

**ANALISA JARINGAN IRIGASI TADAH HUJAN DI KECAMATAN
MEMPURA, KABUPATEN SIAK**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Serjana Pada
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Islam Riau
Pekanbaru*



OLEH:

ALDI ASNURI
173110079

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

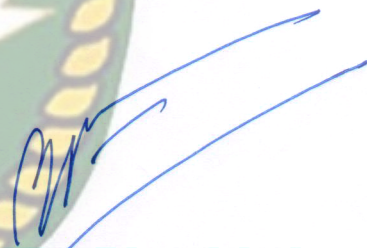
**ANALISA JARINGAN IRIGASI TADAH HUJAN DI KECAMATAN
MEMPURA, KABUPATEN SIAK**

Disusun Oleh :

**ALDI ASNURI
NPM : 173110079**

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Bismi Annisa, S.T., M.T.
Pembimbing



Tanggal 23 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA JARINGAN IRIGASI TADAH HUJAN DI KECAMATAN MEMPURA,
KABUPATEN SIAK**

Disusun Oleh :

**ALDI ASNURI
NPM : 173110079**

*Telah Disetujui Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal 23 Agustus
2022 Dan Menyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima*

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

**Bismi Annisa, S.T., M.T.
Pembimbing**

**Dr.Yolly Adriati, S.T., M.T.
Dosen Penguji 1**

**Ir.H. Firdaus Agus, M.P.
Dosen Penguji 2**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (strata satu) di Universitas Islam Riau.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari dosen pembimbing.
3. Dalam karya ini terdapat karya atau pendapat orang kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah didapatkan serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 23 Agustus 2022

Yang Bersangkutan Pernyataan



ALDI ASNURI
NPM : 173110079

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Swt. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “**Analisa Irigasi Tadah Hujan Di Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak**”. Adapun penulisan tugas akhir dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kurikulum akademis untuk menyelesaikan program studi (Strata I) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

Penulis mengakui bahwa kesempurnaan itu hanya milik Allah Swt. Untuk itu, dengan kelapangan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan dalam pembuatan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, 23 Agustus 2022

Aldi Asnuri

NPM. 173110079

UCAPAN TERIMAKASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini tidak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Syafrinaldi, S.H., MCL., selaku Rektor Universitas Islam Riau
2. Bapak Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Ibu Dr. Mursyidah, S.Si., M.Sc., selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak Dr. Anas Puri, S.T., M.T., selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Ir. Akmar Efendi, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Islam Riau.
6. Ibu Harmiyati, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
7. Ibu Sapitri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
8. Ibu Bismi Annisa, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing dalam Tugas Akhir ini.
9. Ibu Dr. Yolly Adriati, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I dalam Tugas Akhir ini.
10. Bapak Ir. H. Firdaus Agus, MP., selaku Dosen Penguji II dalam Tugas Akhir ini.

11. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
12. Bapak dan Ibu seluruh Staff Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
13. Teristimewa orang tua penulis Bapak Hamidi dan Alm. Ibu Haromaini yang telah memberikan kasih sayang, doa yang tiada henti serta dukungan baik moral maupun material kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Abang dan kakak tercinta Rian Toni, Yulia Fitri dan Arjulita yang telah memberikan dukungan, doa yang tiada henti serta dukungan baik moral maupun material kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tuga Akhir ini.
15. Kawan seperjuangan di kala suka dan duka selama perkuliahan yakni Sayid Abdullah Aliami, Arif Rahman, Fadillah Hakim, Tareq Mustaqim Masri, Dikki Permana, Kahrywal, Rahmat Dermawan, Dika Resa, Muhammad Al-Fajri, Diki Wahyudi, Anggela Geovani, Mega Sukmawati, yang telah menjadi teman yang selalu memotivasi untuk penyelesaian skripsi ini.
16. Kawan – kawan seperjuangan di Kelas D untuk suka dan duka yang kita lalui selama masa perkuliahan.
17. Teman – teman Angkatan 2017 untuk suka dan duka yang kita lalui selama masa perkuliahan


Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMAKASIH	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR NOTASI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
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	4
2.1 Umum	4
2.2 Penelitian Terdahulu	4
2.3 Keaslian Penelitian.....	9
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Definisi Irigasi	10
3.2 Jenis-Jenis Irigasi	10
3.3 Kendala Teknis Pada Jaringan Irigasi	13
3.4 Definisi Hidrologi	14
3.5 <i>Evapotranspirasi</i>	14
3.6 Kebutuhan Air Irigasi	19
3.7 Ketersediaan Air	23
3.8 Keseimbangan Air	24
3.9 Debit Saluran	24
3.10 Dimensi Saluran.....	24
3.11 Dimensi Embung Kecil.....	28

3.12 Dimensi Long Storage	30
BAB IV METODE PENELITIAN	34
4.1 Lokasi Peneltian.....	34
4.2 Teknik Pengumpulan Data.....	35
4.3 Tahapan Penelitian.....	40
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	43
5.1 Analisis Kondisi Jaringan Irigasi Tadah Hujan	43
5.1.1 Analisis <i>Evapotranspirasi</i>	43
5.1.2 Analisis Kebutuhan Air Irigasi.....	45
5.1.3 Analisis Ketersediaan Air	54
5.1.4 Analisis Kondisi Jaringan Irigasi	56
5.2 Analisis Solusi Teknis.....	63
5.2.1 Perencanaan Dimensi Embung Kecil.....	63
5.2.2 Perencanaan Dimensi <i>Long Storage</i>	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
6.1 Kesimpulan	70
6.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR NOTASI



A	= Luas area
b	= Lebar dasar penampang
C	= Angka koreksi
DR	= Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya
E	= Efisiensi saluran irigasi
E_o	= <i>Evaporasi</i>
ET_o	= <i>Evapotranspirasi</i>
F	= Luas penampang basah
$f(t)$	= Fungsi suhu
$f(U)$	= Fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2,00 m
$f(\epsilon d)$	= Fungsi tekanan uap
f_N^n	= Fungsi kecerahan matahari
h	= Tinggi penampang
i	= Kemiringan saluran
IR	= Kebutuhan air untuk penyiapan lahan
K	= <i>Koefisien kekasaran Strickler</i>
K_a	= Ketersediaan air
K_c	= <i>Koefisien tanaman</i>
L	= Panjang <i>long storage</i>
Le	= Lebar Embung
m	= Jumlah hari dalam sebulan
M	= Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat <i>evaporasi</i>
Me	= Rangka curah hujan yang di pilih
$\frac{n}{N}$	= Kecerahan matahari bulanan
n	= <i>Koefisien kekasaran manning</i>
NFR	= Kebutuhan air sawah
P	= Keliling penampang basah
p	= <i>Perkolasi</i>
Pe	= Panjang embung



Q	= Debit yang dihasilkan
r	= Curah hujan bulanan
R	= Jari-jari hidraulis
Re	= Cuurah hujan efektif
Rh	= Kelembaban udara
Rn_l	= Radiasi bersih gelombang panjang
Rs	= Radiasi gelombang pendek
$R\gamma$	= Radiasi gelombang pendek atmosfer
S	= Kebutuhan air untuk penjeuahan ditambah lapisan air
T	= Jangka waktu penyiapan lahan
Te	= Tinggi embung
U	= Kecepatan angin rerata bulanan (Km/hari)
V	= Kecepatan aliran
v	= Volume
Va	= Kapasitas tampung yang dibutuhkan (m^3)
Ve	= Penguapan dalam musim kemarau
Vi	= Resapan air
Vs	= Ruang sedimen
Vu	= Kebutuhan air
w	= Faktor yang berhubungan dengan suhu dan elevasi daerah
WLR	= Pergantian lapisan air sawah
ed	= Tekanan uap yang sebenarnya
$\varepsilon\gamma$	= perbedaan tekanan uap jenuh

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Angka Koreksi (C) Bulanan Untuk Rumus Penman	17
Tabel 3. 2 Hubungan T Dengan " $\varepsilon\gamma$ ", $W_f(t)$	17
Tabel 3. 3 Harga Rg Untuk Indonesia " $(5^{\circ}LU-10^{\circ}LS)$ "	18
Tabel 3. 4 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan (IR).....	19
Tabel 3. 5 Harga Koefisien Tanaman padi dan palawija.....	21
Tabel 3. 6 Koefisien Perkolasi Dari Berbagai Jenis Tanah.....	21
Tabel 3. 7 Nilai Koefisien Kekasaran Manning	26
Tabel 3. 8 Nilai Koefisien Kekasaran Strickler	27
Tabel 3. 9 Nilai Kemiringan Talud	27
Tabel 3. 10 Nilai Tinggi Jagaan	28
Tabel 4. 1 Dimensi Saluran Irigasi Tadah Hujan.....	36
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2011 Sampai 2020.....	36
Tabel 4. 3 Suhu Udara Tahun 2016 Sampai 2020	37
Tabel 4. 4 Penyinaran Matahari Tahun 2016 Sampai 2020	38
Tabel 4. 5 Kelembaban Udara Tahun 2016 Sampai 2020	38
Tabel 4. 6 Kecepatan Angin Tahun 2016 Sampai 2020.....	39
Tabel 4. 7 Data Persawahan Kecamatan Mempura	40
Tabel 5. 1 Nilai Evapotranspirasi.....	44
Tabel 5. 2 Kebutuhan Air Penyiapan Lahan	45
Tabel 5. 3 Penggunaan Konsumtif.....	46
Tabel 5. 4 Curah Hujan Efektif.....	47
Tabel 5. 5 Kebutuhan Air Sawah	49
Tabel 5. 6 Kebutuhan Air Irigasi (Ir).....	51
Tabel 5. 7 Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya.....	53
Tabel 5. 8 Ketersediaan Air	55
Tabel 5. 9 Analisa Debit Dimensi Saluran Sekunder.....	58
Tabel 5. 10 Analisa Debit Dimensi Saluran Tersier	59
Tabel 5. 11 Keseimbangan Air.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Irigasi Permukaan.....	10
Gambar 3. 2 Irigasi Pompa.....	11
Gambar 3. 3 Irigasi Bawah Permukaan.....	11
Gambar 3. 4 Irigasi Tetes	12
Gambar 3. 5 Irigasi Curah.....	12
Gambar 3. 6 Irigasi Sawah Tadah Hujan	13
Gambar 3. 7 Siklus Hidrologi	14
Gambar 3. 8 Penampang <i>Longs Storage</i>	32
Gambar 4. 1 Peta Lokasi Penelitian	34
Gambar 4. 2 Kondisi Lokasi Penelitian	35
Gambar 4. 3 Bagan Alir Penelitian	42
Gambar 5. 1 Grafik <i>Evapotranspirasi</i>	44
Gambar 5. 2 Curah Hujan Efektif	48
Gambar 5. 3 Grafik Kebutuhan Air Sawah.....	50
Gambar 5. 4 Grafik Kebutuhan Air Irigasi	52
Gambar 5. 5 Grafik Ketersediaan Air	56
Gambar 5. 6 Skema Jaringan Irigasi Tadah Hujan	57
Gambar 5. 7 Grafik Keseimbangan Air	62
Gambar 5. 8 Kondisi Saluran Tersier.....	62
Gambar 5. 9 Kondisi Saluran Primer	63
Gambar 5. 10 Penempatan Embung Kecil.....	65
Gambar 5. 11 Penampang <i>Long Storage</i>	67
Gambar 5. 12 Penempatan <i>Long Storage</i>	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A-1 <i>Evapotranspirasi</i>	A-1
Lampiran A-2 Kebutuhan Air Irigasi	A-3
Lampiran A-3 Ketersediaan Air	A-12
Lampiran A-4 Debit Dimensi Saluran.....	A-14
Lampiran A-5 Keseimbangan Air	A-19
Lampiran A-6 Dimensi Embung Kecil	A-20
Lampiran A-7 Dimensi <i>Long Storage</i>	A-21
Lampiran B-1 Penelitian Terdahulu	B-1
Lampiran B-2 Jadwal Penelitian	B-15
Lampiran B-3 Dimensi Saluran Irigasi	B-16
Lampiran B-4 Luas Area Persawahan di Kabupaten Siak	B-16
Lampiran B-5 Lokasi Penelitian.....	B-17
Lampiran B-6 Dokumentasi	B-18
Lampiran B-7 Data Hidrologi Curah Hujan Tahun 2011 Sampai 2020....	B-24
Lampiran B-8 Data Klimatologi Tahun 2016 Sampai 2020	B-34
Lampiran C-1 Surat Keputusan.....	C-1
Lampiran C-2 Surat Keterangan Bebas Plagiat	C-2
Lampiran C-3 Surat Permohonan Izin Penelitian	C-3

ANALISA JARINGAN IIRIGASI TADAH HUJAN DI KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK

ALDI ASNURI

173110079

ABSTRAK

Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak salah satu daerah yang memiliki lahan persawahan dengan luas 100,0 Ha pada Tahun 2019. Petani hanya mengandalkan air dari curah hujan murni sehingga hasil produksi tidak meningkat. Pada saat musim kemarau, tidak terdapat curah hujan, maka debit air yang tersedia sangat kurang untuk mencukupi kebutuhan air pada musim tanam. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan air irigasi, ketersediaan air, keseimbangan air, debit dimensi saluran irigasi tadah hujan, dan memberikan solusi teknis berupa desain dimensi embung kecil dan *long storage*, agar kebutuhan air irigasi di desa Paluh dapat terpenuhi secara menyeluruh.

Dalam analisis *evapotranspirasi* menggunakan metode Penman. analisis kebutuhan air irigasi (*Ir*) menggunakan konsep KP-01. ada beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi yaitu, penggunaan konsumtif (*Etc*), perkolasi (*P*), kebutuhan air irigasi penyiapan lahan persawahan (*IR*), pengganti lapisan air (*WLR*), curah hujan efektif (*Re*), dan kebutuhan air sawah (*NFR*). Analisis Ketersediaan air menggunakan metode perimbangan air sederhana (*Simple Water Balanced*). Analisis debit dimensi saluran menggunakan rumus manning. Analisis keseimbangan air menggunakan metode komperatif. analisis dimensi embung kecil dihitung setelah mengetahui jumlah kebutuhan air (*Vu*), jumlah penguapan pada musim kemarau (*Ve*), jumlah resapan (*Vi*), dan ruang sedimen (*Vs*). Dimensi *long storage* dihitung menggunakan persamaan kontinuitas.

Dari hasil analisis *evapotranspirasi* dengan nilai rata-rata 3,62 mm/hari. kebutuhan air irigasi pada desa Paluh dengan rata-rata 23895,17 m³. Ketersediaan air dengan rata-rata 10474,61 m³. Debit dimensi saluran primer, sekunder dan tersier memenuhi. Keseimbangan air didapat kekurangan air rata rata 17804,83 m³. Dimensi embung kecil didapat panjang (*Pe*) 115 m, lebar (*Le*) 80 m, dan tinggi (*Te*) 2 m, dengan volume tampungan 18400 m³. Sedangkan dimensi *long storage* didapat lebar permukaan (*B*) 6 m, lebar dasar (*b*) 2 m, tinggi (*h*) 2 m, tinggi jagaan (*f*) 0,40 m, panjang saluran 1677 m, dengan volume tampungan 13420 m³

Kata Kunci :Dimensi embung kecil, dimensi *long storage*, *evapotranpirasi*, jaringan irigasi tadah hujan, kebutuhan air irigasi, keseimbangan air, ketersediaan air.

ANALYSIS OF RAINFED IRRIGATION NETWORK IN MEMPURA DISTRICT, SIAK REGENCY

ALDI ASNURI

173110079

ABSTRACT

Paluh Village, Mempura District, Siak Regency is one of the areas that has 100.0 hectares of rice fields in 2019. Farmers only rely on water from pure rainfall so that production does not increase. During the dry season, there is no rainfall, so the available water discharge is very less to meet the water needs of the growing season. This study aims to calculate the dimensional discharge of rainfed irrigation canals, calculate water availability and provide technical solutions in the form of design dimensions of small reservoirs and long storage, so that irrigation water needs in Paluh village can be met as a whole.

In the analysis of evapotranspiration using the Penman method. analysis of irrigation water needs (I_r) using the KP-01 concept. There are several factors that affect the need for irrigation water, namely, consumptive use (Etc), percolation (P), irrigation water needs for rice field preparation (IR), water layer replacement (WLR), effective rainfall (R_e), and rice field water needs (NFR). Analysis of water availability using a simple water balance method (Simple Water Balanced). Discharge analysis of channel dimensions using the Manning formula. Analysis of water balance using the comparison method. Analysis Small pond dimensions are calculated after knowing the amount of water demand (V_u), the amount of evaporation in the dry season (V_e), the amount of infiltration (V_i), and the sediment space (V_s). The long storage dimension is calculated using the continuity equation.

From the results of the evapotranspiration analysis with an average value of 3,62 mm/day. irrigation water needs in Paluh village with an average of 23895,17 m³. Availability of water with an average of 10474,61 m³. Discharge dimensions of primary, secondary and tertiary channels meet. The water balance obtained an average water shortage of 17804,83 m³. The dimensions of the small pond have a length (P_e) of 115 m, a width (L_e) of 80 m, and a height (T_e) of 2 m, with a storage volume of 18400 m³. While the dimensions of long storage obtained surface width (B) 6 m, base width (b) 2 m, height (h) 2 m, guard height (f) 0.40 m, channel length 1677 m, with a storage volume of 13420 m³.

Keywords: *Dimensions of small reservoirs, dimensions of long storage, evapotranspiration, rainfed irrigation networks, irrigation water needs, water balance, water availability.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Siak merupakan daerah penghasil padi di Provinsi Riau dengan luas areal tanam padi mencapai 5.370 hektar (Dinas Pertanian Kabupaten Siak, 2020). Dengan lahan sawah yang ada, Kabupaten Siak mulai mampu memenuhi kebutuhan beras beberapa kecamatan. Produksi beras Kabupaten Siak juga dipasarkan diberberapa daerah yaitu Sumatera Utara bahkan Sumatera Barat yang juga banyak terdapat lahan pertanian. Hal ini menjadi bukti bahwa Kabupaten Siak memiliki potensi besar di bidang pertanian. Melihat potensi yang besar ini, banyak petani kelapa sawit yang berniat mengganti perkebunan kelapa sawit dengan lahan sawah, karena keuntungan dari bertani padi dinilai lebih menguntungkan daripada perkebunan kelapa sawit. Oleh karena itu, diharapkan luas areal persawahan di Kabupaten Siak akan terus bertambah (Sasqia, 2021).

