	0	2	1	1	1	1
Rata-rata	28	41	27	21	21	6	0	2	1	7	10	37

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2012

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	5	78	25	4	4	-	19	-	-	-	6	-
2	64	39	25	-	-	-	-	-	-	-	11	5
3	3	3	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	21	6	35	19	92	-	-	-	-	-	2	12
5	10	-	23	-	-	-	1	-	-	-	-	-
6	50	18	1	-	-	-	21	-	-	-	-	6
7	50	27	-	-	7	4	1	-	-	-	-	6
8	47	30	13	-	39	2	-	-	-	-	-	25
9	51	12	23	2	5	-	-	-	-	-	-	20
10	12	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104
11	11	-	12	-	16	39	16	-	-	-	-	10
12	3	-	1	-	43	-	-	-	-	-	-	-
13	2	14	39	-	-	-	-	-	-	-	-	1
14	23	-	115	55	13	-	-	-	-	-	-	57
15	20	8	13	11	-	-	-	-	-	-	3	1
16	-	99	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	2	-	-	-	-	-	-	-	22	2	-
18	-	7	-	4	-	11	-	-	-	1	-	-
19	-	4	56	12	-	3	-	-	-	-	-	13
20	20	9	36	37	-	1	-	-	-	-	-	3
21	98	-	37	2	-	-	-	-	-	-	58	8
22	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	18
23	5	-	1	38	-	-	-	-	-	-	3	46
24	21	-	7	6	-	-	-	-	-	-	-	3
25	1	-	-	26	-	-	-	-	-	-	2	54
26	-	16	-	7	-	-	-	-	-	-	6	1
27	-	13	-	-	-	1	-	-	-	5	-	1
28	-	13	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	21		10	-	-	-	-	-	-	-	1	-
30	10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
31	6		-		-		-	-		-		-
Jml.Perbulan	568	421	493	223	219	61	58	0	0	28	103	417
Jml hari hujan	24	19	21	13	8	7	5	0	0	3	11	21
Hujan Max	98	99	115	55	92	39	21	0	0	22	58	104
Hujan Min	1	2	1	2	4	1	1	0	0	1	1	1
Rata-rata	24	22	23	17	27	9	12	0	0	9	9	20

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2013

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	193	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	75	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3
3	120	-	6	-	-	-	30	-	-	-	-	-
4	53	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	60	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	38
6	90	12	42	2	5	2	28	-	-	7	-	-
7	12	1	3	81	3	10	2	-	-	-	27	31
8	22	-	19	80	29	67	2	-	-	-	-	1
9	5	-	47	-	-	-	4	-	-	-	-	40
10	-	3	61	1	-	-	18	-	-	-	-	-
11	-	1	1	1	4	28	3	-	-	-	-	-
12	25	3	2	-	6	52	3	1	-	-	7	2
13	7	15	31	-	45	10	1	-	-	-	-	37
14	38	-	25	-	-	-	-	-	-	2	-	45
15	24	34	30	16	2	-	4	-	-	-	-	12
16	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	4	54	-	-	-	-	-	-	-	-	4	34
18	17	67	-	-	-	14	-	-	-	-	59	8
19	63	30	-	88	2	-	-	-	-	-	1	12
20	28	132	7	-	-	-	14	-	-	-	2	14
21	27	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
22	29	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115
23	22	-	-	12	24	-	-	-	-	3	-	99
24	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	47
25	122	6	-	-	2	1	1	-	-	-	-	10
26	28	30	-	-	4	-	-	-	-	-	-	140
27	15	18	-	-	-	-	-	-	-	11	5	14
28	44	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
29	21	-	-	-	2	-	-	-	-	-	87	-
30	5	-	-	-	15	8	-	-	1	-	1	10
31	8	-	17	-	-	-	-	-	-	38	-	39
Jml.Perbulan	1168	480	371	281	143	192	112	1	1	61	195	764
Jml hari hujan	27	20	14	8	13	9	13	1	1	5	10	23
Hujan Max	193	132	80	88	45	67	30	1	1	38	87	140
Hujan Min	4	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
Rata-rata	43	24	27	35	11	21	9	1	1	12	20	33

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2014

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	35	9	4	-	-	36	-	-	-	-	-	-
2	41	7	-	2	22	-	-	-	-	-	-	-
3	9	1	46	3	-	-	-	-	-	-	-	22
4	54	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	65
5	1	1	33	-	-	-	-	-	-	-	-	67
6	37	-	21	27	1	-	-	-	-	-	-	20
7	-	2	17	135	-	5	-	-	-	-	-	25
8	2	8	-	10	-	2	-	-	-	-	-	40
9	3	66	35	9	6	1	-	-	-	-	20	11
10	12	1	1	-	6	32	-	-	-	-	-	69
11	-	-	51	-	16	-	-	-	-	-	-	5
12	45	-	38	-	2	-	-	-	-	-	-	-
13	19	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	20	44	-	16	-	2	-	-	-	-	-	1
15	-	18	-	6	2	7	-	-	-	-	6	-
16	83	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
17	27	6	1	2	-	-	29	-	-	-	-	4
18	60	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	43	19	4	-	19	-	-	-	-	-	6	-
20	24	1	4	-	-	27	10	6	-	-	-	-
21	1	14	14	-	-	-	-	-	-	-	15	-
22	5	25	-	-	-	10	-	-	-	-	15	4
23	59	61	-	-	27	-	-	-	-	-	-	5
24	113	3	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
25	15	3	-	-	45	-	-	-	-	-	-	23
26	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
27	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	19
28	18	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	8
29	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	76
30	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	43
31	21	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	42
Jml.Perbulan	888	301	304	223	173	122	39	6	0	0	111	577
Jml hari hujan	28	19	16	10	11	9	2	1	0	0	9	21
Hujan Max	113	66	51	135	45	36	29	6	0	0	25	76
Hujan Min	1	1	1	2	1	1	10	6	0	0	4	1
Rata-rata	32	16	19	22	16	14	20	6	0	0	12	27

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2015

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	42	18	5	3	-	25	-	-	-	-	-	4
2	93	13	92	32	-	50	-	-	-	-	-	4
3	40	21	22	25	3	8	-	-	-	-	-	1
4	30	8	24	1	58	-	-	-	-	-	-	-
5	57	10	15	-	3	-	-	-	-	-	-	7
6	47	7	30	6	-	-	-	-	-	-	-	2
7	20	4	25	-	-	9	-	-	-	-	-	-
8	13	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
9	26	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	27	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
11	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
12	-	57	6	124	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
14	21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24
15	67	6	5	-	-	-	-	-	-	-	15	18
16	5	-	63	16	-	-	-	-	-	-	2	35
17	-	7	34	-	-	-	-	-	-	-	-	139
18	32	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131
19	108	25	-	-	-	-	-	-	-	-	13	31
20	6	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
21	-	12	25	-	-	-	-	-	-	-	-	6
22	113	1	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	1	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
24	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	11
25	39	7	-	41	-	-	-	-	-	-	-	24
26	38	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
27	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
28	122	8	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
29	18	-	-	20	-	-	-	-	-	-	16	12
30	30	-	4	-	-	-	-	-	-	-	2	7
31	31	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	1049	336	384	276	64	93	0	0	0	0	94	544
Jml hari hujan	26	24	15	12	3	5	0	0	0	0	7	22
Hujan Max	122	57	92	124	58	50	0	0	0	0	24	139
Hujan Min	1	1	4	1	3	1	0	0	0	0	2	1
Rata-rata	40	14	26	23	21	19	0	0	0	0	13	25

