

**ANALISIS KESEIMBANGAN AIR DAERAH IRIGASI MAMAK,
KECAMATAN LOPOK KABUPATEN SUMBAWA**

Water Balance Analysis of Mamak Irrigation Area, Lopok Distric, Sumbawa Regency

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



**ADELINA GUSTININGSIH
F1A017001**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM
2023**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESEIMBANGAN AIR DAERAH IRIGASI MAMAK,
KECAMATAN LOPOK KABUPATEN SUMBAWA**

Water Balance Analysis of Mamak Irrigation Area, Lopok Distric, Sumbawa Regency

Oleh:

**ADELINA GUSTININGSIH
F1A017001**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing

1. Pembimbing Utama



Ir. Heri Sulistiyono, M.Eng., Ph.D.
NIP. 19651113 199403 1 001

Tanggal: 06 September 2023

2. Pembimbing Pendamping



Agus Suroso, ST., MT.
NIP. 19680813 199703 1 002

Tanggal: 06 September 2023

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Harryadi, ST., MSc (Eng)., Dr. Eng.
NIP. 19731027 199802 1 001

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESEIMBANGAN AIR DAERAH IRIGASI MAMAK,
KECAMATAN LOPOK KABUPATEN SUMBAWA**

Water Balance Analysis of Mamak Irrigation Area, Lopok Distric, Sumbawa Regency

Oleh:

**ADELINA GUSTININGSIH
F1A017001**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 24 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1
Jurusan Teknik Sipil

1. Penguji I



Dr. I Wayan Yasa, ST., MT.
NIP. 19680918 199512 1 001

Tanggal: 06 September 2023

2. Penguji II



M. Bagus Budianto, ST., MT.
NIP. 19701206 199803 1 006

Tanggal: 06 September 2023

3. Penguji III



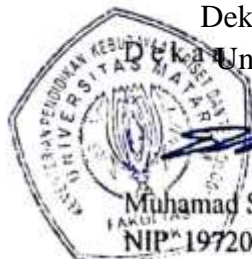
Dr. Ery Setiawan, ST., MT.
NIP. 19711227 199903 1 003

Tanggal: 06 September 2023

Mataram, 06 September 2023

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Mataram



Muhammad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D
NIP. 19720222 199903 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adelina Gustiningsih
NIM : F1A017001
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul “Analisis Keseimbangan Air Daerah Irigasi Mamak, Kecamatan Lopok Kabupaten Sumbawa” adalah asli (original) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Universitas Mataram dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Mataram
Pada tanggal : 22 Agustus 2023

Yang menyatakan

Adelina Gustiningsih

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang atas segala berkat, nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Analisis Keseimbangan Air Daerah Irigasi Mamak, Kecamatan Lopok Kabupaten Sumbawa”.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kondisi Keseimbangan air di Daerah Irigasi Mamak guna memaksimalkan penggunaan air Daerah Irigasi yang disediakan oleh Bendung Mamak. Tugas akhir ini juga merupakan salah satu persyaratan kelulusan guna mencapai gelar sarjana (S1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.

Mengingat keterbatasan penulis, disadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Mataram, 22 Agustus 2023

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhamad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mataram.
2. Bapak Hariyadi, ST., MSc (Eng)., Dr. Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Dr. Eng. Hartana, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak Ir. Heri Sulistiyono, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Agus Suroso, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan solusi kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Dr. I Wayan Yasa, ST., MT., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
7. Bapak M. Bagus Budianto, ST., MT., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
8. Alm. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta saudara-saudari penulis, Kak Yen, Kak Wie, Mas Rizqan, Mas Agung, Kak Indah dan Keysha yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan yang sangat luar biasa.
9. Kakak ipar penulis, Mas Eko, Pak Ahim, Kak Sary, Kak Yulia dan Kak Fahry yang selalu memberi support dan doa-doanya.
10. Sahabat Penulis, Fahrurrozi yang selalu memberikan dukungan baik tenaga dan materi serta kebaikan lainnya yang tidak dapat penulis uraikan satu persatu.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2017, kakak tingkat serta adik tingkat atas motivasi dan dukungannya serta semua pihak yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dari awal kuliah hingga selesai.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang setimpal atas bantuan yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Siklus Hidrologi	7
2.2.2 Hujan Daerah Rerata.....	9
2.2.3 Analisis Hidrologi.....	12

2.2.4 Debit Andalan	17
2.2.5 Kebutuhan Air Sawah	18
2.2.6 Kebutuhan Air Tanaman	19
2.2.7 Pola Tanam	23
2.2.8 Faktor Keseimbangan Air (Faktor K)	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Lokasi Penelitian	25
3.2 Tahap dan Prosedur Pelaksanaan	25
3.2.1 Pengumpulan Data	25
3.2.2 Analisis Data	26
3.3 Bagan Alir Penelitian	27
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Analisis Hidrologi	28
4.1.1 Data Hujan	28
4.1.2 Uji Konsistensi Data	29
4.1.3 Analisis Hujan Efektif	30
4.2 Analisis Evapotranspirasi	38
4.3 Analisis Debit Observasi	45
4.4 Analisis Kebutuhan Air Irigasi	46
4.5 Analisis Keseimbangan Air pada Tahun Basah, Normal dan Kering	51
4.6 Analisis Faktor Keseimbangan Air	53
4.7 Alternatif yang Ditawarkan Untuk Memaksimalkan Penggunaan Air	65
4.7.1 Kebutuhan Air Tanaman dengan Pola Tanam Padi-Padi/Palawija-Bero	65
4.7.2 Kebutuhan Air Tanaman dengan Pola Tanam Padi-Padi/Palawija- Palawija	71
4.7.3 Keseimbangan Air dengan Pola Tanam Padi-Padi/Palawija-Bero Kondisi Tahun Basah, Normal dan Kering.	79

4.7.4 Keseimbangan Air dengan Pola Tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija	
Kondisi Tahun Basah, Normal dan Kering.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Nilai kritis yang diizinkan untuk metode RAPS (Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n}).....	13
Tabel 2. 2	Nilai Ra berdasarkan letak lintang.....	17
Tabel 2. 3	Koefisien tanaman berdasarkan FAO.....	20
Tabel 2. 4	Nilai efisiensi irigasi.....	21
Tabel 4. 1	Uji RAPS stasiun Pungkit Atas.....	30
Tabel 4. 2	Curah hujan dasarian stasiun Pungkit Atas.....	33
Tabel 4. 3	Probabilitas curah hujan R80% dan R50%.....	35
Tabel 4. 4	Curah hujan efektif untuk padi dan palawija.....	37
Tabel 4. 5	Data klimatologi rata-rata tahun 2000-2015 stasiun Plampang.....	39
Tabel 4. 6	Analisis evapotranspirasi metode Penman FAO.....	43
Tabel 4. 7	Debit observasi Bendung Mamak.....	45
Tabel 4. 8	Debit andalan Bendung Mamak.....	46
Tabel 4. 9	Perhitungan kebutuhan air tanaman kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Desember I.....	49
Tabel 4.10	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Desember I (tahun basah, normal dan kering).....	52
Tabel 4.11	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2013.....	54
Tabel 4.12	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2014.....	55
Tabel 4.13	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2015.....	56
Tabel 4.14	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2016.....	57
Tabel 4.15	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2017.....	58
Tabel 4.16	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2018.....	59
Tabel 4.17	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2019.....	60
Tabel 4.18	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2020.....	61
Tabel 4.19	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2021.....	62
Tabel 4.20	Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2022.....	63
Tabel 4.21	Rekapitulasi faktor keseimbangan air kondisi eksisting.....	64

Tabel 4.22	Kebutuhan air tanaman pola padi-padi/palawija-bero dengan awal tanam Januari I.	65
Tabel 4.23	Kebutuhan air tanaman pola padi-padi/palawija-bero dengan awal tanam Januari II.	67
Tabel 4.24	Kebutuhan air tanaman pola padi-padi/palawija-bero dengan awal tanam Januari III.	69
Tabel 4.25	Kebutuhan air tanaman pola padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Desember I.	71
Tabel 4.26	Kebutuhan air tanaman pola padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Januari I.	73
Tabel 4.27	Kebutuhan air tanaman pola padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Januari II.	75
Tabel 4.28	Kebutuhan air tanaman pola padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Januari III.	77
Tabel 4.29	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Januari I (tahun basah, normal dan kering).	79
Tabel 4.30	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Januari II (tahun basah, normal dan kering).	80
Tabel 4.31	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Januari III (tahun basah, normal dan kering).	81
Tabel 4.32	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Desember I (tahun basah, normal dan kering).	82
Tabel 4.33	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Januari I (tahun basah, normal dan kering).	83
Tabel 4.34	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Januari II (tahun basah, normal dan kering).	84
Tabel 4.35	Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Januari III (tahun basah, normal dan kering).	85
Tabel 4.36	Rekapitulasi hasil Analisis keseimbangan air.	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema siklus hidrologi.....	8
Gambar 2.2 Metode poligon thiessen.	10
Gambar 2.3 Metode poligon isohyet.....	11
Gambar 3.1 Peta Daerah Irigasi Mamak.....	25
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.	27
Gambar 4.1 Poligon Thiessen	28
Gambar 4.2 Grafik probabilitas curah hujan R80% dan R50%	36

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

a	: konstanta yang tergantung letak suatu tempat di atas bumi
Albedo α	: 6% (areal genangan)
An	: luas areal polygon
b	: konstanta yang tergantung letak suatu tempat di atas bumi
c	: faktor kompensasi kecepatan angin dan kelembaban
d	: inverse jarak relatif bumi – matahari
Dy	: simpangan rata-rata
E	: elevasi medan dari muka air laut (m)
ea	: tekanan uap air jenuh (kPa)
ed	: tekanan uap air aktual (kPa)
E ₀	: penguapan dalam mm/hari
ET ₀	: evapotranspirasi potensial (mm/hari)
ET _c	: kebutuhan air tanaman (mm/hari)
f(ed)	: fungsi tekanan uap air aktual
$f\left(\frac{n}{N}\right)$: fungsi lama penyinaran matahari terukur (jam/hari)
f(T)	: fungsi suhu udara
f(u)	: fungsi kecepatan angin
H	: perbedaan elevasi antara lokasi dengan stasiun pencatat (m)
IR	: kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hari)
K	: MT/S
k	: urutan data
K _c	: koefisien tanaman
L	: panas penguapan laten / suhu konstan perubahan cair ke uap
L ₁	: elevasi lokasi perencanaan (m)
L _p	: elevasi lokasi pengukuran (m)
M	: kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perlokasi di sawah yang sudah dijenuhkan $M = E_0 + P$, (mm/hari)
n	: jumlah data / banyaknya data
$\left(\frac{n}{N}\right)$: lama penyinaran matahari terukur (jam/hari)
$\left(\frac{n}{N_c}\right)$: lama penyinaran matahari terkoreksi (jam/hari)

NFR	: kebutuhan air irigasi (lt/dt/ha)
P	: tekanan atmospher (kPa)
P	: perkolasi (mm)
Pa	: tekanan uap jenuh pada suhu rata harian dalam mmHg
Pu	: tekanan uap dalam mmHg
Q	: debit yang mengalir (debit air hujan) (m^3/dt)
Qmak	: debit maksimum
Qmin	: debit minimum
Qy	: debit rata-rata
R	: range
Ra	: radiasi teraksial ekstra (mm/hari) yang dipengaruhi oleh letak lintang daerah
Re	: curah hujan efektif (mm/hari)
Rh	: kelembaban udara (%)
Rn	: radiasi bersih (mm/hari)
Rn1	: radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)
Rns	: radiasi bersih gelombang pendek (mm/hari)
Rs	: radiasi gelombang pendek (mm/hari)
Ry	: range rata-rata
Sk* ₀	: simpangan awal
Sk*	: simpangan mutlak
Sk**	: nilai konsistensi data
T	: suhu udara (0c)
U	: kecepatan angin dalam (km/hari)
U ₁	: kecepatan angin di lokasi perencanaan (km/hari)
U ₂	: kecepatan angin pada ketinggian 2 meter di atas permukaan tanah (km/hr)
Ud	: kecepatan angin siang (km/hr)
Un	: kecepatan angin malam (km/hr)
Up	: kecepatan angin di lokasi pengukuran (km/hari)
Ur	: kecepatan rasio angin (km/hr)
W	: faktor temperatur dan ketinggian tempat
WLR	: pengganti lapisan air rerata (mm/hari)

INTISARI

Pada sektor pertanian, air merupakan sumber daya alam utama yang berperan penting dalam menentukan hasil panen. Namun perubahan iklim tak menentu membuat ketersediaan air di beberapa wilayah menjadi berbeda-beda sehingga menyebabkan ketersediaan debit di sumber air irigasi menjadi rendah. Hal ini berdampak pada perubahan pola tanam salah satunya di Daerah Irigasi Mamak yang semula dilakukan tiga kali masa tanam (padi-padi-palawija) menjadi 2 kali masa tanam (padi-padi/palawija-bero). Daerah Irigasi Mamak memiliki luas layanan irigasi sebesar 3.884 Ha yang terdapat pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Moyo dengan luas 79.036,96 ha. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi keseimbangan air tahun basah, normal, dan kering DI Mamak. Uji konsistensi data curah hujan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjust Partial Sums*) dan analisis evapotranspirasi dengan metode Penman. Kebutuhan air dianalisis menggunakan standar perencanaan irigasi dan ketersediaan air dianalisis menggunakan metode Basic Month. Kemudian menentukan nilai faktor keseimbangan air (Faktor K) dengan membandingkan ketersediaan dengan kebutuhan air guna mendapatkan alternatif pola tanam terbaik untuk memaksimalkan penggunaan air yang disediakan oleh Bendung Mamak. Berdasarkan hasil analisis, disimpulkan bahwa besar kebutuhan air irigasi rata-rata untuk Daerah Irigasi Mamak sebesar 2 lt/dt/ha dan besar ketersediaan air rata-rata Daerah Irigasi Mamak sebesar 9,8 lt/dt/ha. Hasil analisis faktor keseimbangan air (Faktor K) pada Daerah Irigasi Mamak diperoleh rata-rata sebesar 0.86 dengan persentase sukses 86,11%. Alternatif yang paling disarankan dan banyak menghasilkan kondisi sukses yaitu pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal musim tanam Januari I dengan persentase sukses Q20 dan Q50 sebesar 100%, dan Q80 sebesar 72%.

Kata kunci: Irigasi, Keseimbangan Air, Pola Tanam

ABSTRACT

In the agricultural sector, water is one of the main natural resources that plays an important role in determining crop yields. Recently, the uncertain climate change has caused the availability of water in several regions to vary because the amount of water that falls is not the same, causing the availability of discharge from irrigation water sources to also decrease. This has an impact on changing the cropping pattern in the Mamak Irrigation Area, which was originally carried out three planting seasons (rice-rice-crop) to 2 planting seasons, namely (rice-rice/crop-bero). For this reason, in this study the location to be reviewed is the Mamak Irrigation Area with an irrigation service area of 3,899 Ha which is located in the DAS Moyo with a watershed area of 79,036.96 Ha. This research was conducted to determine the condition of water balance for wet years, normal years, and dry years in Mamak. Rainfall data consistency was tested using the RAPS (Rescaled Adjust Partial Sums) method and evapotranspiration analysis using the Penman method. The water demand is analyzed using irrigation planning standards and water availability is analyzed using the Basic Month method. In addition, to determine the value of the water balance factor (K Factor) by comparing the availability and demand for water in Mamak Irrigation Area in order to evaluate the condition of the water balance in recent years and then look for the best alternative cropping patterns to maximize the use of irrigation area water provided by the Mamak Dam. Based on the results of the analysis, it can be concluded that the average irrigation water requirement for the Mamak Irrigation Area is 2 l/s/Ha and the average water availability for the Mamak Irrigation Area is 9,8 l/s/Ha. The results of the analysis of the water balance factor (K Factor) in the Mamak Irrigation Area obtained an average of 0.86 with a success percentage of 86.11%. The most recommended alternative which produces many successful conditions is the rice-rice/crop-bero cropping pattern at the beginning of the first January planting season with success percentages of Q20 and Q50 of 100%, and Q80 of 72%.

Keywords: Irrigation, Water balance, Planting Pattern

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam utama yang sangat penting dalam kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Pada sektor pertanian, air berperan penting guna menentukan hasil panen. Apabila lahan pertanian terairi dengan baik maka hasil panen akan lebih optimal. Oleh sebab itu diperlukan tindakan pengoptimalan produksi pertanian seperti halnya perencanaan sistem irigasi dan pola tanam yang tepat. (Nirbaya, 2016).

Sistem irigasi merupakan salah satu upaya dalam pengoptimalan sumber daya air sebagai pengatur, penyalur dan penyedia air untuk lahan pertanian. Faktor utama keberhasilan kinerja suatu daerah irigasi adalah adanya ketersediaan air yang memadai dan didistribusikan dengan baik agar seluruh lahan pertanian yang direncanakan mendapatkan cakupan air yang maksimal. Namun belakangan perubahan iklim menyebabkan ketersediaan debit di beberapa sumber air irigasi menjadi menurun. Untuk itu perlu dilakukan pengelolaan sumber daya air yang baik dengan terlebih dahulu mengetahui ketersediaan dan kebutuhan air guna mengetahui kondisi keseimbangan air di suatu Daerah Irigasi (Aprilestari, 2020).

Berdasarkan data Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengairan Lopok, volume tampungan air yang tersedia di Bendungan Mamak saat ini sebesar 28.000.000 m³ pada elevasi muka air normal 93,20 m yang sebelumnya volume tampungan mencapai 32.000.000 m³. Hal ini berdampak pada perubahan pola tanam di Daerah Irigasi Mamak yang semula dilakukan tiga kali masa tanam (padi-padi-palawija) menjadi 2 kali masa tanam yakni (padi-padi/palawija-bero). Untuk itu, dalam penelitian ini lokasi yang akan ditinjau yaitu Daerah Irigasi Mamak dengan luas layanan irigasi sebesar 3.884 Ha yang terdapat pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Moyo dengan luas DAS 79.036,96 Ha. Dari permasalahan diatas, untuk mengevaluasi keseimbangan air beberapa tahun terakhir di Daerah Irigasi Mamak maka perlu dilakukan **“Analisis Keseimbangan Air Daerah Irigasi Mamak Kecamatan Lopok Kabupaten Sumbawa”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Keseimbangan Air Daerah Irigasi Mamak Kecamatan Lopok Kabupaten Sumbawa**” adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar kebutuhan dan ketersediaan air Daerah Irigasi Mamak?
2. Berapa nilai faktor keseimbangan air (Faktor K) pada Daerah Irigasi Mamak untuk kondisi eksisting?
3. Bagaimana alternatif pola tanam terbaik pada kondisi tahun basah, tahun normal, dan tahun kering pada Daerah Irigasi Mamak?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui besarnya kebutuhan dan ketersediaan air irigasi pada daerah layanan Daerah Irigasi Mamak.
2. Untuk mengetahui nilai faktor keseimbangan air (Faktor K) pada Daerah Irigasi Mamak untuk kondisi eksisting.
3. Untuk mengetahui alternatif pola tanam terbaik pada kondisi tahun basah, tahun normal, dan tahun kering pada Daerah Irigasi Mamak.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Memberikan alternatif pola tanam terbaik pada Daerah Irigasi Mamak.
2. Menambah pengetahuan pembaca khususnya mahasiswa tentang keseimbangan air di suatu Daerah Irigasi.
3. Sebagai masukan kepada pihak terkait dalam mengoptimalkan pengelolaan air Daerah Irigasi Mamak.

1.5 Batasan Masalah

Dalam hal ini, tinjauan dititik beratkan pada Studi Kinerja Daerah Irigasi Mamak Kecamatan Lopok Kabupaten Sumbawa dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan air yang diperhitungkan adalah untuk kebutuhan air irigasi
2. Digunakan tiga stasiun hujan yaitu ARR Pungkit Atas, ARR Rea Atas dan ARR Semongkat dengan panjang data 25 tahun dari tahun 1997-2021.
3. Data klimatologi yang digunakan adalah data klimatologi stasiun Plampang
4. Tidak menganalisis perhitungan sosial ekonomi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Aprilestari (2020), melakukan penelitian yang berjudul Analisis Keseimbangan Air Daerah Irigasi Gebong, Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat. Berdasarkan penelitiannya, diperoleh besar kebutuhan air irigasi rata-rata Daerah Irigasi Gebong sebesar 1,52 lt/dt/Ha dan besar ketersediaan air rata-rata Daerah Irigasi Gebong sebesar 2,89 lt/dt/Ha. Nilai hasil analisis faktor keseimbangan air (Faktor K) diperoleh rata-rata sebesar 0,73 dengan persentase 72,50%. Alternatif pola tanam yang paling disarankan dan banyak menghasilkan kondisi sukses yaitu pola tanam Padi-Palawija-Palawija awal musim tanam Oktober I dengan persentase sukses pada tahun basah (Q20) sebesar 95,83%, tahun normal (Q50) sebesar 87,50% dan tahun kering (Q80) sebesar 66,67%.

Arifin (2019), dalam analisisnya tentang Optimasi Tingkat Keandalan Embung Tiu Bangkemah Di Desa Belo Kecamatan Jereweh Kabupaten Sumbawa Barat. Dari hasil analisis diperoleh pola tanam eksisting adalah padi – palawija - bero dengan intensitas tanam 125%, sedangkan pola tanam hasil optimasi adalah padi – palawija – palawija dengan intensitas keandalan 210%. Berdasarkan hasil optimasi, pola tanam terpilih yaitu padi – palawija – palawija dengan awal tanam pada bulan November, sedangkan besarnya kebutuhan air bersih di sawah (NFR) sebesar 0.84 lt/dt/ha, kebutuhan air di intake (DR) sebesar 1.29 lt/dt/ha, dan debit pengambilan sebesar 0.64 m³/dt. Luas sawah maksimum yang bisa diairi sebesar 500 ha dengan pola tanam padi (100% = 500 ha) – palawija (100% = 500 ha) – palawija (10% = 50 ha).

Bunganaen dkk. (2020), dengan judul Analisis Ketersediaan Air Terhadap Pola Tanam dan Luas Areal Irigasi Daerah Irigasi Siafu. Letak Daerah Irigasi Siafu berada di pulau Timor tepatnya di Desa Hoibeti, Kecamatan Kot'olin Kabupaten Timor Tengah Selatan. Metode yang digunakan dalam analisis ketersediaan air yaitu metode pengukuran dengan *current meter*, sedangkan untuk menganalisis kebutuhan air dan luas lahan tanam menggunakan Metode F.J Mock. Berdasarkan hasil penelitian, perhitungan dan analisis terhadap data yang diperoleh diketahui bahwa debit air yang tersedia pada pintu pengambilan sebesar 0,62 m³/dtk melayani luas areal tanam

potensial 4,54 Ha. Akibat adanya peningkatan jaringan irigasi maka bertambah pula luas lahan potensial sebesar 8,16 Ha. Oleh karena itu dari hasil analisis, debit air yang dibutuhkan tanaman untuk pola tanam padi-padi-palawija dengan penyiapan lahan tanam dimulai pada bulan April tanggal 1 Periode I (pertama) dengan luas lahan tanam maksimal 151,80 Ha dan debit rencana sebesar 0,38 m³/dtk, maka debit air yang ada pada pintu pengambilan sebesar 0,62 m³/dtk mampu melayani sampai pada luas lahan tanam potensial yang baru di Daerah Irigasi Siafu.

Turu (2016), melakukan Analisis Keseimbangan Air Pada Daerah Irigasi Salobunne Kabupaten Soppeng. Dari hasil analisis diperoleh Luas areal Daerah Irigasi Salobunne Kabupaten Soppeng adalah 1386 Ha dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) sebesar 53,10 km². Terdapat permasalahan pada Sungai Salobunne yaitu tidak dapat mengairi areal irigasi secara keseluruhan pada Daerah Irigasi Salobunne yang disebabkan karena kurangnya debit air pada Sungai Salobunne. Sedangkan luas areal irigasi rata-rata perbulan yang dapat diairi oleh sungai Salobunne adalah untuk padi-padi-palawija ± 84,22% atau ± 1167,25 Ha, untuk padi-palawija-palawija ± 85,10% atau ± 1179,44 Ha dan untuk palawija-padi-palawija ± 89,76% atau ± 1244,12 Ha. Sehingga dari hasil tersebut diperoleh pola tanam yang paling efektif digunakan pada Daerah Irigasi Salobunne yaitu palawija-padi-palawija.

Wahyuningsih (2018), melakukan penelitian berjudul Studi Kinerja Daerah Irigasi Ireng Daye Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat. Berdasarkan penelitiannya, diperoleh hasil bahwa besar kebutuhan air irigasi rata-rata pada DI Ireng Daye sebesar 0,582 lt/dt/Ha. Indeks kinerja Daerah Irigasi Ireng Daye yang mengacu pada peraturan menteri PUPR Permen PU No.32/PRT/M/2007 diperoleh sebesar 53,43% dari nilai kondisi optimum yaitu 77,50% dan dirasa kurang dan perlu perbaikan serta besarnya faktor keseimbangan air (Faktor K) diperoleh 0,739. Dibutuhkan rehabilitasi prasarana fisik pada DI Ireng Daye agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya juga pengembangan organisasi petani untuk menambah pengetahuan tentang operasional dan pemeliharaan daerah irigasi.

Yuliani (2020), dalam penelitian tugas akhirnya yang berjudul Evaluasi Keseimbangan Air (*Water Balance*) Bendungan Meninting, Kabupaten Lombok Barat menyatakan bahwa berdasarkan hasil metode-metode dan analisis yang digunakan didapatkan hasil nilai debit total inflow rerata tahunan dengan menggunakan metode Mock untuk Bendungan Meninting adalah sebesar 24.425 juta m³/dtk. Hasil analisis

kebutuhan air dan eksploitasi untuk masa rencana 50 tahun kedepan, didapatkan nilai rata-rata untuk 50 tahun kedepan pada Kecamatan Gunung Sari sebesar 231.375 lit/det dan untuk Kecamatan Batu Layar sebesar 143.048 liter/dtk. Hasil untuk kebutuhan air irigasi didapatkan pada sistem Meninting sebesar 1901.35 liter/dtk dan sistem Jangkok sebesar 4200.36 lit/det. Jumlah kebutuhan air irigasi, air baku dan air eksploitasi telah tercapai dari kebutuhan yang diperlukan untuk dapat menjaga keseimbangan air pada Bendungan Meninting. Berdasarkan analisis keseimbangan air diperoleh faktor K lebih dari atau sama dengan 1 sehingga nilai kebutuhan air dapat tersedia selama 1 tahun atau 12 bulan. Untuk itu, berdasarkan hasil simulasi operasi waduk yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa simulasi berhasil. Hal ini dikarenakan jumlah kegagalan masa tanam kurang dari 20% batas kegagalan.

2.2 Landasan Teori

Irigasi merupakan penambahan kekurangan kadar air tanah secara buatan yaitu dengan memberikan air secara sistematis pada tanah yang diolah. Sebaliknya pemberian air yang berlebih pada tanah yang diolah akan merusak tanaman.

Pemberian air irigasi dapat dilakukan dengan tiga cara yakni irigasi aliran yang kontinu, irigasi terputus-putus dan irigasi aliran balik (Sosrodarsono, 2003).

1. Irigasi aliran yang kontinu: Merupakan cara pemberian air irigasi secara kontinu atau berkelanjutan selama periode irigasi. Cara ini diterapkan khusus untuk daerah-daerah dimana air irigasinya berlimpah ruah atau di daerah-daerah yang terjadi banyak perembesan. Cara ini dapat dikatakan tidak ekonomis karena perkolasi dan limpasan permukaan yang cukup banyak.
2. Irigasi terputus-putus: Merupakan cara pemberian air irigasi secara terputus-putus pada interval tertentu dalam beberapa hari. Cara ini diterapkan pada daerah yang tidak mempunyai air irigasi melimpah, dimana air itu dapat ditahan dengan baik. Cara seperti ini sering diterapkan pada irigasi pompa atau waduk.
3. Irigasi aliran balik (*return flow irrigation*): Merupakan upaya pemberian air irigasi yang dilakukan dengan cara mempertinggi penggunaan berulang-ulang yang kadang dilaksanakan pada daerah-daerah yang sangat kekurangan atau membutuhkan air irigasi. Cara penggunaan berulang-ulang yakni hanya menggunakan air yang tersisa dari bagian teratas pada bagian bawah secara berulang dengan mengalirkan kembali air yang tersisa menggunakan pompa.

2.2.1 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi secara alamiah menunjukkan gerakan air di permukaan bumi. Selama berlangsungnya siklus hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali ke laut yang tidak pernah berhenti. Air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau atau waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya (Sari, 2014).

Sirkulasi air yang tidak pernah berhenti tersebut melalui 4 tahap yaitu (Syarifudin, 2017):

1. Presipitasi

Presipitasi terjadi pada pembentukan hujan, salju dan hujan batu (hail) yang berasal dari kumpulan awan. Awan-awan tersebut bergerak mengelilingi dunia, yang diatur oleh arus udara. Sebagai contoh, ketika awan-awan tersebut bergerak menuju pegunungan, maka awan-awan tersebut menjadi dingin, kemudian segera menjadi jenuh air yang kemudian air tersebut jatuh ke bumi.

2. Kondensasi (pengembunan)

Uap air yang mengembang, mendingin, kemudian berkondensasi, biasanya ada pada partikel-partikel debu kecil di udara. Ketika kondensasi terjadi, dapat berubah menjadi cair kembali atau langsung berubah menjadi padat (es, salju, hujan batu). Partikel-partikel air ini kemudian berkumpul membentuk awan.

3. Evaporasi (penguapan)

Ketika air dipanaskan oleh sinar matahari, permukaan molekul- molekul air memiliki cukup energy untuk melepaskan ikatan molekul-molekul air tersebut, kemudian terlepas dan mengembang sebagai uap air yang tidak terlihat di atmosfer.

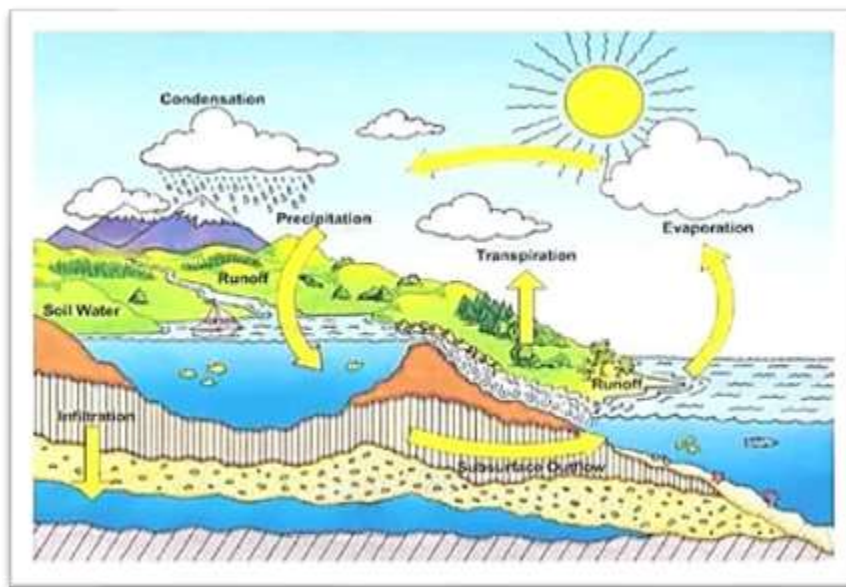
4. Perkolasi

Beberapa presipitasi dan salju cair yang bergerak ke lapisan bawah tanah, mengalir secara infiltrasi atau perkolasi melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan sehingga mencapai muka air tanah (water tabel) yang kemudian menjadi air bawah tanah.

Pada perjalanan menuju bumi, beberapa presipitasi dapat berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai

tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga cara yang berbeda yakni:

- a. Evaporasi/transpirasi. Air yang ada di laut, daratan, sungai, tanaman dan sebagainya akan menguap ke angkasa (atmosfer) dan kemudian menjadi awan.
- b. Infiltrasi/perkolasi ke dalam tanah. Air bergerak ke dalam tanah, dan batuan tanah melalui celah-celah, pori-pori tanah dan batuan menuju permukaan air tanah.
- c. Air permukaan. Air bergerak di atas permukaan tanah, permukaan yang dekat dengan aliran utama, dan danau. Semakin landai lahan dan makin sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar.



Gambar 2.1 Skema siklus hidrologi.

Panas yang bersumber dari sinar matahari, akan mengakibatkan evaporasi dan transpirasi. Uap air hasil penguapan ini pada ketinggian tertentu akan menjadi awan. Kemudian karena beberapa sebab awan akan berkondensasi menjadi presipitasi (bias dalam bentuk salju, hujan es, hujan, embun).

Air hujan yang jatuh kadang tertahan oleh ujung daun atau oleh bangunan, dan lain sebagainya. Istilah untuk hal tersebut adalah intersepsi, dimana besarnya intersepsi pada tanaman tergantung dari jenis tanaman atau tingkat pertumbuhan, tetapi biasanya berkisar 1 mm pada hujan-hujan pertama, kemudian sekitar 20% pada hujan-hujan berikutnya. Air hujan yang mencapai tanah sebagian terinfiltrasi (menembus permukaan tanah), sebagian lagi menjadi aliran air di atas permukaan (*over-land flow*) kemudian terkumpul di saluran. Aliran ini disebut *surface run-off*.

Hasil infiltrasi sebagian mengalir menjadi aliran air bawah permukaan (*inter-flow/sub-surface flow/through flow*) sebagian lagi akan membasahi tanah. Air yang menjadi bagian dari tanah dan berada dalam pori-pori tanah disebut air soil. Apabila kapasitas kebasahan tanah/soil moisture ini terlampaui, maka kelebihan airnya akan berpekolasi (mengalir vertikal) menjadi air tanah. Aliran air tanah (*ground water flow*) akan terjadi sesuai dengan hukum-hukum fisika. Air yang mengalir pada situasi dan kondisi tertentu akan mencapai danau, sungai dan laut menjadi *depression storage* (simpanan air yang disebabkan oleh cekungan), saluran dan sebagainya mencari tempat yang lebih rendah.

2.2.2 Hujan Daerah Rerata

Umumnya untuk menghitung curah hujan daerah dengan menggunakan standar luas daerah aliran sungai sebagai berikut (Sosrodarsono, S dan Takaeda K., 2006):

1. Daerah dengan luas 250 Ha yang mempunyai variasi topografi yang kecil, dapat diwakili oleh sebuah alat pengukur hujan.
2. Untuk daerah antara 250-50.000 Ha dengan dua atau tiga titik pengamatan, dapat digunakan dengan rata-rata aljabar.
3. Untuk daerah rata-rata antara 120.000-500.000 Ha dengan dua atau tiga titik pengamatan yang tersebar cukup merata dan curah hujannya tidak terlalu dipengaruhi oleh faktor topografi, dapat digunakan cara rata-rata aljabar. Jika titik pengamatan itu tidak tersebar merata, maka akan digunakan cara polygon thiessen.
4. Untuk daerah lebih besar dari 500.000 Ha, maka akan digunakan cara isohyet atau cara potongan antara (*inter section method*).

Curah hujan daerah harus diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Ada beberapa cara yang digunakan dalam perhitungan hujan rerata kawasan atau daerah (Triatmodjo, 2006):

1. Rata-rata aljabar

Metode ini merupakan perhitungan rata-rata aljabar curah hujan di dalam dan sekitar daerah yang bersangkutan. Perhitungan curah hujan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$R = \frac{1}{n}(R_1 + R_2 + \dots + R_n) \quad (2.2)$$

dengan:

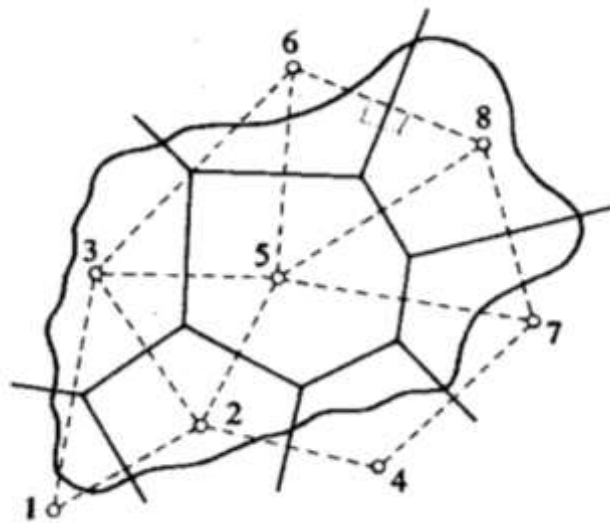
R = curah hujan rerata daerah (mm)

n = jumlah titik pos pengamatan

R_n = tinggi curah hujan di tiap titik pengamatan (mm)

2. Poligon Thiessen

Metode ini dikenal juga sebagai metode rata-rata timbang. Jika titik-titik pengamatan di dalam suatu daerah tersebar merata, maka cara perhitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh pada tiap titik pengamatan. Daerah pengaruh dibentuk dengan menggambar garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua pos penakar terdekat. Curah hujan pada daerah tersebut dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Metode poligon thiessen.

$$R = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.3)$$

dengan:

R_n = Curah hujan yang tercatat di pos penakar hujan (mm)

A_n = luas areal polygon (km²)

1,2,...,n = banyaknya pos penakar hujan

Cara ini digunakan dengan mempertimbangkan luas daerah yang diwakili oleh stasiun yang bersangkutan (luas daerah pengaruh) untuk digunakan sebagai faktor dalam menghitung hujan rata-rata.

3. Isohyet

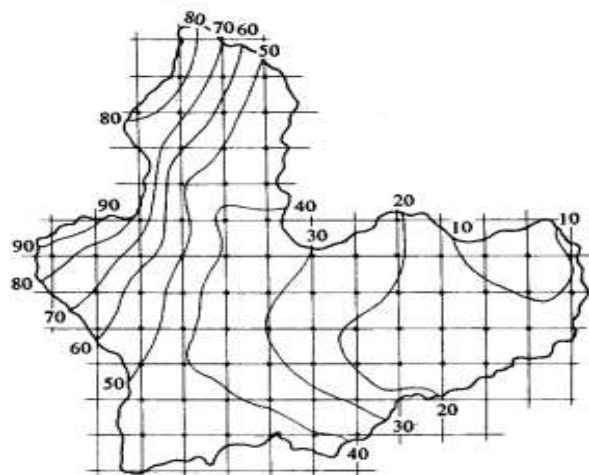
Metode ini merupakan metode yang paling akurat untuk menentukan hujan rata-rata, namun diperlukan keahlian dan pengalaman. Cara ini dilakukan dengan menggambar kontur dengan tinggi curah hujan yang sama (*isohyet*). Kemudian luas bagian diantara isohyet-isohyet yang berdekatan diukur dan nilai rata-ratanya dihitung sebagai nilai rata-rata timbang dari nilai kontur, dengan menggunakan persamaan berikut:

$$R = \frac{\frac{R_0+R_1}{2}A_1 + \frac{R_1+R_2}{2}A_2 + \dots + \frac{R_{n-1}+R_n}{2}A_n}{A_1+A_2+\dots+A_n} \quad (2.4)$$

dengan:

R_n = tinggi curah hujan pada isohyet ke-n (mm)

A_n = luas bagian antara garis isohyet (km^2)



Gambar 2.3 Metode poligon isohyet.

Berdasarkan hal-hal diatas, maka perhitungan curah hujan rerata pada penelitian ini adalah dengan menggunakan Metode Polygon Thiessen.

2.2.3 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi merupakan suatu bagian awal dalam perencanaan bangunan air. Hal ini mempunyai pengertian bahwa informasi dan besaran yang diperoleh dalam analisis hidrologi merupakan masukan penting dalam analisis berikutnya. Hidrologi ialah aspek yang berperan sangat penting, dimana tingkat keberhasilan suatu bangunan air dipengaruhi oleh ketelitian dalam menganalisis hidrologi. Curah hujan dan evapotranspirasi adalah parameter hidrologi yang penting dalam perencanaan jaringan irigasi. Terdapat beberapa tahapan awal dalam analisis hidrologi yaitu sebagai berikut:

1. Penyiapan Data

Data yang dimaksudkan adalah data yang dikumpulkan secara teratur dan teramati seperti data hujan, data klimatologi, dan data debit yang diperoleh dari instansi terkait sehingga dapat memberikan data yang benar-benar mengandung informasi yang akurat dan jelas.

2. Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Data hujan yang diperoleh dari stasiun sering ditemukan kesalahan maupun kekurangan data berupa ketidakakuratan data (*inconsistency*). Data hujan yang tidak akurat dapat terjadi karena hal-hal berikut (Sri Harto, 1993):

- a. Alat diganti dengan alat berspesifikasi lain
- b. Perubahan lingkungan yang mendadak
- c. Lokasi alat dipindahkan

Untuk memperoleh hasil analisis yang baik, data hujan yang tidak akurat harus terlebih dahulu dilakukan pengujian konsistensi data dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (*mean*). Persamaan yang digunakan sebagai berikut (Sri Harto, 1993):

$$Sk^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - Y_r) \quad (2.5)$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy} \quad (2.6)$$

$$Dy^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_r)^2}{n} \quad (2.7)$$

dengan:

- n = banyak tahun
- Yi = data curah hujan ke- i
- Yr = rata – rata curah hujan
- Sk* = nilai statistik
- Sk** = nilai statistik
- Dy = Standar Deviasi

- Nilai Statistik (Q)

$$Q = maks / Sk^{**} / \quad (2.8)$$

- Nilai Statistik Range (R)

$$R = maks Sk^{**} - min Sk^{**} \quad (2.9)$$

dengan:

- Q = nilai statistik
- n = jumlah data hujan

Dengan melihat nilai statistik di atas maka dapat dicari nilai Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n} . Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan nilai Q/\sqrt{n} syarat dan R/\sqrt{n} syarat.

Tabel 2. 1 Nilai kritis yang diizinkan untuk metode RAPS (Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n}).

N	Q/ \sqrt{n}			R/ \sqrt{n}		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1,05	1,14	1,29	1,21	1,28	1,38
20	1,10	1,22	1,42	1,34	1,43	1,60
30	1,12	1,24	1,46	1,40	1,50	1,70
40	1,13	1,26	1,50	1,42	1,53	1,74
50	1,14	1,27	1,52	1,44	1,55	1,78
100	1,17	1,29	1,55	1,50	1,62	1,86
>100	1,22	1,36	1,62	1,62	1,72	2,00

(Sumber: Harto, 1993)

3. Evapotranspirasi

Peristiwa berubahnya air menjadi uap dan Bergeraknya dari permukaan tanah ke udara disebut evaporasi (penguapan). Peristiwa penguapan dari tanaman disebut transpirasi. Bila keduanya digabungkan terjadi peristiwa yang disebut evapotranspirasi.

Besarnya faktor meteorologi yang akan mempengaruhi besarnya evaporasi sebagai berikut (Triatmodjo, 2006):

- a. Radiasi matahari, merupakan konversi air ke dalam uap air. Proses ini terjadi hampir tanpa berhenti di siang hari dan kerap kali juga di malam hari. Perubahan dari keadaan cair menjadi gas ini memerlukan input energi yang berupa panas evaporasi. Proses tersebut sangat aktif jika ada penyinaran langsung dari matahari.
- b. Angin, jika uap air menguap ke atmosfer maka lapisan batas antara tanah dengan udara menjadi jenuh oleh uap air sehingga proses evaporasi berhenti. Agar proses tersebut berjalan terus lapisan jenuh itu harus diganti dengan udara kering. Pergantian itu hanya dimungkinkan kalau ada angin, kecepatan angin memegang peranan penting dalam proses evaporasi.
- c. Suhu (temperatur), jika suhu udara tanah cukup tinggi proses evaporasi akan berjalan lebih cepat dibandingkan jika suhu udara dan tanah rendah disebabkan karena adanya energi yang tersedia.
- d. Kelembaban relatif, jika kelembaban udara relatif naik, kemampuan untuk menyerap uap air akan berkurang sehingga laju evaporasi akan menurun.

Jumlah kadar air yang hilang dari tanah oleh transpirasi tergantung pada:

- 1) Adanya persediaan air yang cukup (hujan, dan lain-lain)
- 2) Faktor-faktor iklim seperti suhu, kelembaban dan lain-lain
- 3) Tipe dan cara kultivasi tumbuh-tumbuhan

Perhitungan evapotranspirasi dihitung dengan Metode Penman (Modifikasi FAO) dengan data klimatologi terdekat sebagai stasiun referensi sesuai rekomendasi Badan Pangan dan Pertanian PBB (FAO). Persamaan Penman modifikasi FAO (*Food and Agriculture Organization*) adalah (KP-01, 2013):

$$ET_o = ET_o^* \cdot c \quad (2.10)$$

$$ET_o^* = (W \times R_n + (1-W) \times f(u) \times (e_a - e_d)) \quad (2.11)$$

dengan:

ET_o = evapotranspirasi (mm/hari)

c = faktor kecepatan angin dan kelembaban udara

W = faktor temperatur dan ketinggian

R_n = faktor radiasi matahari (mm/hari)

$f(u)$ = fungsi kecepatan angin

e_a = tekanan uap nyata (mbar)

e_d = tekanan uap jenuh (mbar)

Data terukur tambahan yang dibutuhkan untuk perhitungan menggunakan rumus Penmann modifikasi adalah:

$$W = d / (d+y) \quad (2.12)$$

$$d = 2 (0,00738 T_c + 0,8072)^{T_c} - 0,0016 \quad (2.13)$$

$$y = 0,386 (P/L) \quad (2.14)$$

$$L = 595 - 0,51 T \quad (2.15)$$

$$P = 1013 - 0,1055 x E \quad (2.16)$$

dengan:

E = elevasi medan dari muka air laut (mm)

T = temperature rata-rata (Co)

Sedangkan:

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (2.17)$$

$$R_{ns} = (1-\alpha) R_s \quad (2.18)$$

α = albedo = 6% untuk areal genangan

albedo = 25% untuk areal irigasi atau DAS

$$R_{ns} = (a + b x (n/N)) x R_a \quad (2.19)$$

Menurut Soemarto (1987), a dan b merupakan konstanta yang bergantung letak suatu tempat di atas bumi, untuk Indonesia dapat diambil harga a dan b yang mendekati yaitu Australia a = 0,25 dan b = 0,54.

$$R_{nl} = f(T) x f(ed) x f(u) R_a \quad (2.20)$$

$$e_a = 7,01 x 1,062 T_c \quad (2.21)$$

$$e_d = R_h x e_a \quad (2.22)$$

$$R_s = (0,25 + 0,54 n/N) R_a \quad (2.23)$$

$$c = 0.68 + 0.028 \times R_h \max + 0.018125 - 0.068 \times U2C + 0.013 \times 3 \times 0.0097 \times U2C \times 0.43 \times (1/10000) \times R_h \max \times R_s \times U2C \quad (2.24)$$

dengan:

R_n = radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)

R_{ns} = radiasi bersih gelombang pendek (mm/hari)

R_s = radiasi gelombang pendek (mm/hari)

R_a = radiasi teraksial ekstra (mm/hari) dipengaruhi oleh letak lintang daerah

Rh = kelembaban udara (%)

(n/N) = lama penyinaran matahari terukur (%)

- Harga fungsi-fungsi:

$$f(u) = 0,27 (1 + U / 100) \quad (2.25)$$

$$f(T) = 11,25 \times 1,0133 T \quad (2.26)$$

$$f(ed) = 0,34 - 0,44 (ed)0,5 \quad (2.27)$$

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 \times n/N \quad (2.28)$$

- Reduksi pengurangan temperatur karena perbedaan elevasi dengan pengaliran diambil menurut persamaan:

$$T_c = T - 0,006 \delta E \quad (2.29)$$

dengan:

T_c = temperatur terkoreksi (oC)

T = temperatur rata-rata (oC)

δE = beda tinggi elevasi stasiun dengan lokasi yang ditinjau (m)

- Koreksi kecepatan angin karena perbedaan elevasi pengukuran, diambil persamaan:

$$U_{2c} = U_2 \times (L_i/L_p)^{1/7} \quad (2.30)$$

dengan:

U_{2c} = kecepatan angin di lokasi perencanaan

U₂ = kecepatan angin di lokasi pengukuran

L_i = elevasi lokasi perencanaan

L_p = elevasi lokasi pengukuran

- Korelasi terhadap lama penyinaran matahari lokasi perencanaan adalah:

$$\frac{n}{N_c} = \frac{n}{N} - 0,1 \delta E \quad (2.31)$$

dengan:

$\frac{n}{N}$ = lama penyinaran matahari terukur (%),

$\frac{n}{N_c}$ = penyinaran matahari terkoreksi (%).

Tabel 2. 2 Nilai Ra berdasarkan letak lintang.

Bulan	Lintang Utara				Lintang Selatan				
	5	4	2	0	2	4	6	8	10
Januari	13.00	14.30	14.70	15.00	15.30	15.50	15.80	16.10	16.10
Februari	14.00	15.00	15.30	15.50	15.70	15.80	16.00	16.10	16.00
Maret	15.00	15.50	15.60	15.70	15.70	15.60	15.60	15.50	15.30
April	15.10	15.50	15.30	15.30	15.70	14.90	14.70	14.40	14.00
Mei	15.30	14.90	14.60	14.40	14.10	13.80	13.40	13.10	12.60
Juni	15.00	14.40	14.20	13.90	13.50	13.20	12.80	12.40	12.60
Juli	15.10	14.60	14.30	14.10	13.70	13.40	13.10	12.70	11.80
Agustus	15.30	15.10	14.90	14.80	14.50	14.30	14.00	13.70	12.20
September	15.10	15.30	15.30	15.30	15.20	15.10	15.00	14.90	13.30
Oktober	15.70	15.10	15.30	15.40	15.50	15.60	15.70	15.80	14.60
Nopember	14.30	14.50	14.80	15.10	15.30	15.50	15.80	16.00	15.60
Desember	14.60	14.10	14.40	14.80	15.10	15.40	15.70	16.00	16.00
Min	13.00	14.10	14.20	13.90	13.50	13.20	12.80	12.40	11.80
Maks	15.70	15.50	15.60	15.70	15.70	15.80	16.00	16.10	16.10
Rerata	14.79	14.86	14.89	14.94	14.94	14.84	14.80	14.73	14.18

(Sumber : Suhardjono, 1989)

2.2.4 Debit Andalan

Debit andalan adalah debit minimum sungai atau waduk untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Debit andalan dihitung dengan menggunakan data debit pengamatan rata-rata setengah bulan masing-masing sungai (Lampiran KP-01, 2013). Debit andalan yang digunakan pada perhitungan ini adalah debit andalan dengan probabilitas 80% (Q80), artinya resiko yang akan dihadapi karena terjadi debit lebih kecil dari debit andalan sebesar 20% banyaknya pengamatan. Metode yang sering dipakai untuk analisis debit andalan adalah metode statistik rangking. Penetapan rangking dilakukan menggunakan analisis frekuensi atau probabilitas dengan rumus Weibull. Debit andalan dihitung berdasarkan probabilitas dari sejumlah data pengamatan debit menggunakan persamaan probabilitas sebagai berikut:

$$P = \frac{m}{n+1} * 100\% \quad (2.32)$$

dengan:

m = nomor urut angka pengamatan dalam susunan (dari besar ke kecil)

n = banyaknya pengamatan (jumlah data)

P = probabilitas metode Weibull

Untuk menentukan debit andalan digunakan metode bulan dasar perencanaan (*basic month*) dengan peluang keandalan 50% dan 80%. Langkah-langkah dalam pengerjaan perhitungan debit andalan dengan metode *basic month* sebagai berikut:

1. Rekap data debit bendung setengah bulanan
2. Mengurutkan data debit bendung setengah bulanan dari data terbesar ke data terkecil
3. Menentukan probabilitas debit andalan dihitung dengan persamaan 2.32

2.2.5 Kebutuhan Air Sawah

Kebutuhan air irigasi (*water requirement*) dapat diketahui dengan menghitung kebutuhan air tanaman berdasarkan waktu penanaman dan jenis tanaman. Hasil perhitungan irigasi digunakan untuk menganalisis faktor keseimbangan air, yaitu membandingkan debit air yang ada di sungai dengan kebutuhan air irigasi. Persamaan untuk menghitung kebutuhan air irigasi digunakan adalah persamaan (Lampiran KP-01, 2013):

- Untuk tanaman padi:

$$NFR = Etc + P + WLR + LP - Reff \quad (2.33)$$

- Untuk tanaman palawija:

$$NFR = Etc - Reff \quad (2.34)$$

dengan:

NFR = kebutuhan air di sawah (mm/hari)

Etc = kebutuhan air untuk tanaman (mm/hari)

P = perkolasi (mm/hari)

LP = penyiapan lahan (mm/hari)

Reff = hujan efektif (mm/hari)

WLR = penggantian lapisan air rerata (mm/hari)

2.2.6 Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Perhitungan kebutuhan air tanaman diperlukan untuk mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi. Hasil perhitungan irigasi digunakan untuk menganalisis faktor keseimbangan air, yaitu membandingkan debit air yang ada di sungai dengan kebutuhan air irigasi. Besarnya kebutuhan air untuk tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (Triatmojo, 2006):

1. Penyiapan lahan

Kebutuhan air untuk pengolahan lahan sawah (*puddling*) bisa diambil 200 mm. ini meliputi penjenuhan (*peresaturation*) dan penggenangan sawah, pada awal transplantasi akan ditambahkan lapisan air 50 mm lagi. Angka 200 mm tersebut mengandaikan bahwa tanah tersebut bertekstur berat, cocok digenangi dan bahwa lahan itu belum berat (tidak ditanami) selama lebih dari 2.5 bulan. Jika tanah itu di biarkan berat lebih lama lagi, ambilah tinggi genangan air 250 mm sebagai kebutuhan untuk penyiapan lahan.

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh *Van de Goor Zijlstra* tahun 1968. Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam liter/detik selama periode penyiapan lahan dengan rumus sebagai berikut (Triatmojo, 2006):

$$IR = \frac{M \cdot e^k}{(e^k - 1)} \quad (2.35)$$

$$M = E_o + P \quad (2.36)$$

$$E_o = 1,1 \times ET_o \quad (2.37)$$

$$K = M \cdot T/S \quad (2.38)$$

dengan:

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hari)

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari)

E_o = evaporasi air terbuka selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = perkolasi (mm/hari)

- K = koefisien tanaman
 T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)
 S = kebutuhan air untuk penjemuran ditambah dengan lapisan air 50 mm,
 yakni $200 + 50 = 250$ mm
 e = bilangan alam (2,7182881820)

2. Pemakaian konsumtif (*Consumptive Use*)

Pemakaian konsumtif didefinisikan sebagai jumlah air aktual yang digunakan tanaman untuk transpirasi dan evaporasi selama pertumbuhannya. Pemakaian konsumtif dihitung berdasarkan rumus (Triatmojo, 2006):

$$ET_c = kc \times ET_o \quad (2.39)$$

dengan:

ET_c = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

ET_o = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)

kc = koefisien tanaman sesuai dengan pertumbuhannya.

Besarnya koefisien tanaman setiap jenis tanaman yang berbeda-beda yang besarnya berubah setiap priode pertumbuhan. Untuk lebih rinci hasil koefisien tanaman (k) untuk masing-masing jenis tanaman dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. 3 Koefisien tanaman berdasarkan FAO.

Bulan	Padi		Palawija		
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Kedelai	Tembakau	Jagung
0,5	1,10	1,10	0,50	0,50	0,50
1	1,10	1,10	0,75	0,50	0,59
1,5	1,10	1,05	1,0	0,80	0,96
2	1,10	1,05	1,0	0,80	1,05
2,5	1,10	0,95	0,82	0,80	1,02
3	0,95	0,00	0,45	0,50	0,95
3,5	0,95	-	-	-	-
4	0,00	-	-	-	-

(Sumber: Lampiran KP.01 2013)

3. Infiltrasi dan Perkolasi

Infiltrasi merupakan proses masuknya air dari permukaan tanah ke dalam tanah (daerah tidak jenuh), sedangkan perkolasi adalah masuknya air dari daerah tidak jenuh

ke dalam daerah jenuh, pada proses ini air tidak dimanfaatkan oleh tanaman. Untuk tujuan perencanaan, tingkat perkolasi standar 2,0 mm/hari dipakai untuk mengestimasi kebutuhan air pada daerah produksi padi.

4. Penggantian Genangan Air

Pada proses budidaya tanaman padi penggantian lapisan air dilakukan pada (Triatmojo, 2006):

- a. Setelah pemupukan, diusahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan.
- b. Jika ada penjadwalan semacam itu, dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,30 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah tranplantasi (pemindahan).

5. Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi digunakan untuk menentukan efektifitas sistem irigasi dan pengolahannya dalam memenuhi permintaan penggunaan konsumtif tanaman selama pertumbuhan. Efisiensi irigasi bervariasi tergantung pada tahap pertumbuhan tanaman. Kehilangan air yang mempengaruhi efisiensi irigasi terjadi selama pengangkutan air dari sumber ke sawah dan saat penggunaan sawah selama praktek distribusi yang dilakukan petani. Besarnya efisiensi dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Nilai efisiensi irigasi.

Lokasi	Efisiensi Irigasi (%)
Jaringan Tersier	80
Jaringan Sekunder	90
Jaringan Primer	90
Total	65

(Sumber: Lampiran KP.01, 2013)

Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) maka efisiensi irigasi secara keseluruhan diambil 90% dan tingkat tersier 80%. Angka efisiensi irigasi keseluruhan tersebut dihitung dengan cara mengkonversi efisiensi di masing-masing tingkat yaitu $0,9 \times 0,9 \times 0,8 = 0,648 \approx 65 \%$.

6. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Persamaan yang digunakan untuk tanaman padi dan palawija adalah sebagai berikut (Lampiran KP.01, 2013):

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad (2.40)$$

dengan:

P = peluang terjadinya peristiwa (%)

m = nomor urut angka pengamatan dalam susunan (dari besar ke kecil)

n = banyaknya pengamatan.

Langkah-langkah dalam menghitung curah hujan efektif dengan metode tahun dasar perencanaan adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah seluruh curah hujan pada setiap stasiun pengamatan yang diperoleh dari unit hidrologi.
- b. Menghitung curah hujan rerata.
- c. Menyusun urutan curah hujan rerata tahunan daerah dari curah hujan yang terbesar sampai yang terkecil
- d. Menentukan tahun dasar perencanaan dengan rumus sebagai berikut:

- 1) Untuk tanaman padi

$$R_{80} = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad (2.41)$$

- 2) Untuk tanaman palawija

$$R_{50} = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad (2.42)$$

- e. Menghitung curah hujan efektif setengah bulanan di setiap bulan pada tahun dasar perencanaan
- f. Berdasarkan tahun dasar perencanaan kemudian dihitung curah hujan rata-rata setengah bulanan

- 1) Untuk tanaman padi

$$Re = 0,7 \times \frac{R_{80}}{15} \quad (2.43)$$

- 2) Untuk tanaman palawija

$$Re = 0,7 \times \frac{R_{50}}{15} \quad (2.44)$$

Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi diambil sebesar 80% dari curah hujan rencana yaitu curah hujan yang probabilitasnya terpenuhi 80% (R_{80}), sedangkan untuk tanaman palawija diambil 50% (R_{50}).

2.2.7 Pola Tanam

Pola tanam adalah usaha penanaman pada sebidang lahan dengan mengatur susunan tata letak dan urutan tanaman selama periode waktu tertentu termasuk masa pengolahan tanah dan masa tidak ditanami selama periode tertentu. Penyusunan pola tanam didasarkan pada jenis tanaman, umur tanaman, kecocokan tanah pada tanaman, pengelolaan pertanian, pengalaman yang ada sebelumnya dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat di sekitar daerah irigasi tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan.

Ada beberapa pola tanam yang berlaku di Indonesia. Masing-masing pola tanam biasanya sangat tergantung pada iklim, kondisi tanah serta kebiasaan petani setempat. Secara umum pola tanam yang dipakai di Indonesia sebagai berikut:

1. Padi-Padi. Pola tanam padi-padi cocok dipakai pada daerah irigasi dimana tanaman palawija belum memikat petani atau petani cenderung menanam padi varietas lokal yang umumnya lebih dari 140 hari.
2. Padi-Padi-Palawija. Pola tanam padi-padi-palawija memungkinkan untuk diterapkan pada daerah irigasi dengan debit sungai di musim kemarau cukup besar. Untuk melaksanakan pola tanaman ini harus menyediakan air cukup di musim kemarau, yaitu untuk tanaman padi kedua di musim kamarau.
3. Padi-Palawija-Palawija. Pola tanam padi-palawija-palawija cocok untuk daerah irigasi dengan keadaan debit sungai yang kecil di musim kemarau, sehingga petani sangat intensif untuk mengelola tanah.

2.2.8 Faktor Keseimbangan Air (Faktor K)

Faktor K adalah perbandingan antara debit tersedia di bendung dengan debit yang di butuhkan pada periode pembagian dan pemberian air 2 mingguan (awal bulan dan tengah bulan). Jika persediaan air cukup maka faktor $K = 1$ sedangkan pada persediaan air kurang maka faktor $K < 1$. (Permen PU NO.32/PRT/M/2007)

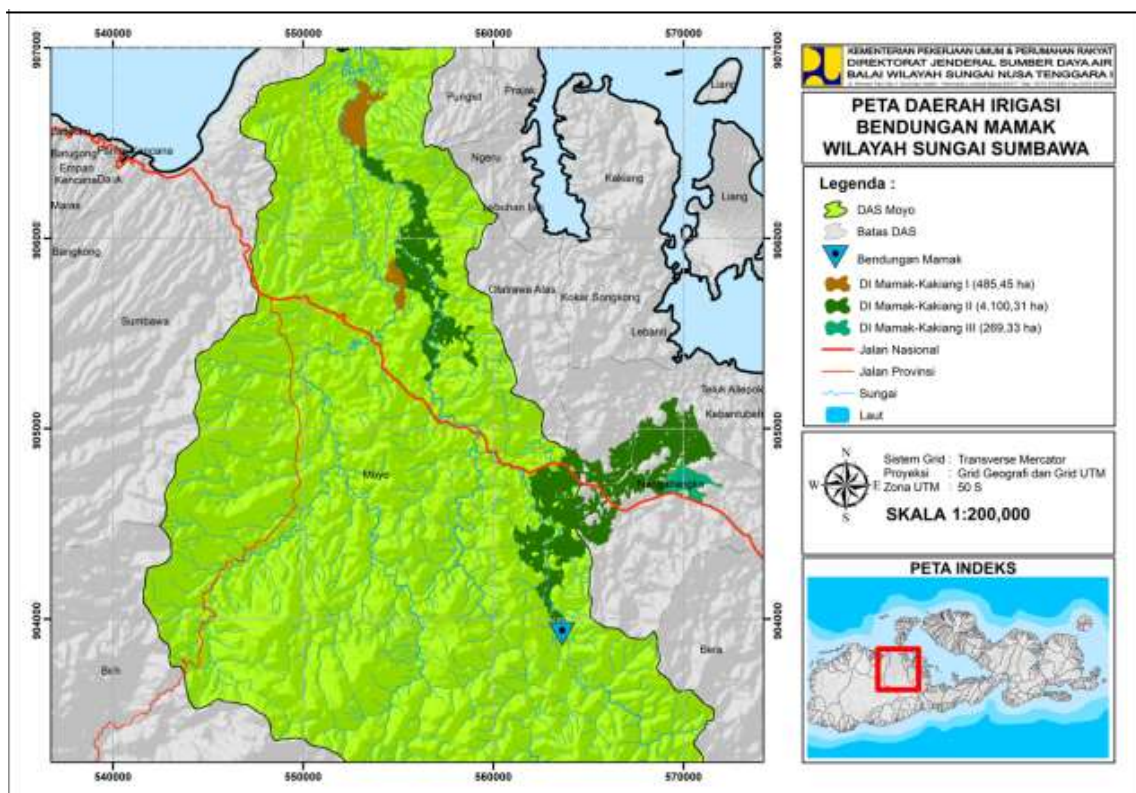
$$K = \frac{\textit{Debit yang tersedia}}{\textit{Debit yang dibutuhkan}} \quad (2.45)$$

Dari faktor K yang didapatkan akan terlihat kondisi surplus dan defisit yang terjadi pada Bendung Mamak. Hasil tersebut menjadi dasar mencari pola tanam terbaik guna menjadi alternatif yang bisa dipilih petani agar memaksimalkan penggunaan air juga produksi tanam.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Mamak, Kecamatan Lopok, Kabupaten Sumbawa, Provinsi NTB terletak pada koordinat $8^{\circ}41'31.16''$ LS dan $117^{\circ}34'29.92''$ BT, berjarak sekitar 40 km arah Timur Kota Sumbawa Besar. Daerah Irigasi Mamak berada pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Moyo, seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Daerah Irigasi Mamak.

3.2 Tahap dan Prosedur Pelaksanaan

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan dan prosedur sebagai berikut:

3.2.1 Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan untuk analisis dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa instansi terkait seperti Kantor Dinas Pekerjaan Umum (PU) Provinsi NTB, Unit Pengelola Bendungan (UPB) Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I, dan Pengamat Pengairan Daerah Irigasi Mamak.

Adapun data-data yang dibutuhkan yaitu:

1. Data curah hujan
2. Data klimatologi
3. Data debit observasi
4. Data pola tanam DI Mamak

3.2.2 Analisis Data

1. Analisis Hidrologi

- a. Perkiraan hujan rencana dilakukan dengan analisis frekuensi terhadap data curah hujan dasarian, dengan lama pengamatan 25 tahun yang berurutan.
- b. Analisis konsistensi curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*).

2. Analisis Kebutuhan Air Tanaman

- a. Analisis evaporasi dan analisis evapotranspirasi dengan metode Penman.
- b. Menghitung air untuk penyiapan lahan menurut KP.01
- c. Menghitung penggunaan air konsumtif menurut KP.01
- d. Menghitung penggantian genangan air menurut KP.01
- e. Menghitung curah hujan efektif
- f. Menghitung kebutuhan air irigasi didekati dengan persamaan empiris:
$$NFR = ET_c + P + WLR + LP - Reff$$

3. Analisis Debit Observasi

Analisis debit observasi dengan data yang diperoleh dari Pengamat Bendung Mamak.

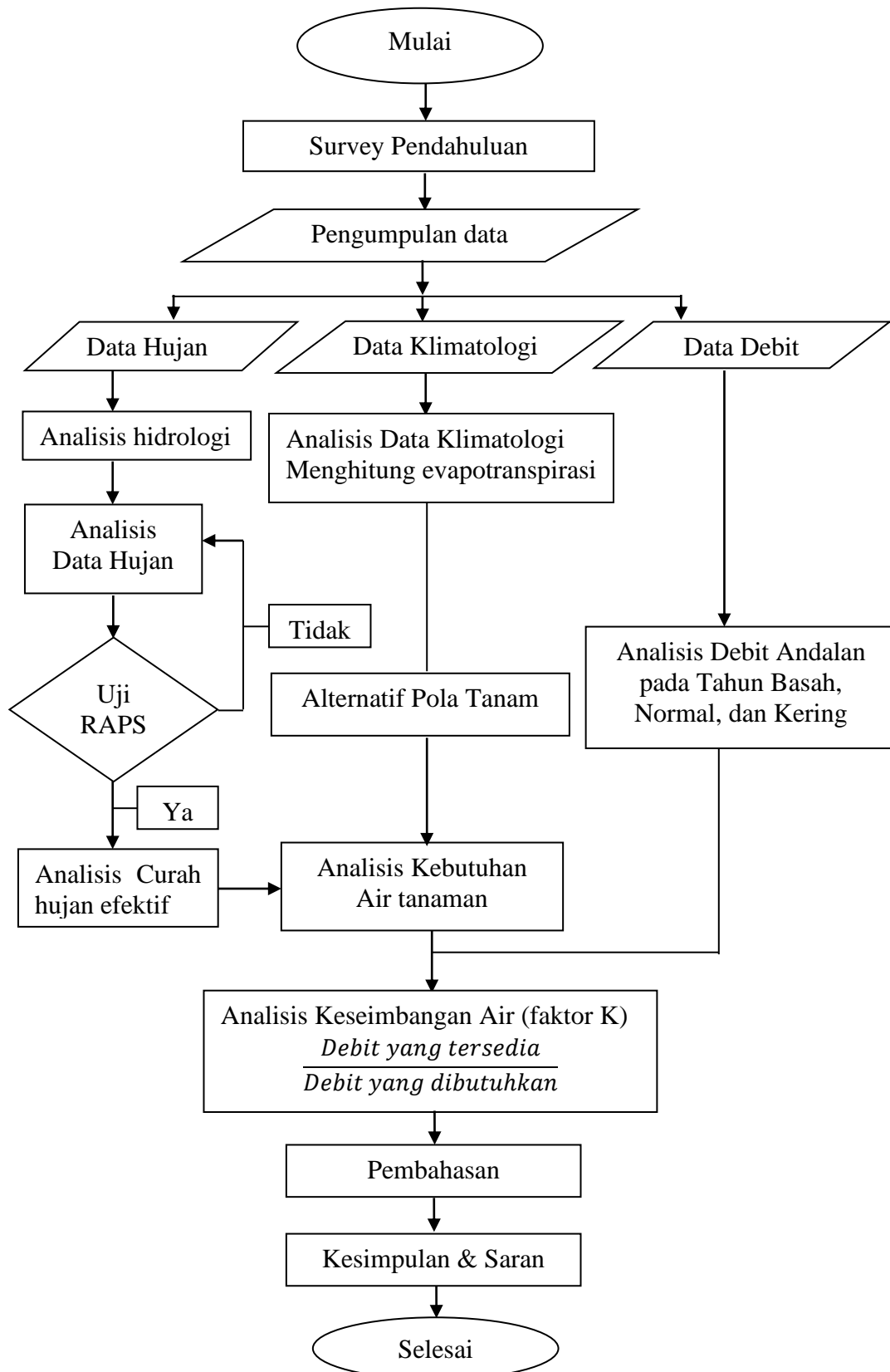
4. Analisis Alternatif Pola Tanam

Analisis alternatif pola tanam dilakukan untuk mengetahui pola tanam terbaik yang dapat digunakan pada daerah layanan irigasi guna memaksimalkan penggunaan air daerah irigasi yang disediakan oleh Bendung Mamak.

5. Analisis Neraca air dan Faktor Keseimbangan Air (Faktor K)

Analisis neraca air dilakukan untuk mengetahui keseimbangan air serta analisis faktor Keseimbangan air dengan membandingkan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air pada Daerah Irigasi Mamak guna mengevaluasi kondisi keseimbangan air dalam beberapa tahun terakhir.

3.3 Bagan Alir Penelitian



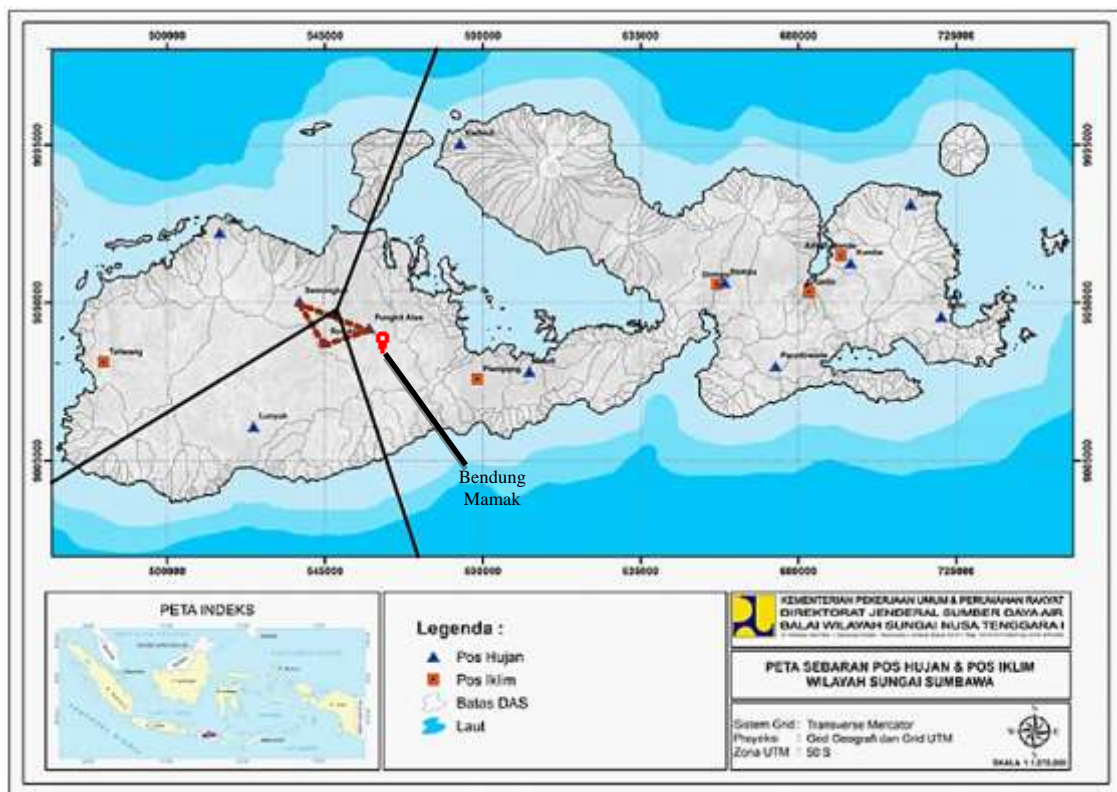
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hidrologi

4.1.1 Data Hujan

Data hujan yang dianalisis pada kajian ini adalah data curah hujan dari stasiun hujan yang berpengaruh terhadap daerah studi. Stasiun penakar hujan tersebut adalah Stasiun Pungkit Atas, Stasiun Rea Atas dan Stasiun Semongkat. Dalam analisis ini digunakan data curah hujan selama 25 tahun yaitu dari tahun 1997-2021.



Gambar 4. 1 Poligon Thiessen.

Berdasarkan gambar poligon diatas, stasiun yang berpengaruh terhadap Daerah Irigasi Mamak adalah stasiun Pungkit Atas yang kemudian akan dipakai pada perhitungan selanjutnya.

4.1.2 Uji Konsistensi Data

Dalam penelitian ini uji konsistensi data curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjust Partial Sums*). Analisis uji konsistensi data curah hujan dengan metode RAPS pada stasiun Pungkit Atas untuk tahun 1997 berdasarkan persamaan 2.5 sampai dengan persamaan 2.9 adalah sebagai berikut:

1. Curah hujan tahun 1997 (y)	= 1201 mm
2. Jumlah data hujan	= 25 tahun
3. Curah hujan rata-rata ($y_{rata-rata}$)	= 1312,86 mm
4. Nilai statistik S_k^*	= (y - $y_{rata-rata}$)
	= 1201 - 1312,86
	= -112,27
5. Nilai statistik D_y^2	= $\frac{(y - y_{rata-rata})^2}{n}$
	= $\frac{-112,27^2}{25}$
	= 504,15
6. Nilai statistik S_k^{**}	= $\frac{S_k^*}{Dy\ rata-rata}$
	= $\frac{-112,27}{3087,62}$
	= -0.04
7. Harga mutlak $ S_k^{**} $	= 0.04

Hasil perhitungan untuk tahun-tahun selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Uji RAPS stasiun Pungkit Atas.

No	TAHUN	Hujan (Yi)	(Yi - Y)	SK*	$Dy^2 = ((Yi - Y)^2) / n$	SK**	SK** /
1	1997	1.201	-112,27	-112,27	504,15	-0,04	0,04
2	1998	1.788	474,96	362,69	9.023,31	0,12	0,12
3	1999	2.019	706,15	1.068,84	19.945,76	0,35	0,35
4	2000	1.238	-74,38	994,46	221,28	0,32	0,32
5	2001	1.319	5,89	1.000,35	1,39	0,32	0,32
6	2002	966	-346,74	653,60	4.809,28	0,21	0,21
7	2003	1.413	100,16	753,77	401,32	0,24	0,24
8	2004	1.415	102,24	856,01	418,09	0,28	0,28
9	2005	1.439	126,31	982,31	638,15	0,32	0,32
10	2006	1.847	534,44	1.516,75	11.424,90	0,49	0,49
11	2007	1.261	-51,85	1.464,90	107,55	0,47	0,47
12	2008	1.415	102,58	1.567,47	420,88	0,51	0,51
13	2009	1.307	-6,09	1.561,38	1,48	0,51	0,51
14	2010	1.176	-136,85	1.424,53	749,11	0,46	0,46
15	2011	754	-558,78	865,76	12.489,19	0,28	0,28
16	2012	991	-321,74	544,01	4.140,77	0,18	0,18
17	2013	1.445	132,00	676,01	696,98	0,22	0,22
18	2014	1.402	89,34	765,35	319,24	0,25	0,25
19	2015	904	-408,45	356,90	6.673,37	0,12	0,12
20	2016	1.226	-86,64	270,26	300,23	0,09	0,09
21	2017	1.191	-121,61	148,65	591,52	0,05	0,05
22	2018	1.039	-273,83	-125,18	2.999,34	-0,04	0,04
23	2019	1.327	14,33	-110,85	8,21	-0,04	0,04
24	2020	1.341	28,20	-82,65	31,80	-0,03	0,03
25	2021	1.396	82,65	0,00	273,24	0,00	0,00
Jumlah		32.822	0	17.403	77.190,53	5,64	5,92
Yi Rata-rata		1.313	0	696,12	3.087,62	0,23	0,24
Dy		277,83					
SK** max		0,51					
SK** min		-0,04					
Q=Max I sk** I		0,51					
R=SK**max- SK**min		0,55					
Q / n^{0.5}		0,10	<	1,23	KONSISTEN		
R / n^{0.5}		0,11	<	1,47	KONSISTEN		

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.1 hasil uji konsistensi data curah hujan dengan metode RAPS pada stasiun hujan disimpulkan bahwa pos hujan yang digunakan pada studi ini konsisten atau memenuhi syarat berdasarkan nilai kritis yang diijinkan untuk metode RAPS ($Q/n^{0.5} < (Q/n^{0.5})$ ijin serta $(R/n^{0.5}) < (R/n^{0.5})$ ijin dengan kepercayaan 95% konsisten.

4.1.3 Analisis Hujan Efektif

Hujan efektif digunakan pada perhitungan kebutuhan air tanaman. Besarnya dihitung berdasarkan probabilitas hujan 80% untuk tanaman padi dan probabilitas 50% untuk tanaman palawija. Contoh perhitungan curah hujan efektif sebagai berikut :

1. Penyusunan rangking curah hujan rata-rata dari data terbesar ke terkecil.
2. Menentukan hujan efektif dengan probabilitas keandalan 80% dan 50%.

Untuk R80 bulan Januari 1 berdasarkan persamaan 2.40 sampai dengan persamaan 2.44

$$\begin{aligned} \sum n &= 25 \\ P_n &= \frac{n}{(m+1)} \times 100\% \\ m_{=20} &= \frac{20}{(25+1)} \times 100\% \\ &= 76,92\% \\ m_{=21} &= 80,77\% \\ R_{80\%} &= R_{n20} + \frac{P_{80} - P_{n20}}{P_{n21} - P_{n20}} \times (R_{n21} - R_{n20}) \\ &= 22 + \frac{80 - 76,92}{80,77 - 76,92} \times (74 - 22) \\ &= 63,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk R50 bulan Januari I :

Dengan cara yang sama seperti diatas diperoleh,

$$\begin{aligned} \sum n &= 25 \\ R_{50\%} &= 127,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

3. Menghitung curah hujan efektif, untuk :

a. Tanaman padi, $R_e = (0,70 \times R_{80}) / \text{hari}$

Misalnya untuk bulan Januari I tahun 1997 :

$$\begin{aligned} \text{Periode I} &= (0,70 \times R_{80}) / \text{hari} \\ &= (0,70 \times 63,7) / 10 \\ &= 44,59 / 10 \\ &= 4,459 \text{ mm/ hari} \end{aligned}$$

b. Tanaman palawija

$$\begin{aligned}\text{periode I} &= (0,70 \times R_{50}) / \text{hari} \\ &= (0,70 \times 127,7) / 10 \\ &= 89,39 / 10 \\ &= 8,939 \text{ mm/ hari}\end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.2, 4.3 dan 4.4

Tabel 4. 2 Curah hujan dasarian stasiun Pungkit Atas.

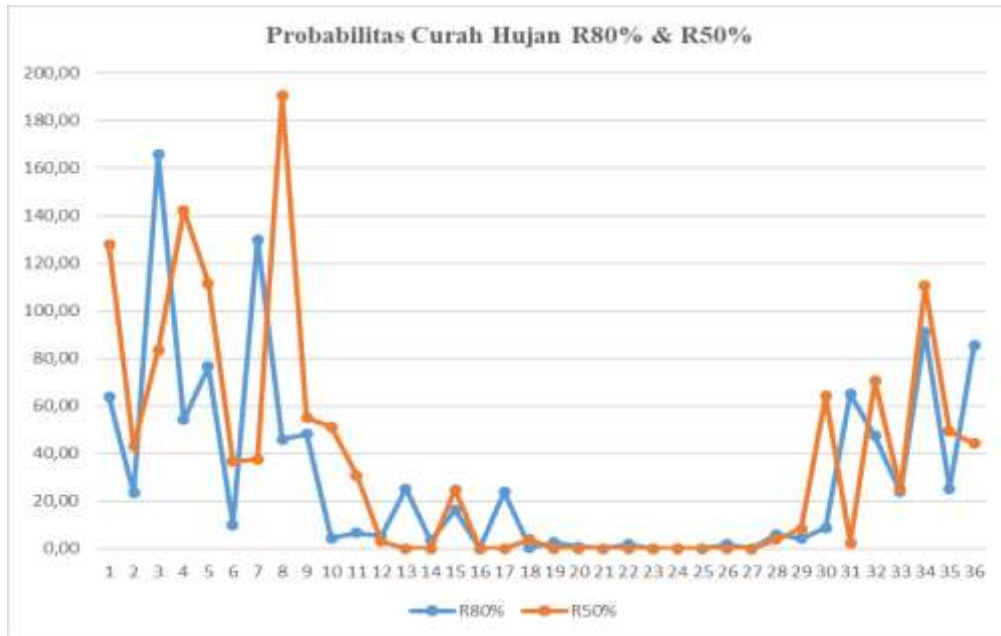
No	Tahun	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni			Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember			TOTAL TAHUNAN (mm/th)
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III				
1	1997	123	90	54	7	168	92	34	27	0	11	102	0	0	11	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	135	124	20	125	1.201	
2	1998	115	19	76	88	72	39	97	159	74	82	42	105	0	34	0	0	37	10	11	0	0	0	0	0	0	48	6	44	74	20	40	105	101	161	130	1.788	
3	1999	83	159	73	94	223	161	96	175	200	134	85	15	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	1	28	26	71	48	123	82	64	68	2.019			
4	2000	0	0	0	212	67	56	46	73	118	86	48	137	22	33	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	31	49	10	25	96	66	11	1.238			
5	2001	128	43	84	142	112	37	38	190	55	51	31	3	0	0	25	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	8	64	2	70	25	111	49	44	1.319			
6	2002	27	1	14	47	82	30	32	7	124	144	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	33	22	74	53	167	966			
7	2003	113	119	50	97	167	203	67	86	23	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	10	10	0	0	0	0	36	16	154	163	10	1.413			
8	2004	93	93	110	88	117	61	181	136	58	16	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	62	126	123	86	1.415			
9	2005	87	101	51	16	50	116	122	100	148	146	64	0	0	0	0	5	0	6	3	0	6	0	0	0	24	41	29	0	30	76	76	84	60	1.439			
10	2006	157	151	93	97	115	158	113	84	247	13	50	28	61	34	25	0	11	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	28	90	50	136	102	1.847				
11	2007	28	43	46	79	149	38	116	60	119	70	28	43	0	25	0	0	3	26	0	0	0	0	0	0	0	13	34	26	10	125	111	71	1.261				
12	2008	21	50	79	108	41	50	77	62	143	66	34	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	10	47	91	37	94	140	161	81	1.415				
13	2009	127	21	76	119	127	128	54	37	61	33	29	0	34	36	39	0	0	0	0	0	2	0	0	7	7	0	7	3	30	44	24	115	135	11	1.307		
14	2010	22	33	17	102	79	50	127	26	45	22	33	17	126	16	80	0	26	2	3	3	0	6	0	0	9	0	30	21	44	59	48	63	0	0	68	1.176	
15	2011	159	25	36	20	81	130	42	35	23	35	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	15	0	0	37	754				
16	2012	0	0	0	42	121	11	11	182	58	43	9	45	11	7	7	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	59	92	66	41	172	991				
17	2013	240	98	92	49	139	22	15	21	37	115	10	0	0	16	50	0	34	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	80	62	147	118	1.445				
18	2014	135	70	162	46	42	48	165	25	0	32	56	47	7	10	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	95	9	143	96	111	74	1.402			
19	2015	3	49	105	45	89	10	80	89	68	0	42	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	10	96	127	26	904					
20	2016	113	43	168	71	102	82	69	9	42	62	43	40	1	3	24	0	17	3	0	38	0	6	0	0	13	21	22	0	12	54	69	48	48	1.226			
21	2017	18	49	31	99	179	1	6	22	24	149	109	31	13	0	7	0	17	0	10	0	0	0	0	0	10	7	69	9	33	31	56	118	94	1.191			
22	2018	74	21	203	42	76	0	131	51	49	0	0	2	0	0	0	0	23	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	67	47	14	114	32	90	1.039			
23	2019	28	40	61	102	184	41	40	54	82	60	19	46	18	13	13	0	19	5	4	3	0	2	0	0	1	17	14	16	14	28	78	59	28	141	97	1.327	
24	2020	61	46	186	134	45	0	71	37	75	35	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	67	20	54	68	108	153	73	1.341				
25	2021	57	193	138	133	109	142	23	61	34	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13	1	0	24	28	8	42	8	184	130	47	1.396		
Rerata		80	62	80	83	109	68	74	72	76	59	39	25	12	10	17	0	8	3	2	4	0	1	0	0	2	5	5	11	21	26	40	58	90	95	76	1.313	
Max		240	193	203	212	223	203	181	190	247	149	109	137	126	36	80	0	37	26	11	38	0	6	0	0	17	48	30	44	74	95	82	143	184	163	172	3.700	
Min		0	0	0	7	41	0	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	10	0	0	0	87		

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel data curah hujan dasarian stasiun Pungkit Atas didapatkan nilai rerata, nilai maksimum, nilai minimum serta nilai total tahunan dengan menjumlahkan curah hujan dari bulan Januari hingga bulan Desember pada tiap-tiap tahunnya mulai dari tahun 1997-2021 seperti pada tabel 4.2 di atas.

Dari tabel 4.2 kemudian dihitung nilai probabilitas curah hujan. Nilai probabilitas curah hujan yang digunakan yaitu dengan tingkat keandalan 80% dan 50% dengan terlebih dahulu mengurutkan nilai rangking total tahunan curah hujan dari nilai terbesar ke nilai terkecil. Nilai probabilitas R80% dan R50% didapatkan berdasarkan perhitungan interpolasi antara nilai probabilitas dengan nilai curah hujan. Hasil rekapitulasi perhitungan probabilitas curah hujan R80% dan R50% dapat dilihat pada tabel 4.3.

Terlihat pada tabel 4.3 untuk probabilitas 50% terdapat pada data ke-13 tahun 2001 dan probabilitas 80% terdapat pada data antara ke-20 dan 21 sekitar tahun 2010 dan 2018. Berikut merupakan grafik perbandingan nilai probabilitas 80% dan probabilitas 50% yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Grafik probabilitas curah hujan R80% dan R50%.

Dari gambar 4.2 grafik probabilitas curah hujan R80% dan R50% terlihat nilai minimum curah hujan pada probabilitas R80% dan R50% adalah 0 mm dan nilai maksimum 190,4 mm yang terdapat pada bulan Maret periode ke-2. Berdasarkan tabel 4.3 kemudian didapatkan nilai curah hujan efektif (R_e) untuk padi dan palawija seperti yang terlihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Curah hujan efektif untuk padi dan palawija.

Keterangan	Jumlah Hari	R 80% (mm)	R 50% (mm)	R 80% (mm/hari)	R 50% (mm/hari)	Re Padi (mm) (0,7)	Re Palawija (mm) (0,7)	Re Padi (mm/hari)	Re Palawija (mm.hari)	
Jan	I	10	63,70	127,70	6,37	12,77	44,59	89,39	4,46	8,94
	II	10	23,30	42,90	2,33	4,29	16,31	30,03	1,63	3,00
	III	11	165,64	83,50	15,06	7,59	115,95	58,45	10,54	5,31
Feb	I	9	54,16	142,40	6,02	15,82	37,91	99,68	4,21	11,08
	II	9	76,62	111,60	8,51	12,40	53,63	78,12	5,96	8,68
	III	10	9,96	36,60	1,00	3,66	6,97	25,62	0,70	2,56
Mar	I	10	129,88	37,50	12,99	3,75	90,92	26,25	9,09	2,63
	II	10	45,86	190,40	4,59	19,04	32,10	133,28	3,21	13,33
	III	11	48,14	55,00	4,38	5,00	33,70	38,50	3,06	3,50
Apr	I	10	4,34	51,10	0,43	5,11	3,04	35,77	0,30	3,58
	II	10	6,66	30,70	0,67	3,07	4,66	21,49	0,47	2,15
	III	10	5,16	2,90	0,52	0,29	3,61	2,03	0,36	0,20
Mei	I	10	25,10	0,00	2,51	0,00	17,57	0,00	1,76	0,00
	II	10	3,31	0,00	0,33	0,00	2,32	0,00	0,23	0,00
	III	11	16,20	24,70	1,47	2,25	11,34	17,29	1,03	1,57
Jun	I	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	10	23,83	0,00	2,38	0,00	16,68	0,00	1,67	0,00
	III	10	0,37	3,70	0,04	0,37	0,26	2,59	0,03	0,26
Jul	I	10	2,59	0,00	0,26	0,00	1,81	0,00	0,18	0,00
	II	10	0,69	0,00	0,07	0,00	0,48	0,00	0,05	0,00
	III	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ags	I	10	1,81	0,00	0,18	0,00	1,27	0,00	0,13	0,00
	II	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	III	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sep	I	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	10	1,77	0,00	0,18	0,00	1,24	0,00	0,12	0,00
	III	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Okt	I	10	6,00	3,70	0,60	0,37	4,20	2,59	0,42	0,26
	II	10	4,27	8,30	0,43	0,83	2,99	5,81	0,30	0,58
	III	11	8,84	64,20	0,80	5,84	6,19	44,94	0,56	4,09
Nov	I	10	65,02	2,40	6,50	0,24	45,52	1,68	4,55	0,17
	II	10	47,35	70,45	4,74	7,05	33,15	49,32	3,31	4,93
	III	10	23,85	25,00	2,38	2,50	16,69	17,50	1,67	1,75
Des	I	10	91,20	110,50	9,12	11,05	63,84	77,35	6,38	7,74
	II	10	25,20	49,40	2,52	4,94	17,64	34,58	1,76	3,46
	III	11	85,59	44,10	7,78	4,01	59,92	30,87	5,45	2,81

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel probabilitas curah hujan R80% dan R50% maka didapatkan nilai curah hujan efektif untuk padi dan palawija pada tabel 4.4 yang nantinya digunakan dalam menghitung kebutuhan air irigasi.

4.2 Analisis Evapotranspirasi

Data klimatologi merupakan data yang diperlukan untuk menghitung evapotranspirasi. Data klimatologi berupa data suhu, kecepatan angin, lama penyinaran matahari dan kelembaban relatif. Perhitungan Evapotranspirasi dalam penelitian ini menggunakan metode Penman. Data klimatologi pada daerah studi diambil dari stasiun yang terdekat yaitu stasiun Plampang, dengan mengambil rata-rata data klimatologi dari tahun 2000 sampai tahun 2015. Data klimatologi tersebut secara lengkap disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Data klimatologi rata-rata tahun 2000-2015 stasiun Plampang.

No	Uraian	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Temperatur T(a) (°C)	28.72	28.76	28.89	29.11	29.01	28.48	29.15	28.76	28.11	28.42	28.25	28.55	25.79	25.76	26.03	28.6	28.6	28.49
2	Kecepatan Angin (U) (km/hr)	92.11	93.78	97.29	109.33	81.06	78.72	95.53	90.20	88.29	96.96	105.66	117.25	113.48	115.74	122.94	127.83	139.14	135.89
3	Kelembaban relatif (Rh) (%)	87.03	89.07	87.88	89.30	84.85	86.89	87.03	85.53	85.73	85.20	84.00	83.72	73.20	73.65	72.73	85.24	85.56	84.64
4	Lama penyinaran (n/N) (%)	38.77	28.73	32.35	36.64	37.85	27.89	24.13	36.12	43.05	35.86	42.12	53.91	42.92	37.92	33.4	40.34	36.94	35.32
No	Uraian	Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Temperatur T(a) (°C)	28.23	28.26	28.10	28.25	28.00	28.10	28.44	28.70	28.53	29.25	29.39	29.64	29.51	29.39	29.18	29.37	29.37	29.60
2	Kecepatan Angin (U) (km/hr)	161.79	176.42	181.98	178.82	183.04	188.90	237.56	251.55	265.65	281.43	255.57	253.38	207.65	209.26	176.60	129.61	117.60	111.54
3	Kelembaban relatif (Rh) (%)	83.79	83.70	83.39	88.67	86.63	86.64	84.43	83.67	81.47	83.15	83.68	82.97	81.63	83.07	84.11	79.80	82.15	77.41
4	Lama penyinaran (n/N) (%)	50.12	42.36	46.56	53.18	60.46	64.13	66.83	58.16	69.92	69.29	65.93	60.10	55.79	59.03	44.32	46.71	37.51	44.78

(Sumber: Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I)

Data pada tabel 4.5 diatas merupakan data klimatologi stasiun Plampang yang telah dihitung nilai rata-ratanya dari tahun 2000-2015. Data tersebut nantinya digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi dengan menggunakan Metode Penman Modifikasi FAO.

Analisis Evapotranspirasi Daerah Irigasi Mamak menggunakan metode Penman modifikasi FAO untuk bulan Januari I berdasarkan persamaan 2.10 sampai dengan persamaan 2.31 adalah sebagai berikut:

Diketahui :

Elevasi rerata DI = +300 m

Elevasi Pos Iklim Plampang = +385 m

1. Angka angot (Ra) = 16,10 mm/hari
2. Suhu (T) = 28,72° C
3. Rh (%) = 87,03 %
4. U_2 = 3,838 km/jam
5. $\frac{n}{N}$ (%) = 38,770 %
6. T_c (°C) = $T - 0,006 (\delta_E)$
 $= 28,72 - 0,006 (300 - 385)$
 $= 29,230$ °C
7. $\frac{n}{N_c}$ (%) = $\frac{n}{N} - 0,01 (\delta_E)$
 $= 38,770 - 0,01 (300 - 385)$
 $= 39,620$ %
8. U_2C = $U_2 \times (L_i/L_p)^{(1/7)} \times (1000/24 \times 60 \times 60)$
 $= 3,838 \times (300/385)^{(1/7)} \times (1000/24 \times 60 \times 60)$
 $= 1,029$ m/dt
9. ea = $7,01 \times 1,062^{T_c}$
 $= 7,01 \times (1,062^{(29,230)})$
 $= 40,675$ mbar
10. ed = $(Rh/100) \times ea$
 $= (89,07/100) \times 40,675$
 $= 36,230$ mbar
11. D = $2 (0,00738 \times T_c + 0,8072)^{T_c} - 0,0016$

$$= 2(0,00738 \times 29,230 + 0,8072)^{(29,230)} - 0,0016$$

$$= 3,877$$

$$12. \quad W = \frac{D}{D + 0,386 \times \frac{1013 - 0,1055 \times 300}{595 - 0,510 \times T_c}}$$

$$= \frac{3,877}{3,877 + 0,386 \times \frac{1013 - 0,1055 \times 300}{595 - 0,510 \times 29,230}}$$

$$= 0,856$$

$$13. \quad f(T) = 11,25 \times 1,0133^{T_c}$$

$$= 16,553$$

$$14. \quad f(u) = 0,27 \left(1 + \frac{U_2 C}{100} \right)$$

$$= 0,27 \left(1 + \frac{88,887}{100} \right)$$

$$= 0,510$$

$$15. \quad f(ed) = 0,34 - 0,044(ed)^{0,5}$$

$$= 0,075$$

$$16. \quad f(n/N) = 0,10 + 0,90 \times (n/N_c)$$

$$= 0,10 + 0,90 \times (39,620)$$

$$= 0,457$$

$$17. \quad R_s = (0,25 + 0,54 \times (n/N_c)) \times R_a$$

$$= 7,470 \text{ mm/hari}$$

$$18. \quad R_n = (1 - 0,25) \times R_s - (f(T) - f(ed) - f(u))$$

$$= 5,034 \text{ mm/hari}$$

$$\begin{aligned}
19. \quad c &= 0.68 + 0.028 \times Rh_{\max} + 0.018125 \\
&\quad - 0.068 \times U_2C + 0.013 \times 3 \times 0.0097 \times \\
&\quad U_2C \times 0.43 \times (1/10000) \times Rh_{\max} \times R_s \times U_2C \\
&= 1.311 \\
20. \quad ETo &= c (W \times R_n + (1-W) \times f(u)(e_a - e_d)) \\
&= 5,973 \text{ mm/hari} \\
21. \quad ETo &= 5,973 \times 10 \text{ (jumlah hari dasarian)} \\
&= 59,732 \text{ mm/dasarian}
\end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan evapotranspirasi metode Penman FAO bulan-bulan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Dari analisis evapotranspirasi Metode Penman pada tabel 4.6 didapatkan nilai evapotranspirasi potensial (E_t) yang nantinya akan digunakan untuk menghitung kebutuhan air Irigasi.

4.3 Analisis Debit Observasi

Data debit Observasi digunakan untuk menentukan nilai debit yang tersedia sepanjang tahun. Data debit yang digunakan adalah data debit dari Pengamat Bendung pada Daerah Irigasi Mamak dari tahun 2013-2022 yakni debit inflow Bendung yang dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Debit observasi Bendung Mamak.

TAHUN	Debit Dasarian (lt/dtk)																	
	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2013	19.025	19.924	10.093	17.105	14.462	19.120	18.365	18.314	19.348	17.500	13.703	18.479	18.588	14.382	16.693	17.085	11.780	11.698
2014	18.671	19.170	12.403	18.913	15.528	17.826	18.699	14.955	14.180	15.604	13.476	18.844	15.274	13.774	17.176	18.595	13.874	12.366
2015	20.638	18.534	13.169	15.481	17.355	19.266	17.142	13.422	13.512	14.007	14.465	16.140	11.785	16.018	15.173	17.104	17.493	13.363
2016	19.603	11.354	14.288	13.720	17.261	16.101	11.792	10.729	18.443	18.447	16.172	15.092	11.497	19.581	18.297	19.248	13.994	18.507
2017	17.242	13.805	18.671	15.103	16.769	0	11.347	19.096	14.196	19.677	18.564	15.142	14.757	11.395	11.760	15.807	11.917	13.144
2018	18.640	14.957	19.919	14.580	14.982	18.797	12.297	10.877	19.138	11.523	17.942	15.975	10.953	14.610	14.938	11.442	19.699	18.887
2019	14.927	15.608	18.930	0	17.514	18.064	16.980	13.625	0	15.669	19.385	19.855	12.056	15.338	12.111	11.372	17.840	12.218
2020	14.311	14.594	18.420	18.056	14.483	15.931	12.049	14.349	17.534	10.085	14.605	19.736	17.121	17.376	14.351	15.891	10.218	15.159
2021	15.591	18.611	12.091	11.814	11.691	16.070	12.721	12.257	14.640	11.569	11.531	18.984	14.079	17.146	18.932	15.771	19.874	17.540
2022	16.723	12.413	13.725	16.250	19.581	13.079	16.735	15.984	16.718	16.370	15.614	12.377	18.711	15.135	13.548	10.356	10.797	16.707
TAHUN	Debit Dasarian (lt/dtk)																	
	Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2013	13.848	17.220	19.189	16.995	825	597	1.457	1.412	0	0	1.497	1.017	1.678	1.476	772	9.095	10.727	12.850
2014	18.938	17.023	12.857	17.368	1.849	1.102	1.002	1.665	1.677	1.145	1.571	1.499	1.650	1.052	1.182	8.471	17.433	8.669
2015	14.141	14.210	10.541	14.299	1.286	1.931	1.828	739	1.739	1.158	1.548	1.263	1.698	634	894	14.304	9.319	11.273
2016	17.815	13.296	17.593	14.077	849	1.458	835	1.166	1.171	1.310	583	1.162	1.326	632	1.283	8.229	14.702	10.546
2017	12.022	11.249	11.487	11.297	716	1.819	822	1.138	584	1.913	1.335	723	995	512	1.405	12.290	19.700	19.151
2018	15.545	19.378	17.078	17.459	933	1.470	1.668	1.980	1.939	0	1.506	591	1.285	935	1.858	9.322	10.197	15.240
2019	12.908	12.408	16.763	10.007	0	1.088	1.452	1.329	995	1.199	1.462	653	868	1.315	1.933	10.116	8.520	19.801
2020	19.808	10.280	15.364	10.382	1.602	0	1.578	1.613	527	1.443	1.171	1.110	738	1.477	1.162	8.841	14.545	12.155
2021	10.060	12.896	18.923	15.098	1.421	1.003	1.705	798	1.202	641	946	1.709	1.135	0	1.830	19.135	19.322	12.003
2022	17.989	14.729	13.427	14.274	1.027	1.008	1.902	0	1.453	1.740	1.147	1.792	0	0	1.916	15.160	19.754	13.538

(Sumber: Pengamat Bendung DI. Mamak)

Berdasarkan data diatas, selanjutnya dicari debit andalan Bendung Mamak pada tahun basah (Q20%), tahun normal (Q50%) dan tahun kering (Q80%) dengan mengurutkan nilai terbesar ke nilai terkecil pada periode tiap bulannya seperti yang terlihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Debit andalan Bendung Mamak.

Prob (%)	Debit Dasarisan (lt/dtk)																	
	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
9,1%	20.638	19.924	19.919	17.105	19.581	19.266	18.699	19.096	19.348	19.677	19.385	19.855	18.711	19.581	18.932	19.248	19.874	18.887
18,2%	19.603	19.170	18.930	18.913	17.514	19.120	18.365	18.314	19.138	18.447	18.564	19.736	18.588	17.376	18.297	18.595	19.699	18.507
27,3%	19.025	18.611	18.671	18.056	17.355	18.797	17.142	15.984	18.443	17.500	17.942	18.984	17.121	17.146	17.176	17.104	17.840	17.540
36,4%	18.671	18.534	18.420	16.250	17.261	18.064	16.980	14.955	17.534	16.370	16.172	18.844	15.274	16.018	16.693	17.085	17.493	16.707
45,5%	18.640	15.608	14.288	15.481	16.769	17.826	16.735	14.349	16.718	15.669	15.614	18.479	14.757	15.338	15.173	15.891	13.994	15.159
54,5%	17.242	14.957	13.725	15.103	15.528	16.101	12.721	13.625	14.640	15.604	14.605	16.140	14.079	15.135	14.938	15.807	13.874	13.363
63,6%	16.723	14.594	13.169	14.580	14.982	16.070	12.297	13.422	14.196	14.007	14.465	15.975	12.056	14.610	14.351	15.771	11.917	13.144
72,7%	15.591	13.805	12.403	13.720	14.483	15.931	12.049	12.257	14.180	11.569	13.703	15.142	11.785	14.382	13.548	11.442	11.780	12.366
81,8%	14.927	12.413	12.091	11.814	14.462	13.079	11.792	10.877	13.512	11.523	13.476	15.092	11.497	13.774	12.111	11.372	10.797	12.218
90,9%	14.311	11.354	10.093	0	11.691	0	11.347	10.729	0	10.085	11.531	12.377	10.953	11.395	11.760	10.356	10.218	11.698
Q20%	19.487	19.058	18.878	18.742	17.482	19.055	18.120	17.848	18.999	18.258	18.440	19.586	18.295	17.330	18.073	18.297	19.327	18.314
Q50%	17.941	15.283	14.007	15.292	16.149	16.964	14.728	13.987	15.679	15.637	15.110	17.310	14.418	15.237	15.056	15.849	13.934	14.261
Q80%	15.060	12.691	12.153	12.195	14.466	13.649	11.843	11.153	13.646	11.532	13.521	15.102	11.555	13.896	12.398	11.386	10.994	12.248

Prob (%)	Debit Dasarisan (lt/dtk)																	
	Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
9,1%	19.808	19.378	19.189	17.459	1.849	1.931	1.902	1.980	1.939	1.913	1.571	1.792	1.698	1.477	1.933	19.135	19.754	19.801
18,2%	18.938	17.220	18.923	17.368	1.602	1.819	1.828	1.665	1.739	1.740	1.548	1.709	1.678	1.476	1.916	15.160	19.700	19.151
27,3%	17.989	17.023	17.593	16.995	1.421	1.470	1.705	1.613	1.677	1.443	1.506	1.499	1.650	1.315	1.858	14.304	19.322	15.240
36,4%	17.815	14.729	17.078	15.098	1.286	1.458	1.668	1.412	1.453	1.310	1.497	1.263	1.326	1.052	1.830	12.290	17.433	13.538
45,5%	15.545	14.210	16.763	14.299	1.027	1.102	1.578	1.329	1.202	1.199	1.462	1.162	1.285	935	1.405	10.116	14.702	12.850
54,5%	14.141	13.296	15.364	14.274	933	1.088	1.457	1.166	1.171	1.158	1.335	1.110	1.135	634	1.283	9.322	14.545	12.155
63,6%	13.848	12.896	13.427	14.077	849	1.008	1.452	1.138	995	1.145	1.171	1.017	995	632	1.182	9.095	10.727	12.003
72,7%	12.908	12.408	12.857	11.297	825	1.003	1.002	798	584	641	1.147	723	868	512	1.162	8.841	10.197	11.273
81,8%	12.022	11.249	11.487	10.382	716	597	835	739	527	0	946	653	738	0	894	8.471	9.319	10.546
90,9%	10.060	10.280	10.541	10.007	0	0	822	0	0	0	583	591	0	0	772	8.229	8.520	8.669
Q20%	18.748	17.181	18.657	17.293	1.566	1.749	1.803	1.655	1.727	1.681	1.540	1.667	1.672	1.444	1.904	14.989	19.624	18.369
Q50%	14.843	13.753	16.064	14.287	980	1.095	1.518	1.248	1.187	1.179	1.399	1.136	1.210	785	1.344	9.719	14.624	12.503
Q80%	12.199	11.481	11.761	10.565	738	678	868	751	538	128	986	667	764	102	948	8.545	9.495	10.691

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Berdasarkan data diatas, didapatkan debit andalan Bendung Mamak pada tahun basah (Q20%) diantara probabilitas 18,2% dan 27,3%, tahun normal (Q50%) diantara probabilitas 45,5% dan 54,5%, serta tahun kering (Q80%) diantara probabilitas 72,7% dan 81,8%.

4.4 Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Dalam analisis kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Mamak akan diberikan beberapa alternatif yakni alternatif pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dan Padi-Padi/Palawija-Palawija dengan awal musim tanam Desember I, Januari I, Januari II dan Januari III. Dari hasil yang diperoleh nantinya akan disarankan untuk para pemakai air guna memaksimalkan air yang disediakan oleh Bendung Mamak.

Pola tanam yang dihitung dibawah ini dipakai pola tanam yang disesuaikan dengan keadaan pertanian di area studi yakni Padi - Padi/Palawija (jagung) - Bero untuk awal tanam bulan Desember I disesuaikan dengan ketersediaan air yang ada. Contoh perhitungan kebutuhan air untuk pola tanam Padi - Padi/Palawija (jagung) - Bero dengan awal tanam bulan Desember I berdasarkan persamaan 2.33 sampai dengan persamaan 2.39 adalah sebagai berikut :

1. evapotranspirasi (ET_o) = 6,85 mm/hari
2. evaporasi selama penyiapan lahan (E_o) = 1.1 × ET_o
= 1.1 × 6,85
= 7,54 mm/hari
3. perkolasi (P) = 2,00 mm/hr
4. kebutuhan air pengganti (M) = P + E_o
= 2,00 + 7,54
= 9,54 mm/hr
5. K = $\frac{MT}{S}$
= $\frac{9,54 \times 30}{250}$
= 1,14 mm/hari
6. kebutuhan air penyiapan lahan (LP) = $\frac{M \cdot e^k}{e^k - 1}$
= $\frac{9,54 \times 2.718^{1,14}}{2.718^{1,14} - 1}$
= 13,99 mm/hr
7. curah hujan 80% (R₈₀) = 9,12 mm/hari
8. curah hujan efektif padi (R_e) = 6,38 mm/hari
9. curah hujan efektif palawija (R_e) = 7,74 mm/hari
10. penggantian lapisan air = 0.00 mm/hari
11. penggantian lapisan air rerata (WLR) = $\frac{\text{Pengganti lapisan air}}{2}$
= 0.00 mm/hari
12. koefisien tanaman padi (C₁) = 0.00
13. koefisien tanaman palawija (C₂) = 0.00
14. pemakaian konsumtif padi (ETC₁) = 13,99 mm/hari
15. NFR padi = LP - R_e
= 7,61 mm/hari
16. NFR jagung = 0.00 mm/hari

$$\begin{aligned}
17. \text{ kebutuhan air di sawah untuk padi} &= \text{NFR padi} \times 0,116 \\
&= 7,61 \times 0,116 \\
&= 0,88 \text{ lt/dtk/ha} \\
18. \text{ kebutuhan air di intake untuk padi} &= \frac{\text{kebutuhan air di sawah padi}}{\text{eff irigasi}} \\
&= \frac{0,88}{0,65} \\
&= 1,36 \text{ lt/dt/ha}
\end{aligned}$$

Hasil perhitungan kebutuhan air irigasi kondisi eksisting awal tanam Desember I dapat dilihat pada tabel 4.9. Untuk hasil perhitungan kebutuhan air irigasi alternatif pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal tanam Januari 1,2,3 dan alternatif pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Desember 1, Januari 1,2 dan 3 dapat dilihat pada tabel 4.17 – tabel 4. 23.

Dari tabel 4.9 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting yakni awal tanam Desember I dengan pola tanam padi-padi/palawija-bero didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Desember I hingga November III. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

4.5 Analisis Keseimbangan Air pada Tahun Basah, Normal dan Kering

Analisis keseimbangan air digunakan untuk mendapatkan neraca keseimbangan air pada tiga kondisi yakni tahun basah (Q20), tahun normal (Q50) dan tahun kering (Q80) di DI Mamak. Neraca air merupakan keseimbangan antara kebutuhan air dengan jumlah air yang tersedia guna mengidentifikasi seberapa kritis kondisi kekurangan air yang dapat terjadi di setiap bulannya. Data yang digunakan untuk menghitung faktor keseimbangan air adalah data kebutuhan air irigasi dan data debit andalan pada DI. Mamak. Analisis keseimbangan air DI. Mamak untuk kondisi eksisting awal tanam Desember I dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dihitung sebagai berikut:

1. Luas Irigasi = 3.884 Ha
2. NFR = 3,11 lt/dt/ha
3. eff = 0.648
4. Kebutuhan = $(A \times \text{NFR})/\text{eff}$
= $3.884 \times 3,11 / 0,648$
= 18.668 lt/dt
5. Q20 = 19.487 lt/dt
6. Q50 = 17.941 lt/dt
7. Q80 = 15.060 lt/dt
8. Neraca air = Ketersediaan – Kebutuhan
Ketersediaan > Kebutuhan (Sukses),
Ketersediaan < Kebutuhan (Gagal)
9. Neraca Q20 = $19.487 - 18.668$
= 819 lt/dt (Sukses)
10. Neraca Q50 = $17.941 - 18.668$
= -1.177lt/dt (Gagal)
11. Neraca Q80 = $15.060 - 18.668$
= -3.608 lt/dt (Gagal)

Hasil perhitungan analisis keseimbangan air kondisi eksisting awal tanam Desember 1 dapat dilihat pada tabel 4.10. Untuk Hasil perhitungan analisis keseimbangan air alternatif pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal tanam Januari 1,2,3 dan alternatif pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Desember 1, Januari 1,2 dan 3 dapat dilihat pada tabel 4. 29 – tabel 4. 35.

Efisiensi saluran primer = 0.900
 Efisiensi saluran sekunder = 0.900
 Efisiensi saluran tersier = 0.800
 Total = 0.648

Tabel 4. 10 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Desember I (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan		
						Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	19.487	17.941	15.060	Sukses	Gagal	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	19.058	15.283	12.691	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	18.878	14.007	12.153	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	18.742	15.292	12.195	Sukses	Sukses	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	17.482	16.149	14.466	Sukses	Sukses	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	19.055	16.964	13.649	Sukses	Sukses	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.120	14.728	11.843	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	17.848	13.987	11.153	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	18.999	15.679	13.646	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	18.258	15.637	11.532	Sukses	Sukses	Gagal
11		II	3.884	2,23	13.348	18.440	15.110	13.521	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	19.586	17.310	15.102	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	18.295	14.418	11.555	Gagal	Gagal	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	17.330	15.237	13.896	Sukses	Sukses	Gagal
15		III	3.884	2,05	12.285	18.073	15.056	12.398	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	18.297	15.849	11.386	Sukses	Gagal	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	19.327	13.934	10.994	Sukses	Sukses	Gagal
18		III	3.884	2,48	14.858	18.314	14.261	12.248	Sukses	Gagal	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	18.748	14.843	12.199	Sukses	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	17.181	13.753	11.481	Sukses	Gagal	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	18.657	16.064	11.761	Sukses	Sukses	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	17.293	14.287	10.565	Sukses	Sukses	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	1.566	980	738	Sukses	Sukses	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.749	1.095	678	Sukses	Sukses	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.803	1.518	868	Sukses	Sukses	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.655	1.248	751	Sukses	Sukses	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	1.727	1.187	538	Sukses	Sukses	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.681	1.179	128	Sukses	Sukses	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.540	1.399	986	Sukses	Sukses	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.667	1.136	667	Sukses	Sukses	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.672	1.210	764	Sukses	Sukses	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	1.444	785	102	Sukses	Sukses	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.904	1.344	948	Sukses	Sukses	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	14.989	9.719	8.545	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	19.624	14.624	9.495	Sukses	Sukses	Gagal
36		III	3.884	1,47	8.828	18.369	12.503	10.691	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses									35	30	26
Kondisi Gagal									1	6	10
Total									36	36	36

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.10 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting yakni awal tanam Desember I dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah yaitu 1 kondisi dan 35 kondisi sukses, pada tahun normal terdapat 6 kondisi gagal dengan 30 kondisi sukses serta tahun kering 10 kondisi gagal dan 26 kondisi sukses.

4.6 Analisis Faktor Keseimbangan Air

Faktor keseimbangan air digunakan untuk menghitung nilai faktor K pada parameter penilaian indeks kinerja jaringan irigasi menurut Permen PU No. 32/PRT/M/2007. Data yang digunakan untuk menghitung faktor keseimbangan air adalah data kebutuhan air irigasi dan data debit observasi pada DI. Mamak, dengan membandingkan ketersediaan dan kebutuhan air irigasi pada DI. Mamak.

Faktor keseimbangan air DI. Mamak untuk Januari I tahun 2013 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dihitung sebagai berikut:

1. Luas Irigasi = 3.884 Ha
2. NFR = 3,11 lt/dt/ha
3. eff = 0.648
4. Kebutuhan = $(A \times \text{NFR})/\text{eff}$
= $3.884 \times 3,11 / 0,648$
= 18.668 lt/dt
5. Ketersediaan = 19.025 lt/dt
6. Neraca air = Ketersediaan – Kebutuhan
Ketersediaan > Kebutuhan (Sukses),
Ketersediaan < Kebutuhan (Gagal)
= $19.025 - 18.668$
= 357 lt/dt (Sukses)
7. Faktor K 2013 = $\frac{\text{Jumlah kondisi sukses}}{\text{jumlah data}}$
= $\frac{31}{36}$
= 0,86
8. Persentase = $\frac{\text{Jumlah kondisi sukses}}{\text{jumlah data}} \times 100$
= $\frac{31}{36} \times 100$
= 86,11%

Hasil perhitungan faktor keseimbangan air kondisi eksisting dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero tahun 2013-2022 dapat dilihat pada tabel 4.11 sampai tabel 4.20.

Tabel 4. 11 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2013.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2013 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	19.025	Sukses
2		II	3.884	1,39	8.336	19.924	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	10.093	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	17.105	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	14.462	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	19.120	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.365	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	18.314	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	19.348	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	17.500	Sukses
11		II	3.884	2,23	13.348	13.703	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	18.479	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	18.588	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	14.382	Sukses
15		III	3.884	2,05	12.285	16.693	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	17.085	Sukses
17		II	3.884	2,31	13.860	11.780	Gagal
18		III	3.884	2,48	14.858	11.698	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	13.848	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	17.220	Sukses
21		III	3.884	1,54	9.203	19.189	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	16.995	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	825	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	597	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.457	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.412	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	0	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	0	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.497	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.017	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.678	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	1.476	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	772	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	9.095	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	10.727	Gagal
36		III	3.884	1,47	8.828	12.850	Sukses
Kondisi Sukses							31
Kondisi Gagal							5
Besarnya Persentase = 86,11 %							36
K = 0,86							

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.11 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2013 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 31 jumlah kondisi sukses dan 5 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,92. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2014 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2014.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2014 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	18.671	Sukses
2		II	3.884	1,39	8.336	19.170	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	12.403	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	18.913	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	15.528	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	17.826	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.699	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	14.955	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	14.180	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	15.604	Sukses
11		II	3.884	2,23	13.348	13.476	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	18.844	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	15.274	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	13.774	Gagal
15		III	3.884	2,05	12.285	17.176	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	18.595	Sukses
17		II	3.884	2,31	13.860	13.874	Sukses
18		III	3.884	2,48	14.858	12.366	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	18.938	Sukses
20		II	3.884	2,69	16.152	17.023	Sukses
21		III	3.884	1,54	9.203	12.857	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	17.368	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	1.849	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.102	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.002	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.665	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	1.677	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.145	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.571	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.499	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.650	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	1.052	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.182	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	8.471	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	17.433	Sukses
36		III	3.884	1,47	8.828	8.669	Gagal
Kondisi Sukses							32
Kondisi Gagal							4
Besarnya Persentase =				88,89 %			
K =				0,89			36

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.12 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2014 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 32 jumlah kondisi sukses dan 4 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,89. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2015 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2015.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2015 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	20.638	Sukses
2		II	3.884	1,39	8.336	18.534	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	13.169	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	15.481	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	17.355	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	19.266	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	17.142	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	13.422	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	13.512	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	14.007	Sukses
11		II	3.884	2,23	13.348	14.465	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	16.140	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	11.785	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	16.018	Sukses
15		III	3.884	2,05	12.285	15.173	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	17.104	Sukses
17		II	3.884	2,31	13.860	17.493	Sukses
18		III	3.884	2,48	14.858	13.363	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	14.141	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	14.210	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	10.541	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	14.299	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	1.286	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.931	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.828	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	739	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	1.739	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.158	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.548	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.263	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.698	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	634	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	894	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	14.304	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	9.319	Gagal
36		III	3.884	1,47	8.828	11.273	Sukses
Kondisi Sukses							31
Kondisi Gagal							5
Besarnya Persentase =				86,11 %			
K =				0,86		36	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.13 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2015 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 31 jumlah kondisi sukses dan 5 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,86. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2016 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2016.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2016 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	19.603	Sukses
2		II	3.884	1,39	8.336	11.354	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	14.288	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	13.720	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	17.261	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	16.101	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	11.792	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	10.729	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	18.443	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	18.447	Sukses
11		II	3.884	2,23	13.348	16.172	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	15.092	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	11.497	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	19.581	Sukses
15		III	3.884	2,05	12.285	18.297	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	19.248	Sukses
17		II	3.884	2,31	13.860	13.994	Sukses
18		III	3.884	2,48	14.858	18.507	Sukses
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	17.815	Sukses
20		II	3.884	2,69	16.152	13.296	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	17.593	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	14.077	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	849	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.458	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	835	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.166	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	1.171	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.310	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	583	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.162	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.326	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	632	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.283	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	8.229	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	14.702	Sukses
36		III	3.884	1,47	8.828	10.546	Sukses
Kondisi Sukses							34
Kondisi Gagal							2
Besarnya Persentase =				94,44 %			
K =				0,94		36	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.14 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2016 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 34 jumlah kondisi sukses dan 2 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,94. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2017 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2017.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2017 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	17.242	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	13.805	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	18.671	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	15.103	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	16.769	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	0	Gagal
7	Mar	I	3.884	0,00	0	11.347	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	19.096	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	14.196	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	19.677	Sukses
11		II	3.884	2,23	13.348	18.564	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	15.142	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	14.757	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	11.395	Gagal
15		III	3.884	2,05	12.285	11.760	Gagal
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	15.807	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	11.917	Gagal
18		III	3.884	2,48	14.858	13.144	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	12.022	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	11.249	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	11.487	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	11.297	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	716	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.819	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	822	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.138	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	584	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.913	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.335	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	723	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	995	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	512	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.405	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	12.290	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	19.700	Sukses
36		III	3.884	1,47	8.828	19.151	Sukses
Kondisi Sukses							26
Kondisi Gagal							10
Besarnya Persentase = 72,22 % K = 0,72							36

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.15 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2017 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 26 jumlah kondisi sukses dan 10 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,72. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2018 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2018.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2018 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	18.640	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	14.957	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	19.919	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	14.580	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	14.982	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	18.797	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	12.297	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	10.877	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	19.138	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	11.523	Gagal
11		II	3.884	2,23	13.348	17.942	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	15.975	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	10.953	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	14.610	Sukses
15		III	3.884	2,05	12.285	14.938	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	11.442	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	19.699	Sukses
18		III	3.884	2,48	14.858	18.887	Sukses
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	15.545	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	19.378	Sukses
21		III	3.884	1,54	9.203	17.078	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	17.459	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	933	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.470	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.668	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.980	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	1.939	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	0	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.506	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	591	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.285	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	935	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.858	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	9.322	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	10.197	Gagal
36		III	3.884	1,47	8.828	15.240	Sukses
Kondisi Sukses							30
Kondisi Gagal							6
Besarnya Persentase = 83,33 % K = 0,83							36

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.16 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2018 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 30 jumlah kondisi sukses dan 6 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,83. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2019 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2019.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2019 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	14.927	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	15.608	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	18.930	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	0	Gagal
5		II	3.884	0,71	4.260	17.514	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	18.064	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	16.980	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	13.625	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	0	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	15.669	Sukses
11		II	3.884	2,23	13.348	19.385	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	19.855	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	12.056	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	15.338	Sukses
15		III	3.884	2,05	12.285	12.111	Gagal
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	11.372	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	17.840	Sukses
18		III	3.884	2,48	14.858	12.218	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	12.908	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	12.408	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	16.763	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	10.007	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	0	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.088	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.452	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.329	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	995	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.199	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.462	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	653	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	868	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	1.315	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.933	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	10.116	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	8.520	Gagal
36		III	3.884	1,47	8.828	19.801	Sukses
Kondisi Sukses							27
Kondisi Gagal							9
Besarnya Persentase = 75,00 % K = 0,75							36

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.17 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2019 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 27 jumlah kondisi sukses dan 9 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,75. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2020 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2020.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2020 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	14.311	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	14.594	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	18.420	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	18.056	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	14.483	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	15.931	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	12.049	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	14.349	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	17.534	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	10.085	Gagal
11		II	3.884	2,23	13.348	14.605	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	19.736	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	17.121	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	17.376	Sukses
15		III	3.884	2,05	12.285	14.351	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	15.891	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	10.218	Gagal
18		III	3.884	2,48	14.858	15.159	Sukses
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	19.808	Sukses
20		II	3.884	2,69	16.152	10.280	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	15.364	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	10.382	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	1.602	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	0	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.578	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.613	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	527	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.443	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.171	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.110	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	738	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	1.477	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.162	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	8.841	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	14.545	Sukses
36		III	3.884	1,47	8.828	12.155	Sukses
Kondisi Sukses							30
Kondisi Gagal							6
Besarnya Persentase = 83,33 % K = 0,83							36

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.18 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2020 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 30 jumlah kondisi sukses dan 6 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,83. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2021 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2021.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2021 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	15.591	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	18.611	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	12.091	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	11.814	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	11.691	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	16.070	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	12.721	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	12.257	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	14.640	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	11.569	Gagal
11		II	3.884	2,23	13.348	11.531	Gagal
12		III	3.884	2,38	14.267	18.984	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	14.079	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	17.146	Sukses
15		III	3.884	2,05	12.285	18.932	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	15.771	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	19.874	Sukses
18		III	3.884	2,48	14.858	17.540	Sukses
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	10.060	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	12.896	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	18.923	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	15.098	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	1.421	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.003	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	1.705	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	798	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	1.202	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	641	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	946	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.709	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.135	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	0	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.830	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	19.135	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	19.322	Sukses
36		III	3.884	1,47	8.828	12.003	Sukses
Kondisi Sukses							29
Kondisi Gagal							7
Besarnya Persentase = 80,56 % K = 0,81							36

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.19 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2021 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 29 jumlah kondisi sukses dan 7 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,81. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2022 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4. 20 Perhitungan faktor keseimbangan air tahun 2022.

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit Th 2022 (lt/dt)	Kesuksesan
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	16.723	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	13.805	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	18.671	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	15.103	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	16.769	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	0	Gagal
7	Mar	I	3.884	0,00	0	11.347	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	19.096	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	14.196	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	19.677	Sukses
11		II	3.884	2,23	13.348	18.564	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	15.142	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	14.757	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	11.395	Gagal
15		III	3.884	2,05	12.285	11.760	Gagal
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	15.807	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	11.917	Gagal
18		III	3.884	2,48	14.858	13.144	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	12.022	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	11.249	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	11.487	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,36	2.139	11.297	Sukses
23		II	3.884	0,00	0	716	Sukses
24		III	3.884	0,00	0	1.819	Sukses
25	Sep	I	3.884	0,00	0	822	Sukses
26		II	3.884	0,00	0	1.138	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	584	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.913	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.335	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	723	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	995	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	512	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.405	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	12.290	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	19.700	Sukses
36		III	3.884	1,47	8.828	19.151	Sukses
Kondisi Sukses							26
Kondisi Gagal							10
Besarnya Persentase = 72,22 %							36
K = 0,72							

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel 4.20 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting tahun 2022 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero didapatkan 26 jumlah kondisi sukses dan 10 kondisi gagal dengan besarnya faktor K 0,81. Selanjutnya rekapitulasi faktor keseimbangan air pada tahun 2013-2022 dengan pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Rekapitulasi faktor keseimbangan air kondisi eksisting.

Tahun	Faktor K
2013	0,86
2014	0,89
2015	0,86
2016	0,94
2017	0,72
2018	0,83
2019	0,75
2020	0,83
2021	0,81
2022	0,72
Rerata	0,82

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.21 hasil Analisis faktor keseimbangan air (Faktor K) pada daerah irigasi Mamak terlihat faktor keseimbangan air pada tahun 2013 sebesar 0,86, terjadi peningkatan faktor keseimbangan air di tahun 2014 sebesar 0,89 kemudian terjadi penurunan kembali pada tahun 2015 sebesar 0,86. Pada tahun 2016 Terlihat peningkatan yang signifikan yaitu nilai faktor K 0,94. Nilai faktor K pada tahun 2017 hingga 2022 berturut-turut yakni 0,72, 0,83, 0,75, 0,83, 0,81, 0,72. Dari hasil tersebut maka nilai rata-rata untuk faktor keseimbangan air (Faktor K) pada daerah irigasi Mamak adalah 0.82.

Analisis faktor K yang telah dilakukan menunjukkan bahwa di beberapa tahun terakhir, kebutuhan air daerah layanan dan ketersediaan air di Bendung Mamak mengalami kondisi yang sudah tidak lagi seimbang untuk pola tanam yang diterapkan para pemakai air sekarang ini. Oleh karena itu dicari alternatif terbaik yang memungkinkan menggantikan pola tanam eksisting guna memaksimalkan ketersediaan air di Bendung Mamak.

Selanjutnya tabel perhitungan kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi/palawija-bera dengan awal tanam Januari I dapat dilihat pada tabel 4.22.

Dari tabel 4.22 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting awal tanam Januari I dengan pola tanam padi-padi/palawija-bero didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Januari I hingga Desember III. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

Selanjutnya tabel perhitungan kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi/palawija-bero dengan awal tanam Januari II dapat dilihat pada tabel 4.23.

Dari tabel 4.23 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting yakni awal tanam Januari II dengan pola tanam padi-padi/palawija-bero didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Januari II hingga Januari I. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

Selanjutnya tabel perhitungan kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi/palawija-bero dengan awal tanam Januari III dapat dilihat pada tabel 4.24.

Dari tabel 4.24 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting yakni awal tanam Januari III dengan pola tanam padi-padi/palawija-bera didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Januari III hingga Januari II. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

Selanjutnya tabel perhitungan kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Desember I dapat dilihat pada tabel 4.25.

Dari tabel 4.25 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting yakni awal tanam Desember I dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Desember I hingga November III. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

Selanjutnya tabel perhitungan kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Januari I dapat dilihat pada tabel 4.26.

Dari tabel 4.26 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting yakni awal tanam Januari I dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Januari I hingga Desember III. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

Selanjutnya tabel perhitungan kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Januari II dapat dilihat pada tabel 4.27.

Dari tabel 4.27 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting yakni awal tanam Januari II dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Januari II hingga Januari I. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

Selanjutnya tabel perhitungan kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija dengan awal tanam Januari III dapat dilihat pada tabel 4.28.

Dari tabel 4.28 hasil perhitungan kebutuhan air tanaman pada kondisi eksisting yakni awal tanam Januari III dengan pola tanam padi-padi/palawija-palawija didapatkan nilai Total Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Intake dari awal tanam Januari III hingga Januari II. Nilai tersebut kemudian diinput kedalam tabel perhitungan neraca keseimbangan air tiga kondisi yakni kondisi tahun basah, tahun normal dan tahun kering sehingga didapatkan jumlah kondisi sukses dan kondisi gagal berdasarkan perbandingan kebutuhan dan ketersediaan air pada ketiga kondisi tersebut.

Selanjutnya tabel perhitungan keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bera awal tanam Januari I (tahun basah, normal dan kering) dapat dilihat pada tabel 4.29.

4.7.3 Keseimbangan Air dengan Pola Tanam Padi-Padi/Palawija-Bero Kondisi Tahun Basah, Normal dan Kering.

Tabel 4. 29 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Januari I (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode	Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan			
					Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80	
1	Jan	I	3.884	1,59	9.500	19.487	17.941	15.060	Sukses	Sukses	Sukses
2		II	3.884	1,99	11.954	19.058	15.283	12.691	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,44	2.633	18.878	14.007	12.153	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	3,16	18.939	18.742	15.292	12.195	Gagal	Gagal	Gagal
5		II	3.884	0,76	4.580	17.482	16.149	14.466	Sukses	Sukses	Sukses
6		III	3.884	1,54	9.204	19.055	16.964	13.649	Sukses	Sukses	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.120	14.728	11.843	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,12	6.723	17.848	13.987	11.153	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	1,22	7.315	18.999	15.679	13.646	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	1,45	8.713	18.258	15.637	11.532	Sukses	Sukses	Sukses
11		II	3.884	1,49	8.938	18.440	15.110	13.521	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	0,29	1.753	19.586	17.310	15.102	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	1,93	11.548	18.295	14.418	11.555	Sukses	Sukses	Sukses
14		II	3.884	2,18	13.047	17.330	15.237	13.896	Sukses	Sukses	Sukses
15		III	3.884	1,96	11.733	18.073	15.056	12.398	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	4,17	25.009	18.297	15.849	11.386	Gagal	Gagal	Gagal
17		II	3.884	2,02	12.101	19.327	13.934	10.994	Sukses	Sukses	Gagal
18		III	3.884	2,52	15.131	18.314	14.261	12.248	Sukses	Gagal	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,92	17.483	18.748	14.843	12.199	Sukses	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,78	16.666	17.181	13.753	11.481	Sukses	Gagal	Gagal
21		III	3.884	2,74	16.427	18.657	16.064	11.761	Sukses	Gagal	Gagal
22	Ags	I	3.884	3,07	18.391	17.293	14.287	10.565	Gagal	Gagal	Gagal
23		II	3.884	3,21	19.213	1.566	980	738	Gagal	Gagal	Gagal
24		III	3.884	1,83	10.958	1.749	1.095	678	Gagal	Gagal	Gagal
25	Sep	I	3.884	0,36	2.139	1.803	1.518	868	Gagal	Gagal	Gagal
26		II	3.884	0,00	0	1.655	1.248	751	Sukses	Sukses	Sukses
27		III	3.884	0,00	0	1.727	1.187	538	Sukses	Sukses	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.681	1.179	128	Sukses	Sukses	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.540	1.399	986	Sukses	Sukses	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.667	1.136	667	Sukses	Sukses	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.672	1.210	764	Sukses	Sukses	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	1.444	785	102	Sukses	Sukses	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.904	1.344	948	Sukses	Sukses	Sukses
34	Des	I	3.884	0,00	0	14.989	9.719	8.545	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	0,00	0	19.624	14.624	9.495	Sukses	Sukses	Sukses
36		III	3.884	0,00	0	18.369	12.503	10.691	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses								30	26	25	
Kondisi Gagal								6	10	11	
Total								36	36	36	

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.29 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal tanam Januari I didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah 6 kondisi, tahun normal yaitu 10 kondisi dan pada tahun kering terdapat 11 kondisi gagal dan 25 kondisi sukses. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal tanam Januari II dapat dilihat pada tabel 4.30.

Tabel 4. 30 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Januari II (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan		
						Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80
1	Jan	I	3.884	0,00	0	17.242	16.723	15.591	Sukses	Sukses	Sukses
2		II	3.884	1,99	11.954	14.957	14.594	13.805	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,44	2.633	13.725	13.169	12.403	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,63	9.767	15.103	14.580	13.720	Sukses	Sukses	Sukses
5		II	3.884	2,85	17.072	15.528	14.982	14.483	Gagal	Gagal	Gagal
6		III	3.884	1,54	9.204	16.101	16.070	15.931	Sukses	Sukses	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	12.721	12.297	12.049	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,12	6.723	13.625	13.422	12.257	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	1,22	7.315	14.640	14.196	14.180	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	1,54	9.252	15.604	14.007	11.569	Sukses	Sukses	Sukses
11		II	3.884	1,49	8.938	14.605	14.465	13.703	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	1,68	10.098	16.140	15.975	15.142	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	0,04	260	14.079	12.056	11.785	Sukses	Sukses	Sukses
14		II	3.884	2,18	13.047	15.135	14.610	14.382	Sukses	Sukses	Sukses
15		III	3.884	1,96	11.733	14.938	14.351	13.548	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,19	13.108	15.807	15.771	11.442	Sukses	Sukses	Gagal
17		II	3.884	3,82	22.917	13.874	11.917	11.780	Gagal	Gagal	Gagal
18		III	3.884	2,24	13.447	13.363	13.144	12.366	Gagal	Gagal	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,88	17.262	14.141	13.848	12.908	Gagal	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,81	16.821	13.296	12.896	12.408	Gagal	Gagal	Gagal
21		III	3.884	2,80	16.789	15.364	13.427	12.857	Gagal	Gagal	Gagal
22	Ags	I	3.884	3,07	18.391	14.274	14.077	11.297	Gagal	Gagal	Gagal
23		II	3.884	3,24	19.413	933	849	825	Gagal	Gagal	Gagal
24		III	3.884	3,32	19.910	1.088	1.008	1.003	Gagal	Gagal	Gagal
25	Sep	I	3.884	2,03	12.155	1.457	1.452	1.002	Gagal	Gagal	Gagal
26		II	3.884	0,36	2.139	1.166	1.138	798	Gagal	Gagal	Gagal
27		III	3.884	0,00	0	1.171	995	584	Sukses	Sukses	Sukses
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.158	1.145	641	Sukses	Sukses	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.335	1.171	1.147	Sukses	Sukses	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.110	1.017	723	Sukses	Sukses	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.135	995	868	Sukses	Sukses	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	634	632	512	Sukses	Sukses	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.283	1.182	1.162	Sukses	Sukses	Sukses
34	Des	I	3.884	0,00	0	9.322	9.095	8.841	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	0,00	0	14.545	10.727	10.197	Sukses	Sukses	Sukses
36		III	3.884	0,00	0	12.155	12.003	11.273	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses									25	25	24
Kondisi Gagal									11	11	12
Total									36	36	36

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.30 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal tanam Januari II didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah dan tahun normal yaitu 11 kondisi dan pada tahun kering terdapat 12 kondisi gagal dan 24 kondisi sukses. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal tanam Januari III dapat dilihat pada tabel 4.31.

Tabel 4. 31 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-bero awal tanam Januari III (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode	Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan			
					Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80	
1	Jan	I	3.884	0,00	0	17.242	16.723	15.591	Sukses	Sukses	Sukses
2		II	3.884	0,00	0	14.957	14.594	13.805	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,44	2.633	13.725	13.169	12.403	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,63	9.767	15.103	14.580	13.720	Sukses	Sukses	Sukses
5		II	3.884	1,32	7.899	15.528	14.982	14.483	Sukses	Sukses	Sukses
6		III	3.884	3,51	21.037	16.101	16.070	15.931	Gagal	Gagal	Gagal
7	Mar	I	3.884	0,00	0	12.721	12.297	12.049	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,17	7.020	13.625	13.422	12.257	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	1,22	7.315	14.640	14.196	14.180	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	1,54	9.252	15.604	14.007	11.569	Sukses	Sukses	Sukses
11		II	3.884	1,59	9.519	14.605	14.465	13.703	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	1,68	10.098	16.140	15.975	15.142	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	1,17	7.000	14.079	12.056	11.785	Sukses	Sukses	Sukses
14		II	3.884	0,32	1.891	15.135	14.610	14.382	Sukses	Sukses	Sukses
15		III	3.884	1,96	11.733	14.938	14.351	13.548	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,19	13.108	15.807	15.771	11.442	Sukses	Sukses	Gagal
17		II	3.884	1,87	11.229	13.874	11.917	11.780	Sukses	Sukses	Sukses
18		III	3.884	4,04	24.215	13.363	13.144	12.366	Gagal	Gagal	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,54	15.215	14.141	13.848	12.908	Gagal	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,77	16.615	13.296	12.896	12.408	Gagal	Gagal	Gagal
21		III	3.884	2,83	16.945	15.364	13.427	12.857	Gagal	Gagal	Gagal
22	Ags	I	3.884	3,14	18.828	14.274	14.077	11.297	Gagal	Gagal	Gagal
23		II	3.884	3,24	19.413	933	849	825	Gagal	Gagal	Gagal
24		III	3.884	3,36	20.120	1.088	1.008	1.003	Gagal	Gagal	Gagal
25	Sep	I	3.884	3,74	22.392	1.457	1.452	1.002	Gagal	Gagal	Gagal
26		II	3.884	1,92	11.522	1.166	1.138	798	Gagal	Gagal	Gagal
27		III	3.884	0,36	2.139	1.171	995	584	Gagal	Gagal	Gagal
28	Okt	I	3.884	0,00	0	1.158	1.145	641	Sukses	Sukses	Sukses
29		II	3.884	0,00	0	1.335	1.171	1.147	Sukses	Sukses	Sukses
30		III	3.884	0,00	0	1.110	1.017	723	Sukses	Sukses	Sukses
31	Nov	I	3.884	0,00	0	1.135	995	868	Sukses	Sukses	Sukses
32		II	3.884	0,00	0	634	632	512	Sukses	Sukses	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.283	1.182	1.162	Sukses	Sukses	Sukses
34	Des	I	3.884	0,00	0	9.322	9.095	8.841	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	0,00	0	14.545	10.727	10.197	Sukses	Sukses	Sukses
36		III	3.884	0,00	0	12.155	12.003	11.273	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses								25	25	24	
Kondisi Gagal								11	11	12	
Total								36	36	36	

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.31 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero awal tanam Januari III didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah dan tahun normal yaitu 11 kondisi dan pada tahun kering terdapat 12 kondisi gagal dan 24 kondisi sukses. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Desember I dapat dilihat pada tabel 4.32.

4.7.4 Keseimbangan Air dengan Pola Tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija Kondisi Tahun Basah, Normal dan Kering

Tabel 4. 32 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Desember I (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode	Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan			
					Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80	
1	Jan	I	3.884	3,11	18.668	19.487	17.941	15.060	Sukses	Gagal	Gagal
2		II	3.884	1,39	8.336	19.058	15.283	12.691	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,00	0	18.878	14.007	12.153	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,02	6.127	18.742	15.292	12.195	Sukses	Sukses	Sukses
5		II	3.884	0,71	4.260	17.482	16.149	14.466	Sukses	Sukses	Sukses
6		III	3.884	1,49	8.930	19.055	16.964	13.649	Sukses	Sukses	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.120	14.728	11.843	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,02	6.129	17.848	13.987	11.153	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	0,00	0	18.999	15.679	13.646	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	2,21	13.221	18.258	15.637	11.532	Sukses	Sukses	Gagal
11		II	3.884	2,23	13.348	18.440	15.110	13.521	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	2,38	14.267	19.586	17.310	15.102	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	4,03	24.179	18.295	14.418	11.555	Gagal	Gagal	Gagal
14		II	3.884	2,39	14.315	17.330	15.237	13.896	Sukses	Sukses	Gagal
15		III	3.884	2,05	12.285	18.073	15.056	12.398	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,68	16.065	18.297	15.849	11.386	Sukses	Gagal	Gagal
17		II	3.884	2,31	13.860	19.327	13.934	10.994	Sukses	Sukses	Gagal
18		III	3.884	2,48	14.858	18.314	14.261	12.248	Sukses	Gagal	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,82	16.930	18.748	14.843	12.199	Sukses	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,69	16.152	17.181	13.753	11.481	Sukses	Gagal	Gagal
21		III	3.884	1,54	9.203	18.657	16.064	11.761	Sukses	Sukses	Sukses
22	Ags	I	3.884	0,88	5.256	17.293	14.287	10.565	Sukses	Sukses	Sukses
23		II	3.884	0,91	5.478	1.566	980	738	Gagal	Gagal	Gagal
24		III	3.884	0,96	5.725	1.749	1.095	678	Gagal	Gagal	Gagal
25	Sep	I	3.884	1,06	6.368	1.803	1.518	868	Gagal	Gagal	Gagal
26		II	3.884	1,21	7.264	1.655	1.248	751	Gagal	Gagal	Gagal
27		III	3.884	1,58	9.488	1.727	1.187	538	Gagal	Gagal	Gagal
28	Okt	I	3.884	1,66	9.921	1.681	1.179	128	Gagal	Gagal	Gagal
29		II	3.884	1,71	10.228	1.540	1.399	986	Gagal	Gagal	Gagal
30		III	3.884	1,01	6.046	1.667	1.136	667	Gagal	Gagal	Gagal
31	Nov	I	3.884	0,33	1.960	1.672	1.210	764	Gagal	Gagal	Gagal
32		II	3.884	0,00	0	1.444	785	102	Sukses	Sukses	Sukses
33		III	3.884	0,00	0	1.904	1.344	948	Sukses	Sukses	Sukses
34	Des	I	3.884	1,36	8.140	14.989	9.719	8.545	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	2,09	12.546	19.624	14.624	9.495	Sukses	Sukses	Gagal
36		III	3.884	1,47	8.828	18.369	12.503	10.691	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses								26	21	17	
Kondisi Gagal								10	15	19	
Total								36	36	36	

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.32 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Desember I didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah yakni 10 kondisi, tahun normal 15 kondisi dan pada tahun kering terdapat 19 kondisi gagal dan 17 kondisi sukses. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Januari I dapat dilihat pada tabel 4.33.

Tabel 4. 33 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Januari I (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan		
						Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80
1	Jan	I	3.884	1,59	9.500	19.487	17.941	15.060	Sukses	Sukses	Sukses
2		II	3.884	1,99	11.954	19.058	15.283	12.691	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,44	2.633	18.878	14.007	12.153	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	3,16	18.939	18.742	15.292	12.195	Gagal	Gagal	Gagal
5		II	3.884	0,76	4.580	17.482	16.149	14.466	Sukses	Sukses	Sukses
6		III	3.884	1,54	9.204	19.055	16.964	13.649	Sukses	Sukses	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.120	14.728	11.843	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,12	6.723	17.848	13.987	11.153	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	1,22	7.315	18.999	15.679	13.646	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	1,45	8.713	18.258	15.637	11.532	Sukses	Sukses	Sukses
11		II	3.884	1,49	8.938	18.440	15.110	13.521	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	0,29	1.753	19.586	17.310	15.102	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	1,93	11.548	18.295	14.418	11.555	Sukses	Sukses	Sukses
14		II	3.884	2,18	13.047	17.330	15.237	13.896	Sukses	Sukses	Sukses
15		III	3.884	1,96	11.733	18.073	15.056	12.398	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	4,17	25.009	18.297	15.849	11.386	Gagal	Gagal	Gagal
17		II	3.884	2,02	12.101	19.327	13.934	10.994	Sukses	Sukses	Gagal
18		III	3.884	2,52	15.131	18.314	14.261	12.248	Sukses	Gagal	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,92	17.483	18.748	14.843	12.199	Sukses	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,78	16.666	17.181	13.753	11.481	Sukses	Gagal	Gagal
21		III	3.884	2,74	16.427	18.657	16.064	11.761	Sukses	Gagal	Gagal
22	Ags	I	3.884	3,07	18.391	17.293	14.287	10.565	Gagal	Gagal	Gagal
23		II	3.884	3,21	19.213	1.566	980	738	Gagal	Gagal	Gagal
24		III	3.884	1,83	10.958	1.749	1.095	678	Gagal	Gagal	Gagal
25	Sep	I	3.884	1,05	6.285	1.803	1.518	868	Gagal	Gagal	Gagal
26		II	3.884	1,00	6.021	1.655	1.248	751	Gagal	Gagal	Gagal
27		III	3.884	1,09	6.549	1.727	1.187	538	Gagal	Gagal	Gagal
28	Okt	I	3.884	1,12	6.697	1.681	1.179	128	Gagal	Gagal	Gagal
29		II	3.884	1,26	7.569	1.540	1.399	986	Gagal	Gagal	Gagal
30		III	3.884	0,86	5.174	1.667	1.136	667	Gagal	Gagal	Gagal
31	Nov	I	3.884	1,50	9.019	1.672	1.210	764	Gagal	Gagal	Gagal
32		II	3.884	0,83	4.993	1.444	785	102	Gagal	Gagal	Gagal
33		III	3.884	1,19	7.160	1.904	1.344	948	Gagal	Gagal	Gagal
34	Des	I	3.884	0,00	0	14.989	9.719	8.545	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	0,00	0	19.624	14.624	9.495	Sukses	Sukses	Sukses
36		III	3.884	0,00	0	18.369	12.503	10.691	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses									22	18	17
Kondisi Gagal									14	18	19
Total									36	36	36

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.33 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Januari I didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah yakni 14 kondisi, tahun normal 18 kondisi dan pada tahun kering terdapat 19 kondisi gagal dan 17 kondisi sukses. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Januari II dapat dilihat pada tabel 4.34.

Tabel 4. 34 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Januari II (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan		
						Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80
1	Jan	I	3.884	0,00	0	19.487	17.941	15.060	Sukses	Sukses	Sukses
2		II	3.884	1,99	11.954	19.058	15.283	12.691	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,44	2.633	18.878	14.007	12.153	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,63	9.767	18.742	15.292	12.195	Sukses	Sukses	Sukses
5		II	3.884	2,85	17.072	17.482	16.149	14.466	Sukses	Gagal	Gagal
6		III	3.884	1,54	9.204	19.055	16.964	13.649	Sukses	Sukses	Sukses
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.120	14.728	11.843	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,12	6.723	17.848	13.987	11.153	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	1,22	7.315	18.999	15.679	13.646	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	1,54	9.252	18.258	15.637	11.532	Sukses	Sukses	Sukses
11		II	3.884	1,49	8.938	18.440	15.110	13.521	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	1,68	10.098	19.586	17.310	15.102	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	0,04	260	18.295	14.418	11.555	Sukses	Sukses	Sukses
14		II	3.884	2,18	13.047	17.330	15.237	13.896	Sukses	Sukses	Sukses
15		III	3.884	1,96	11.733	18.073	15.056	12.398	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,19	13.108	18.297	15.849	11.386	Sukses	Sukses	Gagal
17		II	3.884	3,82	22.917	19.327	13.934	10.994	Gagal	Gagal	Gagal
18		III	3.884	2,24	13.447	18.314	14.261	12.248	Sukses	Sukses	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,88	17.262	18.748	14.843	12.199	Sukses	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,81	16.821	17.181	13.753	11.481	Sukses	Gagal	Gagal
21		III	3.884	2,80	16.789	18.657	16.064	11.761	Sukses	Gagal	Gagal
22	Ags	I	3.884	3,07	18.391	17.293	14.287	10.565	Gagal	Gagal	Gagal
23		II	3.884	3,24	19.413	1.566	980	738	Gagal	Gagal	Gagal
24		III	3.884	3,32	19.910	1.749	1.095	678	Gagal	Gagal	Gagal
25	Sep	I	3.884	2,03	12.155	1.803	1.518	868	Gagal	Gagal	Gagal
26		II	3.884	1,00	6.021	1.655	1.248	751	Gagal	Gagal	Gagal
27		III	3.884	1,08	6.462	1.727	1.187	538	Gagal	Gagal	Gagal
28	Okt	I	3.884	1,12	6.697	1.681	1.179	128	Gagal	Gagal	Gagal
29		II	3.884	1,03	6.194	1.540	1.399	986	Gagal	Gagal	Gagal
30		III	3.884	0,59	3.519	1.667	1.136	667	Gagal	Gagal	Gagal
31	Nov	I	3.884	1,50	9.019	1.672	1.210	764	Gagal	Gagal	Gagal
32		II	3.884	0,69	4.137	1.444	785	102	Gagal	Gagal	Gagal
33		III	3.884	1,19	7.160	1.904	1.344	948	Gagal	Gagal	Gagal
34	Des	I	3.884	0,14	831	14.989	9.719	8.545	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	0,00	0	19.624	14.624	9.495	Sukses	Sukses	Sukses
36		III	3.884	0,00	0	18.369	12.503	10.691	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses									23	19	17
Kondisi Gagal									13	17	19
Total									36	36	36

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.34 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Januari II didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah yakni 13 kondisi, tahun normal 17 kondisi dan pada tahun kering terdapat 19 kondisi gagal dan 17 kondisi sukses. Selanjutnya perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Januari III dapat dilihat pada tabel 4.35.

Tabel 4. 35 Keseimbangan air kondisi eksisting pola tanam padi-padi/palawija-palawija awal tanam Januari III (tahun basah, normal dan kering).

No	Periode		Luas Area Irigasi (Ha)	NFR (lt/dt/ha)	Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt)	Ketersediaan Debit (lt/dt)			Kesuksesan		
						Q20	Q50	Q80	Q20	Q50	Q80
1	Jan	I	3.884	0,00	0	19.487	17.941	15.060	Sukses	Sukses	Sukses
2		II	3.884	0,00	0	19.058	15.283	12.691	Sukses	Sukses	Sukses
3		III	3.884	0,44	2.633	18.878	14.007	12.153	Sukses	Sukses	Sukses
4	Feb	I	3.884	1,63	9.767	18.742	15.292	12.195	Sukses	Sukses	Sukses
5		II	3.884	1,32	7.899	17.482	16.149	14.466	Sukses	Sukses	Sukses
6		III	3.884	3,51	21.037	19.055	16.964	13.649	Gagal	Gagal	Gagal
7	Mar	I	3.884	0,00	0	18.120	14.728	11.843	Sukses	Sukses	Sukses
8		II	3.884	1,17	7.020	17.848	13.987	11.153	Sukses	Sukses	Sukses
9		III	3.884	1,22	7.315	18.999	15.679	13.646	Sukses	Sukses	Sukses
10	Apr	I	3.884	1,54	9.252	18.258	15.637	11.532	Sukses	Sukses	Sukses
11		II	3.884	1,59	9.519	18.440	15.110	13.521	Sukses	Sukses	Sukses
12		III	3.884	1,68	10.098	19.586	17.310	15.102	Sukses	Sukses	Sukses
13	Mei	I	3.884	1,17	7.000	18.295	14.418	11.555	Sukses	Sukses	Sukses
14		II	3.884	0,32	1.891	17.330	15.237	13.896	Sukses	Sukses	Sukses
15		III	3.884	1,96	11.733	18.073	15.056	12.398	Sukses	Sukses	Sukses
16	Jun	I	3.884	2,19	13.108	18.297	15.849	11.386	Sukses	Sukses	Gagal
17		II	3.884	1,87	11.229	19.327	13.934	10.994	Sukses	Sukses	Gagal
18		III	3.884	4,04	24.215	18.314	14.261	12.248	Gagal	Gagal	Gagal
19	Jul	I	3.884	2,54	15.215	18.748	14.843	12.199	Sukses	Gagal	Gagal
20		II	3.884	2,77	16.615	17.181	13.753	11.481	Sukses	Gagal	Gagal
21		III	3.884	2,83	16.945	18.657	16.064	11.761	Sukses	Gagal	Gagal
22	Ags	I	3.884	3,14	18.828	17.293	14.287	10.565	Gagal	Gagal	Gagal
23		II	3.884	3,24	19.413	1.566	980	738	Gagal	Gagal	Gagal
24		III	3.884	3,36	20.120	1.749	1.095	678	Gagal	Gagal	Gagal
25	Sep	I	3.884	3,74	22.392	1.803	1.518	868	Gagal	Gagal	Gagal
26		II	3.884	1,92	11.522	1.655	1.248	751	Gagal	Gagal	Gagal
27		III	3.884	1,08	6.462	1.727	1.187	538	Gagal	Gagal	Gagal
28	Okt	I	3.884	1,10	6.603	1.681	1.179	128	Gagal	Gagal	Gagal
29		II	3.884	1,03	6.194	1.540	1.399	986	Gagal	Gagal	Gagal
30		III	3.884	0,37	2.212	1.667	1.136	667	Gagal	Gagal	Gagal
31	Nov	I	3.884	1,24	7.441	1.672	1.210	764	Gagal	Gagal	Gagal
32		II	3.884	0,69	4.137	1.444	785	102	Gagal	Gagal	Gagal
33		III	3.884	1,07	6.435	1.904	1.344	948	Gagal	Gagal	Gagal
34	Des	I	3.884	0,14	831	14.989	9.719	8.545	Sukses	Sukses	Sukses
35		II	3.884	0,79	4.722	19.624	14.624	9.495	Sukses	Sukses	Sukses
36		III	3.884	0,00	0	18.369	12.503	10.691	Sukses	Sukses	Sukses
Kondisi Sukses									22	19	17
Kondisi Gagal									14	17	19
Total									36	36	36

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.35 hasil perhitungan keseimbangan air pada kondisi eksisting pola tanam Padi-Padi/Palawija-Palawija awal tanam Januari III didapatkan jumlah kondisi gagal pada tahun basah yakni 14 kondisi, tahun normal 17 kondisi dan pada tahun kering terdapat 19 kondisi gagal dan 17 kondisi sukses. Selanjutnya rekapitulasi hasil analisis keseimbangan air dapat dilihat pada tabel 4.36.

Tabel 4. 36 Rekapitulasi hasil Analisis keseimbangan air.

Alternatif Pola Tanam	Awal Musim Tanam	Keterangan								
		Tahun Basah (Q20)		Jumlah Total	Tahun Normal (Q50)		Jumlah Total	Tahun Kering (Q80)		Jumlah Total
		Kondisi Sukses	Kondisi Gagal		Kondisi Sukses	Kondisi Gagal		Kondisi Sukses	Kondisi Gagal	
PADI - PADI/PALAWIJA (Jagung) - BERO	Desember I (Eksisting)	35	1	36	30	6	36	26	10	36
		97%	2,78%		83%	16,67%		72%	27,78%	
	Januari I	30	6	36	26	10	36	25	11	36
		83%	16,67%		72%	27,78%		69%	30,56%	
	Januari II	25	11	36	25	11	36	24	12	36
		69%	30,56%		69%	30,56%		67%	33,33%	
Januari III	25	11	36	25	11	36	24	12	36	
	69%	30,56%		69%	30,56%		67%	33,33%		
PADI - PADI/PALAWIJA (Jagung) - PALAWIJA (Kc.Hijau)	Desember I (Eksisting)	26	10	36	21	15	36	17	19	36
		72%	27,78%		58%	41,67%		47%	52,78%	
	Januari I	22	14	36	18	18	36	17	19	36
		61%	38,89%		50%	50,00%		47%	52,78%	
	Januari II	23	13	36	19	17	36	17	19	36
		64%	36,11%		53%	47,22%		47%	52,78%	
Januari III	22	14	36	19	17	36	17	19	36	
	61%	38,89%		53%	47,22%		47%	52,78%		

(Sumber: Hasil perhitungan)

Dari tabel 4.36 hasil perhitungan keseimbangan air terhadap tiga kondisi yakni tahun basah (Q20), tahun normal (Q50) dan tahun kering (Q80), didapatkan alternatif yang paling disarankan dan banyak menghasilkan kondisi sukses yaitu pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero kondisi eksisting awal musim tanam Desember I dengan jumlah kondisi sukses untuk tahun basah (Q20) yaitu 35 kondisi dengan persentase kesuksesan 97%, tahun normal (Q50) yaitu 30 kondisi dengan persentase sukses 83%, dan pada tahun kering (Q80) diperoleh 26 kondisi sukses dan 10 kondisi gagal dengan persentase kesuksesan sebesar 72%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Besar kebutuhan air irigasi rata-rata untuk Daerah Irigasi Mamak sebesar 1,88 lt/dt/ha dan besar ketersediaan air rata-rata Daerah Irigasi Mamak sebesar 2,80 lt/dt/ha.
- b. Hasil Analisis faktor keseimbangan air (Faktor K) pada Daerah Irigasi Mamak diperoleh rata-rata sebesar 0.82 dengan persentase 82 %.
- c. Alternatif yang paling disarankan dan banyak menghasilkan kondisi sukses yaitu pola tanam Padi-Padi/Palawija-Bero kondisi eksisting awal musim tanam Desember I dengan persentase sukses tahun basah (Q20) sebesar 97%, tahun normal (Q50) sebesar 83% dan tahun kering (Q80) sebesar 72%.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin disampaikan berkenaan dengan penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Diharapkan kepada instansi terkait dengan adanya penelitian ini sebagai masukan dan pembanding dengan kondisi eksisting agar dapat dilakukan kajian kembali perihal kondisi keseimbangan air pada Daerah Irigasi Mamak guna memaksimalkan penggunaan air dan menambah produksi petani pemakai air.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, analisis evaluasi keseimbangan air pada suatu Daerah Irigasi dapat dilakukan di beberapa daerah irigasi untuk memberikan informasi kondisi di beberapa daerah irigasi sebagai pembanding untuk menentukan skala prioritas daerah irigasi yang perlu dilakukan perubahan pola tanam dan awal musim tanam sebagai alternatif bagi para pemakai air.
- c. Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar selalu teliti dan bersungguh-sungguh dalam menganalisis dan mengolah data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor: 32/PPR/M/2007*, Menteri Perkerjaan Umum
- Anonim, 2009, *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*, Mataram: Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram.
- Anonim, 2013, *Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Aprilestari, N., 2020, *Analisis Keseimbangan Air Daerah Irigasi Gebong Kecamatan Narmada Lombok Barat*: Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Arifin, 2019, *Optimasi Tingkat Keandalan Embung Tiu Bangkemah Desa Belo Kecamatan Jereweh Kabupaten Sumbawa Barat*: Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Bunganaen, W., Karbeka, N.S., Hangge, E.E., 2020, *Analisis Ketersediaan Air Terhadap Pola Tanam dan Luas Areal Irigasi Daerah Irigasi Siafu*, Jurnal Teknik Sipil, Vol. IX No. 1, p.15-26.
- Harto, S., 1993, *Analisis hidrologi*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Nirbaya, A.Y., 2016, *Keseimbangan (Water Balance) Irigasi Pada Bendung Leuwi Kuya di Kabupaten Bandung*, Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sari, T., K., C., 2014, *Analisis Ketersediaan Air Sub DAS Wakung dan Sub DAS Lumeneng DAS Comal Untuk Mendukung Pengembangan Wilayah Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Soemarto, C.D., 1987, *Hidrologi Teknik*, Surabaya: Usaha Nasional.
- Sosrodarsono, S., 2003, *Hidrologi Untuk Pengairan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sosrodarsono, S., Takeda, K., 2006, *Hidrologi untuk Pengairan*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Suhardjono, 1989, *Kebutuhan Air Tanaman. Malang*, Institut Teknologi Nasional.
- Syarifudin, A., 2017, *Hidrologi Terapan*, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Bidang Sumber Daya Air.
- Triadmodjo, B., 2006, *Hidrologi Terapan*, Percetakan Beta offset, Yogyakarta.

- Turu, M., 2016, *Analisis Keseimbangan Air Pada Daerah Irigasi Salobunne Kabupaten Soppeng*, Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik, Vol.1 No.1, p.13-18.
- Wahyuningsih, W., 2018, *Studi Kinerja Daerah Irigasi Ireng Daye Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat*: Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Widayanto, G.S., 2015, *Analisis Keseimbangan Air Pada Bendung Berangkal Guna Memenuhi Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Siwaluh Kabupaten Karanganyar*: Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Yuliani, A.T., 2020, *Evaluasi Keseimbangan Air (Water Balance) Bendungan Meninting Kabupaten Lombok Barat*: Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Mataram.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 5

DATA KLIMATOLOGI RATA-RATA TAHUN 2000-2015 STASIUN PLAMPANG

Tabel 4.7 Data Klimatologi rata-rata Tahun 2000-2015 Stasiun Plampang

No	Uraian	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Temperatur T (a) (°C)	28,72	28,76	28,89	29,11	29,01	28,48	29,15	28,76	28,11	28,42	28,25	28,55	25,79	25,76	26,03	28,6	28,6	28,49
2	Kecepatan Angin (U) (km/hr)	92,11	93,78	97,29	109,33	81,06	78,72	95,53	90,20	88,29	96,96	105,66	117,25	113,48	115,74	122,94	127,83	139,14	135,89
3	Kecepatan Angin (U ₂) (km/jam)	3,84	3,91	4,05	4,56	3,38	3,28	3,98	3,76	3,68	4,04	4,40	4,89	4,73	4,82	5,12	5,33	5,80	5,66
4	Kelembaban relatif (Rh) (%)	87,03	89,07	87,88	89,30	84,85	86,89	87,03	85,53	85,73	85,20	84,00	83,72	73,20	73,65	72,73	85,24	85,56	84,64
5	Lama penyinaran (n/N) (%)	38,77	28,73	32,35	36,64	37,85	27,89	24,13	36,12	43,05	35,86	42,12	53,91	42,92	37,92	33,4	40,34	36,94	35,32
No	Uraian	Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Temperatur T (a) (°C)	28,23	28,26	28,10	28,25	28,00	28,10	28,44	28,70	28,53	29,25	29,39	29,64	29,51	29,39	29,18	29,37	29,37	29,60
2	Kecepatan Angin (U) (km/hr)	161,79	176,42	181,98	178,82	183,04	188,90	237,56	251,55	265,65	281,43	255,57	253,38	207,65	209,26	176,60	129,61	117,60	111,54
3	Kecepatan Angin (U ₂) (km/jam)	6,74	7,35	7,58	7,45	7,63	7,87	9,90	10,48	11,07	11,73	10,65	10,56	8,65	8,72	7,36	5,40	4,90	4,65
4	Kelembaban relatif (Rh) (%)	83,79	83,70	83,39	88,67	86,63	86,64	84,43	83,67	81,47	83,15	83,68	82,97	81,63	83,07	84,11	79,80	82,15	77,41
5	Lama penyinaran (n/N) (%)	50,12	42,36	46,56	53,18	60,46	64,13	66,83	58,16	69,92	69,29	65,93	60,10	55,79	59,03	44,32	46,71	37,51	44,78

(Sumber : Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1)

LAMPIRAN 7

**Besaran Nilai Angot (Ra) dalam Evaporasi Ekuivalen dalam Hubungannya dengan Letak Lintang (mm/hari)
(Untuk daerah Indonesia, antara 5° LU sampai 10° LS)**

Bulan	Lintang Utara				Lintang Selatan				
	5	4	2	0	2	4	6	8	10
Januari	13,00	14,30	14,70	15,00	15,30	15,50	15,80	16,10	16,10
Februari	14,00	15,00	15,30	15,50	15,70	15,80	16,00	16,10	16,00
Maret	15,00	15,50	15,60	15,70	15,70	15,60	15,60	15,50	15,30
April	15,10	15,50	15,30	15,30	15,70	14,90	14,70	14,40	14,00
Mei	15,30	14,90	14,60	14,40	14,10	13,80	13,40	13,10	12,60
Juni	15,00	14,40	14,20	13,90	13,50	13,20	12,80	12,40	12,60
Juli	15,10	14,60	14,30	14,10	13,70	13,40	13,10	12,70	11,80
Agustus	15,30	15,10	14,90	14,80	14,50	14,30	14,00	13,70	12,20
September	15,10	15,30	15,30	15,30	15,20	15,10	15,00	14,90	13,30
Oktober	15,70	15,10	15,30	15,40	15,50	15,60	15,70	15,80	14,60
Nopember	14,30	14,50	14,80	15,10	15,30	15,50	15,80	16,00	15,60
Desember	14,60	14,10	14,40	14,80	15,10	15,40	15,70	16,00	16,00
Min	13,00	14,10	14,20	13,90	13,50	13,20	12,80	12,40	11,80
Maks	15,70	15,50	15,60	15,70	15,70	15,80	16,00	16,10	16,10
Rerata	14,79	14,86	14,89	14,94	14,94	14,84	14,80	14,73	14,18

Sumber : Suhardjono, 1989:49

Bend.Mamak : 8* 41' 31,16" LS
117* 34' 29,92" BT

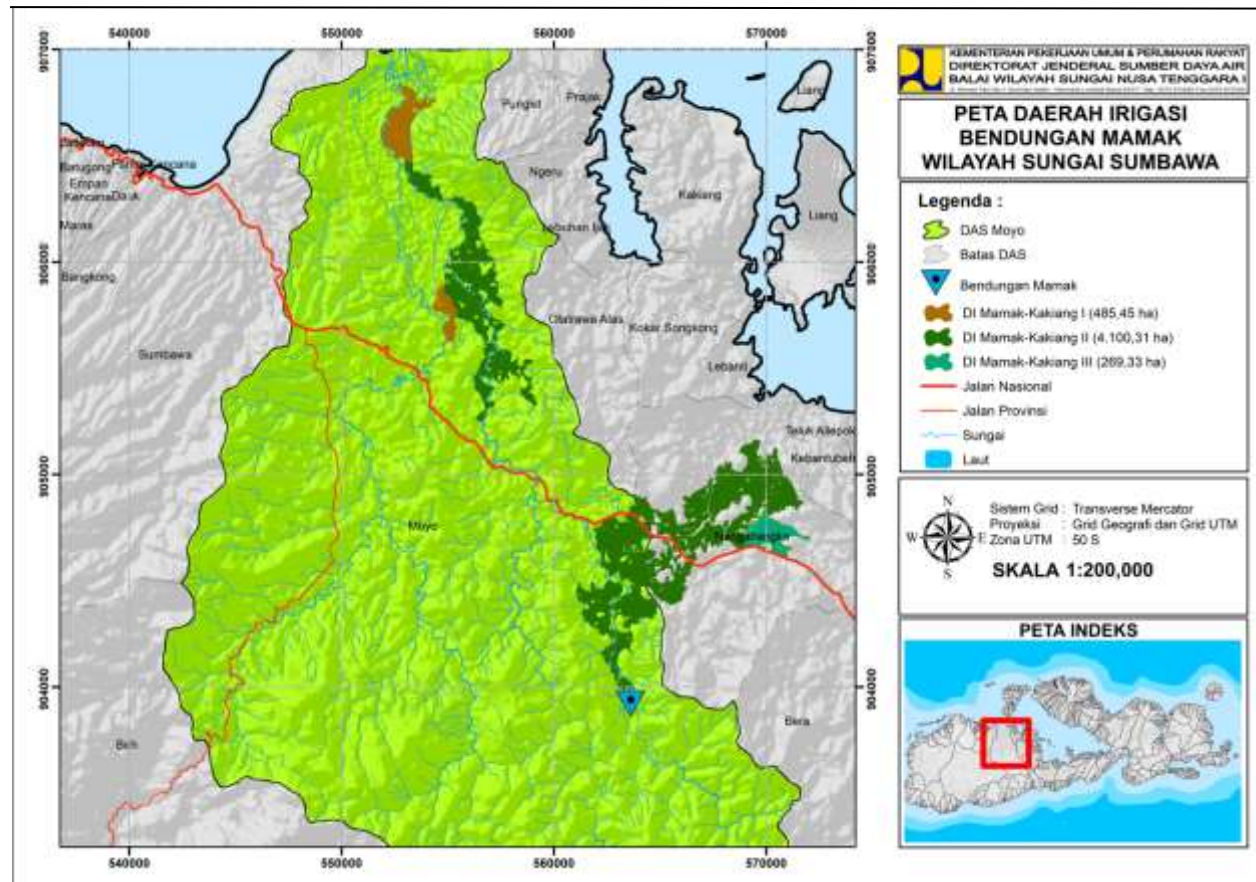
LAMPIRAN 8

Rekap Debit Inflow Dasarian Bendung Mamak Tahun 2013-2022

TAHUN	Debit Dasarian (lt/dtk)																	
	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2013	19.025	19.924	10.093	17.105	14.462	19.120	18.365	18.314	19.348	17.500	13.703	18.479	18.588	14.382	16.693	17.085	11.780	11.698
2014	18.671	19.170	12.403	18.913	15.528	17.826	18.699	14.955	14.180	15.604	13.476	18.844	15.274	13.774	17.176	18.595	13.874	12.366
2015	20.638	18.534	13.169	15.481	17.355	19.266	17.142	13.422	13.512	14.007	14.465	16.140	11.785	16.018	15.173	17.104	17.493	13.363
2016	19.603	11.354	14.288	13.720	17.261	16.101	11.792	10.729	18.443	18.447	16.172	15.092	11.497	19.581	18.297	19.248	13.994	18.507
2017	17.242	13.805	18.671	15.103	16.769	0	11.347	19.096	14.196	19.677	18.564	15.142	14.757	11.395	11.760	15.807	11.917	13.144
2018	18.640	14.957	19.919	14.580	14.982	18.797	12.297	10.877	19.138	11.523	17.942	15.975	10.953	14.610	14.938	11.442	19.699	18.887
2019	14.927	15.608	18.930	0	17.514	18.064	16.980	13.625	0	15.669	19.385	19.855	12.056	15.338	12.111	11.372	17.840	12.218
2020	14.311	14.594	18.420	18.056	14.483	15.931	12.049	14.349	17.534	10.085	14.605	19.736	17.121	17.376	14.351	15.891	10.218	15.159
2021	15.591	18.611	12.091	11.814	11.691	16.070	12.721	12.257	14.640	11.569	11.531	18.984	14.079	17.146	18.932	15.771	19.874	17.540
2022	16.723	12.413	13.725	16.250	19.581	13.079	16.735	15.984	16.718	16.370	15.614	12.377	18.711	15.135	13.548	10.356	10.797	16.707
TAHUN	Debit Dasarian (lt/dtk)																	
	Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2013	13.848	17.220	19.189	16.995	825	597	1.457	1.412	0	0	1.497	1.017	1.678	1.476	772	9.095	10.727	12.850
2014	18.938	17.023	12.857	17.368	1.849	1.102	1.002	1.665	1.677	1.145	1.571	1.499	1.650	1.052	1.182	8.471	17.433	8.669
2015	14.141	14.210	10.541	14.299	1.286	1.931	1.828	739	1.739	1.158	1.548	1.263	1.698	634	894	14.304	9.319	11.273
2016	17.815	13.296	17.593	14.077	849	1.458	835	1.166	1.171	1.310	583	1.162	1.326	632	1.283	8.229	14.702	10.546
2017	12.022	11.249	11.487	11.297	716	1.819	822	1.138	584	1.913	1.335	723	995	512	1.405	12.290	19.700	19.151
2018	15.545	19.378	17.078	17.459	933	1.470	1.668	1.980	1.939	0	1.506	591	1.285	935	1.858	9.322	10.197	15.240
2019	12.908	12.408	16.763	10.007	0	1.088	1.452	1.329	995	1.199	1.462	653	868	1.315	1.933	10.116	8.520	19.801
2020	19.808	10.280	15.364	10.382	1.602	0	1.578	1.613	527	1.443	1.171	1.110	738	1.477	1.162	8.841	14.545	12.155
2021	10.060	12.896	18.923	15.098	1.421	1.003	1.705	798	1.202	641	946	1.709	1.135	0	1.830	19.135	19.322	12.003
2022	17.989	14.729	13.427	14.274	1.027	1.008	1.902	0	1.453	1.740	1.147	1.792	0	0	1.916	15.160	19.754	13.538

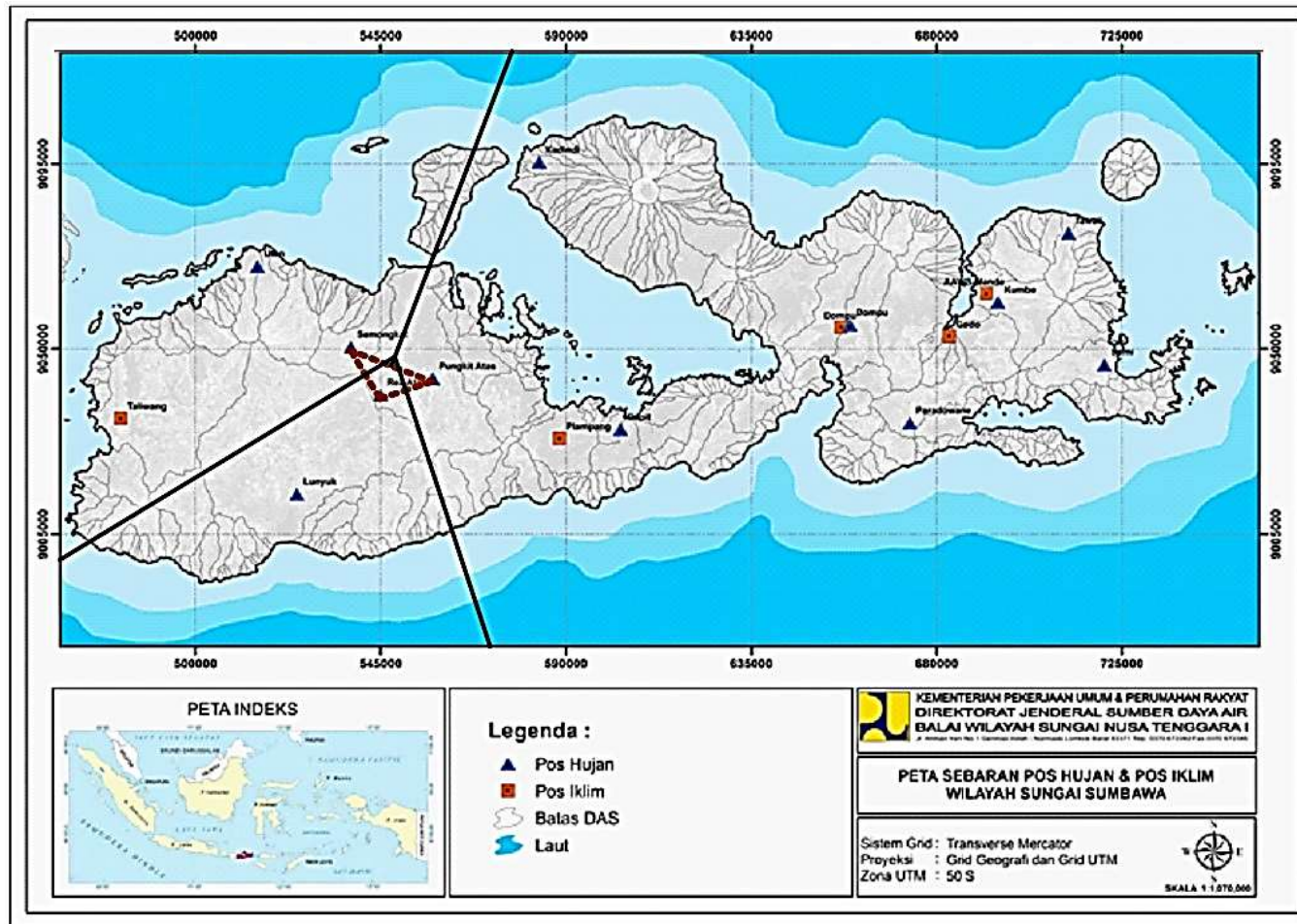
LAMPIRAN 9

Peta DAS Moyo



LAMPIRAN 10

Penggambaran Polygon Thiessen



LAMPIRAN 11

SKEMA WILAYAH DAERAH IRIGASI MAMAK