Dalam upaya penunjang hal tersebut harus memperhatikan kondisi sarana penunjang. Salah satunya adalah jaringan irigasi memadai sehingga setiap sawah dapat diairi secara merata. Selain dapat mensirkulasikan air ke setiap petak sawah, jaringan irigasi yang baik juga dapat mencegah terjadinya genangan air yang berlebihan yang dapat merusak tanaman padi.

Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak merupakan salah satu daerah yang memiliki persawahan. Luas lahan di Kabupaten Mempura adalah 100,0 Ha pada tahun 2019. Untuk sawah yang ditanami padi seluas 45,0 Ha, petani hanya mengandalkan air hujan murni, sehingga produktivitas produksi tidak meningkat Pada musim kemarau. Aliran air yang tersedia sangat sedikit untuk memenuhi kebutuhan air selama musim tanam, kekurangan air terjadi pada bulan Mei, Juni dan Juli. Solusi Dinas Pekerjaan Umum Tata Ruang Perumahan Rakyat dengan mengambil air dari Sungai Siak yaitu dengan sistem pemompaan yang dilaksanakan pada tahun 2017, air diperoleh dari sumber air yang disalurkan melalui saluran primer ke saluran sekunder dan tersier lalu ke sawah. Sawah

yang terairi pompanisasi adalah 29 ha, sedangkan yang tidak terairi pompanisasi 16 ha (Sasqia, 2021).

Permasalahan yang terjadi pada jaringan irigasi tadah hujan yang hanya mengandalkan curah hujan murni, dan tidak adanya bangunan penampung air sebagai solusi teknis jika memasuki musim kemarau. Maka berdasarkan permasalahan tersebut akan dilakukan penelitian mengenai “**Analisa Jaringan Irigasi Tadah Hujan Di kecamatan Mempura, Kabupaten Siak**”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi jaringan irigasi tadah hujan di Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak?
2. Apakah solusi teknis yang dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan pada jaringan irigasi tadah hujan di Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisa kondisi jaringan irigasi tadah hujan di Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak.
2. Untuk merumuskan solusi teknis yang dibutuhkan guna mengatasi permasalahan pada jaringan irigasi tadah hujan di Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan hasil produksi petani pada daerah irigasi tadah hujan di Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak.
2. Dinas Pertanian dan masyarakat memperoleh desain dimensi embung kecil dan *long storage* dari solusi teknis untuk cadangan air bila memasuki musim kemarau.
3. Menjadi masukan bagi pemerintah setempat, petani dan warga setempat dalam hal perencanaan irigasi yang baik.

1.5 Batasan Masalah

1. Lokasi yang ditinjau dalam penelitian ini adalah area pertanian seluas 16 Ha yang terletak di Desa Paluh ,Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.
2. Menganalisa kebutuhan air irigasi, menganalisa ketersediaan air, menganalisa dimensi saluran irigasi tadah hujan, menganalisa keseimbangan air, merencanakan desain dimensi embung kecil dan *long storage* sebagai solusi teknis.
3. Penelitian ini tidak membahas secara detail tentang irigasi pompanisasi.
4. Menggunakan data curah hujan sepuluh tahun.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka meliputi tentang hasil-hasil penelitian yang diperoleh dari peneliti terdahulu dan berkaitan erat dengan penelitian saat ini. Membantu memberikan solusi atas permasalahan dalam penelitian yang sedang berlangsung. Beberapa referensi tersebut antara lain melakukan penelitian terkait jaringan irigasi tadah hujan, embung kecil dan *long storage*.

2.2 Penelitian Terdahulu

Agung, dkk, (2019), dengan penelitian yang berjudul “*Analisis Pengaruh Pengembangan Irigasi Terhadap Efisiensi Kebutuhan Air Di Lahan Study Kasus Daerah Irigasi Leuwi Goong*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh irigasi terhadap efisiensi kebutuhan air irigasi di daerah Leuwi Goong. Jaringan sistem irigasi menjadi sistem irigasi teknis dan pola tanam akan disesuaikan menjadi sawah dalam waktu satu tahun. Dan pengelolaan air akan dikelola oleh instansi pemerintah. Secara sosial, efisiensi kebutuhan air di lapangan diuji oleh petani Leuwi Goong berdasarkan pengaturan air limbah, pola pertanian dan pengelolaan air. Efek positif dapat dilihat dari penelitian dengan menggunakan kuesioner pada petani. Hasilnya adalah debit copong 96,18%, model budidaya sesuai aturan 91,39%, pengelolaan air sesuai aturan 91,71%, efisiensi penggunaan air sesuai kebutuhan petani, populasi sesuai air yang disesuaikan. permintaan untuk persiapan, penanaman, dan budidaya. pertumbuhan 90,24%.

Hasnuri, dkk, (2019), dengan penelitian yang berjudul “*Kebutuhan Air Tanaman Padi Sawah Tadah Hujan berdasarkan Jadwal Tanam Hasil Musyawarah Tani Dan Katam Di Kecamatan Maniangpajo Kabupaten Wajo*” penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Perbedaan kebutuhan air tanaman dan suplai air tanaman dengan jadwal tanam ditentukan pada saat konsultasi dengan petani dan katam serta menentukan jadwal tanam yang paling tepat. Jadwal tanam

yang paling sesuai dapat dinilai dari suplai air selama fase pertumbuhan tanaman dan dampaknya. Kebutuhan air tanaman dikumpulkan dengan mengolah data iklim, tanah dan vegetasi menggunakan software Cropwat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jadwal tanam yang sesuai untuk desa Abbanuangne dan Minangatellue pada musim tanam rendengan 2018 adalah dari tanggal 10 hingga 30 April yang merupakan rekomendasi untuk musyawarah petani dan katam. gadu waktu menabur adalah 15 Oktober, hasil konsultasi dengan petani.

Sandra, (2019), dengan penelitian yang berjudul “*Long Storage Untuk Mengatasi Permasalahan Kebutuhan Air Pada Jaringan Irigasi Tadah Hujan (Studi Kasus:Desa Laksamana Kecamatan Sabak Auh,Kabupaten Siak*” Dalam analisis irigasi desa Laksamana (Ir) diperlukan untuk menghitung terlebih dahulu beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi yaitu, penggunaan konsumtif (Etc), curah hujan efektif (Re), Perkolasi (P), dan kebutuhan air dalam pengolahan tanah (S). analisis frekuensi curah hujan dianalisa menggunakan jenis distribusi Gumbel. Dimensi penampang *long storage* dihitung menggunakan persamaan kontinuitas, dan selanjutnya panjang *long storage* di hitung setelah mengetahui kebutuhan air irigasi dan dimensi penampang *long storage*. Dari hasil analisa besarnya kebutuhan air irigasi pada Desa Laksamana didapat 4,96 mm/hari. Sedangkan dimensi penampang *long storage* yang didapat dari perhitungan adalah lebar dasar (b) 12,5 m, lebar atas (B) 20,5 m, tingi (h) 4 m. didapat panjang *long storage* (L) 1.650 m dengan volume tampungan sebesar 108.700 m^3 dan Q andalan sebesar $104.969,79 \text{ m}^3$.

Hamzah, (2018), dengan penelitian yang berjudul “*Pengembangan Jaringan Irigasi Sawah Daerah Irigasi Sanrego Kabupaten Bone*”. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemampuan debit bendung Sanrego. Penelitian ini merupakan penelitian empiris, dianalisa seberapa besar potensial aliran yang ada, dengan menggunakan metode NRECA dan metode MOCK, menurut kelima pengamatan yang diperoleh harus diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar. Kemudian perkirakan debit air yang tersedia dengan kebutuhan air yang tersedia pada bulan Januari. Jaringan irigasi yang dibangun meliputi area seluas

6.712 ha dengan debit yang digunakan $Q = 11,02 \text{ m}^3/\text{s}$ sedangkan debit yang tersedia adalah $11,91 \text{ m}^3/\text{s}$ sehingga sisa $Q = 0,89 \text{ m}^3/\text{s}$. Untuk pengembangan Jaringan Daerah Irigasi Sanrego dapat disimpulkan bahwa masih terdapat debit $Q = 0,89 \text{ m}^3/\text{s}$, mampu mensuplai 541 daerah air, berikut hasil sketsanya Peta jaringan irigasi dan kebutuhan ukuran saluran konsisten dengan Standar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan 01 1986). Dengan demikian, pemanfaatan sumber air yang ada pada bendung Sanrego dapat dimaksimalkan.

Hariyanto, (2018), dengan penelitian yang berjudul "*Analisis Penerapan Sistem Irigasi Untuk Peningkatan Hasil Pertanian Di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora*". Penelitian bertujuan untuk menerapkan sistem irigasi guna peningkatan hasil pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 8 (delapan) desa dengan sistem irigasi tadah hujan. Rata-rata hasil panen petani di Kecamatan Cepu dari 17 desa pada tahun 2015 sebesar 2,35 ton dan pada tahun 2016 sebesar 2,33 ton dengan luas rata-rata 0,5 ha. Jenis jaringan irigasi tertutup dengan debit air rata-rata $0,042 \text{ m}^3/\text{menit}$ mampu mengairi lahan rata-rata 0,5 ha selama 40 jam (dua hari) air mengalir ke sawah, pola tanam menggunakan metode SRI yang menerapkan 2/10 untuk hasil optimal dan efisiensi penggunaan air.

Arliaus, dkk, (2017), dengan penelitian yang berjudul "*Analisis Daya Dukung Lahan Untuk Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Pasaman Barat*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi lahan, pemetaan potensi lahan sawah di Kabupaten Pasaman Barat dapat memberikan informasi kesesuaian lahan, persebaran dan perkembangan lahan sawah di Kabupaten Pasaman Barat. Penelitian ini dilakukan dengan metode scoring dan overlay menggunakan software Arc Gis 10 pada bulan Maret - April 2015 di Kabupaten Pasaman Barat dan Laboratorium Teknik Sumberdaya Tanah dan Air, Program Penelitian Teknik Seni Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Berdasarkan hasil analisis, lahan yang diperoleh berpotensi untuk dikembangkan seluas 148.865,76 ha. Lahan tersebut memiliki potensi untuk sawah tadah hujan di Kabupaten Pasaman Barat, dengan luas 114.536,6ha atau 76,94% sangat sesuai (S1) dan 34.329,12 ha atau sedang (S2) seluas 23,06%. Namun dari hasil analisis

neraca air pada lahan yang potensial untuk dikembangkan, diketahui bahwa nilai neraca airnya kurang karena ketersediaan air efektif padi tidak cukup untuk kebutuhan air tanaman dan ternak selama pertumbuhan. Untuk memenuhi kebutuhan akan kelangkaan air, maka perlu dilakukan penyediaan air melalui sistem irigasi.

Soulis, Tssemelis, (2017), dengan penelitian yang berjudul "*Calculation of the irrigation water needs spatial and temporal distribution in Greece*". Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan distribusi air irigasi. pengelolaan sumber daya air untuk 14 distrik daerah aliran sungai di Yunani" (Kementerian Lingkungan dan Energi, 2015), dapat dilihat bahwa pendekatan otomatisasi yang diterapkan secara efisien dan cepat memberikan perkiraan yang sebanding . Perkiraan jumlah air irigasi untuk GR2 dalam master plan adalah 401,5 hm³ (studi sekarang: 435,2 hm³), untuk GR04 adalah 367 hm³ (sedang dipelajari: 318,2 hm³), untuk GR08 adalah 1550 hm³ (studi saat ini: 1335,5 hm³), untuk GR10 527,6 hm³ (studi saat ini: 640, hm³) Pada saat yang sama, metode yang diterapkan di atas cepat dan efisien, memberikan fleksibilitas yang cukup besar yang memungkinkan studi skenario iklim dan distribusi tanaman.

Bouraima, dkk, (2015), dengan penelitian yang berjudul "*Irrigation water requirements of rice using Cropwat model in Northern Benin*". Penelitian bertujuan untuk referensi tanaman dan evapotranspirasi aktual (E_{to} dan E_{Tc}) masing-masing dan kebutuhan air irigasi (*Oryza sativa*). Metode Penman Monteith digunakan untuk memperkirakan E_{to} . Faktor tanaman (K_c) fase fenologi padi diterapkan untuk mengatur dan memperkirakan E_{Tc} dari evapotranspirasi aktual melalui neraca air kebutuhan air irigasi (IR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa evapotranspirasi acuan tahunan (E_{to}) BSBNR diperkirakan sebesar 1.967 mm. Nilai E_{to} bulanan terendah 123 mm diamati pada bulan Agustus, di tengah musim hujan, sedangkan nilai tertinggi 210 mm diamati pada bulan Maret selama musim kemarau. Evapotranspirasi dan kebutuhan irigasi tanaman E_{Tc} diperkirakan masing-masing sebesar 651 mm dan 383 mm pada musim hujan dan 920 mm dan 1148 mm pada musim kemarau.

Karepowan, dkk, (2015), dengan penelitian yang berjudul “*Perencanaan Hidrolis Embung Desa Touliang Kecamatan Kakas Barat Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah kesulitan untuk mendapatkan air, dengan solusi membuat embung di daerah tersebut, guna penyimpanan air jika musim kemarau tiba. Perhitungan debit aliran masuk dihitung dengan menggunakan metode Mock. Volume tampungan diperoleh dengan membandingkan volume tampungan yang dibutuhkan (V_a), volume tersedia saat musim hujan (V_h), kapasitas topografi (V_p) dan debit banjir. Debit banjir diambil sebagai debit maksimum yang dihitung dengan metode Mock. Dari hasil perhitungan rata-rata debit ke danau menurut metode probabilitas fiktif 80% adalah sebesar 11152,8 m³/bulan dan kapasitas tampung yang dibutuhkan sebesar 17907,43 m³. Debit banjir sebesar 27915,84 m³/bulan.

Priyonugroho, (2014), dengan penelitian yang berjudul “*Analisis Kebutuhan Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air irigasi dengan tujuan mendapatkan hasil nilai kebutuhan air irigasi maksimum dan minimum pada daerah studi. Irigasi Sungai Air Keban terletak di Kecamatan Lintang Kanan, Desa Babatan. Luas irigasi 1370 ha. Perhitungan dilakukan dengan dua cara yaitu perhitungan manual (konsep KP01) dan perhitungan menggunakan software CROPWAT versi 8.0. Kebutuhan air irigasi mulai awal bulan November Dengan perhitungan manual (konsep KP01) kebutuhan air irigasi maksimal adalah 2,54 m³/dt sedangkan CROPWAT adalah 1,67 m³/dt. Minimum untuk manual (konsep KP01) adalah 0,17 m³/dt sedangkan CROPWAT adalah 0,06 m³/dt. Permintaan puncak (KP01) terjadi pada awal pertengahan bulan pertama Mei sedangkan CROPWAT terjadi pada 10 hari terakhir bulan April, minimum (KP01) terjadi pada pertengahan bulan kedua Maret, sedangkan CROPWAT terjadi pada 10 hari terakhir bulan Januari.

Sahrudin, dkk (2014), dengan penelitian yang berjudul “*Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Daerah Irigasi Cimanuk Kabupaten Garut*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan air pada irigasi Cimanuk

Kabupaten garut. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa Dari kedua rencana tersebut kebutuhan air (DR) untuk luas areal 179 Ha. Mahalnya pembangunan saluran irigasi dan terbatasnya sumber daya air (Faktor K) untuk mengairi Bayongbong dari Waduk Cimanuk menjadi permasalahan utama di kawasan pertanian Bayongbong. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi efisiensi kebutuhan air pada daerah irigasi dengan menganalisis curah hujan efektif, kebutuhan air irigasi dan kapasitas penyediaan air irigasi. Aliran air tersebut sangat mencukupi dan dapat digunakan untuk mengairi lahan baru, sedangkan hasil perhitungan jumlah air yang dibutuhkan lebih besar dari jumlah air yang tersedia pada musim kemarau. Oleh karena itu diperlukan alternatif pemecahan yaitu sistem pengelompokan atau sistem sirkulasi, dan penggantian muka air tanah disesuaikan dengan air yang ada sehingga debit air yang ada dapat mencukupi kebutuhan penduduk.

Referensi pendukung lainnya dapat dilihat pada lampiran B- 1

2.3 Keaslian Peneltian

Perbedaan penelitian ini dari penelitian lainnya adalah, menganalisa kondisi jaringan irigasi tadah hujan, menentukan ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi. dan merumuskan solusi teknis yang dibutuhkan berupa desain dimensi embung kecil dan *long storage* untuk penyimpanan air. penelitian ini dilakukan di area persawahan Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak.

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Definisi Irigasi

Irigasi adalah kegiatan yang menyangkut usaha memperoleh air untuk menunjang kegiatan seperti sawah, ladang dan perkebunan. Upaya tersebut terkait dengan pembangunan sarana dan prasarana irigasi berupa bangunan dan jaringan saluran untuk mengangkut air dan sering mendistribusikannya ke persawahan. (Mawardi, 2016).

3.2 Jenis-Jenis Irigasi

Adapun jenis-jenis irigasi yaitu, irigasi permukaan, irigasi pompa, irigasi bawah permukaan, irigasi tetes, irigasi curah, irigasi tadah hujan.