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2016

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	67	-	-	11	-	-	-	-	4	-	4
2	-	-	25	-	2	-	-	-	-	-	-	32
3	-	84	-	1	-	-	-	-	-	11	-	15
4	-	-	-	36	-	13	-	-	-	1	-	31
5	-	-	-	2	-	14	-	-	-	82	-	53
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-
7	10	17	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-
8	2	27	-	-	2	-	-	-	-	15	7	-
9	24	-	-	-	-	-	2	-	-	55	-	-
10	-	43	6	15	16	-	-	-	-	-	-	-
11	-	79	-	5	-	-	-	-	-	-	-	9
12	-	33	19	-	-	-	-	-	-	10	10	86
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	25
14	-	-	17	4	-	19	-	-	-	-	6	13
15	-	11	28	-	-	-	-	-	-	-	3	8
16	9	45	67	-	-	10	3	-	-	-	-	6
17	-	1	-	5	-	-	3	-	-	-	-	-
18	2	9	4	-	10	-	-	-	-	-	17	-
19	10	-	-	-	-	-	1	-	-	4	12	-
20	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
21	126	40	-	8	2	-	14	-	-	22	10	-
22	23	8	-	23	-	3	-	-	-	6	38	-
23	35	14	103	-	-	-	-	-	25	5	-	7
24	27	-	-	-	-	8	-	-	100	142	28	25
25	32	16	8	-	-	1	-	-	-	1	-	26
26	2	125	25	-	-	-	-	-	-	18	-	2
27	-	14	-	22	-	-	-	-	-	1	-	-
28	-	7	-	-	-	11	-	-	20	39	-	38
29	-	-	23	-	-	-	-	-	1	5	2	110
30	3	-	26	-	-	-	-	-	-	-	35	29
31	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	27
Jml.Perbulan	308	640	368	121	43	79	23	0	146	426	183	546
Jml hari hujan	14	18	13	10	6	8	5	0	4	20	14	19
Hujan Max	126	125	103	36	16	19	14	0	100	142	38	110
Hujan Min	2	1	4	1	2	1	1	0	1	1	2	2
Rata-rata	22	36	28	12	7	10	5	0	37	21	13	29

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2017

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	27	62	16	25	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	66	5	27	20	-	-	-	-	-	20	-
3	34	25	-	48	-	9	-	-	-	7	4	2
4	41	20	25	-	28	11	-	-	-	-	-	-
5	8	10	36	-	-	-	8	-	-	-	21	-
6	29	7	28	-	-	-	-	-	-	-	20	-
7	8	-	78	-	-	-	5	-	-	-	-	2
8	25	7	41	-	-	-	-	-	-	-	20	15
9	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	25
10	-	-	-	-	-	23	1	-	-	-	25	25
11	23	-	-	-	-	25	-	-	-	-	25	25
12	12	-	-	25	20	-	-	-	-	-	18	35
13	57	8	-	-	-	131	22	-	-	-	23	-
14	-	9	7	-	-	-	-	-	-	-	4	3
15	32	10	-	-	-	-	-	-	-	31	66	3
16	-	81	-	-	-	-	-	-	-	24	21	81
17	29	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	100
18	-	-	25	-	22	-	-	65	-	-	-	43
19	-	4	15	-	-	25	-	-	-	-	-	109
20	-	-	27	-	-	19	-	-	-	-	-	99
21	23	6	11	-	-	-	-	-	23	-	59	178
22	100	-	-	-	-	-	-	-	25	-	36	18
23	9	-	-	-	-	-	-	-	3	-	43	3
24	6	10	17	-	-	-	-	-	2	-	26	3
25	73	11	19	-	-	-	-	-	-	-	14	2
26	25	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	137	-
28	20	-	-	-	12	-	-	-	-	-	56	20
29	75	-	21	-	-	-	-	-	-	-	5	-
30	36	-	23	-	49	-	-	-	-	-	31	24
31	32	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	725	336	439	125	168	243	43	65	53	62	674	815
Jml hari hujan	23	15	18	4	8	7	5	1	4	3	21	21
Hujan Max	100	81	78	48	49	131	22	65	25	31	137	178
Hujan Min	1	4	5	25	5	9	1	65	2	7	4	2
Rata-rata	32	22	24	31	21	35	9	65	13	21	32	39

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2018

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	0	0	19	10	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	9	0	16	0	4	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	41
5	3	58	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	95	28	0	0	0	0	0	0	0	0	25
7	89	66	46	2	0	0	0	0	0	0	14	24
8	3	29	30	0	0	0	0	0	0	0	15	11
9	0	45	32	0	0	0	0	0	0	0	1	25
10	56	13	31	0	2	0	0	0	0	0	0	26
11	103	25	21	0	10	0	0	0	0	0	0	4
12	78	38	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12
13	41	46	145	0	25	0	0	0	0	0	0	0
14	54	59	5	0	25	0	0	0	0	0	0	11
15	86	95	7	1	6	0	0	0	0	0	0	6
16	84	15	7	0	0	0	0	0	0	0	18	10
17	32	0	87	3	0	0	0	0	0	0	0	25
18	25	0	21	1	0	0	0	0	0	0	3	31
19	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
20	22	0	13	2	0	0	0	0	0	0	0	5
21	17	0	31	0	0	25	0	0	0	0	11	25
22	5	0	60	1	0	15	0	0	0	6	0	32
23	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	25	25
24	0	25	0	0	0	25	0	0	0	5	0	38
25	10	25	11	0	14	5	0	0	0	0	25	40
26	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
27	16	0	16	0	0	21	0	0	0	0	0	97
28	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	50
29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
30	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	53	17
31	10	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Jml.Perbulan	818	683	633	49	85	95	0	20	0	11	202	668
Jml hari hujan	31	28	31	31	31	31	31	31	31	31	30	31
Hujan Max	103	95	145	16	25	25	0	20	0	6	53	97
Hujan Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	26	24	20	2	3	3	0	1	0	0	7	22

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2019

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	25	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	34	-	12	4	36	-	-	-	-	-	-	-
3	16	7	27	-	-	-	-	-	-	-	-	3
4	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
5	-	25	-	38	-	-	-	-	-	-	46	1
6	-	-	27	4	-	25	-	-	-	-	-	-
7	-	2	107	-	-	-	-	-	-	-	-	2
8	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	37	3	-	-	20	-	-	-	-	-	-
11	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
12	-	5	67	-	-	-	-	-	-	-	-	9
13	-	-	20	-	-	3	-	-	-	-	-	4
14	22	7	90	15	-	-	-	-	-	-	-	-
15	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
16	56	6	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	46	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
20	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
21	115	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	25
22	55	-	-	8	7	-	-	-	-	-	-	-
23	21	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2
24	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
25	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	14	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	8
27	16	-	69	1	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	1
29	31	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	22
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	19	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	24
Jml.Perbulan	526	183	518	244	43	48	0	0	0	0	46	175
Jml hari hujan	18	13	14	10	2	3	0	0	0	0	1	19
Hujan Max	115	54	107	125	36	25	0	0	0	0	46	35
Hujan Min	1	2	3	1	7	3	0	0	0	0	46	1
Rata-rata	29	14	37	24	22	16	0	0	0	0	46	9

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2020

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	50	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	120	40	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	9	1	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	46	9	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	30	6	58	-	-	-	-	-	-	-	22	-
7	24	27	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	26	24	7	-	-	-	-	-	-	5	13	-
9	9	9	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-
10	21	5	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-
11	31	-	10	12	-	-	3	1	-	-	9	-
12	139	-	-	-	-	23	4	1	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-
16	-	14	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	31	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
18	-	41	-	15	-	-	8	-	-	-	13	-
19	-	7	25	30	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	10	20	-	-	1	-	-	11	16	-	-
21	-	11	2	-	-	-	-	-	19	-	6	-
22	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	50	-	-	-	3	-	30	-
25	-	13	-	-	65	-	-	-	-	-	4	-
26	-	13	-	-	75	-	-	-	-	-	10	-
27	-	-	-	-	160	-	-	-	-	-	9	-
28	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-
30	7	-	-	-	43	-	-	-	-	-	25	-
31	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	533	299	271	57	493	24	25	14	33	22	185	0
Jml hari hujan	14	18	12	3	7	2	4	3	3	3	12	0
Hujan Max	139	41	75	30	160	23	10	12	19	16	35	0
Hujan Min	2	1	2	12	43	1	3	1	3	1	4	0
Rata-rata	38	17	23	19	70	12	6	5	11	7	15	0