1. Irigasi Permukaan

Irigasi permukaan adalah irigasi air dari permukaan tanah. sumber air diambil dari air di permukaan bumi yaitu sungai, irigasi permukaan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Irigasi Permukaan
Sumber: Mawardi, 2016

2. Irigasi Pompa

Irigasi pompa adalah irigasi yang sumber airnya dapat dipompa, sumber airnya dapat diperoleh dari sungai terdekat. Irigasi pompa dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Irigasi Pompa
Sumber: Herusb, 2019

3. Irigasi Bawah Permukaan

Irigasi permukaan adalah sistem irigasi yang membasahi tanah di area tanah melalui lapisan tanah bawah, menggunakan pipa air baja. Irigasi bawah permukaan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Irigasi Bawah Permukaan
Sumber: Mawardi, 2016

4. Irigasi Tetes

Irigasi tetes adalah irigasi yang menggunakan pipa berlubang dengan tekanan tertentu. Air akan mengalir dari pipa berbentuk titik air mata langsung ke akar tanaman. Teknik irigasi tetes memungkinkan air langsung masuk ke akar,

sehingga tidak perlu menutupi tanah, menghindari pemborosan air. Irigasi tetes ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Irigasi Tetes
Sumber: Mawardi, 2016

5. Irigasi Curah

Irigasi curah adalah sistem irigasi yang menyalurkan air ke permukaan dengan menggunakan nozel (lubang penyemprot) yang disemprotkan melalui permukaan tanah. Irigasi simultan dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Irigasi Curah
Sumber: Mawardi, 2016

6. Irigasi Sawah Tadah Hujan

Sawah tadah hujan adalah sistem pertanian yang menggunakan air hujan sebagai sumber air utama untuk lahan pertanian, metode pertanian ini menggunakan teknik yang menampung dan memiliki sumber pengairannya yang

berasal dari air hujan saja. Petani biasanya mulai bercocok tanam pada awal musim hujan, dan berakhir ketika musim hujan berakhir. Dikarenakan sistem sawah tadah hujan ini hanya mengandalkan air hujan sebagai sumber mata air untuk mengairi lahan persawahan. Irigasi sawah tadah hujan dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Irigasi Sawah Tadah Hujan
Sumber: Dokumen Pribadi, 2021

3.3 Kendala Teknis Pada Jaringan Irigasi

Adapun kendala teknis pada jaringan irigasi yaitu, bangunan irigasi yang tidak terawat, endapan pada saluran, dan penyaluran air yang tidak merata.

1. Bangunan Irigasi Yang Tidak Terawat

Kondisi bangunan irigasi yang tidak terawat bisa menimbulkan kebocoran pada saluran irigasi sehingga pengairan tidak berjalan dengan semestinya. Kondisi ini bisa menjadi sangat merugikan pada jaringan irigasi karena akan merugikan debit aliran air yang seharusnya dialirkan ke petak sawah. Disatu sisi air yang keluar dari saluran irigasi yang mengalami kebocoran yang akan mengakibatkan kerusakan lain terhadap lingkungan sekitar, misalnya air yang dapat menggenangi jalan ataupun pemukiman warga sekitar. (Sandra, 2019)

2. Endapan Pada Saluran

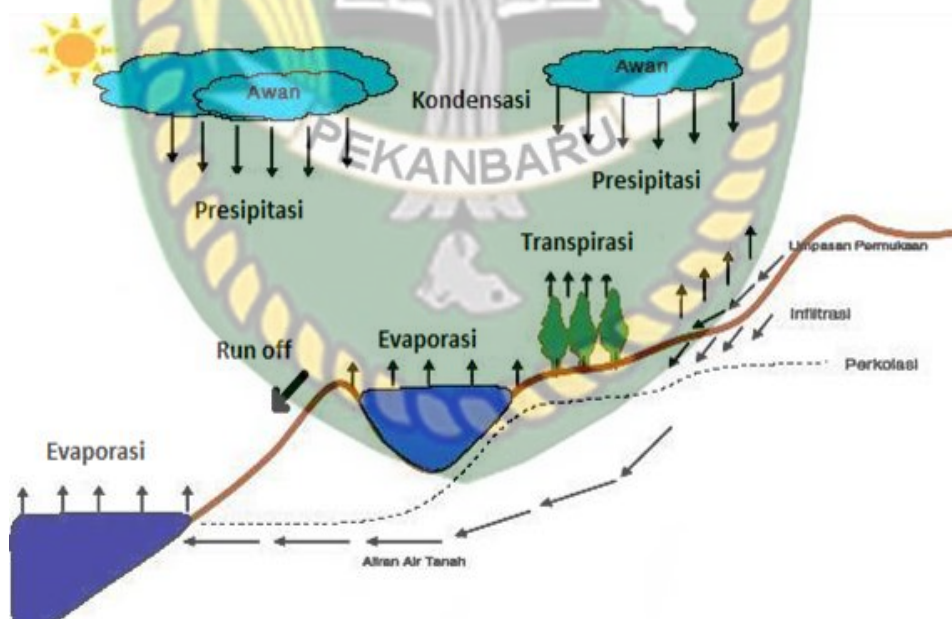
Endapan (sedimentasi) di saluran dapat menghambat aliran air irigasi. Di sisi lain, lumpur juga membuat air yang mengalir menjadi kotor karena terkontaminasi dalam bentuk lumpur dan sampah, sehingga air menjadi kurang baik jika digunakan untuk keperluan air irigasi. (Sandra, 2019)

3. Penyaluran Air Yang Tidak Merata

Distribusi air yang tidak merata disebabkan oleh kondisi jaringan irigasi yang tidak memadai. Keadaan ini sering terjadi pada persawahan yang jauh dari saluran irigasi disebabkan karena pembangunan yang terbatas. (Sandra, 2019)

3.4 Definisi Hidrologi

Hidrologi merupakan ilmu yang menjelaskan tentang gerakan air di alam, antara lain meliputi bentuk air, yang terkait dengan perubahannya seperti kondisi cair, padat, dan gas didalam atmosfer bumi yang berada diatas dan dibawah permukaan tanah. penerapan hidrologi dapat dijumpai pada operasi bangunan air, pembangkit listrik tenaga air dan lain-lain. (Triadmodjo, 2013). Adapun Siklus hidrologi yaitu , *evaporasi, transpirasi, evapotranspirasi, sublimasi, kondensasi, adveksi, presipitasi, run off*, dan *infiltrasi* yang terulang secara terus menerus. Untuk gambar siklus hidrologi dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3. 7 Siklus Hidrologi
 Sumber: Soemarto, 1987

3.5 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah kebutuhan air tanaman didefinisikan sebagai jumlah air yang diperlukan untuk mengganti air yang hilang karena penguapan.

Dalam hal ini, penguapan meliputi antara lain penguapan dari permukaan air dan penguapan lewat daun dan tanaman. Bila kedua proses tersebut terjadi bersamaan maka terjadilah *evapotranspirasi*. Jadi, *evapotranspirasi* adalah merupakan gabungan antara proses penguapan air bebas (*evaporasi*) dan penguapan melalui tanaman (*transpirasi*). Dengan demikian, sebenarnya *evapotranspirasi* itu sangat erat berhubungan dengan kebutuhan air tanaman (Limantara, 2010). Untuk menghitung *evapotranspirasi* dibutuhkan data-data sebagai berikut:

1. Data Suhu Udara
2. Data Penyinaran Matahari
3. Data Kelembaban Udara
4. Data Kecepatan Angin

Untuk menghitung *evapotranspirasi* dapat menggunakan metode Penman. Menggunakan rumus pada persamaan 3.1. (Limantara, 2010)

$$E_{To} = C \times w(0,75 R_s - R_{n1}) + (1-w)f(U) \times (\epsilon\gamma - \epsilon d) \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

- E_{to} = *Evapotranspirasi* acuan (mm/hari)
- C = Angka koreksi (Tabel 3.2)
- w = Faktor yang berhubungan dengan suhu dan elevasi daerah. (Tabel 3.3)
- R_s = Radiasi gelombang pendek (mm/hr)
- R_{n1} = Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)
- $f \frac{n}{N}$ = Fungsi kecerahan matahari
- $f(U)$ = Fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2,00 m
- $\epsilon\gamma$ = perbedaan tekanan uap jenuh (Tabel 3.3)
- ϵd = Tekanan uap yang sebenarnya

Untuk mencari Radiasi gelombang pendek (R_s) menggunakan rumus pada persamaan 3.2.

$$R_s = \left(0,25 + 0,54 \frac{n}{N}\right) R_y \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

$\frac{n}{N}$ = Kecerahan matahari bulanan (%)

$R\gamma$ = Radiasi gelombang pendek atmosfer (Tabel 3.3)

Untuk mencari radiasi bersih gelombang panjang (RnI) menggunakan pada persamaan 3.3.

$$RnI = f(t).f(\epsilon d).f\left(\frac{n}{N}\right) \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan:

$f(t)$ = Fungsi suhu : (Tabel 3.2) dari nilai suhu rata rata bulanan (t)

$f(\epsilon d)$ = Fungsi tekanan uap

Untuk mencari fungsi tekanan uap $f(\epsilon d)$ menggunakan rumus pada persamaan 3.4.

$$f(\epsilon d) = 0,34 - 0,44 \sqrt{\epsilon d} \dots \dots \dots (3.4)$$

Untuk mencari Tekanan uap yang sebenarnya (ϵd) menggunakan pada persamaan 3.5.

$$\epsilon d = \epsilon d \times Rh \dots \dots \dots (3.5)$$

Keterangan:

Rh = Kelembaban udara (%) (Tabel 4.4)

Untuk mencari fungsi kecerahan matahari ($f\left(\frac{n}{N}\right)$) menggunakan rumus pada persamaan 3.6.

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0,1 + 0,9 \frac{n}{N} \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan:

$\frac{n}{N}$ = Kecerahan matahari bulanan (%) (Tabel 4.3)

Untuk mencari fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2,00 m $f(U)$ menggunakan rumus pada persamaan 3.7.

$$f(U) = 0,27 (1 + 0,864 U) \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan:

U = Kecepatan angin rerata bulanan ($Km/hari$) (Tabel 4.5)

Perbedaan kondisi cuaca siang dan malam dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Angka Koreksi (C) Bulanan Untuk Rumus Penman

Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nop	Des
1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10

Sumber: Limantara, 2010

Hubungan T Dengan " $\epsilon\gamma$ ", W , $f(t)$ dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Hubungan T Dengan " $\epsilon\gamma$ ", W , $f(t)$

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	$\epsilon\gamma$ (mbar)	W	$f(t)$
24,2	30,21	0,737	15,45
24,4	30,57	0,739	15,50
24,6	30,94	0,741	15,55
24,8	31,31	0,743	15,60
25,0	31,69	0,745	15,65
25,2	32,06	0,747	15,70
25,4	32,45	0,749	15,75
25,6	32,83	0,751	15,80
25,8	33,22	0,753	15,85
26,0	33,62	0,755	15,90
26,2	34,02	0,757	15,94
26,4	34,42	0,759	15,98
26,6	34,83	0,761	16,02
26,8	35,25	0,763	16,06
27,0	35,66	0,765	16,10
27,2	36,09	0,767	16,14
27,4	36,50	0,769	16,18
27,6	36,94	0,771	16,22
27,8	37,37	0,773	16,26
28,0	37,81	0,775	16,30

Tabel 3.2 (Lanjutan)

Suhu (°C)	$\epsilon\gamma$ (mbar)	W	$f(t)$
28,2	38,25	0,777	16,34
28,4	38,70	0,779	16,38
28,6	39,14	0,781	16,42
28,8	39,61	0,783	16,46
29,0	40,06	0,785	16,50

Sumber: Limantara, 2010

Harga Rg untuk Indonesia "(5°LU-10°LS)" dapat dilihat pada 3.3.

Tabel 3. 3 Harga Rg Untuk Indonesia "(5°LU-10°LS)"

Bulan	LU			0	LS				
	5	4	2		2	4	6	8	10
Jan	13,0	14,3	14,7	15,0	15,3	15,5	15,8	16,1	16,1
Feb	14,0	15,0	15,3	15,5	15,7	15,8	16,0	16,1	16,0
Mar	15,0	15,5	15,6	15,7	15,7	15,6	15,6	15,1	15,3
Apr	15,1	15,5	15,3	15,3	15,7	14,9	14,7	14,1	14,0
Mei	15,3	14,9	14,6	14,4	15,1	13,8	13,4	13,1	12,6
Jun	15,0	14,4	14,2	13,9	14,1	13,2	12,8	12,4	12,6
Jul	15,1	14,6	14,3	14,1	13,9	13,4	13,1	12,7	11,8
Aug	15,3	15,1	14,9	14,8	14,1	14,3	14,0	13,7	12,2
Sep	15,1	15,3	15,3	15,3	14,8	15,1	15,0	14,9	13,1
Okt	15,7	15,1	15,3	15,4	15,3	15,6	15,7	15,8	14,6
Nop	14,8	14,5	14,8	15,1	15,4	15,5	15,8	16,0	15,6
Des	14,6	14,1	14,4	14,8	15,1	15,4	15,7	16,0	16,0

Sumber: Limantara, 2010

3.6 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi dipengaruhi berbagai faktor dengan menggunakan konsep Kp-01 (Priyonugroho, 2014) sebagai berikut:

1. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat *evaporasi*, *perkolasi*, *evapotranspirasi*, waktu pengolahan lahan (*T*) ketinggian air yang dibutuhkan untuk perhitungan pengolahan lahan (*S*), efisiensi irigasi, dan lama penyinaran matahari. Perhitungan kebutuhan air untuk pengolahan tanah menurut metode yang dikembangkan oleh Goor dan Zijlstra (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2010) menggunakan rumus pada persamaan 3.8 sampai 3.11.

$$IR = M \frac{e^k}{e^k - 1} \dots \dots \dots (3.8)$$

$$M = E_o + P \dots \dots \dots (3.9)$$

$$E_o = 1.1 \times ETo \dots \dots \dots (3.10)$$

$$K = M (T/S) \dots \dots \dots (3.11)$$

Keterangan:

IR = Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat *evaporasi*

E_o = *Evaporasi*

p = *Perkolasi*

ETo = *Evapotranspirasi*

K = *Koefisien*

T = Jangka waktu penyiapan lahan (Tabel 3.4)

S = Kebutuhan air untuk penjemuran ditambah lapisan air (3.4)

kebutuhan air selama penyiapan lahan (*IR*) dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan (*IR*)

<i>M E_o+P</i> Mm/hari	<i>T= 30 Hari</i>		<i>T= 45 Hari</i>	
	<i>S= 250 mm</i>	<i>S= 300 mm</i>	<i>S= 250 mm</i>	<i>S=300 mm</i>
5,0	11,1	12,7	8,4	9,5

Tabel 3. 4 (Lanjutan)

ME_o+P Mm/hari	T= 30 Hari		T= 45 Hari	
	S= 250 mm	S= 300 mm	S= 250 mm	S=300 mm
5,5	11,4	13,0	8,8	9,8
6,0	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12,0	13,6	9,4	10,4
7,0	12,3	13,9	9,8	10,8
7,5	12,6	14,2	10,1	11,1
8,0	13,0	14,5	10,5	11,4
8,5	13,3	14,8	10,8	11,8
9,0	13,6	15,2	11,2	12,1
9,5	14,0	15,5	11,6	12,5
10,0	14,3	15,8	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11,0	15,0	16,5	12,8	13,6

Sumber: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013

2. Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.12.

$$ET_c = K_c \times ET_o \dots\dots\dots(3.12)$$

Keterangan:

ET_c = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

K_c = Koefisien tanaman

ET_o = Evapotranspirasi (mm/hari)

Koefisien tanaman, Besarnya koefisien tanaman (K_c) tergantung dari jenis tanaman padi, palawija *varietas* biasa atau *varietas* unggul dan fase pertumbuhan, untuk koefisien tanaman padi dan palawija dapat di lihat pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Harga *Koefisien* Tanaman padi dan palawija

Bulan	Padi		Palawija	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0,50	1,20	1,20	1,10	1,10
1,00	1,20	1,27	1,10	1,10
1,50	1,32	1,33	1,10	1,05
2,00	1,40	1,30	1,10	1,05
2,50	1,35	1,15	1,10	0,95
3,00	1,24	0,00	1,05	0
3,50	1,12		0,95	
4,00	0,00		0	

Sumber: Bina Program PSA. 010, 1985

3. Perkolasi

Perkolasi adalah pergerakan air dalam tanah secara *vertikal* ke bawah, dari lapisan yang tidak jenuh, yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah. *Koefisien perkolasi* pada tanah yang berbeda dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 *Koefisien Perkolasi* Dari Berbagai Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Perkolasi (mm/hari)
1	Tanah pasir (<i>Sand</i>)	3-6
2	Tanah lempung (<i>Loam</i>)	2-3
3	Tanah Liat (<i>Clay</i>)	1-2

Sumber: Soemarto, 1987

4. Pergantian Lapisan Air

Pergantian lapisan air dilakukan setelah pemupukan. Lapisan air diganti sesuai kebutuhan. Jika tidak ada jadwal yang tersedia, lakukan 2 pergantian, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama ½ hari dalam sebulan) selama satu bulan dan dua bulan setelah *tranplantansi*.

5. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif bagian dari data curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman. Curah hujan hujan efektif (Re) dihitung dari data curah hujan rata-rata setengah bulan yang selanjtnya dari data terbesar hingga ke yang kecil. Menghitung curah hujan efektif dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.13 sampai 3.14.

$$Me = R_{80} \times (n+1) \dots\dots\dots(3.13)$$

$$Re = \frac{(R_{80} \times 0,7)}{15} \dots\dots\dots(3.14)$$

Keterangan:

Me = Ranking curah hujan yang di pilih, curah hujan efektif untuk padi yaitu 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu periode tersebut. Re padi= $R_{80} \times 0,7$ /periode pengamatan

n = Jumlah data

R_{80} = Curah hujan sebesar 80%

6. Kebutuhan Air Sawah

Kebutuhan air sawah untuk dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.15.

$$NFR = Etc+P+WLR-Re \dots\dots\dots(3.15)$$

Keterangan:

NFR = Kebutuhan air bersih disawah (mm/hari)

Etc = *Evaporasi* tanaman (mm/hari)

P = *Perkolasi* (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

7. Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi terdiri atas *efisiensi* pengaliran yang ada pada umumnya terjadi di jaringan utama dan *efisiensi* di jaringan skunder. Kehilangan ini disebabkan oleh kegiatan *eksploitasi*, *evaporasi*, dan rembesan. Kehilangan air akibat *evaporasi* dan rembesan umumnya relatif kecil dibandingkan dengan kehilangan air akibat *eksploitasi*. Dalam irigasi, biasanya terjadi kehilangan air, yaitu jumlah air yang diambil untuk keperluan irigasi. Namun dalam

prakteknya tidak dimanfaatkan oleh tumbuhan. Kehilangan air dapat berupa penguapan pada saluran irigasi, rembesan dari saluran. Menurut buku yang diterbitkan oleh DPU (Dapertemen Pekerjaan Umum). Pedoman dan standar perencanaan teknis cetakan tahun 1986 penaksiran harga-harga sefiensi adalah sebagai berikut:

- a. *Efisiensi* disaluran dan bangunan pada saluran tersier = 0,9
- b. *Efisiensi* disaluran dan bangunan pada saluran sekunder = 0,9
- c. *Efisiensi* disaluran dan bangunan pada saluran primer = 0,8

8. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.16.

$$I_r = \frac{A \times NFR}{E} \dots\dots\dots(3.16)$$

Keterangan:

I_r = Kebutuhan air irigasi

NFR = Kebutuhan air sawah

E = *Efisiensi* irigasi

9. Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya

Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.17.

$$DR = \frac{I_r}{8,64} \dots\dots\dots(3.17)$$

Keterangan:

DR = Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya

I_r = Kebutuhan air irigasi

8,64= Angka konversi satuan dari mm/hari ke lt/dt/ha

3.7 Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air yang terkandung dalam siklus hidrologi suatu daerah, yang merupakan kombinasi dari air hujan, air permukaan, dan air tanah. untuk menghitung ketersediaan air dapat menggunakan metode Perimbangan Air Sederhana (*Simple Water Balanced*) pada rumus persamaan 3.18. (Limantara, 2018)

$$Ka = 0,0116 \frac{(r-ETo)A}{m} \dots\dots\dots(3.18)$$

Keterangan:

- Ka = Ketersediaan air (m^3)
- r = Curah hujan bulanan (mm)
- ETo = *Evapotranspirasi* (mm)
- A = Luas Das (Km^2)
- m = Jumlah hari dalam sebulan

3.8 Keseimbangan Air

Keseimbangan air dilakukan untuk mengetahui kekurangan air dengan menggunakan metode komparatif. Metode komparatif dilakukan dengan membandingkan jumlah ketersediaan air dengan jumlah kebutuhan air irigasi yang dikelompokkan dalam satuan setengah bulan. Tujuan menggunakan satuan setengah bulan yaitu mencocokkan dengan perhitungan kebutuhan air rigasi yang menggunakan konsep Kp-01, yang nantinya mengetahui kekurangan dan kelebihan air perperiode tertentu. (Triadmodjo, 2013)

3.9 Debit Saluran

Dari luas lahan sawah yang ditentukan, jumlah air yang dibutuhkan untuk memenuhi kapasitas air petak sawah dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.19. (Sandra, 2019)

$$Q = \frac{A \times NFR}{E} \dots\dots\dots(3.19)$$

Keterangan:

- Q = Debit yang dihasilkan (l/det)
- A = Luas areal lahan yang dialirkan (Ha)
- NFR = Kebutuhan air irigasi
- E = *Koefisien* saluran irigasi

3.10 Dimensi Saluran

Dimensi pada saluran ada banyak hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan ukuran saluran untuk mendapatkan ukuran yang tepat, agar suplai air

dapat berfungsi dengan baik. Kecepatan air rata-rata di saluran tergantung pada jenis tanah yang dilalui air untuk mencapai tanaman. Di tanah yang keras, kecepatan (V) dapat didefinisikan sebagai 0,90 - 1,00 mm/detik. Secara umum kecepatan saluran irigasi ditentukan oleh besarnya antara kecepatan pengendapan dan kecepatan pengerusan. Untuk menentukan dimensi saluran dapat menggunakan rumus *Manning* untuk penampang persegi dan *Strickler* untuk penampang trapesium. (Hamzah dan Yusviawan, 2018)

1. *Manning*

Manning digunakan untuk penampang persegi dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.20 sampai 3.24.

$$Q = V \times F \dots\dots\dots(3.20)$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times i^{1/2} \dots\dots\dots(3.21)$$

$$R = \frac{F}{P} \dots\dots\dots(3.22)$$

$$P = b + 2 \times h \dots\dots\dots(3.23)$$

$$F = b \times h \dots\dots\dots(3.24)$$

Keterangan:

- Q = Debit aliran
- V = Kecepatan aliran
- n = Koefisien kekasaran *manning*
- R = Jari-jari hidraulis
- P = Keliling penampang basah
- F = Luas penampang basah
- i = Kemiringan saluran
- b = Lebar dasar penampang
- h = Tinggi penampang

2. *Strickler*

Strickler digunakan untuk penampang trapesium dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.25

$$Q = V \times F \dots\dots\dots(3.25)$$

$$V = K \times R^{2/3} \times i^{1/2} \dots\dots\dots(3.26)$$

$$R = \frac{F}{P} \dots\dots\dots(3.27)$$

$$P = b + 2 \times m \dots\dots\dots(3.28)$$

$$F = (b + m \times h) \times h \dots\dots\dots(3.29)$$

Keterangan:

- Q = Debit aliran
- V = Kecepatan aliran
- K = Koefisien kekasaran *strickler*
- R = Jari-jari hidraulis
- P = Keliling penampang basah
- F = Luas penampang basah
- i = Kemiringan saluran
- b = Lebar dasar penampang
- h = Tinggi penampang

Nilai koefisien kekasaran *manning* dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Nilai Koefisien Kekasaran *Manning*

No	N	Kondisi
1	0,028	Saluran dengan dasar kelakar, bila air tidak mengandung banyak lanau maka memiliki kecepatan yang cukup besar, tidak akan terjadi penghalusan saluran
2	0,029	Saluran tanah digali pada tanah lanau alluvial, dengan endapan pasir dan rerumputan
3	0,030	Saluran dengan dasar dari batu kerikil besar
4	0,035	Saluran alam, kemiringan tebing kurang teratur, dasar licin, teratur, agak rata, pada lempung abu-abu muda sampai tanah liat lanau coklat muda, penampang melintang tidak banyak berubah
5	0,040	Saluran pada daerah batu yang diledakkan

Tabel 3. 7 (Lanjutan)

No	N	Kondisi
6	0,045	Saluran galian, tebing dan didasar tidak teratur, lempung hitam dipermukaan dan lempung kuning didasar, tebing tertutup pohon-pohon kecil dan semak, perubahan penampang terjadi secara lambat
7	0,050	Saluran galian dengan tebing dasar tidak teratur, pada lempung berwarna gelap, dengan tanaman panggung dan rerumputan

Sumber: Rosalina, 1989

Nilai koefisien kekasaran *strickler* dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Nilai Koefisien Kekasaran *Strickler*

Debit Rencana m^3/dt	K $m^{1/3/dt}$
$Q > 10$	45
$5 < Q < 10$	42,5
$1 < Q < 5$	40
$Q < 1$	35

Sumber: Darmadi, 2016

Nilai kemiringan talud (m) dapat dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Nilai Kemiringan Talud

Debit Rencana m^3/dt	M
0,00-0,15	1,00-1,00
0,15-0,30	1,00-1,00
0,30-0,40	1,00-1,00
0,40-0,50	1,00-1,00
0,50-0,75	1,00-1,00
0,75-1,50	1,00-1,50

Tabel 3. 9 (Lanjutan)

Debit Rencana m³/dt	M
1,50-3,00	1,00-1,50
3,00-4,50	1,00-1,50
4,50-6,00	1,00-1,50
6,00-7,50	1,00-2,00
7,50-9,00	1,00-2,00
9,00-11,00	1,00-2,00

Sumber: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013

Nilai tinggi jagaan dapat dilihat pada tabel 3.10

Tabel 3. 10 Nilai Tinggi Jagaan

Debit Rencana m³/dt	Tanggul (f) M
< 0,5	0,40
0,5-1,5	0,50
1,5-5,0	0,60
0,5-10,0	0,75
10,0-15,0	0,85
>15,0	1,00

Sumber: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013

3.11 Dimensi Embung Kecil

Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 07/SE/M/2018 Tentang Pedoman Pembangunn Embung Kecil Dan Bangunan Penampung Air Lainnya. Dengan kriteria embung kecil sebagai berikut:

1. Volume tampungan ada diantara 500-3000 m³. Namun apabila didapatkan potensi volume tampungan yang lebih besar, maka dapat lebih mengairi luas layanan pertanian dengan syarat luas lahan mencukupi dan anggaran masih tersedia.

2. Tinggi embung dari dasar hingga puncak tanggul maksimal 3 m.
3. Dilaksanakan dengan sistem padat karya oleh masyarakat setempat. Alat berat dapat digunakan apabila anggaran upah kerja sebesar $\geq 30\%$ total anggaran sudah terpenuhi

Embung adalah bangunan konservasi air berbentuk kolam/cekungan untuk menampung air limpasan (*runn oof*) serta sumber air lainnya untuk kebutuhan irigasi. Bangunan embung dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Bangunan Embung Kecil
 Sumber: Ridwan, 2022

Dalam menentukan dimensi embung kecil, banyak hal yang harus diperhatikan untuk mendapatkan ukuran yang tepat agar dapat mensuplai air yang cukup untuk kebutuhan irigasi. Untuk menentukan dimensi embung kecil dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.30 sampai 3.33. (Karepowan, 2015)

$$V_a = V_u + V_e + V_i + V_s \dots \dots \dots (3.30)$$

Keterangan:

- V_a = Kapasitas tampung embung (m^3)
- V_u = Kebutuhan air (m^3)
- V_e = Penguapan dalam musim kemarau (m^3)
- V_i = Resapan air (m^3)
- V_s = Ruang sedimen (m^3)

1. Kebutuhan Air (V_u)

Kebutuhan air dapat dilihat dari kebutuhan air sawah dan kebutuhan air irigasi.

2. Penguapan Dalam Musim Kemarau (V_e)

Penguapan dalam musim kemarau dapat dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.31.

$$V_e = 10 \times A_g \times e_{kj} \dots \dots \dots (3.31)$$

Keterangan:

V_e = Penguapan dalam musim kemarau

A_g = Luas genangan (Ha)

e_{kj} = Penguapan bulanan dimusim kemarau pada bulan ke-j (mm/bulan) dapat dengan mengalirkan besaran penguapan panik A dengan koefisien embung 0,70.

3. Resapan Air (V_i)

Resapan air dapat dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.32.

$$V_i = k \times V_u \dots \dots \dots (3.32)$$

Keterangan:

V_i = Resapan air

k = Faktor nilainya tergantung dari sifat lolos air material dasar dan dinding kolam embung. $k= 10\%$ untuk nilai bila dasar dan dinding kolam embung praktis bersifat rapat air, dan $k= 25\%$ untuk nilai bila dasar dan dinding kolam embung bersifat lolos air.

4. Ruang Sedimen (V_s)

Ruang sedimen perlu disediakan di embung, untuk menghitung ruang sedimen menggunakan rumus pada persamaan 3.33.

$$V_s = 0,1 \times V_u \dots \dots \dots (3.33)$$

3.12 Dimensi Long Storage

Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 07/SE/M/2018 Tentang Pedoman Pembangunn Embung Kecil Dan Bangunan Penampung Air Lainnya. Dengan kriteria *long Storage* sebagai berikut:

1. Volume tampunganya berkisaran anantara 500-3000 m³. Namun apabila didapatkan potensi volume tampungan yang lebih besar, maka dapat lebih

mengairi luas layanan pertanian dengan syarat luas lahan mencukupi dan anggaran masih tersedia.

2. Ketinggian *long storage* maksimum adalah 3 m.
3. Kemiringan saluran lebih kecil dari 5%.

Bangunan *long storage* adalah bangunan irigasi yang berfungsi menyimpan air didalam sungai, kanal dan atau parit pada lahan yang relatif datar dengan cara menahan aliran untuk menaikkan permukaan air sehingga volume cadangan airnya meningkat. Bangunan *long storage* dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Bangunan *Long Storage*
 Sumber: Balittra, 2021

Menentukan dimensi *long storage* ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar dapat diperoleh dimensi yang baik, sehingga dapat menyediakan penyimpanan air yang cukup bagi kebutuhan irigasi disaat musim kemarau. Rumus menentukan dimensi penampang *long storage* dapat menggunakan rumus *Strickler* dengan metode *trial and error* pada persamaan 3.34 sampai 3.42 (Doloksaribu dan Lolo, 2012):

$$V = \frac{Q}{F} \dots\dots\dots(3.34)$$

$$Q = A \times I_r \times E \dots\dots\dots(3.35)$$

$$F = (b + m \times h) \times h \dots\dots\dots(3.37)$$

$$V = K \times R^{2/3} \times i^{1/2} \dots\dots\dots(3.36)$$

$$R = \frac{F}{P} \dots\dots\dots(3.37)$$

$$P = b + 2h\sqrt{1+m^2} \dots\dots\dots(3.38)$$

$$K \times \left(\frac{(b+m \times h) \times h}{b+2h\sqrt{1+m^2}} \right)^{\frac{2}{3}} \times i^{1/2} = \frac{A \times Ir \times Eff}{(b+m \times h) \times h} \dots\dots\dots(3.39)$$

Keterangan:

- Q = Debit aliran
- A = Luas areal
- Ir = Kebutuhan air irigasi
- E = Efisiensi irigasi
- V = Kecepatan aliran
- K = Koefisien kekasaran *strickler*
- R = Jari-jari hidraulis
- P = Keliling penampang basah
- F = Luas penampang basah
- i = Kemiringan saluran
- b = Lebar dasar penampang *long storage*
- h = Tinggi penampang *long storage*

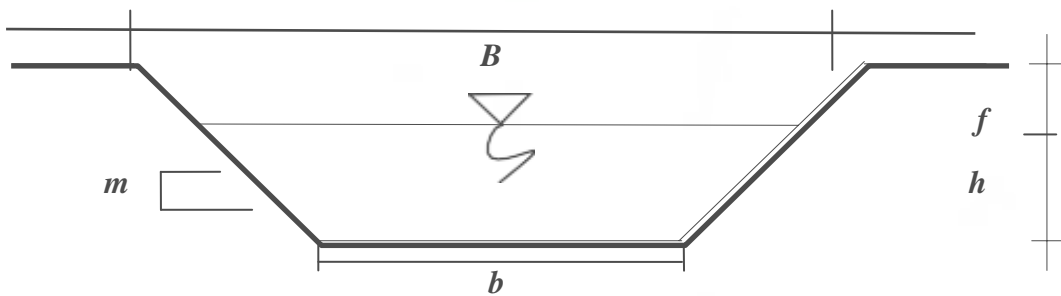
Untuk menentukan lebar atas penampang (B) menggunakan rumus pada persamaan 3.40.

$$B = b+2h \dots\dots\dots(3.40)$$

Keterangan:

- B = Lebar permukaan penampang *long storage*
- b = Lebar dasar penampang *long storage*
- h = Tinggi penampang *long storage*

Penampang *Long storage* dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Penampang *Longs Storage*
 Sumber: Peneliti, 2021

Untuk menentukan luas penampang *long storage* dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.41.

$$L_{pl} = \frac{B+b}{2} \times h \dots\dots\dots(3.41)$$

Keterangan:

L_{pl} = Luas penampang *long storage*

B = Lebar permukaan penampang *long storage*

b = Lebar dasar penampang *long storage*

h = Tinggi penampang *long storage*

Untuk menentukan panjang *long storage* dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.42.

$$L = \frac{Q}{L_{pl}} \dots\dots\dots(3.42)$$

Keterangan:

L = Panjang *long storage*



BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak. Lokasi terletak di daerah aliran Sungai Siak dan anak sungai yang terletak tidak jauh dari lokasi. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Peta Lokasi Penelitian
Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Siak, 2021

Kondisi sawah Kecamatan Mempura, Kabupaten siak dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Kondisi Lokasi Penelitian

4.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini didapat dari instalasi terkait dan lokasi yang berhubungan langsung dengan judul penelitian. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

a. Dimensi Saluran Irigasi Tadah hujan

Data dimensi saluran irigasi tadah hujan diperoleh langsung oleh peneliti pada lokasi penelitian, data dimensi saluran irigasi tadah hujan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Dimensi Saluran Irigasi Tadah Hujan

Jenis Saluran	Sawah 16 Ha		
	<i>B</i> (m)	<i>h</i> (m)	<i>L</i> (m)
Utama	3	2	116
Sekunder	1	0,7	1600
Tersier	0,5	0,5	948

Sumber: Peneliti, 2021

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak pengelola persawahan untuk memperoleh informasi yang diperlukan.

2. Data Sekunder

a. Data Hidrologi

Data curah hujan 2011 sampai 2020 pada penelitian ini diperoleh dari **Balai Wilayah Sungai Sumatra III**. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel

4.2.

Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2011 Sampai 2020

Bulan	Tahun									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Jan	208,7	39,9	29,8	18,1	147	56,4	198	201	61,4	118,8
Feb	43,2	133,7	62,5	-	75,3	14,1	179	58	85,9	30,1
Mar	90,5	177,4	17,4	20,9	77	36,8	343	339	181,1	149,2
Apr	109,9	230,3	29,1	44,6	63	41	239	49	229,9	183,6
Mei	124	219,8	44,1	166	17	39,1	156	151	71	296,1
Jun	62,8	54,6	33,1	114,5	106	24,5	141	198	40	133,2
Jul	104,2	157,3	23,5	143	92	30,5	61	173	22,8	235,5
Aug	92,3	93,6	16,1	147,8	46,1	8,9	149	87	96,8	88,5
Sep	123,5	86,5	77,2	140,5	26,9	70,2	278	103,2	25,7	260,2
Okt	206,3	119,6	45,3	123,5	18,2	224	264	493,9	98,4	154,9

Tabel 4. 2 (Lanjutan)

Bulan	Tahun									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nov	238,5	416,2	55,1	234,8	52,2	370	178	290,9	336,5	262,9
Des	306,7	50,8	49,7	34,3	65,5	112	179	291,6	186	231,4

Sumber: Balai Wilayah Sungai Sumatra III, 2021

b. Data Klimatologi

Data klimatologi pada penelitian ini diperoleh dari **Balai Wilayah Sungai Sumatra III**, data klimatologi diambil dari stasiun klimatologi Buatan yang terletak di Kecamatan Koto Gasib, Kabupaten Siak. Data klimatologi dapat dilihat pada tabel 4.3 sampai 4.6

Tabel 4. 3 Suhu Udara Tahun 2016 Sampai 2020

Bulan	Tahun					Jumlah (°C)	<u>R</u> (°C)
	2016	2017	2018	2019	2020		
Jan	28,0	28,2	28,3	28,2	26,3	139	27,8
Feb	29,0	28,0	28,4	27,8	28,2	141,4	28,28
Mar	27,9	28,2	28,2	27,9	28,1	140,3	28,06
Apr	27,9	28,2	28,4	28,7	27,6	140,8	28,16
Mei	27,7	28,0	28,7	28,6	27,3	140,3	28,06
Jun	28,0	28,1	28,4	27,9	26,8	139,2	27,84
Jul	27,8	27,7	29,1	28,1	26,3	139	27,8
Aug	28,4	28,1	29,2	28,1	26,9	140,7	28,14
Sep	27,2	27,2	27,5	26,4	26,0	134,4	26,88
Okt	28,0	28,5	28,3	27,9	27,2	139,9	27,98
Nop	26,9	27,3	26,8	26,9	26,0	133,9	26,78
Des	27,0	31,8	27,7	27,2	27,0	140,7	28,14

Sumber: Balai Wilayah Sungai Sumatra III, 2021

Tabel 4. 4 Penyinaran Matahari Tahun 2016 Sampai 2020

Bulan	Tahun					Jumlah (%)	<u>R</u> (%)
	2016	2017	2018	2019	2020		
Jan	37	26	27	38	43	171	34,2
Feb	38	31	30	52	53	204	40,8
Mar	36	30	37	50	51	204	40,8
Apr	42	38	33	49	48	210	42
Mei	40	31	43	60	53	227	45,4
Jun	42	38	42	52	48	222	44,4
Jul	45	43	38	56	52	239	47,8
Aug	49	35	53	52	57	246	49,2
Sep	32	35	37	38	38	180	36
Okt	31	44	35	39	42	191	38,2
Nop	36	30	36	43	30	175	35
Des	29	31	34	35	24	153	30,6

Sumber: Balai Wilayah Sungai Sumatra III, 2021

Tabel 4. 5 Kelembaban Udara Tahun 2016 Sampai 2020

Bulan	Tahun					Jumlah (%)	<u>R</u> (%)
	2016	2017	2018	2019	2020		
Jan	94	93	93	94	95	469	93,8
Feb	97	94	94	94	98	477	95,4
Mar	94	93	90	94	95	466	93,2
Apr	93,8	93,8	93,3	93,3	94,5	468,7	93,74
Mei	94	94	93	94	94	469	93,8
Jun	94	94	93	94	94	469	93,8
Jul	94	95	95	94	94	472	94,4
Aug	94	95	94	94	94	471	94,2
Sep	91	91	90	92	91	455	91
Okt	94	94	94	94	94	470	94

Tabel 4. 5 (Lanjutan)

Bulan	Tahun					Jumlah (%)	\bar{R} (%)
	2016	2017	2018	2019	2020		
Nop	91	91	91	91	91	455	91
Des	94	94	94	94	94	470	94

Sumber: Balai Wilayah Sungai Sumatra III, 2021

Tabel 4. 6 Kecepatan Angin Tahun 2016 Sampai 2020

Bulan	Tahun					Jumlah Km/hari	\bar{R} Km/hari
	2016	2017	2018	2019	2020		
Jan	9,6	12,0	20,0	16,8	17,4	75,8	15,1
Feb	11,7	15,2	19,1	14,0	17,5	77,5	15,5
Mar	10,9	12,3	15,8	16,4	15,1	70,5	14,1
Apr	14,6	12,9	12,7	12,2	15,1	67,5	13,5
Mei	9,9	10,4	9,0	10,8	17,7	57,8	11,5
Jun	9,5	11,0	9,7	8,3	14,8	53,3	10,6
Jul	11,1	12,7	11,0	9,4	18,6	62,8	12,5
Aug	12,1	14,6	12,6	12,1	19,7	71,1	14,2
Sep	15,2	11,3	8,7	11,9	18,4	65,5	13,1
Okt	14,8	15,8	10,0	12,2	17,5	70,3	14,0
Nop	11,7	18,8	12,6	13,2	14,8	71,1	14,2
Des	16,7	18,7	15,8	16,2	16,6	84	16,8

Sumber: Balai Wilayah Sungai Sumatra III, 2021

c. Data Persawahan

Data persawahan pada penelitian ini diperoleh dari **Dinas Pertanian** Kabupaten Siak, data persawahan di Kecamatan Mempura dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Data Persawahan Kecamatan Mempura

Kecamatan	Luas Areal (Ha)	Ditanami Padi (Ha)	Terairi Pompanisasi (Ha)
Mempura	100	45	29

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Siak, 2021

4.3 Tahapan Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Awal

Persiapan awal merupakan tahap pertama dengan cara membaca dan menghimpun literatur yang terkait dengan judul penelitian ini , agar menjadi sumber bahan dalam penyusunan tugas akhir.

2. Survei Lokasi

Survei lokasi yaitu peneliti melakukan beberapa pengamatan secara langsung ke tempat penelitian dan mengambil data-data yang diperlukan tentang saluran jaringan irigasi tadah hujan yang diteliti.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer diperoleh langsung oleh peneliti, data-data tersebut meliputi:

- a. Dimensi saluran irigasi tadah hujan
- b. Wawancara terkait persawahan pada lokasi penelitian

Data sekunder diperoleh pada instansi yang terkait, data-data tersebut meliputi:

- a. Data Hidrologi
 - Curah hujan tahun 2011 sampai 2020
- b. Data Klimatologi
 1. Suhu udara tahun 2016 sampai 2020
 2. Penyinaran matahari tahun 2016 sampai 2020
 3. Kelembaban udara tahun 2016 sampai 2020
 4. Kecepatan angin tahun 2016 sampai 2020

- c. Data Persawahan
 1. Luas area persawahan tahun 2021
 2. Luas area persawahan yang ditanami padi tahun 2021
 3. Luas area persawahan yang terairi pompanisasi tahun 2021
4. Pengolahan dan Analisa Data

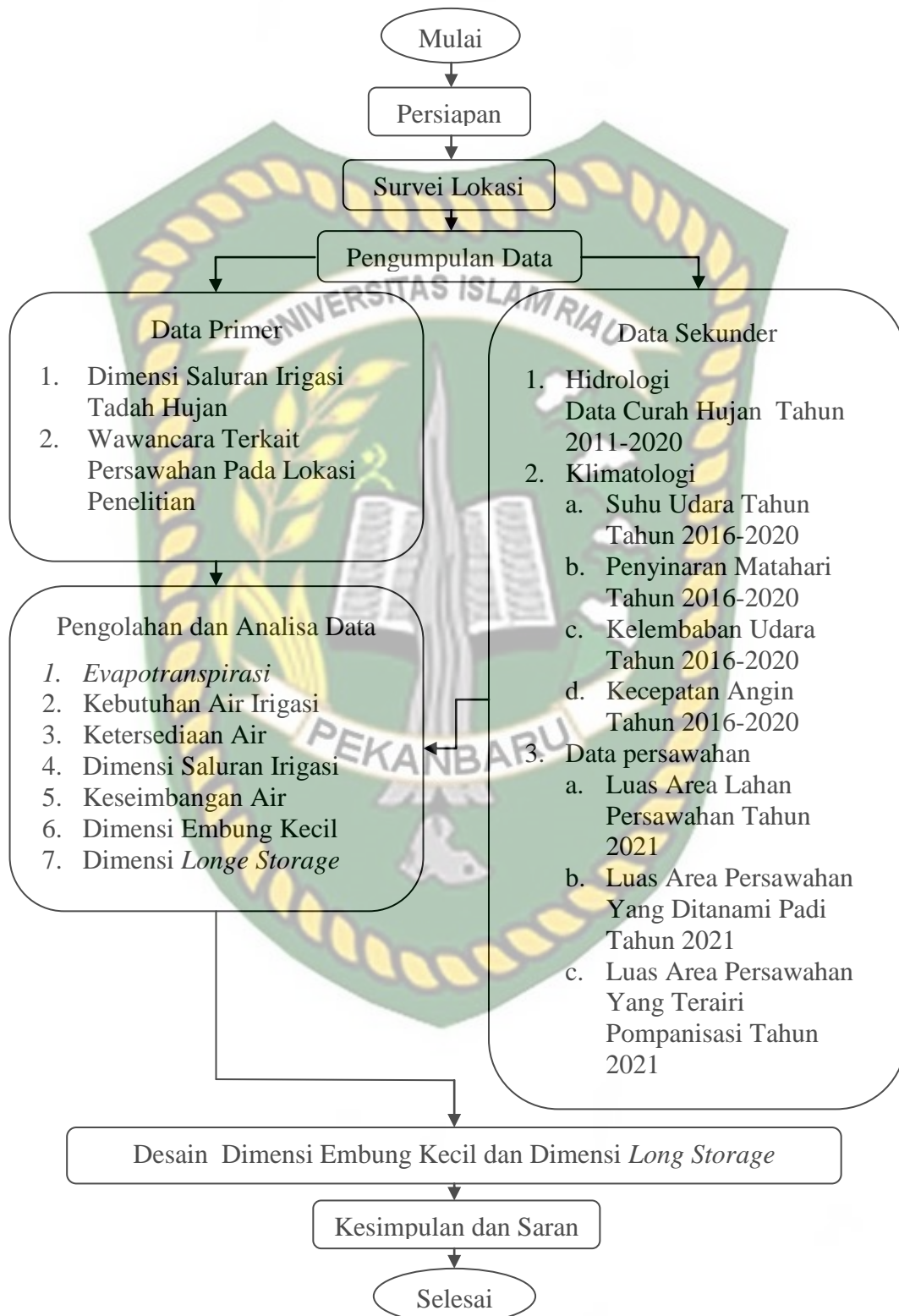
Setelah melakukan pengumpulan data primer dan sekunder, penelitian ini dilanjutkan dengan pengolahan dan analisa data. Maka peneliti menggunakan tahap-tahap untuk menganalisa sebagai berikut:

 - a. *Evapotranspirasi*. Persamaan 3.1 sampai 3.7
 - b. Kebutuhan air irigasi. Persamaan 3.8 sampai 3.17
 - c. Ketersediaan air. Persamaan 3.18
 - d. Analisa dimensi saluran irigasi tadah hujan. Persamaan 3.20 sampai 3.29
 - e. Keseimbangan Air
 - f. Analisa dimensi embung kecil. Persamaan 3.30 sampai 3.33
 - g. Analisa dimensi *long storage*. Persamaan 3.34 sampai 3.42
5. Desain Dimensi Embung Kecil dan Dimensi *Long Storage*

Desain dimensi embung kecil dan dimensi *long storage* dilakukan setelah pengolahan dan menganalisa data yang telah didapat.
6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran dengan cara membuat kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini dan memberikan saran kepada pembaca khususnya instansi yang berkaitan.
7. Selesai

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kondisi Jaringan Irigasi Tadah Hujan

Dalam menganalisa kondisi jaringan irigasi tadah hujan data yang diperlukan berupa peta situasi jaringan irigasi tadah hujan, curah hujan, dan klimatologi. Langkah-langkah untuk menentukan kondisi jaringan irigasi tadah hujan dengan menghitung nilai *evapotranspirasi* guna mengetahui penguapan air dan tumbuhan, lalu menghitung nilai kebutuhan irigasi untuk mengetahui nilai debit air yang dibutuhkan sehingga bisa membandingkan kebutuhan air irigasi dengan ketersediaan air dan mengetahui debit rencana. Lalu menghitung dimensi saluran irigasi tadah hujan guna mengetahui debit saluran irigasi untuk memenuhi pengairan pada lahan sawah dengan perbandingan debit rencana dengan debit saluran irigasi.

5.1.1 Analisis *Evapotranspirasi*

Evapotranspirasi adalah kebutuhan air tanaman didefinisikan sebagai jumlah air yang diperlukan untuk mengganti air yang hilang karena penguapan air dan tanaman. Menghitung nilai *evapotranspirasi* dibutuhkan data-data sebagai berikut:

1. Data Suhu Udara
2. Data Penyinaran Matahari
3. Data Kelembaban Udara
4. Data Kecepatan Angin

Menghitung nilai *Evapotranspirasi* pada bulan Januari menggunakan metode Penman dengan menggunakan rumus pada persamaan 3.1 sampai 3.7

$$\begin{aligned} \text{Evapotranspirasi } (ET_o) &= C \times w(0,75 R_s - R_n) + (1-w)f(U) \times (\epsilon\gamma - \epsilon d) \\ ET_o &= 1,1 \times 0,773(0,75 \times 6,9 - 0,51) + (1-0,773) \times (0,30) \times (37,37 - 35,05) \\ &= 4,18 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

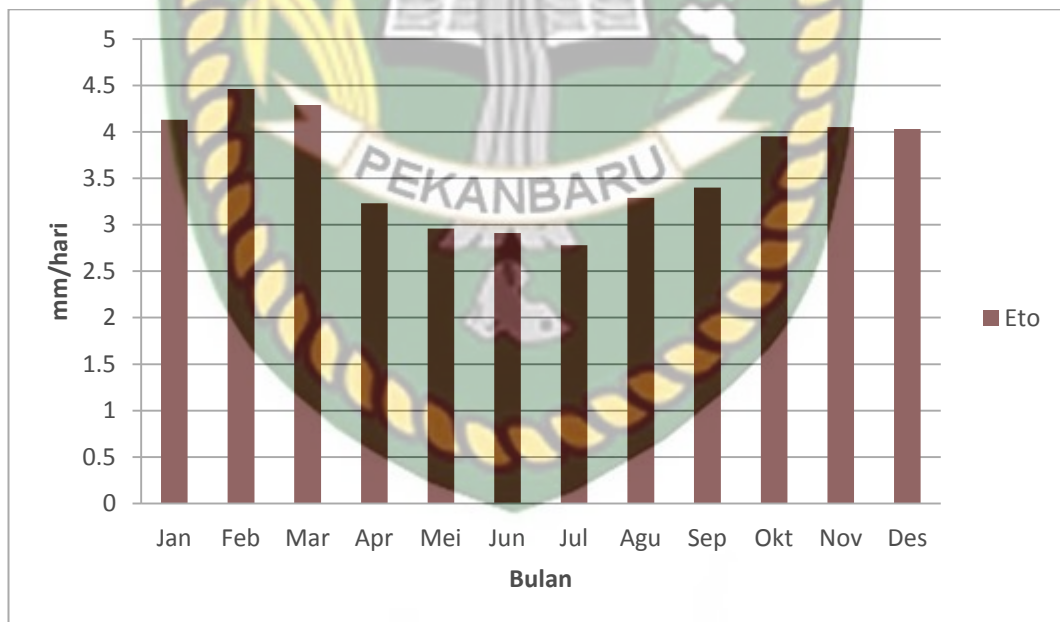
Untuk perhtiungan lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran A-1

Nilai *evapotranspirasi* pada bulan Januari sampai Desember dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5. 1 Nilai Evapotranspirasi

<i>ETo</i>	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
	4,18	4,46	4,27	3,25	2,97	2,93	2,80	3,28	3,38	3,94	4,03	4,00
Evapotranspirasi Rata-rata (\overline{ETo})												3,62

Nilai *evapotranspirasi* tertinggi didapat pada bula Februari dengan nilai 4,46 mm/hari, nilai *evapotranspirasi* terendah didapat pada bulan Juli dengan nilai 2,80 mm/hari. Dengan rata-rata nilai *evapotranspirasi* 3,62 mm/hari. Grafik *evapotranspirasi* pada bulan Januari sampai bulan Desember dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Grafik *Evapotranspirasi*

Dari hasil nilai *evapotranspirasi* yang didapat dari bulan Januari sampai Desember nilainya digunakan untuk analisis kebutuhan irigasi dan analisis ketersediaan air.

5.1.2 Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Analisis Kebutuhan irigasi ada beberapa faktor yang mempengaruhi sebagai berikut:

1. Kebutuhan Air Persiapan Lahan (*IR*)

Kebutuhan air persiapan lahan dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.8 sampai 3.11.

$$\text{Kebutuhan Air Penyiapan Lahan (IR)} = M \frac{e^k}{e^k - 1}$$

$$\text{Kebutuhan Air Penyiapan Lahan (IR)} = 10,46 \text{ mm/hari}$$

Hasil kebutuhan air persiapan lahan dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Kebutuhan Air Penyiapan Lahan

Musim Tanam	Bulan	Periode	IR (mm/hari)
I	Nov	1	10,40
		2	10,40
	Des	1	10,37
Kebutuhan Air Penyiapan Lahan Rata-rata (\bar{IR})			10,39
II	Mei	1	9,69
		2	9,69
	Jun	1	9,60
Kebutuhan Air Penyiapan Lahan Rata-rata (\bar{IR})			9,66

Kebutuhan air persiapan lahan dilakukan selama 45 hari dengan musim tanam pertama pada bulan November sampai bulan Desember periode pertama dengan rata-rata kebutuhan air penyiapan lahan 10,39 mm/hari. musim tanam kedua pada bulan Mei sampai bulan Juni periode pertama dengan rata-rata kebutuhan air penyiapan lahan 9,66 mm/hari.