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang



Data Curah Hujan

Stasiun Senre

2011 – 2020

Tahun : 2011

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	50	-	17	57	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	75	42	-	-	-	-	-	-	75	-
3	-	50	30	62	50	-	-	-	-	-	22	-
4	-	12	15	77	-	-	-	-	17	-	35	40
5	-	16	50	-	40	-	-	-	-	10	-	-
6	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	12	50
7	-	32	-	-	-	-	-	-	-	12	10	-
8	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	30	-	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-
10	45	-	-	20	-	-	-	-	-	27	-	-
11	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	12	-
14	-	-	12	-	10	-	17	-	-	-	25	10
15	-	75	67	-	-	-	-	-	-	-	-	50
16	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-	-	22
17	11	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
18	12	50	-	15	-	-	-	-	-	-	10	20
19	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	12
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	10	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-
23	12	-	-	10	-	-	-	-	-	1	20	10
24	50	-	90	22	-	-	-	-	-	-	50	-
25	22	-	22	15	-	-	-	-	-	-	35	-
26	-	-	30	-	-	-	-	-	-	67	-	-
27	10	-	17	27	-	-	-	-	-	-	75	32
28	-	-	75	-	-	10	-	-	-	-	30	20
29	-	-	55	-	22	75	-	-	-	-	75	-
30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	42	-	25	-	67	-	-	-	-	-	-	25
Jml.Perbulan	330	279	782	397	264	85	17	0	17	167	516	321
Jml hari hujan	12	9	19	11	6	2	1	0	1	6	15	12
Hujan Max	50	75	90	77	75	75	17	0	17	67	75	50
Hujan Min	10	10	12	10	10	10	17	0	17	1	10	10
Rata-rata	28	31	41	36	44	43	17	0	17	28	34	27

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2012

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-
2	-	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-
4	40	-	3	-	8	-	-	-	-	-	-	8
5	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	5	43	-	-	-	5	15	-	-	-	-	10
7	33	18	-	-	-	-	20	-	-	-	-	3
8	118	8	-	5	-	-	-	-	-	-	-	35
9	63	33	-	-	63	10	-	-	-	-	-	5
10	50	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
11	40	18	18	-	10	-	-	-	-	-	-	35
12	55	-	20	5	5	-	10	-	-	-	-	-
13	38	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	10	-	-	-	25	-	8	-	-	-	-	75
15	25	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	30	35	-	-	-	-	-	8	-	-
17	-	75	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
18	-	-	20	-	-	-	-	-	-	43	-	-
19	-	43	10	15	-	13	-	-	-	-	-	10
20	-	-	68	30	-	10	-	-	-	38	-	-
21	70	-	48	23	-	93	-	-	-	-	43	20
22	68	-	25	50	-	-	-	-	-	-	53	-
23	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-
25	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
27	-	23	-	10	-	-	-	-	-	-	40	23
28	-	33	10	-	-	-	-	-	-	-	13	63
29	-		50	8	-	-	-	-	-	45	-	-
30	70			-	-	-	-	-	60	-	20	18
31	60			15		-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	775	398	332	186	111	131	53	0	60	152	235	385
Jml hari hujan	17	14	14	10	5	5	4	0	1	5	8	14
Hujan Max	118	83	68	50	63	93	20	0	60	45	53	75
Hujan Min	5	3	3	5	5	5	8	0	60	8	13	3
Rata-rata	46	28	24	19	22	26	13	0	60	30	29	28

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2013

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-
2	203	-	-	-	-	50	43	-	-	-	-	2
3	143	-	125	53	-	23	-	-	-	-	-	-
4	78	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-
5	78	50	50	25	-	-	-	-	-	-	-	27
6	175	-	100	-	175	-	-	-	-	-	-	-
7	90	150	78	-	-	100	55	-	-	-	-	-
8	18	-	20	125	150	30	-	-	-	-	-	122
9	25	-	175	65	20	-	25	-	-	-	-	22
10	20	-	43	-	-	100	-	-	-	-	-	42
11	-	-	30	-	-	20	25	-	-	-	16	-
12	-	-	-	-	175	50	20	-	-	-	-	-
13	40	-	100	-	-	113	175	-	-	-	-	34
14	48	-	-	-	-	30	-	-	-	-	14	29
15	-	50	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	25	50	50	-	175	-	-	-	-	50	-	-
17	-	35	175	-	-	-	-	-	-	20	4	-
18	125	43	-	-	-	150	-	-	-	-	8	33
19	-	70	-	-	25	-	-	-	-	-	145	10
20	-	100	-	175	-	-	45	-	-	-	-	-
21	20	108	-	-	-	-	53	-	-	-	-	-
22	-	80	-	100	-	-	-	-	-	-	-	16
23	58	-	-	23	50	-	-	-	-	25	-	108
24	45	-	-	-	150	-	-	-	-	50	-	91
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86
26	150	50	-	-	25	-	-	-	-	-	-	159
27	150	50	-	-	100	-	-	-	-	-	3	12
28	175	-	-	-	-	75	-	-	-	-	4	4
29	50	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	3
30	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	18	-
31	-	-	35	-	-	22	-	-	50	-	-	-
Jml.Perbulan	1716	836	1006	589	1070	764	513	0	0	195	212	800
Jml hari hujan	20	12	13	8	11	12	10	0	0	5	8	17
Hujan Max	203	150	175	175	175	150	175	0	0	50	145	159
Hujan Min	18	35	20	23	20	20	20	0	0	20	3	2
Rata-rata	86	70	77	74	97	64	51	0	0	39	27	47

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2014

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	42	45	4	-	34	-	-	-	-	-	-	5
2	50	40	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	46	6	-	-	11	-	-	-	-	-	-	1
4	19	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	30
5	25	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	27	14	5	105	-	-	-	-	-	-	-	15
7	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	115
8	-	1	6	58	-	-	-	-	-	-	-	18
9	-	-	9	16	-	26	-	-	-	-	-	64
10	25	12	44	61	45	-	-	-	-	-	36	5
11	28	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	18
12	-	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-	5
13	59	-	4	11	15	-	-	-	-	-	-	-
14	28	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	29	25	-	-	-	22	4	-	-	-	-	-
16	41	26	-	5	-	-	6	-	-	-	-	1
17	36	17	33	-	9	-	-	-	-	-	-	34
18	11	4	25	-	-	-	30	-	-	-	19	6
19	25	-	9	-	-	-	25	-	-	-	17	5
20	29	3	3	-	16	-	-	-	-	-	-	-
21	21	-	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-
22	9	48	81	-	25	-	-	-	-	-	-	-
23	11	45	-	17	-	-	-	-	-	-	20	5
24	21	-	-	-	35	-	-	-	-	-	27	8
25	109	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11	70
26	8	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	39
27	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	23
28	13	-	11	-	7	-	-	-	-	-	-	88
29	17	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	17
30	75	-	-	30	-	-	-	-	-	-	16	107
31	40	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	35
Jml.Perbulan	870	286	357	303	241	84	65	0	0	0	175	714
Jml hari hujan	28	13	20	8	12	4	4	0	0	0	8	23
Hujan Max	109	48	81	105	45	33	30	0	0	0	36	115
Hujan Min	2	1	3	5	1	3	4	0	0	0	11	1
Rata-rata	31	22	18	38	20	21	16	0	0	0	22	31

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2015

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	18	39	16	14	10	-	-	-	-	-	-	10
2	66	11	5	1	8	-	-	-	-	-	-	31
3	114	2	135	-	5	43	-	-	-	-	-	11
4	107	47	-	43	6	11	-	-	-	-	-	2
5	44	7	2	-	13	-	-	-	-	-	-	45
6	29	8	26	10	83	-	-	-	-	-	-	40
7	110	44	25	11	-	0	-	-	-	-	-	56
8	65	22	-	-	-	14	-	-	-	-	-	18
9	7	43	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
10	38	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	33	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63
12	7	85	4	-	-	-	-	-	-	-	15	5
13	17	120	-	50	3	-	-	-	-	-	-	6
14	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	15	8	41	-	-	-	-	-	-	-	20	38
16	40	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
17	30	-	11	55	-	-	-	-	-	-	-	23
18	-	18	5	-	-	-	-	-	-	-	26	169
19	36	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	90
20	57	104	10	-	-	-	-	-	-	-	3	60
21	20	38	1	-	-	-	-	-	-	-	-	38
22	-	28	5	-	-	-	-	-	-	-	22	17
23	22	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	35
26	8	2	2	120	-	-	-	-	-	-	-	97
27	55	-	-	7	-	-	-	-	-	-	9	-
28	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6
30	9	-	5	17	-	-	-	-	-	-	25	20
31	8	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Jml.Perbulan	1027	755	399	333	128	71	0	0	0	0	128	906
Jml hari hujan	27	22	18	11	7	5	0	0	0	0	8	24
Hujan Max	114	120	135	120	83	43	0	0	0	0	26	169
Hujan Min	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	3	2
Rata-rata	38	34	22	30	18	14	0	0	0	0	16	38

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2016

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	22	4	-	-	-	-	8	-	-
2	10	39	17	-	50	-	-	-	-	20	-	9
3	-	5	49	28	7	-	-	-	-	2,5	-	5
4	-	20	34	61	-	-	-	-	-	-	-	22
5	-	-	-	11	40	7	-	-	-	11	17	60
6	-	-	4	4	30	38	-	-	-	-	5	-
7	-	17	2	-	-	5	-	-	-	-	65	-
8	4	29	-	-	0	-	0	-	-	25	3	-
9	-	13	-	-	9	-	15	-	-	40	-	-
10	12	-	-	34	4	-	13	-	-	-	-	4
11	15	34	-	10	4	-	-	-	-	-	86	8
12	-	114	-	-	-	-	-	-	-	84	0	98
13	-	23	28	-	-	-	-	-	-	-	-	16
14	5	-	6	-	-	-	7	-	7	-	3	31
15	-	-	12	21	-	7	-	-	-	-	50	21
16	1	52	2	7	-	-	-	-	-	-	-	4
17	16	28	44	37	-	35	34	-	-	-	26	-
18	51	-	2	11	14	10	44	-	16	-	3	2
19	5	-	3	-	6	-	2	-	-	25	41	-
20	2	2	-	-	19	30	6	-	-	6	4	20
21	6	-	-	-	-	-	1	-	-	75	55	6
22	55	-	-	-	42	-	5	-	-	16,5	41	4
23	41	13	-	-	-	-	-	-	31	83	-	5
24	26	17	20	-	-	-	-	-	57	24	-	4
25	37	-	38	13	-	-	-	-	45	-	33	12
26	41	69	27	18	-	15	4	-	-	3,5	-	9
27	6	32	60	2	15	-	-	8	-	86	-	5
28	-	68	20	10	-	2	-	-	2	16,5	-	6
29	-	-	40	-	-	32	-	-	28	-	-	44
30	-	-	30	-	2	-	-	-	6	-	10	45
31	36	-	45	-	57	-	-	-	-	16	-	45
Jml.Perbulan	369	575	483	289	303	181	131	8	192	542	442	485
Jml hari hujan	18	17	20	15	16	10	11	1	8	17	16	24
Hujan Max	55	114	60	61	57	38	44	8	57	86	86	98
Hujan Min	1	2	2	2	0	2	0	8	2	2,5	0	2
Rata-rata	21	34	24	19	19	18	12	8	24	32	28	20

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2017

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	0	34	4	22	0	0	0	-	-	-	-	4
2	9	87	10	40	20	8	0	-	-	-	-	2
3	27	49	13	48	60	0	0	-	-	-	15	-
4	54	33	4	0	35	14	0	-	-	-	2	-
5	8	4	8	14	3	0	0	-	-	1	37	-
6	29	27	18	0	57	0	3	-	-	-	12	-
7	25	0	34	0	0	0	10	-	-	-	-	75
8	6	9	4	0	56	0	0	-	-	-	6	12
9	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	7	-
10	0	4	0	0	13	0	0	-	-	-	-	71
11	16	0	0	0	0	7	4	-	-	-	15	-
12	12	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	19
13	32	0	17	3	0	49	13	-	-	-	16	-
14	2	32	6	0	0	0	2	-	-	-	9	15
15	11	17	0	0	63	0	0	-	-	6	3	4
16	0	71	0	0	0	16	0	-	-	18	-	7
17	23	24	0	0	7	0	0	-	-	-	-	37
18	0	0	65	0	3	0	0	4	-	-	16	98
19	0	18	44	5	0	31	0	-	-	-	-	110
20	0	15	17	43	0	18	0	-	-	3	20	70
21	0	0	3	0	0	0	0	-	-	26	-	160
22	18	0	0	7	0	0	0	-	0	0	7	25
23	105	0	0	0	0	8	0	-	30	2	2	4
24	0	31	0	8	0	0	0	-	16	-	5	17
25	80	0	3	41	2	18	0	-	50	1	-	-
26	46	0	5	-	0	0	0	-	-	-	18	4
27	0	0	0	-	1	0	6	-	-	-	114	2
28	13	0	4	-	2	0	0	-	-	-	26	19
29	65	-	0	-	0	0	0	-	-	-	1	-
30	54	-	0	-	4	0	0	-	-	-	70	-
31	24	-	5	-	20	-	0	-	-	21	-	2
Jml.Perbulan	659	455	264	231	346	169	38	4	96	78	401	757
Jml hari hujan	31	28	31	25	31	30	31	1	4	9	21	21
Hujan Max	105	87	65	48	63	49	13	4	50	26	114	160
Hujan Min	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2
Rata-rata	21	16	9	9	11	6	1	4	24	9	19	36

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2018

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	17,5	4	11	-	-	-	-	-	-	-	38
2	-	18	8	-	-	-	-	-	6	-	28	53
3	-	20	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
4	-	14	-	28	-	-	16	-	-	-	-	21
5	3	37	2	-	-	8,5	23	-	-	-	-	26
6	-	32	15	-	-	-	-	-	-	-	-	51
7	15	193	37	79	-	-	-	-	-	-	31	7
8	31	31	26	5	-	-	-	-	-	-	135	-
9	2	32	30	-	12	-	-	-	-	-	56	3
10	17,5	34	2	-	0	-	-	-	-	-	-	-
11	162	52	20	-	7	52	-	-	-	-	-	162
12	91	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
13	54	77	97	-	-	22	-	-	-	-	47	2
14	-	70	2	-	-	-	-	-	-	-	-	28
15	20	98	46	-	24	-	-	-	-	-	-	21
16	100	22	3	-	14	-	-	-	-	-	-	57
17	24	-	34	11	-	-	-	-	-	-	-	75
18	30	-	9	6,5	-	-	-	-	-	-	71	30
19	35	-	-	7	-	-	-	-	-	-	12	22
20	50	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
21	52	8	1	82	-	-	-	-	-	-	-	2
22	6	25	121	5,5	-	16	7	-	-	15	-	47
23	-	5	-	2	-	-	26	-	-	-	28	28
24	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
25	12	-	-	17	-	25	-	2,5	-	-	11,5	2
26	23	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
27	-	-	16	-	-	12	-	-	-	-	-	18
28	-	-	18,5	-	7	9	-	-	-	-	-	130
29	3	-	4	12	-	2	-	-	-	-	16,5	27
30	25	-	9,5	-	-	-	-	-	-	-	31	-
31	2	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	757,5	802,5	523	266	64	155,5	82	2,5	6	15	467	956
Jml hari hujan	21	21	22	12	6	9	5	1	1	1	11	25
Hujan Max	162	193	121	82	24	52	26	2,5	6	15	135	162
Hujan Min	2	4	1	2	0	2	7	2,5	6	15	11,5	2
Rata-rata	36	38	24	22	11	17	16	3	6	15	42	38