2. Penggunaan *Konsumtif* (*ETc*)

Penggunaan konsumtif dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.12.

$$\text{Penggunaan Konsumtif (ETc)} = Kc \times ETo$$

$$\text{Penggunaan Konsumtif (ETc)} = 4,48 \text{ mm/hari}$$

Hasil penggunaan konsumtif dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Penggunaan Konsumtif

Musim Tanam	Bulan	Periode	Etc (mm/hari)
I	Desember	1	4,48
	Januari	1	4,68
		2	4,68
	Februari	1	5,00
		2	5,00
	Maret	1	4,78
		2	4,78
Penggunaan Konsumtif Rata-rata (\overline{ETc})			4,77
II	Juni	2	3,28
	Juli	1	3,14
		2	3,14
	Agustus	1	3,67
		2	3,67
	September	1	3,79
		2	3,79
Penggunaan Konsumtif Rata-rata (\overline{ETc})			3,50

Penggunaan konsumtif dimulai setelah kebutuhan air penyiapan lahan, pada musim tanam pertama bulan Desember sampai bulan Maret periode dua dengan nilai ETc rata-rata 4,77 mm/hari dan musim tanam kedua bulan Juni sampai sampai bulan September periode dua dengan nilai ETc rata-rata 3,50 mm/hari.

3. Perkolasi (p)

$$\text{Perkolasi } (p) = 2 \text{ mm/hari}$$

Nilai perkolasi didapat pada tabel 3.6 dengan jenis tanah liat (*clay*) yang harga koefisien 1-2 mm/hari (KP-01).

4. Pergantian Lapisan Air (*WLR*)

Pergantian Lapisan Air periode I (*WLR*) = 1,1 mm/hari

Pergantian Lapisan Air periode II (*WLR*) = 1,2 mm/ hari

Pergantian lapisan air dilakukan setelah pemupukan dengan pengairan 3,3mm/hari perbulan selama dua bulan (Kp-01). Pergantian lapisan air dimulai pada musim tanam pertama dari bulan Januari sampai Februari periode kedua. Pada musim tanam kedua dari bulan Juli sampai Agustus periode kedua.

5. Curah Hujan Efektif (*Re*)

Curah hujan efektif dapat menggunakan persamaan 3.13 sampai 3.14.

$$\text{Curah Hujan Efektif } (Re) = \frac{(R_{80} \times 0,7)}{15}$$

Curah Hujan Efektif (*Re*) = 3,5 mm/hari

Hasil curah hujan efektif dapat dilihat pada tabel 5.4.

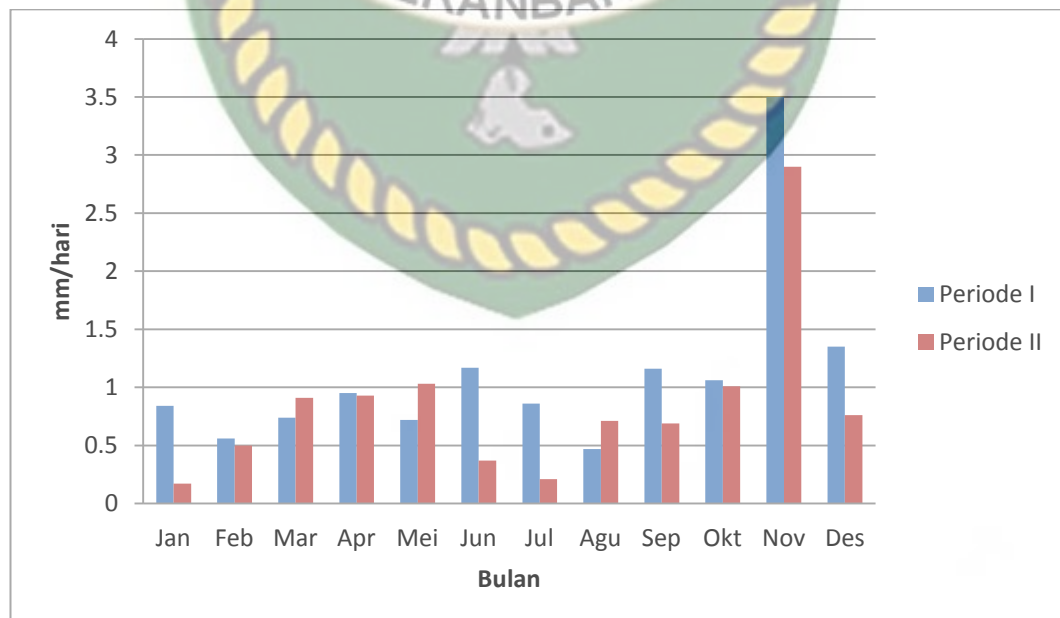
Tabel 5. 4 Curah Hujan Efektif

Musim Tanam	Bulan	Periode	<i>Re</i> (mm/hari)
I	November	1	3,5
		2	2,90
	Desember	1	1,35
		2	0,76
	Januari	1	0,84
		2	0,17
	Februari	1	0,56
		2	0,5
	Maret	1	0,74
		2	0,91
	April	1	0,95
		2	0,93
II	Mei	1	0,72
		2	1,03
	Juni	1	1,17
		2	0,37

Tabel 5. 4 (Lanjutan)

Musim Tanam	Bulan	Periode	Re (mm/hari)
	Juli	1	0,86
		2	0,21
	Agustus	1	0,47
		2	0,71
	September	1	1,16
		2	0,69
Oktober	1	1,06	
	2	1,01	
Curah Hujan Efektif (\bar{Re})			0,98

Curah hujan efektif tertinggi didapat pada musim tanam pertama bulan November periode satu 3,5 mm/hari , curah hujan efektif terendah pada musim tanam pertama bulan Februari periode kedua 0,5 mm/hari dan rata-rata curah hujan efektif 0,98 mm/hari. Grafik curah hujan efektif dapat dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5. 2 Curah Hujan Efektif

6. Kebutuhan Air Sawah (*NFR*)

Kebutuhan air sawah dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.15.

$$\text{Kebutuhan Air Sawah (NFR)} = Etc + P + WLR - Re$$

$$\text{Kebutuhan Air Sawah (NFR)} = 8,90 \text{ mm/hari}$$

$$= 1,03 \text{ l/det/ha}$$

Nilai kebutuhan air sawah dapat dilihat pada tabel 5.5.

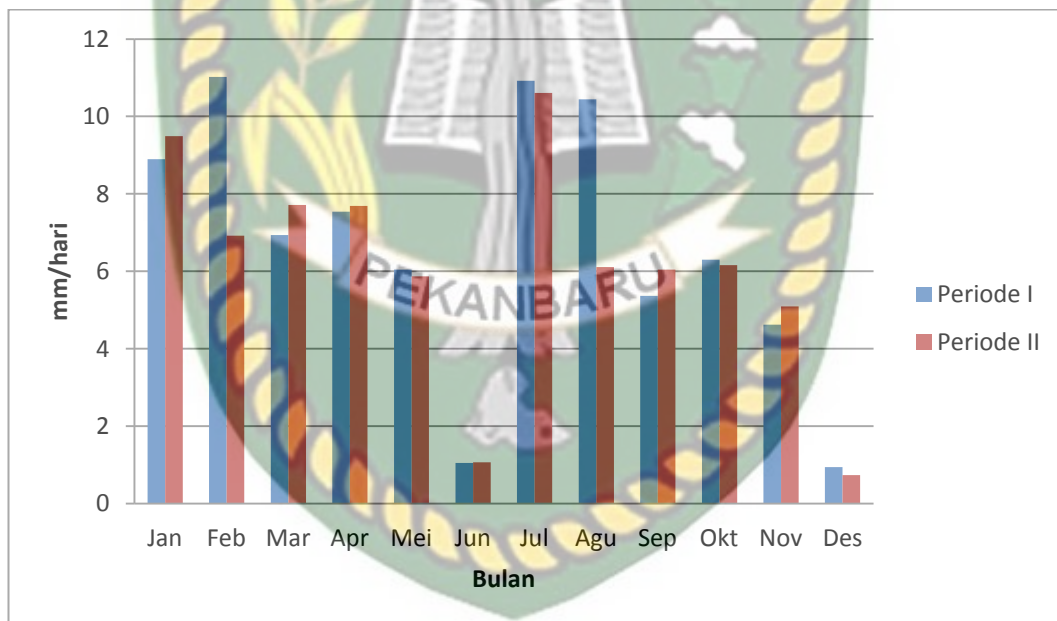
Tabel 5. 5 Kebutuhan Air Sawah

Musim Tanam	Bulan	Periode	<i>NFR</i> (mm/hari)	<i>NFR</i> (l/det/ha)
I	November	1	8,90	1,03
		2	9,49	1,09
	Desember	1	11,02	1,27
		2	6,92	0,8
	Januari	1	6,94	0,8
		2	7,71	0,89
	Februari	1	7,54	0,8
		2	7,69	0,89
	Maret	1	6,04	0,69
		2	5,87	0,67
	April	1	1,05	0,12
		2	1,07	0,12
II	Mei	1	10,92	1,26
		2	10,61	1,22
	Juni	1	10,44	1,2
		2	6,11	0,7
	Juli	1	5,37	0,62
		2	6,04	0,69
	Agustus	1	6,30	0,72
		2	6,16	0,71
	September	1	4,62	0,53
		2	5,09	0,58

Tabel 5. 5 Kebutuhan Air Sawah

	Oktober	1	0,94	0,1
		2	0,99	0,1
Kebutuhan Air Sawah Rata-rata (<i>NFR</i>)			6,41	0,74

Nilai kebutuhan air sawah mencakup dari perhitungan kebutuhan air penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif. Maka kebutuhan air sawah tertinggi terjadi pada musim tanam pertama pada bulan Desember periode kesatu 11,02 mm/hari, kebutuhan air sawah terendah terjadi pada musim tanam kedua pada bulan Oktober periode kesatu 0,94 mm/hari dan rata-rata kebutuhan air sawah 6,41 mm/hari. Grafik kebutuhan air sawah dapat dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5. 3 Grafik Kebutuhan Air Sawah

7. Efisiensi Irigasi (*Eff*)

$$Efisiensi\ Irigasi\ (Eff) = 0,65$$

Nilai efisiensi irigasi didapat dari nilai efisiensi saluran irigasi primer 0,9, saluran irigasi sekunder 0,9 dan saluran irigasi tersier 0,8. Maka didapat nilai efisiensi irigasi 0,65 (Kp-01).

8. Kebutuhan Air Irigasi (*Ir*)

Kebutuhan air irigasi dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.16.

$$Ir = \frac{A \times NFR}{E}$$

$$Ir = 218,98 \text{ mm/hari}$$

$$= 25,34 \text{ l/det}$$

$$= 0.025 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$= 32847,10 \text{ m}^3$$

Nilai kebutuhan air irigasi dapat dilihat pada tabel 5.6.

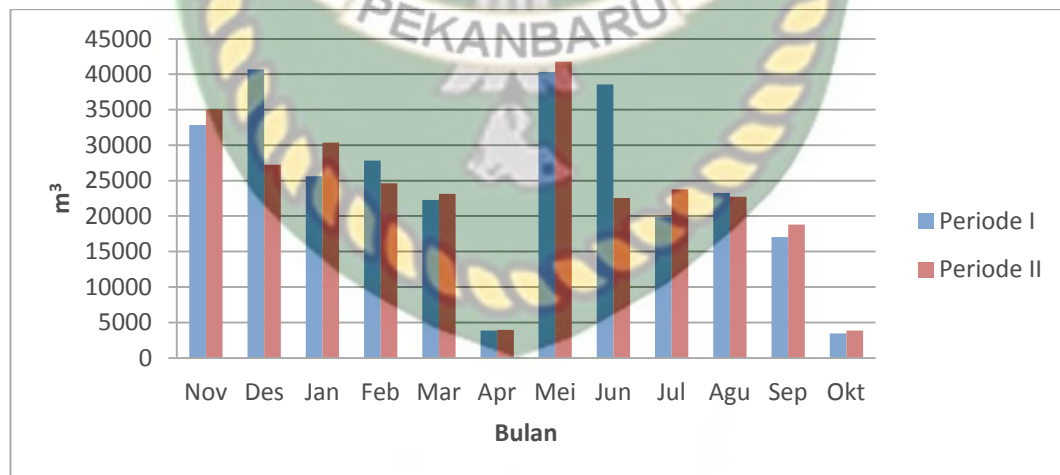
Tabel 5. 6 Kebutuhan Air Irigasi (*Ir*)

Musim Tanam	Bulan	Periode	<i>Ir</i> (mm/hari)	<i>Ir</i> (m ³)
I	November	1	218,98	32847,10
		2	233,57	35035,40
	Desember	1	271,27	40690,15
		2	170,31	27249,23
	Januari	1	170,76	25613,29
		2	189,70	30352,14
	Februari	1	185,48	27822,27
		2	189,40	24622,17
	Maret	1	148,57	22285,78
		2	144,44	23110,99
	April	1	25,80	3869,54
		2	26,26	3938,46
II	Mei	1	268,83	40324,61
		2	261,22	41795,28
	Juni	1	257,05	38557,91
		2	150,36	22553,6

Tabel 5. 6 (Lanjutan)

	Juli	1	132,25	19837,53
		2	148,61	23777,47
	Agustus	1	155,13	23269,90
		2	151,64	22746,36
	September	1	113,70	17054,52
		2	125,30	18794,83
	Oktober	1	23,04	3456
		2	24,25	3879,38
Kebutuhan Air Irigasi Rata-rata (\bar{I}_r)			157,75	23895,17

Kebutuhan air irigasi tertinggi terjadi pada musim tanam kedua bulan Mei periode kedua 41795,28 m³, kebutuhan air irigasi terendah terjadi pada musim tanam kedua bulan Oktober periode kesatu 3456 m³ dan rata-rata kebutuhan air irigasi 23895,17 m³. Hasil dari nilai kebutuhan air irigasi dapat menjadi nilai perbandingan dengan ketersediaan air. Grafik kebutuhan air irigasi dapat dilihat pada gambar 5.4.



Gambar 5. 4 Grafik Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi mencakup dari perhitungan penyiapan air lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi, pergantian lapisan air, curah hujan efektif dan kebutuhan air sawah, maka didapat hasil perhitungan irigasi yang digunakan pada perhitungan keseimbangan air.

9. Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya (*DR*)

Kebutuhan Pengambilan air pada sumbernya dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.17

$$\text{Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya (DR)} = \frac{Ir}{8,64}$$

$$\text{Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya (DR)} = 25,34 \text{ l/det}$$

Nilai kebutuhan pengambilan air pada sumbernya dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5. 7 Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya

Musim Tanam	Bulan	Periode	<i>DR</i> (l/det)
I	November	1	25,34
		2	27,03
	Desember	1	31,40
		2	19,71
	Januari	1	19,76
		2	21,96
	Februari	1	21,47
		2	21,92
	Maret	1	17,20
		2	16,72
	April	1	2,99
		2	3,04
II	Mei	1	31,11
		2	30,23
	Juni	1	29,75
		2	17,40
	Juli	1	15,31
		2	17,20
	Agustus	1	17,96
		2	17,55
	September	1	13,16
		2	14,50

Tabel 5. 7 (Lanjutan)

Musim Tanam	Bulan	Periode	DR (l/det)
	Oktober	1	2,67
		2	2,81
Pengambilan Air Pada Sumbernya Rata-rata (\overline{DR})			18,26

Kebutuhan air pada sumbernya tertinggi terjadi pada musim tanam pertama bulan Desember periode kesatu 31,61 l/det, kebutuhan air pada sumbernya terendah terjadi pada musim tanam kedua bulan Oktober periode kesatu 2,67 l/det dan rata-rata kebutuhan air pada sumbernya 18,26 l/det.

Analisis kebutuhan irigasi dari kebutuhan air penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi, pergantian lapisan air, curah hujan efektif, kebutuhan air sawah, kebutuhan air irigasi dan kebutuhan pada sumbernya. Perhitungan lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran A-3

5.1.3 Analisis Ketersediaan Air

Analisis ketersediaan air menggunakan metode Perimbangan Air Sederhana (*Simple Water Balanced*) dengan rumus pada persamaan 3.18.

November Periode I

$$\text{Ketersediaan Air } (Ka) = 0,0116 \frac{(r-ET_0)A}{m}$$

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan Air } (Ka) &= 0,0116 \frac{(139,9-4,03)0,16}{15} \\ &= 0,01724 \text{ m}^3/\text{dt} \\ &= 22352,26 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

November Periode II

$$\text{Ketersediaan Air } (Ka) = 0,0116 \frac{(r-ET_0)A}{m}$$

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan Air } (Ka) &= 0,0116 \frac{(105,12-4,03)0,16}{15} \\ &= 0,013 \text{ m}^3/\text{dt} \\ &= 16856,88 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

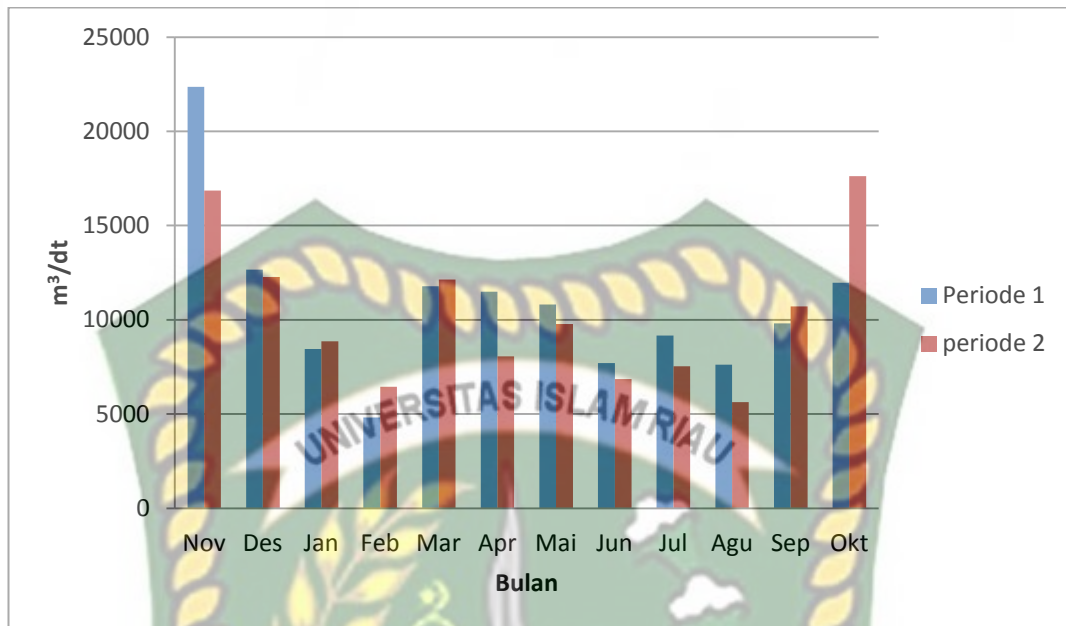
Perhitungan ketersediaan lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran A-12

Hasil dari analisis ketersediaan air dapat dilihat pada tabel 5.8.

Tabel 5. 8 Ketersediaan Air

Musim Tanam	Bulan	Periode	Ka (m ³)
I	November	1	22352.36
		2	16856.88
	Desember	1	12668.31
		2	12264.21
	Januari	1	8450.89
		2	8859.80
	Februari	1	4807.54
		2	6446.41
	Maret	1	11787.95
		2	12142.34
	April	1	11489.68
		2	8064.42
II	Mei	1	10812.97
		2	9778.66
	Juni	1	7700.41
		2	6855.32
	Juli	1	9158.07
		2	7532.03
	Agustus	1	7612.21
		2	5634.99
	September	1	9809.12
		2	10713.54
	Oktober	1	11969.15
		2	17623.39
Ketersediaan Air Rata-rata (\bar{Ka})			10474,61

Grafik pada ketersediaan air dapat dilihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.5 Grafik Ketersediaan Air

Perhitungan ketersediaan menggunakan metode perimbangan air sederhana (*simple water balanced*), dikarenakan metode ini untuk menghitung ketersediaan air tanpa data debit aliran sungai. Metode ini cocok dengan irigasi sawah tadah hujan yang kebutuhan airnya mengandalkan air hujan. Maka dalam analisis ketersediaan air tertinggi terjadi pada musim tanam pertama bulan November 22352,36 m³ periode kesatu, ketersediaan air terendah terjadi pada musim tanam pertama bulan Februari 4807,54 m³ periode kesatu dan rata-rata ketersediaan air 10474,61 m³. Nilai ketersediaan air digunakan untuk analisis keseimbangan air.

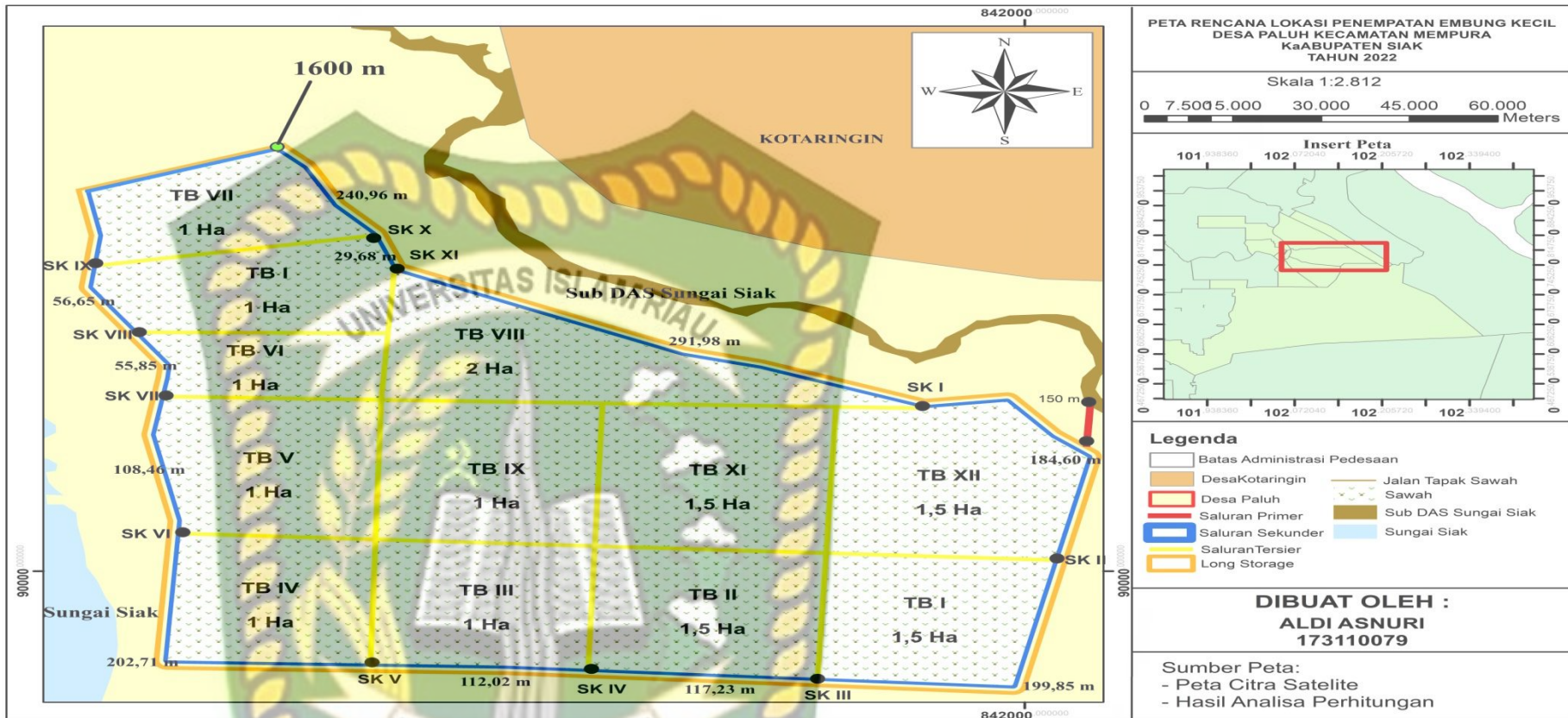
5.1.4 Kondisi Jaringan Irigasi

Kondisi jaringan irigasi yang terjadi di Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak. Dapat ditentukan dengan menganalisis dimensi saluran irigasi tadah hujan berupa saluran primer, sekunder, tersier dan menganalisis keseimbangan air. Dengan demikian, maka dapat ditentukan permasalahan yang terjadi pada perhitungan yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Analisis Debit Dimensi Saluran Irigasi

Analisis debit dimensi saluran irigasi perhitungannya menggunakan rumus *manning* dikarenakan penampang saluran yang berbentuk persegi dapat

menggunakan rumus pada persamaan 3.19 sampai 3.24. skema jaringan irigasi tadah hujan dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5. 6 Skema Jaringan Irigasi Tadah Hujan

a. Saluran Primer

$$\begin{aligned}
 Q_{rencana} &= \frac{A \times NFR}{Eff} \\
 &= 0,0182 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 Q_{saluran} &= V \times F \\
 &= 7,656 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Jadi:

$$\begin{aligned}
 Q_{saluran} &\geq Q_{rencana} \\
 7,656 \text{ m}^3/\text{dt} &\geq 0,0182 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Saluran Primer memenuhi

b. Saluran Sekunder SK I-SK IV

$$\begin{aligned}
 Q_{rencana} &= \frac{A \times NFR}{Eff} \\
 &= 0,0062 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 Q_{saluran} &= V \times F \\
 &= 0,435 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Jadi:

$$\begin{aligned}
 Q_{saluran} &\geq Q_{rencana} \\
 0,435 \text{ m}^3/\text{dt} &\geq 0,0062 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Saluran sekunder SK I-SK IV memenuhi

Hasil analisis debit dimensi saluran sekunder dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Analisa Debit Dimensi Saluran Sekunder

Saluran Sekunder	Luas (Ha)	Dimensi Saluran		Q Saluran (m ³ /dt)	Q Rencana (m ³ /dt)	Keterangan
		b (m)	H (m)			
SK I-SK IV	6	1	0,7	0,435	0,0062	Memenuhi
SK IV- SK VII	4	1	0,7	0,435	0,0031	Memenuhi
SK VII-SK XI	6	1	0,7	0,435	0,0062	Memenuhi

c. Saluran Tersier TB I

$$\begin{aligned}
 Q_{rencana} &= \frac{A \times NFR}{Eff} \\
 &= 0,0014 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{saluran} &= V \times F \\
 &= 0,1071 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Jadi:

$$\begin{aligned}
 Q_{saluran} &\geq Q_{rencana} \\
 0,1071 \text{ m}^3/\text{dt} &\geq 0,0017 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Saluran tersier TB I memenuhi

Perhitungan debit dimensi saluran primer, sekunder dan tersier lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran A-13

Hasil analisa debit dimensi saluran tersier dapat dilihat pada tabel 5.10.

Tabel 5. 10 Analisa Debit Dimensi Saluran Tersier

Saluran Tersier	Luas (Ha)	Dimensi Saluran		Q Saluran (m ³ /dt)	Q Rencana (m ³ /dt)	Keterangan
		b (m)	h (m)			
TB I	1,5	0,5	0,5	0,1071	0,0014	Memenuhi
TB II	1,5	0,5	0,5	0,1071	0,0014	Memenuhi
TB III	1	0,5	0,5	0,1071	0,0009	Memenuhi
TB IV	2	0,5	0,5	0,1071	0,0019	Memenuhi
TB V	1	0,5	0,5	0,1071	0,0009	Memenuhi
TB VI	1,5	0,5	0,5	0,1071	0,0014	Memenuhi
TB VII	1,5	0,5	0,5	0,1071	0,0014	Memenuhi
TB VIII	1	0,5	0,5	0,1071	0,0009	Memenuhi
TB IX	1	0,5	0,5	0,1071	0,0009	Memenuhi
TB X	1	0,5	0,5	0,1071	0,0009	Memenuhi
TB XI	1,5	0,5	0,5	0,1071	0,0014	Memenuhi
TB XII	1,5	0,5	0,5	0,1071	0,0014	Memenuhi

2. Analisis Keseimbangan Air

Dalam menganalisis keseimbangan air dapat dengan cara membandingkan nilai kebutuhan air irigasi dengan ketersediaan air dapat dilihat pada tabel 5.11.

Tabel 5. 11 Keseimbangan Air

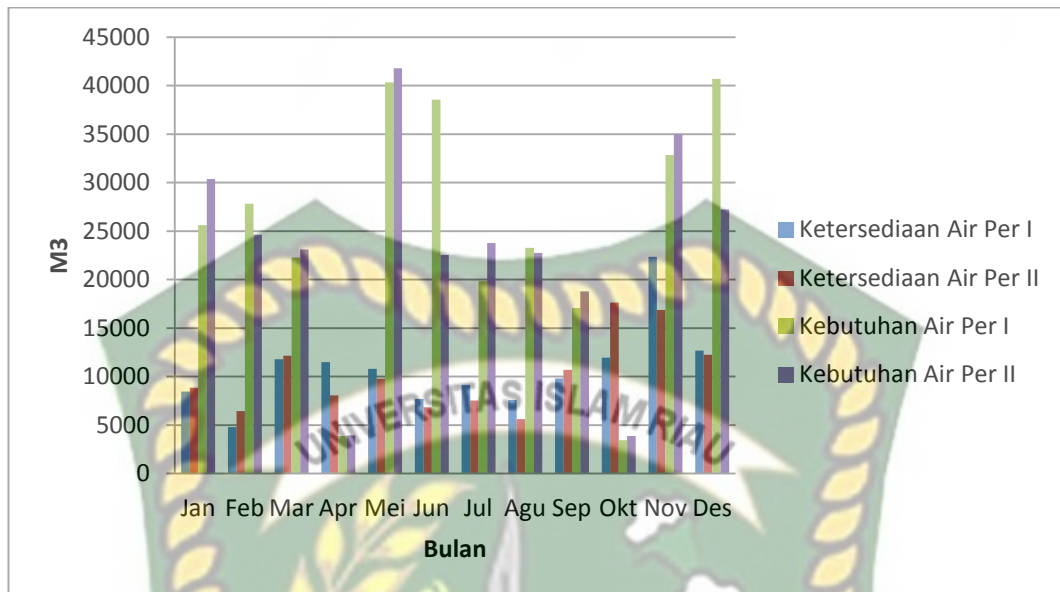
Musim Tanam	Bulan	Periode	Ketersediaan Air (Ka) (m ³)	Kebutuhan Air (Ir) (m ³)	Musim Kering	Musim Basah
I	November	1	22352.36	32847.10	10494.74	
		2	16856.88	35035.41	18178.53	
	Desember	1	12668.31	40690.16	28021.85	
		2	12264.21	27249.23	14985.02	
	Januari	1	8450.89	25613.29	17162.40	
		2	8859.8	30352.15	21492.35	
	Februari	1	4807.54	27822.28	23014.74	
		2	6446.41	24622.18	18175.77	
	Maret	1	11787.95	22285.78	10497.83	
		2	12142.34	23110.99	10968.65	
	April	1	11489.68	3869.54		7620,14
		2	8064.42	3938.46		4125,96
II	Mei	1	10812.97	40324.62	29511.65	
		2	9778.66	41795.28	32016.62	
	Juni	1	7700.41	38557.92	30857.51	
		2	6855.32	22553.60	15698.28	
	Juli	1	9158.07	19837.54	10679.47	
		2	7532.03	23777.48	16245.45	
	Agustus	1	7612.21	23269.91	15657.70	
		2	5634.99	22746.37	17111.38	
	September	1	9809.12	17054.52	7245.40	
		2	10713.54	18794.83	8081.29	

Tabel 5. 11 (Lanjutan)

Musim Tanam	Bulan	Periode	Ketersediaan	Kebutuhan	Musim Kering	Musim Basah
			Air (<i>Ka</i>) (m ³)	Air (<i>Ir</i>) (m ³)		
	Oktober	1	11969.15	3456.00		8513,15
		2	17623.39	3879.38		13744.01
Rata-rata			10474,61	23895,17	17804,83	8500,81

Dari analisis keseimbangan air musim kering terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, November dan Desember. Sedangkan musim terjadi pada bulan April dan Oktober. Kekurangan air tertinggi terjadi pada musim tanam kedua bulan Mei periode kedua 32016,62 m³ dan kekurangan air terendah terjadi pada musim tanam kedua bulan September periode kesatu 7245,40 m³. Dengan rata-rata kekurangan air 17804,83 m³. Kelebihan air tertinggi terjadi pada Musim tanam pertama bulan Oktober periode kedua 13744,01 m³ dan kelebihan air terendah terjadi pada bulan April periode kedua 4125,96 m³. Dengan rata-rata kelebihan air 8500,81 m³. Selisih Ketersediaan air rata-rata dan kebutuhan air irigasi rata-rata 13420,56 m³. Selisih musim kering rata-rata dan musim basah rata-rata 9304,02 m³.

Dalam analisis permasalahan yang terjadi pada jaringan irigasi tadah hujan untuk debit dimensi saluran primer, sekunder dan tersier tidak perlu ada penambahan dimensi dikarenakan dimensi saluran irigasi tadah hujan memenuhi, dengan *Q* saluran lebih besar dari pada *Q* rencana. Permasalahan yang terjadi kekurangan air yang sudah dianalisis dengan keseimbangan air dengan nilai rata-rata kekurangan air 10474,61 m³. Nilai Selisih Ketersediaan air rata-rata dan kebutuhan air irigasi rata-rata 13420,56 m³ digunakan untuk menghitung perencanaan dimensi embung kecil dan dimensi *long storage* sebagai solusi teknis. Grafik keseimbangan air dapat dilihat pada gambar 5.7.



Gambar 5. 7 Grafik Keseimbangan Air

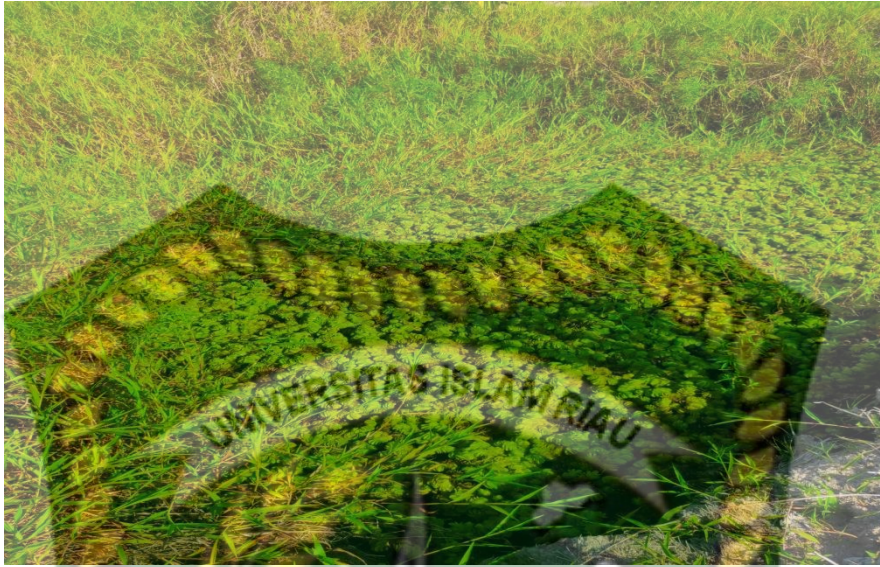
3. Kondisi Saluran Irigasi Di Lapangan

Kondisi saluran irigasi di lapangan dapat dilihat pada gambar 5.8-5.9



Gambar 5. 8 Kondisi Saluran Tersier

Pada gambar di atas kondisi saluran tersier terjadi endapan (sedimentasi) yang dapat menghambat aliran irigasi, dan lumpur membuat air yang mengalir menjadi kotor karena terkontaminasi dalam bentuk lumpur, sehingga air menjadi kurang baik jika digunakan untuk keperluan air irigasi



Gambar 5. 9 Kondisi Saluran Primer

Pada gambar di atas kondisi saluran primer dipenuhi dengan tanaman yang mengakibatkan transpirasi semakin besar dan makin kecilnya volume air yang tersedia pada saluran irigasi. Maka dari itu kondisi jaringan irigasi pada saluran primer, sekunder, dan tersier dikelola dengan lebih baik lagi, sehingga saluran irigasi tadah hujan di Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak dapat mengairi air lebih baik.