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2019

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	27	4	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	38	4	9	8,5	18	-	-	-	-	-	-	24
3	28	1	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	44
4	-	17	7,5	4,5	21,5	-	-	-	-	-	57	-
5	5	82	11	17	-	-	-	-	-	-	7,5	11
6	-	-	34	7	38	-	-	-	-	-	-	7
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6,5
8	-	40	53	-	-	42	-	-	-	-	-	-
9	26	7	29	-	-	-	-	-	-	-	3	-
10	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	6	2
11	-	25	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	42	29	36	44	-	8	-	-	-	-	-	-
13	2	-	14	34	-	-	-	-	-	-	3,5	8
14	98	-	14,5	1,5	-	-	-	-	-	-	3	-
15	56	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	41
16	83	4,5	35,5	-	-	-	-	-	-	-	-	20
17	34	-	10	-	-	-	-	-	-	4	-	25
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
20	10	3,5	-	19	-	-	-	50	-	-	-	49
21	237	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	7
22	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5
23	46	28	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
24	5	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
25	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5	30,5
26	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	22	43	8	6	10	-	-	-	-	-	-	-
28	17	-	-	72	14	-	-	-	-	-	4	-
29	63	-	24	20	-	-	-	-	-	-	4,5	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
31	36	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5
Jml.Perbulan	1032	304	326,5	245,5	111,5	54	0	50	0	4	106	312,5
Jml hari hujan	23	15	17	12	6	3	0	1	0	1	12	17
Hujan Max	237	82	53	72	38	42	0	50	0	4	57	49
Hujan Min	2	1	5	1,5	10	4	0	50	0	4	3	1,5
Rata-rata	45	20	19	20	19	18	0	50	0	4	9	18

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang

Tahun : 2020

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	33	-	-	8	-	-	-	-	10	-	35	13
2	28	-	4	-	-	-	-	-	4	-	-	13
3	7	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	19
4	17	11	11	-	-	-	-	-	-	-	11	9
5	48	71	145	3	-	-	8	-	-	-	-	21
6	42	17	42	-	8	-	-	-	-	-	-	20
7	32	50	5	10	3	-	2	-	-	-	-	5
8	4	6	1	67	-	-	-	-	-	-	-	6
9	33	52	-	6	46	6	-	-	-	65	-	2
10	16	20	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
11	58	-	-	-	-	-	29	2	-	-	31	3
12	68	-	-	8	-	37	3	11	-	-	-	30
13	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
14	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	28
15	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	7	10
16	19	21	-	-	6	4	-	-	-	4	-	42
17	-	70	-	-	7	-	12	-	-	-	-	110
18	-	35	9	28	104	-	-	-	-	3	-	67
19	-	13	25	46	-	-	-	-	-	154	7	130
20	20	17	103	-	18	5	-	-	16	-	-	84
21	-	4	4	-	134	-	-	-	-	-	8	60
22	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	2	2
23	-	8	-	11	-	-	-	-	-	-	52	-
24	-	-	-	32	3	-	-	-	-	10	20	-
25	-	10	-	2	5	-	-	-	-	-	7	-
26	-	35	-	-	-	-	-	-	-	7	-	23
27	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-
28	-	9	20	-	5	-	-	-	-	-	2	31
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	17	18
30	53	-	-	-	-	-	-	-	35	-	19	14
31	23	-	15	-	85	-	-	-	-	-	-	41
Jml.Perbulan	505	458	404	236	424	92	54	33	65	246	230	809
Jml hari hujan	17	18	13	12	12	6	5	3	4	7	14	26
Hujan Max	68	71	145	67	134	38	29	20	35	154	52	130
Hujan Min	4	4	1	2	3	2	2	2	4	3	2	2
Rata-rata	30	25	31	20	35	15	11	11	16	35	16	31

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Jeneberang



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 اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

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

Nama : Besse Emmy Saphira / Andi Alyah Ayu Mariska Waris

Nim : 105811115219 / 105811116219

Program Studi : Teknik Pengairan

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	25 %	25 %
3	Bab 3	10 %	10 %
4	Bab 4	9 %	10 %
5	Bab 5	0 %	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, 01 September 2023

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

Nursinah, S.Hum., M.Pd.
NBM. 984.591

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 Besse Emmy Saphira / Andi Alyah Ayu Mariska Waris
/105811115219 /105811116219

ORIGINALITY REPORT

9%
SIMILARITY INDEX

9%
INTERNET SOURCES

4%
PUBLICATIONS

7%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 ejournal.unsrat.ac.id
Internet Source



3%

- 2 digilib.uin-suka.ac.id
Internet Source

3%

- 3 repository.umy.ac.id
Internet Source

3%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On

Sul
Sut
File
Vor
har

BAB II Besse Emmy Saphira / Andi Alyah Ayu Mariska Waris /105811115219 /105811116219

ORIGINALITY REPORT

25%
SIMILARITY INDEX

25%
INTERNET SOURCES

2%
PUBLICATIONS

14%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet Source	4%
2	dspace.uii.ac.id Internet Source	3%
3	sinta.unud.ac.id Internet Source	3%
4	www.sosial79.com Internet Source	2%
5	ratih_kurniasih.staff.gunadarma.ac.id Internet Source	2%
6	adoc.pub Internet Source	2%
7	stt-pln.e-journal.id Internet Source	2%
8	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	2%
9	repo.bunghatta.ac.id Internet Source	2%

10

digilib.unhas.ac.id

Internet Source

2%

11

repository.ub.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes

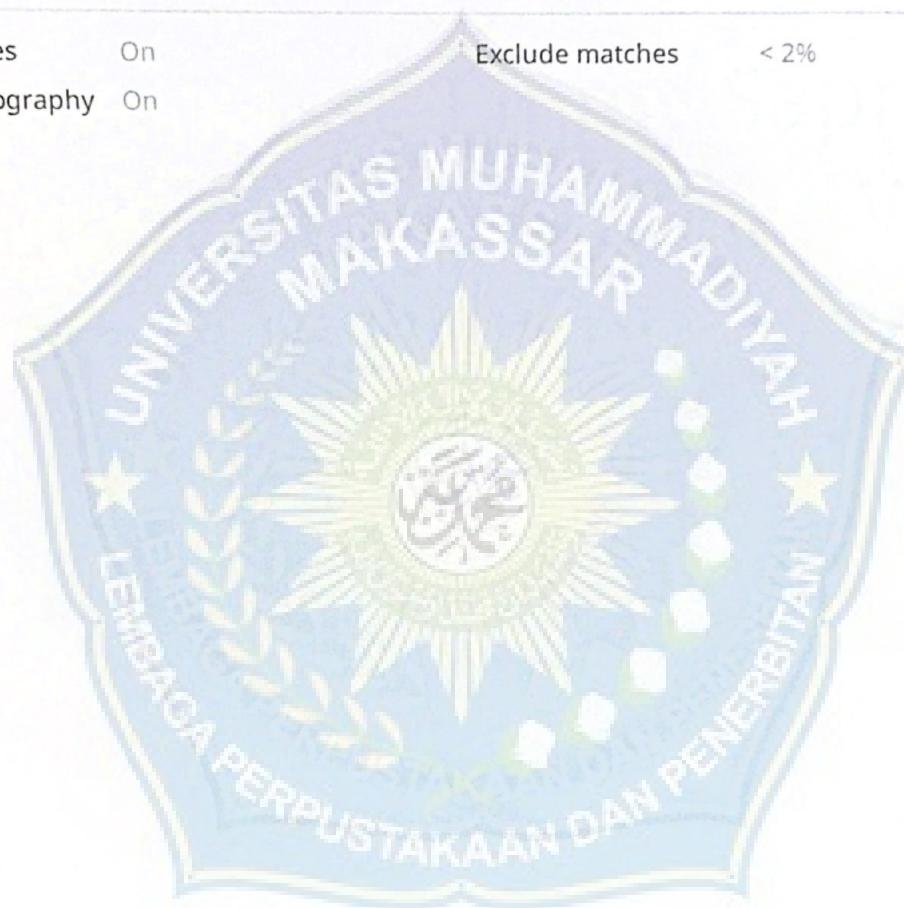
On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On



S
S
F
V
C



Dipindai dengan CamScanner

ORIGINALITY REPORT

10% SIMILARITY INDEX 9% INTERNET SOURCES 3% PUBLICATIONS 0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | | | |
|---|--|--|----|
| 1 | moam.info
Internet Source | 
turnitin | 2% |
| 2 | pro.unitri.ac.id
Internet Source | | 2% |
| 3 | id.scribd.com
Internet Source | | 2% |
| 4 | Ardinata Ardinata, Yosef Cahyo Setianto
Poernomo, Agata Iwan Candra. "Studi Kolam
Retensi Sebagai Upaya Pengendalian Banjir
Sungai Bruno Desa Sidomulyo Kecamatan
Semen Kabupaten Kediri", Jurnal Manajemen
Teknologi & Teknik Sipil, 2020
Publication | | 2% |
| 5 | jurnal.unidha.ac.id
Internet Source | | 2% |
| 6 | jurnal.univpgri-palembang.ac.id
Internet Source | | 2% |

Su
Su
Fil
Wi
Ch

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%



Hub

Hub

file

Vol



BAB IV Besse Emmy Saphira / Andi Alyah Ayu Mariska Waris
/105811115219 /105811116219

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

id.123dok.com

Internet Source

5%

2

jurnal.umpar.ac.id

Internet Source

3%

3

journal.unismuh.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes

On

Exclude bibliography

On

Exclude matches

< 2%



BAB V Besse Emmy Saphira / Andi Alyah Ayu Mariska Waris
/105811115219 /105811116219

ORIGINALITY REPORT

0%
SIMILARITY INDEX

0%
INTERNET SOURCES

0%
PUBLICATIONS

0%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Excluded matches

< 2%



ANALISIS POTENSI AIR DAS TALLO UNTUK KEPERLUAN PREDIKSI BANJIR

Besse Emmy Saphira¹, Andi Alyah Ayu Mariska Waris², Nurnawaty³, Abd. Rakhim Nanda⁴

^{1,2}Program studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail : besseemmys@gmail.com¹, alyamariska285@gmail.com²

ABSTRAK

Abstrak : Sumber daya air suatu wilayah terdapat dalam berbagai bentuk, berupa genangan dan aliran air, air tanah, es atau kelembapan atmosfer. Kondisi hidrologi disetiap wilayah dicermati secara mendalam mempunyai perbedaan dalam proses, proses hidrologi di suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik fisik wilayahnya dan perilaku manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran potensi Daerah Aliran Sungai (DAS) Tallo di tinjau pada debit maksimum, minimum, serta debit andalan dan untuk mengetahui bagaimana gambaran debit banjir rancangan dan probabilitas banjir maksimum di Sungai Tallo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit air Sungai Tallo pada stasiun Bontobili dengan debit puncak terjadi di bulan Januari sebesar 9,77 m³/dtk dan debit minimum terjadi di bulan Juli, Agustus, September dan Oktober sebesar 1,98 m³/dtk. Sedangkan untuk debit andalan yang tersedia pada bulan Desember Q80% = 3,56 m³/dtk, Q70% = 4,17 m³/dtk, dan Q60% = 4,59 m³/dtk. Dan analisa perhitungan debit banjir rancangan dengan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir puncak sebesar 11,776 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 1,41 jam. Untuk metode HSS SCS diperoleh debit banjir puncak sebesar 1640,67 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 0,55 jam. Sedangkan untuk metode HSS Snyder diperoleh debit banjir puncak sebesar 38,984 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 3,88 jam.

Kata kunci : *Debit Maksimum, Debit Andalan, Banjir Rancangan*

ABSTRACT

Abstrak : Water resources of a region exist in various forms, in the form of puddles and streams of water, groundwater, ice or atmospheric moisture. In the tropics, water resources come from rainwater, both local and upstream. Hydrological conditions in each region are observed in depth to have differences in the process, causing differences in water potential. Hydrological processes in a region are influenced by the physical characteristics of its territory and human behavior. The purpose of this study is to determine the picture of the potential of the Tallo Watershed (DAS) in review at the minimum maximum discharge, as well as the mainstay discharge and to find out how the picture of the design flood discharge and maximum flood probability in the Tallo River. In this study, the author uses quantitative analysis because it uses secondary data that is quantitative. The results showed that the water discharge of the Tallo River at Bontobili station with peak discharge occurred in January of 9.77 m³/s and minimum discharge occurred in July, August, September and October of 1.98 m³/ s. As for the mainstay debit available in December Q80% = 3.56 m³/s, Q70% = 4.17 m³/s, and Q60% = 4.59 m³/s. And the analysis of the calculation of the design flood discharge using the Nakayasu HSS method obtained a peak flood discharge of 11.776 m³/ s with a peak time of 1.41 hours. For the HSS SCS method, a peak flood discharge of 1640.67 m³/s was obtained with a peak time of 0.55 hours. As for the HSS Snyder method, a peak flood discharge of 38.984 m³/s was obtained with a peak time of 3.88 hours.

Keywords: *Maximum Discharge, Mainstay Discharge, Design Flood*

I. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup. Air adalah benda alam yang mutlak bagi hidup dan kehidupan, baik secara langsung untuk berbagai kegiatan sehari-hari maupun secara tidak langsung digunakan dalam pengembangan suatu lingkungan hidup. Kebutuhan air untuk mendukung kehidupan terasa semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan diberbagai sektor pembangunan. meningkatnya kualitas dan kuantitas air yang diperlukan dari waktu-kewaktu, ditandai oleh perkembangan kependudukan serta pertumbuhan tingkat kesejahteraan manusia.

Hidrologi juga termasuk salah satu cabang ilmu yang semakin berkembang di Indonesia sejalan dengan berkembangnya proyek pengembangan sumberdaya air seperti pengendalian banjir, pengendalian erosi dan sedimentasi, penyediaan air irigasi, penyediaan air bersih, pembangkit air dan tenaga listrik dan lainnya (Soewarno. 1991). Kondisi hidrologi disetiap wilayah dicermati secara mendalam mempunyai perbedaan dalam proses, sehingga menyebabkan adanya perbedaan potensi airnya. Proses hidrologi di suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik fisik wilayahnya dan perilaku manusia.

Oleh karena itu interpretasi potensi air disuatu wilayah dapat dilakukan dengan mengkaji sifat-sifat fisik wilayahnya dan perilaku manusia dan data sekunder tentang air. Informasi potensi air di suatu wilayah sangat diperlukan untuk kebijakan pemanfaatan dan konservasinya.

Salah satu penyebab terjadinya banjir selain karena faktor sedimentasi, Informasi ketersediaan dan kebutuhan air suatu DAS sangat penting untuk menunjang perencanaan pengelolaan DAS yang lebih baik, sehingga dapat ditentukan kegiatan-kegiatan yang dapat menyeimbangkan antara juga dapat terjadi karena meningkatnya volume limpasan yang terjadi.

Oleh karena itu perlu diperhatikan faktor-faktor apa saja yang dapat ditahan oleh tanah, vegetasi atau cekungan dan akhirnya mengalir langsung ke sungai atau laut. Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap besarnya limpasan air pemukaan antara lain adalah topografi, jenis tanah dan penggunaan lahan atau penutup lahan (Sarino dkk, 2013).

Pola penggunaan lahan, secara tidak langsung merubah fungsi hidrologi daerah aliran sungai (DAS) yaitu sebagai transmisi air, fungsi penyangga dan fungsi pelepasan air secara bertahap. Peralihan alih fungsi lahan yang tidak terkendali dengan baik akan menyebabkan gangguang keseimbangan hidrologi DAS yang ditandai dengan perbedaan debit air sungai yang sangat tinggi antara musim penghujan dan musim kemarau.

Perubahan penggunaan pada suatu kawasan akan memberikan pengaruh terhadap waktu serta volume aliran permukaan. Lao (2002) mengatakan bahwa pada lahan bervegetasi lebat, air hujan yang jatuh akan tertahan pada vegetasi dan meresap ke dalam tanah melalui vegetasi, sehingga limpasan permukaan yang mengalir kecil.

Pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi limpasan permukaan yang mengalir menuju sungai, sehingga aliran sungai meningkat dengan cepat. Peningkatan volume aliran permukaan akan mengakibatkan masalah banjir dibagian hilir daerah aliran sungai. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, penting kiranya untuk dilakukan penelitian tentang “Analisis Potensi Air DAS Tallo Untuk Keperluan Perencanaan Bangunan Air dan Pengelolaan Sumber Daya Air”

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) biasanya dibagi menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. Daerah hulu merupakan daerah konservasi dengan percepatan drainase lebih tinggi dan berada pada kemiringan lebih besar ($>15\%$), bukan merupakan daerah banjir karena pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase.

B. Potensi Sumber Daya Air

Potensi sumber daya air meliputi potensi kapasitas air dan potensi kualitas air. Air hujan yang jatuh di bumi yang mengalir di atas permukaan tanah (inter flow) dan bawah permukaan tanah (overland flow) disebut Surface Run Off (SRO) atau air permukaan. Aliran-aliran tersebut menyatu menjadi sungai, danau dan pada akhirnya menuju ke laut. Sedangkan air hujan yang masuk ke dalam tanah dan meresap ke lapisan bawah tanah (Infiltrasi) disebut air bawah tanah (ground water flow). Lapisan pembawa air disebut akuifer/penghantar. Lapisan pembawa air yang letaknya di atas lapisan kedap udara disebut akuifer bebas, sedangkan lapisan pembawa air yang letaknya di bawah lapisan kedap udara disebut akuifer tertekan. Dengan masuknya air menuju akuifer tertekan (perkolasi), membuat jenug penghantar tersebut. Permukaan bagian jenuh disebut muka air tanah (permukaan freatik). Air di dalam akuifer tertekan mengalir menuju danau, sungai dan ke laut, tetapi apabila ada retakan atau patahan pada lapisan akuifer tersebut maka air di dalam aquifer tersebut naik ke permukaan menjadi mata air atau dapat menjadi sumur artesis.(Sukobar, 2007)

C. Potensi Debit

1. Debit Maksimum

Debit banjir rencana merupakan debit banjir maksimum dari suatu sungai atau saluran yang besarnya didasarkan/terkait dengan periode ulang tertentu. Perhitungan debit banjir merupakan salah satu bagian yang penting dalam melakukan berbagai analisis, baik analisis untuk desain infrastruktur seperti bangunan air, kapasitas sungai, pembuatan bendung/bendungan, jembatan, saluran drainase dan lain-lain (Badan Standardisasi Nasional, 2016). Oleh karena itu, maka diperlukan perhitungan dalam menentukan besar dari debit banjir tersebut. (Haddad, 2023)

2. Debit Andalan

Debit andalan (*dependable flow*) adalah besarnya debit sungai yang diharapkan selalu tersedia dan dapat dimanfaatkan dalam penyediaan air dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Dalam praktek ternyata debit andalan dari waktu ke waktu mengalami penurunan seiring dengan fungsi daerah tangkapan air. Penurunan debit andalan dapat menyebabkan kinerja irigasi berkurang yang mengakibatkan pengurangan areal persawahan. Antisipasi keadaan ini perlu dilakukan dengan memasukkan faktor koreksi sebesar 80% sampai dengan 90% untuk debit andalan. Faktor koreksi tersebut tergantung pada kondisi perubahan DAS.

III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Secara geografis Sungai Tallo terletak diantara 119° 23' dan 119° 47' Bujur Timur serta 5° 5' dan 5° 17' Lintang Selatan. Batas wilayah sungai Tallo sebelah utara berbatasan dengan DAS Maros, sebelah timur berbatasan dengan DAS Je'neberang, sebelah selatan berbatasan dengan DAS Je'neberang dan sebelah barat berbatasan dengan Selat Makassar. Berdasarkan administrasi pemerintah Sungai Tallo erletak pada dua kabupaten yaitu Kabupaten Maros dan Kabupaten Gowa dan satu kota yaitu Kota Makassar.



Gambar 2.1 Foto Citra Sungai Tallo

B. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini untuk data DAS, data curah hujan, data debit sungai diperoleh melalui Dinas Pengairan dan Sumber Daya Air. Kementerian PUPR Provinsi Sulawesi Selatan

1. Data DAS Tallo
2. Data curah hujan
3. Data klimatologi

C. Tahapan Penelitian

Adapun tahap – tahap yang dapat dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Perhitungan dilakukan menggunakan data curah hujan yang diperoleh dari Dinas Pengairan dan Sumber Daya Air. Kementerian PUPR Provinsi Sulawesi Selatan 10 tahun yaitu pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2020.
- b. Menghitung nilai evapotranspirasi potensial pada DAS Tallo menggunakan data iklim yang berupa suhu, kecepatan angin, lama penyinaran dan kelembaban udara.
- c. Dari perhitungan evapotranspirasi potensial akan diubah menjadi evapotranspirasi aktual pada perhitungan debit andalan model F. J. Mock
- d. Menghitung debit andalan menggunakan metode F. J. Mock dengan menghitung nilai debit simulasi yang selanjutnya akan dilakukan verifikasi terhadap debit observasi. Verifikasi dilakukan dengan mencari nilai koefisien korelasi (r), volume error (VE), dan koefisien efisiensi (CE) untuk menguji hasil perhitungan debit simulasi.
- e. Mencari debit probabilitas 90% menggunakan metode Weibull.
- f. Menghitung curah hujan rata – rata maksimum DAS menggunakan metode Poligon Thiessen.
- g. Menghitung curah hujan rencana menggunakan Metode Log Person Tipe III.
- h. Menghitung debit banjir rencana menggunakan HSS Nakayasu, HSS SCS dan HSS Snyder.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Debit Andalan

Untuk menentukan debit andalan pada titik tinjau, maka Langkah pertama adalah hasil perhitungan debit rata-rata bulanan Sungai Tallo di rangking dari urutan terkecil ke terbesar. Kemudian dicari debit andalan Q60, Q70 dan Q80 dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}Q_{60} &= (N/5) + 1 \\&= (N/10) + 1 \\&= (N/100) + 1\end{aligned}$$

Dimana :

$Q_{60}, 70, 80$ = urutan dari debit andalan (dengan kemungkinan terpenuhi 80%, 90% atau 99% atau kemungkinan bahwa debit Sungai lebih rendah dari debit andalan 20% untuk Q_{80} , 10% untuk Q_{90} atau 1% untuk Q_{99})

$$\begin{aligned}N &= jumlah tahun pencatatan data sehingga \\Q_{60} &= (10/5) + 1 \\&= 3 \\&= (10/10) + 1 \\&= 2 \\&= 2 Q_{80} = (10/100) + 1 \\&= 1\end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Perhitungan Debit Bulanan Sub Das Senre Setelah Diranking (Metode F. J Mock)

Rangking	Jan	Feb	Maret	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
1	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
2	3,66	3,90	3,84	4,17	3,23	2,99	2,57	2,01	1,98	1,98	2,64	3,66
3	4,23	4,08	4,00	4,59	3,75	3,38	3,12	2,27	1,99	2,98	3,53	3,88
4	4,45	4,50	4,21	4,70	3,87	3,42	3,25	2,31	2,56	4,09	4,21	4,40
5	4,74	5,26	4,24	4,82	3,97	3,49	3,33	2,69	2,99	4,68	4,44	4,45
6	4,80	5,37	4,67	4,92	4,05	3,52	3,54	2,79	3,46	5,01	4,66	4,68
7	4,82	5,44	5,31	5,14	4,21	3,66	3,61	3,16	4,19	5,12	4,98	4,72
8	6,40	5,60	6,02	5,27	4,34	3,74	3,75	4,14	4,53	5,39	5,42	4,76
9	6,52	7,27	7,04	5,34	4,59	3,86	3,81	4,67	4,65	5,50	5,96	5,44
10	9,77	8,12	7,49	5,42	4,78	4,01	3,96	3,27	4,79	5,70	7,77	8,66
Q maks	9,77	8,12	7,49	5,42	4,78	4,01	3,96	4,67	4,79	5,70	7,77	8,66
Q min	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
Qrerata	5,17	5,29	5,02	4,78	3,99	3,50	3,29	2,93	3,31	4,24	4,62	4,82
Q80	2,31	3,37	3,38	3,44	3,09	2,93	1,98	1,98	1,98	1,98	2,59	3,56
Q70	3,66	3,90	3,84	4,17	3,23	2,99	2,57	2,01	1,98	1,98	2,64	3,66

V. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai

berikut :

1. Dari hasil analisa perhitungan dapat disimpulkan bahwa debit air Sungai Tallo pada sub Das Bontobili dengan debit puncak terjadi di bulan September sebesar 50.45 m³/dtk dan debit minimum terjadi di bulan Mei sebesar 0.83 m³/dtk. Sedangkan untuk debit andalan yang

- tersedia pada bulan Januari Q80% = 16.69 m³/dtk, Q90% = 15.65 m³/dtk, dan Q99% = 14.31 m³/dtk.
2. Berdasarkan hasil analisa perhitungan debit banjir rancangan dengan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir puncak sebesar 11.776 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 1.41 jam. Untuk metode HSS SCS diperoleh debit banjir puncak sebesar 1640.67 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 0.55 jam. Sedangkan untuk metode HSS Snyder diperoleh debit banjir puncak sebesar 38.984 m³/dtk dengan waktu puncak sebesar 3.88 jam

DAFTAR PUSTAKA

- Djuwansah, M.R., Rusydi, A.F. 2012. Daya Dukung Sumber Daya Air (DDSA) Kota Cirebon dan Sekitarnya, Buletin Geologi Tata Lingkungan (Bulletin of Environmental Geology), Vol. 22 No. 1 hlm: 35-48.
- Joleha, Bochari, & Trimaijon. 2016. Analisis Potensi Ketersediaan Air Sub DAS Subayang Kampar Kiri. Jurnal Fakultas Teknik. Pengairan: Universitas Pasir Pengairan. Vol.3 No.2 hlm. 31-36.
- Laoh, O. E, H. 2002. Keteraitan Faktor Fisik, faktor Sosial, Ekonomi dan Tata Guna Lahan di Daerah Tangkapan Air dengan Erosi dan Sedimentasi (Studi Kasus Tondano, Sulawesi Utara). Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Sarino, Gina Putri Verrina., & Dinar Dwi Anugrah. 2013. Analisa Run off Sub DAS Lematang Hulu, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Vol. 1 No.1. Hal 22- 31. ISSN: 2355-374X.
- Sugyanto, Sri Sangkawati Sachro, & Harry Budieny. 2013. Perkiraan Koefisien- Koefisien Karakteristik Daerah Aliran Sungai Krengseng untuk Membangun Kurva-Durasi Debit. Vol .19 No 1. Hal 19-26 Jurnal Ilmu dan Terapan Bidang teknik sipil (MKTS)
- Sosrodarsono, Suyono., & Kensaku Takeda. 2003. Hidrologi Untuk Perairan. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Soewarno. 1991. Hidrologi Pengukuran Dan Pengelolaan Data Aliran Sungai (Hidrometer). Bandung: NOVA.



KOHESI

Jurnal Multidisiplin SAINTEK

ISSN : 3025-1311

CV SWA ANUGERAH

Perum. Griya Kencana Blok 2i No.68 Mojosarirojo Driyorejo
Gresik Jawa Timur , Kab. Gresik, Provinsi Jawa Timur, 61177
e-mail : swaanugerah.cv@gmail.com Website:
<https://ejournal.warunayama.org/index.php/kohesi/index>

Gresik, 16 Februari 2024

No : 198/I/SWA/LOA

Lampiran : -

Subject : Letter of Acceptance

Assalamualaikum Wr. Wb.

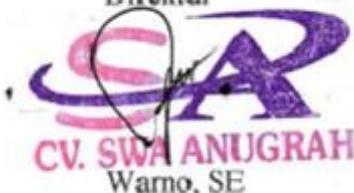
Bersama surat ini, kami menerangkan bahwa artikel dengan keterangan naskah berikut

Judul	:	ANALISIS POTENSI AIR DAS TALLO UNTUK KEPERLUAN PREDIKSI BANJIR
Author	:	Besse Emmy Saphira¹, Andi Alyah Ayu Mariska Waris², Nurnawaty³, Abd. Rakhim Nanda⁴
Instansi	:	Universitas Muhammadiyah Makassar
Korespondensi	:	e-mail : besseemmys@gmail.com ¹ , alyamariska285@gmail.com ²

berstatus **ACCEPTED** untuk dipublish pada Jurnal : "Kohesi" on, Vol: 2, No: 7 Year 2024. Keputusan ini dibuat sebagai tanda bahwa naskah yang bersangkutan telah lolos **plagiarism checker dibawah 10%**. Dan LoA ini dibuat sebagai bukti bahwa author **telah menyelesaikan APC** yang telah ditetapkan oleh pengelola jurnal. Hubungi kami di kohesi@warunayama.org jika ada pertanyaan lebih lanjut. Terima Kasih .

Best Regards,

Direktur





KOHESI

Jurnal Multidisiplin SAINTEK

ISSN : 3025-1311

CV SWA ANUGERAH

Perum. Griya Kencana Blok 2i No.68 Mojosarirojo Driyorejo

Gresik Jawa Timur , Kab. Gresik, Provinsi Jawa Timur, 61177

e-mail : swaanugerah.cv@gmail.com Website:

<https://ejournal.warunayama.org/index.php/kohesi/index>

lampiran :

Proses Review dan Perbaikan

Jurnal : Kohesi

No	Sub Bab	Perbaikan
1	Judul	Perbaikan Judul Disesuaikan Dengan Fokus Penelitian
2	Abstract	Perbaikan Abstract dan Kata Kunci Sesuai Question Research
3	Latar Belakang	Penempatan State of The Art Penelitian, Novelty Penelitian dan Gap Analysis
4	Metode Penelitian	Penyesuaian Metode Peneltian dengan Hasil Temuan
5	Hasil dan Pembahasan	<ol style="list-style-type: none">1. Penambahan beberapa hasil yang mendukung dengan Teori Penelitian2. Penambahan kajian teoritik dalam pembahasan3. Penyesuaian dengan Penelitian Kedepan
6	Kesimpulan	Penyesuaian dengan Research Question

Best Regards,

Direktur



Visit us

SWA ANUGERAH