5.2 Analisis Solusi Teknis

Dalam analisis permasalahan yang terjadi nilai selisih ketersediaan air rata-rata dan kebutuhan air irigasi rata-rata $13420,56 \text{ m}^3$. Dari permasalahan tersebut dapat menggunakan embung kecil dan *long storage* agar memenuhi kebutuhan air pada sawah tadah hujan di Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak. Untuk solusi teknis berupa perencanaan dimensi embung kecil dan perencanaan dimensi *long storage* dapat dilihat sebagai berikut:

5.2.1 Perencanaan Dimensi Embung Kecil

Untuk menentukan dimensi embung kecil banyak hal yang perlu diperhatikan agar dapat diperoleh dimensi yang baik sehingga dapat menyediakan penyimpanan air yang cukup bagi kebutuhan irigasi. menentukan dimensi embung dapat menggunakan persamaan 3.30 sampai 3.33.

$$\text{Kapasitas Tampung Embung (Va)} = Vu + Ve + Vi + Vs$$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Tampung Embung (Va)} &= 13420,56 + 112 + 3355,13 + 1342,05 \\ &= 18229,75 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Maka didapat dimensi embung kecil sebagai berikut:

$$\text{Panjang Embung (Pe)} = 115 \text{ m}$$

$$\text{Lebar Embung (Le)} = 80 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Embung (Te)} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Volume Embung (ve)} = 18400 \text{ m}^3$$

Untuk perhitungan perencanaan dimensi embung kecil lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran A-19

Untuk perencanaan dimensi embung mengikuti pedoman Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 07/SE/M/2018 Tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil Dan Bangunan Penampung Air Lainnya.

1. Volume tampungan ada di antara 500-3000 m³. Namun apabila didapatkan potensi volume tampungan yang lebih besar, maka dapat lebih mengairi luas layanan pertanian dengan syarat luas lahan mencukupi dan anggaran masih tersedia.
2. Tinggi embung dari dasar hingga puncak tanggul maksimal 3 m.
3. Dilaksanakan dengan sistem padat karya oleh masyarakat setempat. Alat berat dapat digunakan apabila anggaran upah kerja sebesar $\geq 30\%$ total anggaran sudah terpenuhi.

Dimensi embung yang didapat volume tampungannya 18400 m³ maka dapat memenuhi kekurangan air irigasi sebesar 13420,56 m³, dengan hal tersebut embung sebagai bangunan penampung air hujan tidak bisa memenuhi kebutuhan air dikarenakan rata-rata ketersediaan air dari curah hujan sebesar 10474,61 m³, maka dari itu harus ada perencanaan selanjutnya dengan perencanaan embung secara teknis dengan pengambilan air dari Sungai Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak yang nantinya memenuhi kebutuhan air dari ketersediaan air yang ada. untuk penempatan embung di letak tidak jauh dari sumber air. penempatan embung kecil dapat dilihat pada gambar 5.8.

5.2.2 Perencanaan Dimensi *Long Storage*

Menentukan dimensi *long storage* ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar dapat diperoleh dimensi yang baik, sehingga dapat menyediakan penyimpanan air yang cukup bagi kebutuhan irigasi di saat musim kemarau. Rumus menentukan dimensi penampang *long storage* dapat menggunakan rumus *Strickler* dengan metode *trial and error* untuk menentukan nilai b, h dan m pada persamaan 3.34 sampai 3.39.

- Misalnya diambil nilai $b = 4\text{m}$, $h = 3\text{m}$, dan $m = 1\text{m}$

$$K \times \left(\frac{(b+m \times h) \times h}{b+2h\sqrt{1+m^2}} \right)^{\frac{2}{3}} \times i^{1/2} = \frac{A \times I_r \times \text{Eff}}{(b+m \times h) \times h}$$

$$\frac{18,26}{(4+1 \times 3) \times 3} = 35 \times \left[\frac{(4+1 \times 3) \times 3}{4+2 \times 3 \sqrt{1+1^2}} \right]^{2/3} \times 0,0006^{1/2}$$

0,97 ≈ 1,21 (Tidak Cocok)

- Misalnya diambil nilai $b = 2\text{m}$, $h = 2\text{m}$, dan $m = 1\text{m}$

$$K \times \left(\frac{(b+m \times h) \times h}{b+2h\sqrt{1+m^2}} \right)^{\frac{2}{3}} \times i^{1/2} = \frac{A \times I_r \times \text{Eff}}{(b+m \times h) \times h}$$

$$\frac{18,26}{(2+1 \times 2) \times 2} = 35 \times \left[\frac{(2+1 \times 2) \times 2}{2+2 \times 2 \sqrt{1+1^2}} \right]^{2/3} \times 0,0006^{1/2}$$

2,28 ≈ 2,28 (Memenuhi)

Maka didapat lebar dasar penampang (b) = 2 m; tinggi penampang (h) 2 m; kemiringan talud (m) = 1m. maka dari itu untuk menentukan lebar permukaan penampang dan panjang *long storage* dapat menggunakan rumus pada persamaan 3.40 sampai 3.42.

- Lebar Permukaan Penampang *Long Storage*

$$B = b + 2h$$

$$B = 2 + (2 \times 2)$$

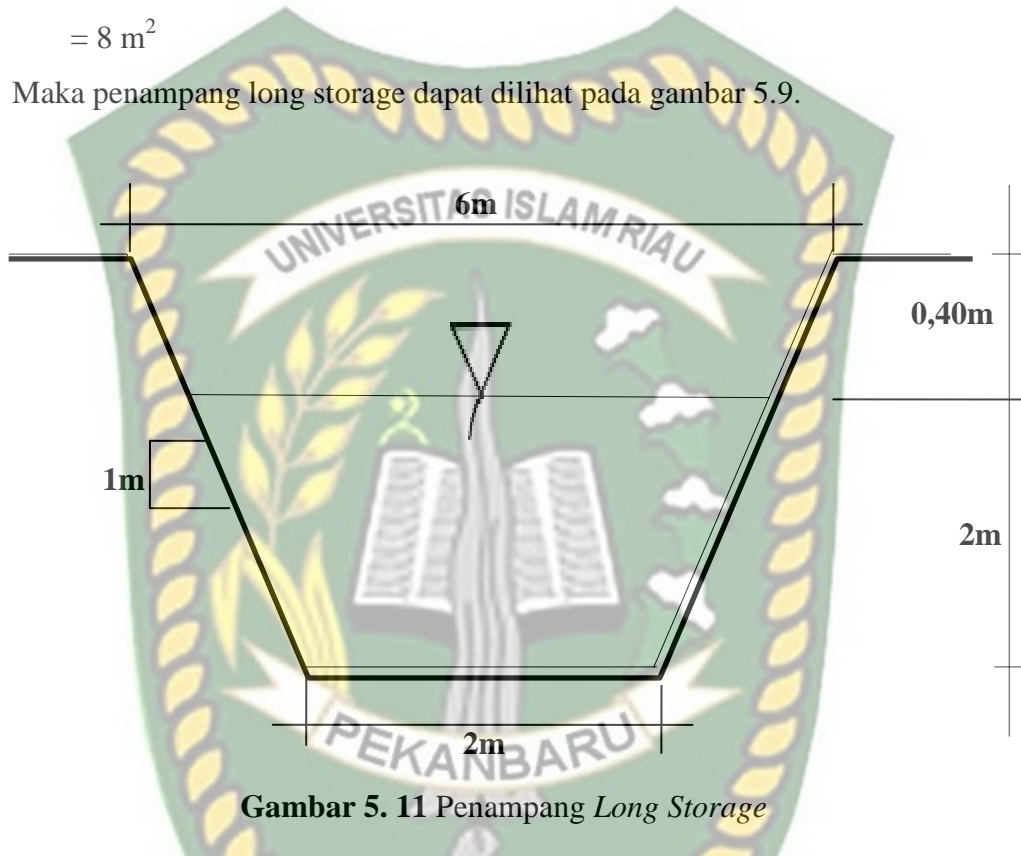
$$= 6 \text{ m}$$

2. Luas Penampang *Long Storage*

$$L_{pl} = \frac{B+b}{2} \times h$$

$$\begin{aligned}
 L_{pl} &= \frac{6+2}{2} \times 2 \\
 &= 8 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Maka penampang long storage dapat dilihat pada gambar 5.9.



Gambar 5. 11 Penampang *Long Storage*

3. Panjang *Long Storage*

$$L = \frac{Q}{L_{pl}}$$

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{13420,56}{8} \\
 &= 1677 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan perencanaan dimensi *long storage* dapat dilihat pada lampiran A-20

Maka didapat dimensi embung kecil sebagai berikut:

Lebar permukaan (*B*) = 6 m

Lebar dasar (*b*) = 2 m

Tinggi (*h*) = 2m

Panjang (L)	= 1677 m
Kemiringan talud (m)	= 1m
Tinggi jagaan (f)	= 0,40 m
Volume (v)	= 13420 m ³

Untuk perencanaan dimensi *long storage* mengikuti pedoman Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 07/SE/M/2018 Tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil Dan Bangunan Penampung Air Lainnya:

1. Volume tampungannya berkisaran antara 500-3000 m³. Namun apabila didapatkan potensi volume tampungan yang lebih besar, maka dapat lebih mengairi luas layanan pertanian dengan syarat luas lahan mencukupi dan anggaran masih tersedia.
2. Ketinggian *long storage* maksimum adalah 3 m.
3. Kemiringan saluran lebih kecil dari 5%.

Dimensi *long storage* yang didapat dengan lebar dasar penampang (b)=2 m; lebar permukaan penampang (B)=2 m; tinggi penampang (h)=2 m; panjang *long storage* (L)=1677 m; kemiringan talud (m)=1 m; tinggi jagaan (f)= 0,40 m; volume *long storage* (v)= 13420 m³. Dengan volume tampung *long storage* 13420 m³ maka dapat memenuhi kekurangan air irigasi sebesar 13420 m³, dengan hal tersebut *long storage* sebagai bangunan penampung air hujan tidak bisa memenuhi kebutuhan air dikarenakan rata-rata ketersediaan air dari curah hujan sebesar 10474,61 m³, maka dari itu harus ada perencanaan selanjutnya dengan perencanaan *long storage* secara teknis dengan pengambilan air dari Sungai Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak yang nantinya bisa memenuhi kebutuhan air dari ketersediaan air yang ada. Untuk penempatan *long storage* di letak tidak jauh dari sumber air. penempatan *long storage* dapat dilihat pada gambar 5.10.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Kondisi jaringan irigasi tadah hujan di Desa Paluh, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak, dengan debit dimensi saluran memenuhi, dengan ketersediaan air rata-rata $10474,61 \text{ m}^3$ yang tidak memenuhi kebutuhan air irigasi dengan rata-rata $23895,17 \text{ m}^3$.
2. Merumuskan solusi teknis yang dibutuhkan berupa desain dimensi embung kecil dan desain dimensi *long storage* guna mengatasi kondisi kekurangan air. dengan dimensi embung yang diperoleh panjang (Pe) = 115 m; lebar (Le) = 80 m; tinggi (h) = 2 m; volume (v) = 18400 m^3 dan dimensi *long storage* lebar permukaan (B) = 6 m; lebar dasar (b) = 2m; tinggi penampang (h) = 2 m; kemiringan talud (m) = 1 m; tinggi jagaan (f) = 0,40 m; panjang (L) = 1677 m.

6.2 Saran

1. Menanam perpohonan disekitar area embung kecil dan *long storage* untuk mengurangi penguapan dan juga disarankan untuk menggunakan geomembran sebagai pencegahan *infiltrasi*.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat melanjutkan perancangan embung kecil dan *long storage* secara teknis dengan sumber air dari sungai paluh Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat membuat solusi teknis dengan penambahan pompa kepada area yang tidak terairi sistem pompanisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, dkk. 2019. “Analisis Pengaruh Pengembangan Irigasi Terhadap Efisiensi Kebutuhan Air Di Lahan Study Kasus Dearah Irigasi Leuwi Goong” Jurnal Techno-Socio Ekonomika Vol 12, Nomor 2, Garut: Universitas Sangga Buana.
- Arlus, dkk. 2017. “Analisis Daya Dukung Lahan Untuk Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Pasaman Barat” Jurnal Rona Teknik Pertanian Vol 10, Nomor 1, Pasaman Barat: Universitas Andalas.
- Balai Wilayah Sungai Sumatra III. 2021. Data Hidrologi dan Klimatologi.
- Bouraima, Abdel Kabirou, dkk. 2015 “*Irrigation water requirements of rice using Cropwat model in Northern Beni*” Vol 8, No 2. Chongqing, China: *College of Resources and Environment, Southwest University.*
- Coppola, dkk. 2019 *Identifying Optimal Irrigation Water Needs at District Scale by Using a Physically Based Agro-Hydrological Model.*
- Dinas Pekerjaan Umum Perumahan Dan Kawasan Pemukiman. 2020. Jenis-jenis Irigasi
- Dinas Pertanian Kabupaten Siak. 2021. Buku Data tahun 2019.
- Dolaksaribu, dkk. 2012. “Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi Melalui Pembangunan *Long Storage*” jurnal ilmiah Mustek Anim Vol 1, Nomor 3. Merauke: Universitas Musamus Meurauke.
- Edijatno, dkk. 2018. “Modul Irigasi dan Bangunan Air” ,Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November
- Hamzah, Yusviawan. 2018. “Pengembangan Jaringan Irigasi Sawah Daerah Irigasi Sanrego Kabupaten Bone” Skripsi. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.

- Hariyanto. 2018. "Analisis Penerapan Sistem Irigasi Untuk Peningkatan Hasil Pertanian Di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora" dalam Jurnal Reviews In Civil Engineering Vol 2, Nomor 1 (Halaman 29-34) Blora: Technology Ronggolawe College Of Cepu.
- Hasnuri, dkk. 2019. "Kebutuhan Air Tanaman Padi Sawah Tadah Hujan Berdasarkan Jadwal Tanam Hasil Musyawarah Tani Dan Katam Di Kecamatan Maniangpajo Kabupaten Wajo" Jurnal Agritechno Vol 12, Nomor 2, Wajo: Universitas Hasanudin.
- Herusb. 2019. Irigasi Pompa.
- Juleha, dkk. 2016. "Analisa Metode Intensitas Hujan Pada Stasiun Rokan IV Koto,Ujung Batu, Dan Tandun Mewakili Ketersedian Air Di Sungai Rokan" Pasir Pengaraian :Universitas Pasir Pengaraian.
- Karepowan, dkk. 2015. " Perencanaan Hidrolis Embung Desa Touliang Kecamatan Kakas Barat Kabupaten Minahasa Sulewesi Utara" Jurnal Sipil Statitik Vol 3, Nomor 6 (Halaman 383-390). Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Badan Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Direktorat Bina Operasi Dan Pemeliharaan. 2019. Bimbingan Teknik Pengembangan Tata Guna Air Dalam Rangka Pelatihan Teknis Instruktur PTGA. Jakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Kontruksi. 2018. Perencanaan Bangunan Sabo.
- Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Sumber Daya Air, Direktorat Irigasi Dan Rawa. 2013. "Perencanaan Irigasi KP-01.
- Limantara, Lily Montarcih. 2018. Rekayasa Hidrologi. Yogyakarta: Andi
- Mawardi, Muhjidin. 2016. Irigasi Asas Dan Praktek. Yogyakarta: Bursa Ilmu

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. "Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampug Air Lainnya di Desa.

Nggule, Hanafi Razak. 2015. "Analisis Dimensi Saluran Pada Daerah Irigasi Mohiolo" jurnal peradaban sains, rekayasa dan teknologi Vol 5, Nomor 2. Gorontalo: Sekola Tinggi Teknik Bina Taruna Gorontalo.

Priyonugroho, Anton. 2014. "Analisis Kebutuhan Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)" Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan Vol 2, Nomor 3. Sriwijaya: Universitas Sriwijaya.

Sahrudin, dkk. 2014. "Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Daerah Irigasi Cimanuk Kabupaten Garut" Jurnal Irigasi Vol 13, Nomor 1. Garut: Sekolah Tinggi Teknologi Garut.

Sandra Apri. 2019. "Long Storage Untuk Mengatasi Permasalahan Kebutuhan Air Pada Jaringan Irigasi Tadah Hujan (Studi Kasus:Desa Laksamana Kecamatan Sabak Auh,Kabupaten Siak" Skripsi. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.

Sasqia. 2021. Latar Belakang. Dinas Pertanian Kabupaten Siak.

Siregar, Hanna Triana. 2016. "Analisa Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi Bendung Sei Padang Daerah Irigasi Bajayu Kab, Serdang Berdagai" Skripsi. Medan: Universitas Medan Area.

Soulis, Tsesmelis. 2017 "*Calculation of the irrigation water needs spatial and temporal distribution in Greece*" dalam jurnal *European Water*. Athena, Yunani: *Agricultural University of Athens, Department of Natural Resources Management and Agricultural Engineering, Sector of Water Resources Management, Athens, Greece.*

Triatmodjo, Bambang. 2013. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset

Upomo, dkk. 2016 “Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisa Hujan Dengan Metode Goodness Of Fit Test” jurnal teknik sipil dan perencanaan Vol 18, Nomor 2. Semarang: Universitas Negeri Semarang.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau