

**EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI DI DAERAH IRIGASI (D.I.)  
WAY ILIAN BALAK DAN WAY MERIAS KEWENANGAN KABUPATEN  
LAMPUNG TENGAH DENGAN KETERKAITANNYA PADA  
DAYA DUKUNG SUMBER DAYA AIR**

**(Tesis)**

**Oleh**

**DHIAULHAQ LUQYANA NIZHAMUL  
NPM 2220011014**



**PROGRAM PENDIDIKAN STRATA 2  
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

**EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI DI DAERAH IRIGASI (D.I.)  
WAY ILIAN BALAK DAN WAY MERIAS KEWENANGAN KABUPATEN  
LAMPUNG TENGAH DENGAN KETERKAITANNYA PADA  
DAYA DUKUNG SUMBER DAYA AIR**

**Oleh**

**DHIAULHAQ LUQYANA NIZHAMUL**

**Tesis**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
MAGISTER LINGKUNGAN**

**Pada**

**Program Studi Magister Ilmu Lingkungan  
Pascasarjana Multidisiplin Universitas Lampung**



**PROGRAM PENDIDIKAN STARATA 2  
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI DI DAERAH IRIGASI (D.I) WAY ILIAN BALAK DAN WAY MERIAS KEWENANGAN KABUPATEN LAMPUNG TENGAH DENGAN KETERKAITANNYA PADA DAYA DUKUNG SUMBER DAYA AIR

Oleh

**DHIAULHAQ LUQYANA NIZHAMUL**

Kondisi perubahan iklim yang tidak menentu menjadi ancaman ketahanan pangan. Salah satu dampak perubahan yang dapat dirasakan langsung oleh petani adalah berkurangnya suplai air dan ancaman kekeringan. Untuk mewujudkan ketahanan dan kedaulatan pangan itu, peningkatan produktivitas pertanian melalui evaluasi kinerja sistem irigasi dan daya dukung sumber daya air (SDA) perlu dilakukan. Peran irigasi dalam pemanfaatan SDA menjadi pengatur penyedia keperluan lahan pertanian D.I Way Ilian Balak dan D.I Way Merias. Evaluasi kinerja sistem irigasi D.I Way Ilian Balak di tahun 2019 (49,60%) mengalami kenaikan di tahun 2022 (61,03%). Sedangkan kinerja sistem irigasi DI Way Merias di tahun 2019 (55,08%) mengalami kenaikan di tahun 2022 (59,35%). Keterkaitan kinerja sistem irigasi dengan daya dukung SDA berpengaruh pada aspek prasarana fisik dan produktivitas tanam. Pola tanam berturut-turut padi-padi-palawija. D.I Way Ilian Balak memperoleh suplai air dari Sungai Way Au dengan intake nya di Bendung Way Ilian Balak (41,06 m<sup>3</sup>/tahun), luas irigasi fungsional 274,47 ha, kebutuhan air irigasi tertinggi di Bulan Januari Minggu Ke-II (0,259 m<sup>3</sup>/s). Sedangkan D.I Way Merias memperoleh suplai air dari Sungai Merias dengan intake di Bendung Way Merias (66,73 m<sup>3</sup>/tahun), luas fungsional 78,56 ha, kebutuhan air irigasi tertinggi di Bulan Mei Minggu Ke-II yaitu 0,08 m<sup>3</sup>/s. Secara keseluruhan, suplai air di kedua D.I masih surplus saat MT ke-I dan MT ke-II, defisit air irigasi terjadi di MT ke-III pada Bulan September. Permasalahan yang dihadapi di lapangan yaitu lahan pertanian tidak dapat terairi dengan baik terutama pada musim kemarau di Bulan Juli sampai Oktober. Upaya optimalisasi daya dukung SDA perlu diupayakan oleh P3A dalam mengatasi permasalahan kekeringan dengan mengusulkan upaya perbaikan di bendung dan saluran dari hulu ke hilir seperti pengambilan lumpur yang mengakibatkan pendangkalan akibat banyaknya sedimentasi, dan investigasi ulang kondisi tanah dan kontur tanah di lapangan. Perlu kenaikan efektivitas jaringan irigasi, penguatan kelembagaan dan strategi ekonomi dengan adanya upaya pemerintah untuk peningkatan produksi padi dalam pengelolaan stabilitas harga padi dan beras yang memperhatikan kepentingan petani dan konsumen.

**Kata kunci:** Kinerja Sistem Irigasi, Daya Dukung Sumber Daya Air, Produktivitas Tanam, Optimalisasi, dan Kebutuhan Air di Sawah (NFR)

## ABSTRACT

### **EVALUATION OF IRRIGATION SYSTEM PERFORMANCE IN THE IRRIGATION AREA WAY ILIAN BALAK AND WAY MERIAS AUTHORITY OF CENTRAL LAMPUNG DISTRICT WITH ITS RELATIONSHIP TO WATER RESOURCES CARRYING CAPABILITIES**

By

**DHIAULHAQ LUQYANA NIZHAMUL**

Uncertain climate change conditions pose a threat to food security. One of the impacts of change that can be felt directly by farmers is reduced water supplies and the threat of drought. To realize food security and sovereignty, increasing agricultural productivity through evaluating the performance of irrigation systems and the carrying capacity of water resources (SDA) needs to be carried out. The role of irrigation in the use of natural resources is to regulate the provision of agricultural land needs for D.I Way Ilian Balak and D.I Way Merias. Evaluation of the performance of the D.I Way Ilian Balak irrigation system in 2019 (49.60%) experienced an increase in 2022 (61.03%). Meanwhile, the performance of the DI Way Merias irrigation system in 2019 (55.08%) experienced an increase in 2022 (59.35%). The relationship between the performance of the irrigation system and the carrying capacity of natural resources influences aspects of physical infrastructure and planting productivity Ilian Balak (41.06 m<sup>3</sup>/year), functional irrigation area 274.47 ha, highest irrigation water requirement in January Week II (0.259 m<sup>3</sup>/s). Meanwhile, D.I Way Merias obtains its water supply from the Merias River with an intake at the Way Merias Dam (66.73 m<sup>3</sup>/year), functional area 78.56 ha, the highest irrigation water demand in the second week of May, namely 0.08 m<sup>3</sup>/s. Overall, the water supply in both D.I was still in surplus during the I and II MT, a reduction in irrigation water availability occurred in the III MT. The problem faced in the field is that agricultural land cannot be irrigated properly, especially during the dry season. Efforts to optimize the carrying capacity of natural resources need to be made by P3A in overcoming drought problems by proposing repair efforts in weirs and channels from upstream to downstream, such as removing mud which causes shallowing due to a lot of sedimentation, and re-investigating soil conditions and soil contours in the field. It is necessary to increase the effectiveness of irrigation networks, strengthen institutions and economic strategies with government efforts to increase rice production in managing rice and rice price stability that takes into account the interests of farmers and consumers.

**Keywords:** Irrigation System Performance, Carrying Capacity of Water Resources, Planting Productivity, Optimization, and Nett Field Recruitment (NFR).

**Judul Tesis** : **EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI DI DAERAH IRIGASI (D.I) WAY ILIAN BALAK DAN WAY MERIAS KEWENANGAN KABUPATEN LAMPUNG TENGAH DENGAN KETERKAITANNYA PADA DAYA DUKUNG SUMBER DAYA AIR**

**Nama Mahasiswa** : **Dhiaulhaq Luqyana Nizhamul**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **2220011014**

**Program Studi** : **Magister Ilmu Lingkungan**

**Fakultas** : **Pascasarjana Multidisiplin**



**1. Komisi Pembimbing**

**Dr. Ir. Endro Prasetyo Wahono, S.T., M.Sc.**  
NIP 197001291995121001

---

---

---

**Dr. Ir. Ofik Taupik Purwadi, S.T., M.T.**  
NIP 197007242000031002

**Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**  
NIP 196105051987031002

**2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan**  
**Universitas Lampung**

---

**Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D.**  
NIP. 196906011998021002

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

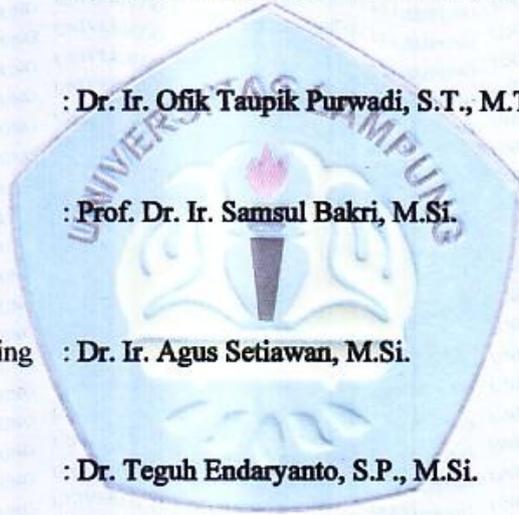
**Ketua** : Dr. Ir. Endro Prasetyo Wahono, S.T., M.Sc.

**Sekretaris** : Dr. Ir. Ofik Taupik Purwadi, S.T., M.T.

**Anggota** : Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.

**Penguji  
Bukan Pembimbing** : Dr. Ir. Agus Setiawan, M.Si.

**Anggota** : Dr. Teguh Endaryanto, S.P., M.Si.



A vertical column of five handwritten signatures in black ink, corresponding to the names listed in the examiners' list. Each signature is written over a horizontal line.

**2. Direktur Program Pasacasarjana Universitas Lampung**

A circular stamp of the Pasacasarjana Program at Universitas Lampung. The stamp contains the text 'KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI', 'UNIVERSITAS LAMPUNG', and 'PROGRAM PASACASARJANA'. A handwritten signature in black ink is written across the stamp.

**Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**  
NIP-196403261989021001

**Tanggal Lulus Ujian Tesis: 07 Oktober 2024**

## PERNYATAAN

*Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:*

1. *Tesis dengan judul: "EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI DI DAERAH IRIGASI (D.I.) WAY ILIAN BALAK DAN WAY MERIAS KEWENANGAN KABUPATEN LAMPUNG TENGAH DENGAN KETERKAITANNYA PADA DAYA DUKUNG SUMBER DAYA AIR"* adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

*Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.*

*Bandar Lampung, 25 Oktober 2024*

*Yang membuat pernyataan,*



**DHIAULHAQ LUQYANA NIZHAMUL**  
**NPM 2220011014**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Simpang Kurai Taji, pada tanggal 22 Agustus 1999, sebagai putri pertama dari tiga bersaudara pasangan dari Ayahanda Nizhamul dan Ibunda Rika Hendriyanti. Penulis mulai menempuh pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri 05 Patamuan pada tahun 2005, pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 VII Koto Sungai Sarik pada tahun 2011, dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Lubuk Alung pada tahun 2014. Tahun 2017 Penulis terdaftar Mahasiswa S1 di Institut Teknologi Sumatera pada Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan. Tahun 2022 Penulis melanjutkan Magister dengan Program Studi Magister Ilmu Lingkungan.

Penulis memulai karir pada kegiatan asisten dosen di Universitas Lampung dan Project Dokumen Lingkungan bersama Konsultan dari tahun 2021 hingga pertengahan tahun 2023. Selanjutnya bekerja di PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung sebagai Environmental Specialist sampai Bulan Oktober 2024 dan bekerja di Konsultan Lingkungan sebagai Technical Supervisor di ARANA Group sampai sekarang. Penulis juga menjadi anggota Perkumpulan Tenaga Ahli Profesional Tata Lingkungan Indonesia “PASTALI” dan pernah mengikuti publikasi ilmiah yang dilaksanakan oleh Himpunan Tenaga Ahli Hidrolika Indonesia “HATHI” dengan artikel yang telah dipublikasi [1] Optimalisasi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Jalur Torino Kalianda dan Jurnal [2] Faktor-faktor Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Hongkong dan Singapura dalam Jurnal Edukasi Ekonomi, Pembangunan dan Akuntansi, Volume 11 Nomor 2 Tahun 2023.

## MOTTO

“Dan barangsiapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”  
(Q.S At-Talaq: 4)

“Sesungguhnya Tuhanku amat dekat lagi memperkenankan (Do’a hamba-Nya)”  
(Q.S Huud: 61)

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui” (Q.S Al-Baqarah : 216)

“Dan katakanlah : Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui akan yang gaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan” (Q.S At-Taubah: 105)

“Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan”

FIGHT NEGATIVE IN YOUR LIVE,  
FILTER OUT THE NOISE DON ‘T BLOCK THEM AND BE BETTER...  
FIGHTING !

## **PERSEMBAHAN**

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Ku persembahkan  
Karya tulis ini untuk suami, orang tua, keluarga besar dan sahabatku yang  
kucintai  
Sebagai motivator dan penyemangat terbesar dalam hidupku sehingga tesis  
dapat selesai tepat pada waktunya*

## SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “*Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi di Daerah Irigasi (D.I.) Way Ilian Balak dan Way Merias Kewenangan Kabupaten Lampung Tengah Dengan Keterkaitannya pada Daya Dukung Sumber Daya Air*”. Tesis ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Lampung. Penyusunan Tesis ini tentu tak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung;
3. Dr. Candra Perbawati, S.H., M.H., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni Universitas Lampung;
4. Dr. Fitra Dharma, S.E., M.Si., selaku Wakil Direktur Bidang Umum Universitas Lampung;
5. Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung;
6. Dr. Ir. Endro Prasetyo Wahono, S.T., M.Sc., sebagai pembimbing utama atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;

7. Dr. Ir. Ofik Taupik Purwadi, S.T., M.T., selaku pembimbing kedua atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
8. Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si., selaku pembimbing ketiga atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
9. Dr. Ir. Agus Setiawan, M.Si., selaku penguji utama atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
10. Dr. Teguh Endaryanto, S.P., M.Si., selaku penguji anggota atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
11. Dinas Pengairan Kabupaten Lampung Tengah yang telah membantu data dan memberikan masukan untuk penelitian ini;
12. Seluruh Dosen Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan telah mendidik penulis;
13. Bapak dan Ibu Staf administrasi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung.
14. Suamiku tersayang Adhitya Erlangga Pamungkas, yang selalu memberikan do'a, dukungan, kasih sayang, serta motivasi sepanjang masa.
15. Orang tua penulis Papa Nizhamul dan Mama Rika Hendriyanti, mertua penulis Bapak Kukuh Wibowo dan Ibu Henny Rosita, suamiku Adhitya Erlangga Pamungkas, adek-adek, mas dan mba beserta keluarga besarku yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan kasih sayangnya.
16. Teman-teman Angkatan 2022 Magister Ilmu Lingkungan Adel Bambang, Pak Doddy, Mba Ayu, Mba Aya, Bang Beta, Bang Raja, Bang Luqe, Cici, Isna, Bang Irfan, Mba Anita, Mba Dwi, Mba Decci, Ibu Novita serta teman-teman PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung kak ika, kak aji, mas aziz dan bang wido yang telah banyak membantu dalam segala hal dan menyemangati dalam menyelesaikan penelitian ini, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan penelitian serta penyusunan Tesis ini.

Penulis sangat mengapresiasi segala dukungan dan bantuan yang telah diberikan, meskipun penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tesis ini. Semoga Allah SWT dapat membalas segala kebaikan kalian semua. Semoga tesis ini dapat bermanfaat dan berguna bagi ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, 07 Oktober 2024

Dhiaulhaq Luqyana Nizhamul

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>11</b>
1.1 Latar Belakang .....	11
1.2 Rumusan Masalah .....	14
1.3 Tujuan.....	14
1.3.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	14
1.3.2 Ruang Lingkup Materi.....	15
1.4 Batasan Masalah.....	15
1.5 Manfaat Penelitian.....	15
1.6 Kerangka Pemikiran .....	16
1.7 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
2.1 Perubahan Iklim .....	10
2.2 Pemanasan Global .....	11
2.3 Sistem Irigasi.....	12
2.3.1 Jenis Sistem Irigasi .....	13
2.3.2 Jaringan irigasi .....	13
2.3.3 Klasifikasi Jaringan irigasi.....	14
2.4 Sarana dan Prasarana Irigasi .....	17
2.4.1 Sarana Irigasi .....	17
2.4.2 Prasarana Irigasi.....	17

2.5 Daerah Irigasi (DI) .....	20
2.6 Ruang Lingkup Irigasi.....	20
2.7 Aspek Penilai Kinerja Pelayanan Jaringan Irigasi .....	20
2.7.1 Komisi Irigasi .....	21
2.7.2 Petani Pemakai Air (P3A) .....	22
2.7.3 Batas Kewenangan Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi .....	22
2.9 Sektor Pertanian Kabupaten Lampung Tengah .....	23
2.10 Kebutuhan Air Irigasi .....	23
2.11 Daya Dukung Lingkungan Hidup.....	24
2.12 Daya Dukung Sumber Daya Air.....	25
2.12.1 Ketersediaan Air .....	27
2.12.2 Kebutuhan Air.....	37
2.12 Penelitian Terdahulu .....	47
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>51</b>
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	51
3.2 Sumber Daya Air Kabupaten Lampung Tengah.....	53
3.3 Gambaran Umum Kondisi Irigasi Wilayah Studi .....	54
3.4 Metode Penelitian.....	57
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	57
3.5.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	58
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	60
3.6.1 Studi Literatur .....	64
3.6.2 Pengumpulan Data.....	65
3.6.3 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Kabupaten Lampung Tengah Wilayah Timur.....	66
3.6.4 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi .....	70
3.6.5 Daya Dukung Sumber Daya Air terhadap Kinerja Sistem Irigasi .....	73
3.6.6 Analisis Keterkaitan Daya Dukung Sumber Daya Air terhadap Kinerja Sistem Irigasi .....	74
3.6.7 Rekomendasi guna Optimaliasi Kinerja Sistem Irigasi.....	74

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>76</b>
4.1 Tahap Pengolahan Data dan Analisa.....	76
4.1.1 Gambaran Umum Daerah Irigasi Lokasi Penelitian.....	76
4.1.1.1 Daerah Irigasi Way Iliian Balak .....	76
4.1.1.2 Daerah Irigasi Way Merias.....	85
4.1.2 Hasil Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Lokasi Penelitian dengan Permen PU No.12/PR/M/2015 .....	92
4.1.3 Analisa Pemetaan Wilayah Daerah Aliran Sungai.....	158
4.1.4 Analisis Curah Hujan wilayah Metode Thiessen .....	162
4.1.5 Analisis Daya Dukung Sumber Daya Air.....	164
4.2 Pembahasan.....	208
4.2.1 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi D.I Way Ilian Balak dan Way Merias Tahun 2019 dan 2022 .....	208
4.2.2 Keterkaitan Kinerja Sistem Irigasi D.I Way Ilian Balak dan Way Merias dengan Daya Dukung Sumber daya Air .....	224
4.2.3 Rekomendasi guna Optimaliasi Kinerja Sistem Irigasi dilihat dari 3 Aspek .....	230
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>242</b>
5.1 Kesimpulan.....	242
5.2 Saran.....	244
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>245</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Klasifikasi Jaringan Irigasi .....	14
<b>Tabel 2.2</b>	Harga-Harya Koefisien Tanaman Padi .....	43
<b>Tabel 2.3</b>	Harga Koefisien untuk Palawija ynag diterapkan dengan Metode Perhitungan FAO .....	44
<b>Tabel 2.4</b>	Unsur Penghitungan Neraca Air .....	46
<b>Tabel 2.5</b>	Penelitian Terdahulu .....	47
<b>Tabel 3.1</b>	Nilai Indeks Kinerja Sistem Irigasi di bawah Pengelolaan UPTD Bangun Rejo Tahun 2022 .....	55
<b>Tabel 3.2</b>	Nilai Indeks Kinerja Sistem Irigasi di bawah Pengelolaan UPTD Bangun Rejo Tahun 2019 .....	56
<b>Tabel 3.3</b>	Rekapitulasi Status dan Luasan DI Lokasi Penelitian .....	57
<b>Tabel 3.4</b>	Penggunaan <i>Software</i> Komputer pada Penelitian .....	58
<b>Tabel 3.5</b>	Jenis dan Sumber Data.....	65
<b>Tabel 3.6.</b>	Rekomendasi Penanganan Kondisi Kinerja Sistem Irigasi.....	67
<b>Tabel 3.7</b>	Tabel Inventarisasi Data Aset pada Jarigan Irigasi Utama dan Tersier Daerah irigasi Way Ilian Balak dan Way Merias .....	69
<b>Tabel 3.8</b>	Bobot dan Indikator Penilaian Sistem Irigasi Utama.....	70
<b>Tabel 3.9</b>	Indikator Penilaian Sistem Irigasi Tersier .....	71
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi DI Way Ilian Balak berdasarkan Aspek Prasarana Fisik (Utama) .....	97
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi DI Way Ilian Balak berdasarkan Aspek Prasarana Fisik (Tersier) .....	103
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi DI Way Merias berdasarkan Aspek Prasarana Fisik (Utama) .....	111
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi DI Way Merias berdasarkan Aspek Prasarana Fisik (Tersier).....	117
<b>Tabel 4.5</b>	Realisasi Luas Tanam DI Way Ilian Balak (Jaringan Utama).....	121
<b>Tabel 4.7</b>	Realisasi Luas Tanam DI Way Ilian Balak (Saluran tersier).....	123
<b>Tabel 4.8</b>	Produktivitas Tanam DI Way Ilian Balak (Saluran tersier).....	124

<b>Tabel 4.9</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi berdasarkan Parameter Produktivitas Tanam D.I Way Ilian Balak.....	125
<b>Tabel 4.10</b>	Realisasi Luas Tanam DI Way Merias (Jaringan Utama) .....	126
<b>Tabel 4.11</b>	Produktivitas Tanam DI Way Merias (Jaringan Utama) .....	127
<b>Tabel 4.12</b>	Realisasi Luas Tanam DI Way Merias (Saluran tersier) .....	128
<b>Tabel 4.13</b>	Produktivitas Tanam DI Way Merias (Saluran tersier) .....	129
<b>Tabel 4.14</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi berdasrakan Parameter Produktivitas Tanam D.I Way Merias .....	130
<b>Tabel 4.15</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi berdasarkan Aspek Sarana Penunjang di DI Way Ilian Balak .....	134
<b>Tabel 4.16</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi berdasarkan Aspek Sarana Penunjang di DI Way Merias.....	137
<b>Tabel 4.17</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi DI Way Ilian Balak berdasarkan Aspek Organisasi Personalia .....	140
<b>Tabel 4.18</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi DI Way Ilian Balak berdasarkan Aspek Organisasi Personalia .....	142
<b>Tabel 4.19</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi berdasrakan Parameter Dokumentasi DI Way Ilian Balak.....	146
<b>Tabel 4.20</b>	Hasil Audit Nilai Kinerja Sistem Irigasi berdasrakan Parameter Dokumentasi DI Way Merias .....	147
<b>Tabel 4.21</b>	Hasil Audit Kinerja Sistem Irigasi berdasarkan Aspek P3A DI Way Ilian Balak.....	151
<b>Tabel 4.22</b>	Hasil Audit Kinerja Sistem Irigasi berdasarkan Aspek P3A DI Way Merias .....	156
<b>Tabel 4.23</b>	Data Luas DAS dan Panjang Sungai di Wilayah Penelitian.....	161
<b>Tabel 4.24</b>	Rekapitulasi Curah Hujan Bulanan Rataan (mm) untuk D.I Way Ilian Balak .....	166
<b>Tabel 4.25</b>	Rekapitulasi Curah Hujan Bulanan Rataan (mm) untuk D.I Way Merias .....	167
<b>Tabel 4.26</b>	Kondisi Iklim Bulanan Wilayah Penelitian .....	169
<b>Tabel 4.27</b>	Hasil Perhitungan Debit Andalan DI Way Ilian Balak menggunakan Metode Mock.....	177

<b>Tabel 4.27</b>	Hasil Perhitungan Debit Andalan DI Way Ilian Balak menggunakan Metode Mock (lanjutan) .....	178
<b>Tabel 4.28</b>	Hasil Perhitungan Debit Andalan DI Way Merias menggunakan Metode Mock.....	178
<b>Tabel 4.28</b>	Hasil Perhitungan Debit Andalan DI Way Merias menggunakan Metode Mock (Lanjutan).....	179
<b>Tabel 4.29</b>	Hasil Debit Q80 D.I Way Ilian Balak (m <sup>3</sup> /det) .....	181
<b>Tabel 4.30</b>	Hasil Debit Q80 D.I Way Merias (m <sup>3</sup> /det).....	181
<b>Tabel 4.31</b>	Hasil Nilai R80 dan R50 untuk DI Way Ilian Balak (mm/15 hari)	186
<b>Tabel 4.32</b>	Hasil Nilai R80 dan R50 untuk DI Way Merias (mm/15 hari).....	187
<b>Tabel 4.33</b>	Harga-Harya Koefisien Tanaman yang digunakan.....	190
<b>Tabel 4.34</b>	Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial DI Way Ilian Balak dan Way Merias (mm/hari).....	192
<b>Tabel 4.35</b>	Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial DI Way Ilian Balak dan Way Merias (mm/hari).....	192
<b>Tabel 4.36</b>	Kebutuhan Air selama masa Penyiapan Lahan di DI Way Ilian Balak dan DI Way Ilian Balak .....	196
<b>Tabel 4.38</b>	Kebutuhan Air di Sawah dengan Rencana Tanam Eksisiting DI Way Ilian Balak (Net Field Requirement, NFR).....	200
<b>Tabel 4.39</b>	Rekapitulasi Hasil Kebutuhan Air Maksimal untuk DI Way Ilian Balak dalam Net Field Requirement (NFR) .....	201
<b>Tabel 4.40</b>	Kebutuhan Air di Sawah dengan Rencana Tanam Eksisiting DI Way Merias (Net Field Requirement, NFR) .....	202
<b>Tabel 4.41</b>	Rekapitulasi Hasil Kebutuhan Air untuk DI Way Merias dalam Net Field Requirement (NFR) .....	203
<b>Tabel 4.42</b>	Perhitungan Evaporasi Menggunakan Rumus Penman .....	205
<b>Tabel 4.43</b>	Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah berdasarkan Pola Tanam DI Way Ilian Balak .....	206
<b>Tabel 4.44</b>	Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah berdasarkan Pola Tanam DI Way Merias.....	207
<b>Tabel 4.45</b>	Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kinerja Daerah irigasi Way Ilian Balak .....	208

<b>Tabel 4.46</b>	Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kinerja Daerah irigasi Way Merias ..	209
<b>Tabel 4.47</b>	Perbandingan Nilai Hasil Evaluasi dengan Nilai Maksimum, Minimum dan Optimum Kinerja Sistem Irigasi DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022.....	210
<b>Tabel 4.48</b>	Perkembangan Produksi, produktivitas dan luas panen periode 2011-2023 .....	212
<b>Tabel 4.47</b>	Partisipasi Instansi dalam Perbaikan Jaringan Irigasi dari 2019 sampai dengan 2023.....	222
<b>Tabel 4.48</b>	Partisipasi P3A dalam Kegiatan Operasi dan Pemeliharaan .....	224
<b>Tabel 4.50</b>	Jumlah Debit Andalan Sungai yang masih tersisa (m <sup>3</sup> /det) .....	229
<b>Tabel 4.51</b>	Hasil Iuran Pengelolaan Irigasi DI Way Ilian Balak Tahun 2019 dan 2022 .....	239
<b>Tabel 4.52</b>	Hasil Iuran Pengelolaan Irigasi DI Way Ilian Balak Wahun 2019 dan 2022 .....	240

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Jaringan Irigasi Teknis .....	15
<b>Gambar 2.2</b>	Jaringan Irigasi Semi Teknis .....	16
<b>Gambar 2.3</b>	Jaringan Irigasi Sederhana .....	17
<b>Gambar 2.4</b>	Diagram Penentuan Daya Dukung Air .....	26
<b>Gambar 2.5</b>	Skema Simulasi Debit Metode <i>Mock</i> .....	30
<b>Gambar 2.6</b>	Diagram Alir Perhitungan debit aliran dengan Metode FJ Mock	30
<b>Gambar 2.7</b>	Komponen Kebutuhan Air Irigasi .....	31
<b>Gambar 3.1</b>	Peta Administrasi Wilayah Penelitian.....	52
<b>Gambar 3.3</b>	Diagram Alir Penelitian .....	60
<b>Gambar 3.4</b>	Diagram Alir menghitung Ketersediaan air dengan Metode FJ Mock dan Metode Penman.....	61
<b>Gambar 3.5</b>	Diagram Alir menghitung Kebutuhan Air .....	62
<b>Gambar 3.5</b>	Diagram Alir Aspek Prasarana Fisik .....	63
<b>Gambar 3.6</b>	Diagram Alir Aspek Produktivitas Tanam.....	63
<b>Gambar 3.7</b>	Diagram Alir Audit Aspek Sara Penunjang .....	63
<b>Gambar 3.8</b>	Diagram Alir Audit Aspek Organisasi Personalia .....	64
<b>Gambar 3.9</b>	Diagram Alir Audit Aspek P3A.....	64
<b>Gambar 4.1</b>	Kondisi Irigasi pada Gaerah irigasi Way Ilian Balak Tahun 2022 .....	78
<b>Gambar 4.2</b>	Kondisi Irigasi pada Gaerah irigasi Way Ilian Balak Tahun 2024 .....	81
<b>Gambar 4.3</b>	Peta Daerah Irigasi Way Ilian Balak .....	83
<b>Gambar 4.4</b>	Informasi terkait Hidrologi Wilayah Sungai Jaringan Irigasi Way Ilian Balak .....	84
<b>Gambar 4.5</b>	Kondisi Irigasi pada Gaerah irigasi Way Merias tahun 2022 .....	86
<b>Gambar 4.6</b>	Kondisi Irigasi pada Daerah irigasi Way Merias tahun 2024 .....	89
<b>Gambar 4.7</b>	Peta Daerah Irigasi Way Merias .....	90
<b>Gambar 4.8</b>	Informasi terkait Hidrologi Wilayah Sungai Jaringan Irigasi Way Merias.....	91

<b>Gambar 4.9</b>	Grafik Perbandingan Evaluasi Aspek Prasarana Fisik DI Way Ilian Balak & Way Merias Tahun 2019 dan 2022.....	120
<b>Gambar 4.10</b>	Grafik Perbandingan Evaluasi Aspek Produktivitas Tanam DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022 .....	132
<b>Gambar 4.11</b>	Grafik Perbandingan Evaluasi Aspek Sarana Penunjang DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022 .....	139
<b>Gambar 4.12</b>	Grafik Perbandingan Evaluasi Aspek Organisasi Personalia DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022....	144
<b>Gambar 4.13</b>	Grafik Perbandingan Evaluasi Aspek Dokumentasi DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022.....	148
<b>Gambar 4.14</b>	Grafik Perbandingan Evaluasi Aspek Pengelola Irigasi (P3A) DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022....	158
<b>Gambar 4.15</b>	Peta Daerah Aliran Sungai dari D.I Way Ilian Balak dan D.I Way Merias.....	160
<b>Gambar 4.16</b>	Peta Pembagian Wilayah Cakupan Curah Hujan menggunakan Polygon Thiessen .....	163
<b>Gambar 4.17</b>	Kondisi Iklim Bulanan wilayah Ilian Balak dan Way Merias ..	170
<b>Gambar 4.18</b>	Grafik Perbandingan Kinerja Sistem Irigasi DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022 .....	210
<b>Gambar 4.19</b>	Grafik Neraca Air Kebutuhan Air dan Ketersediaan Air di DI Way Ilian Balak .....	228
<b>Gambar 4.20</b>	Grafik Neraca Air Kebutuhan Air dan Ketersediaan Air di DI Way Merias.....	228
<b>Gambar 4.21</b>	Jadwal Pola Tanam dan Musim Tanam DI dibawah Pengelolaan UPTD Bangun Rejo Tahun 2022-2023.....	232

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Data Inventarisasi Penilaian Kinerja Sistem Irigasi DI Way Merias Tahun 2019 dan 2022 oleh Dinas Pengairan Bidang Sumber Daya Air Kabupaten Lampung Tengah.
2. Data Pos Hujan PH 144 Way Merias dan PH 147 Padang Ratu Tahun 2013 sampai dengan 2022
3. Dokumentasi Kegiatan Survey dan Wawancara di Lapangan
4. Keputusan Bupati Lampung Tengah Nomor 613/KPTS/D.a.VI.04/2022 dan Nomor 589/KPTS/D.a.VI.04/2023 tentang Penetapan Jadwal Pola Tanam dan Musim Tanam Penggunaan Air Irigasi Musim Tanam Rendeng dan Musim Tanam Gadu Daerah irigasi yang dikelola oleh Pemerintah Kabupaten Lampung Tengah
5. Skema Jaringan dan Skema Bangunan Daerah Irigasi Way Ilian Balak dan Way Merias
6. Surat Nomor 05/UN26.19/PN.01.00/2024 Data tentang Izin Penelitian dan Pengambilan Data ke Dinas Pengairan Bidang Sumber Daya Air Kabupaten Lampung Tengah, Komisi Irigasi untuk UPTD Bangun Rejo Air Kabupaten Lampung Tengah
7. Surat Nomor 178/UN26.19/PN/01.00/2024 tanggal 15 Mei 2024 tentang Izin Penelitian dan Pengambilan Data ke Dinas Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Mesuji Sekampung

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemanasan global merupakan fenomena yang semakin nyata dan berdampak signifikan terhadap berbagai sektor, terutama sektor pertanian (Novita et al., 2022). Pemanasan global mengakibatkan kondisi perubahan iklim yang tidak menentu, ditambah ketidakpastian global yang menjadi ancaman ketahanan pangan. Parameter iklim seperti suhu dan curah hujan dapat naik atau turun secara signifikan dibanding dengan kondisi normal (IPCC 2013). Pada tataran global, posisi ketahanan pangan Indonesia menduduki peringkat 69 dari 113 negara, dan peringkat 6 dari 8 negara di Asia Tenggara, hal ini dinilai masih lemah pada dimensi kualitas dan konsumsi pangan serta sumber daya alam dan resiliensi (Ariani & Suryana, 2023).

Dampak perubahan iklim global menyebabkan perubahan siklus curah hujan, memicu kekeringan jangka panjang, fenomena ekstrem yang lebih sering dan intens, serta ketidakseimbangan pasokan air. Konsekuensi ini akan tercermin dalam pertanian melalui variasi kelembaban dan evapotranspirasi serta aliran limpasan (Velasco-Munoz et al., 2019).

Para peneliti telah melakukan banyak kajian dampak perubahan iklim terhadap produksi pangan di Indonesia, namun lebih banyak melihat dampak kenaikan suhu dan konsentrasi CO<sub>2</sub>. Menurut Cline (2007), menyatakan pada tahun 2080 mendatang, tren penurunan produktivitas pertanian di Indonesia akibat pemanasan global berkisar di antara 15-25%, sedangkan pengaruh CO<sub>2</sub> di atmosfer tren penurunan produktivitas berkisar di antara 5-15% dari produktivitas saat ini. Hasil penelitian Boer et al. (2012) menunjukkan terjadi penurunan hasil padi pada tahun 2050 sebesar 2% jika tidak terjadi iklim ekstrem dan meningkatkan menjadi 5,2% jika terjadi iklim ekstrem.

Permasalahan global ini tentunya dapat mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan antara makhluk hidup yang tinggal di bumi dengan daya

dukung lingkungannya, salah satunya daya dukung sumber daya air. Dilihat dari mayoritas penduduk Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok, dan angka laju pertumbuhan penduduk per tahun selama 2021-2023 rata-rata sebesar 1,17%, hal ini membawa konsekuensi meningkatnya kebutuhan pangan dapat mengakibatkan terjadinya persaingan untuk mendapatkan sumber daya air pada pertanian (Water in Agriculture World Bank, 2022). Belum lagi Pemerintah juga telah menargetkan Indonesia menjadi lumbung pangan dunia tahun 2045 (LPD-45) dan prioritas utama untuk mewujudkan hal tersebut adalah dengan mencapai swasembada beras (Sulaiman et al., 2017)

Ketahanan dan kedaulatan pangan tersebut perlu diwujudkan melalui peningkatan produktivitas pertanian terutama padi melalui pengembangan kinerja sistem irigasi (Indarta & Tuasikal, 2020). Pengembangan ini sering terkendala oleh ketersediaan air, dan ketersediaan air pada lahan pertanian berbanding lurus dengan produktivitas padi dan indeks pertanaman. Peningkatan ini mendukung ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan. Selain itu, kebutuhan air untuk lahan pertanian yang relatif tinggi dapat mengakibatkan terjadi kompetisi penggunaan air dengan kebutuhan domestik. Pertanian beririgasi menyumbang 40 persen dari total produksi pangan dan mewakili 20 persen dari total lahan pertanian diseluruh dunia (Water in Agriculture World Bank, 2022).

Tantangan dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan ini ada ditengah arus pembangunan sehingga perlu mengetahui daya dukung air dilokasi penelitian untuk melihat ketersediaan air irigasi, karena kriteria keberlanjutan irigasi selaras dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) sebagai konsep umum pembangunan berkelanjutan yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan karena tantangan ini dipengaruhi oleh adanya Perubahan Iklim yang mempengaruhi Water Balance dikhawatirkan mempengaruhi sektor pangan.

Sistem irigasi menentukan hasil pertanian yang baik, namun jika terdapat ketidakmerataan dari pesebaran potensi sumber daya air menyebabkan hasil pertanian yang kurang optimal. Karena, irigasi mempunyai peran penting dalam pengembangan dan upaya peningkatan produktivitas pertanian. Sebagai langkah awal dari pengembangan tersebut adalah dilakukan analisis daya dukung sumber daya air dan evaluasi kinerja sistem irigasi di Daerah Irigasi (D.I), pada penelitian

ini dipilih D.I yang ada di Provinsi Lampung karena merupakan salah satu provinsi sebagai tempat lumbung padi nasional. Produksinya mencapai 2,7 juta ton selama tahun 2022, dan produksi tertinggi dihasilkan oleh Kabupaten Lampung Tengah yang memberikan kontribusi terbesar produksi padi yaitu 540,16 ribu ton (BPS Kabupaten Lampung Tengah, 2023). Belakangan ini Kabupaten Lampung Tengah merasakan periode kelangkaan air, sehingga ancaman kekeringan pada musim kemarau ini berdampak pada kebutuhan air irigasi pada lahan sawah. Sedangkan sebanyak 72,3 persen pengairan luas lahan sawah di Kabupaten Lampung Tengah ini berasal dari jaringan irigasi. Namun tren capaian produksi ini di nilai terus menurun tiap tahunnya (BPPD Kabupatn Lampung Tengah, 2021).

Daerah Irigasi kewenangan Kabupaten Lampung Tengah dengan luas 16.636 Ha, dari 163 Daerah Irigasi, 16 (enam belas) diantaranya merupakan D.I yang berada dibawah pengelolaan UPTD Bangun Rejo. Dipilih 2 (dua) D.I. untuk di evaluasi yaitu D.I. Way Ilian Balak dengan pertimbangan sebagai luasan baku terbesar adalah yaitu sebanyak 510 hektar dan sebagai pebanding D.I. Way Merias dengan luasan 137 hektar (Peraturan Menteri PUPR RI No 14 Tahun 2015 Lampiran III, 2015). Serta dari perolehan Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) D.I Way Ilian Balak dan D.I. Way Merias dikaterogikan kinerja jelek dan perlu perhatian (Penyusunan Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigasi Kabupaten Lampung Tengah, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, pencapaian Indeks Kinerja Sistem Irigasi memang masih jauh dibawah kinerja baik atau optimal, maka dengan mengambil judul penelitian “Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi di Daerah Irigasi (D.I.) Way Ilian Balak dan Way Merias Kabupaten Lampung Tengah dengan Keterkaitannya pada Daya Dukung Sumber Daya Air”. Penulis berupaya untuk mengevaluasi kinerja sistem irigasi dengan melakukan evaluasi terhadap 6 (enam) aspek kinerja sistem irigasi yaitu: Prasarana Fisik, Produktivitas Tanam, Sarana Penunjang, Organisasi Personalia dan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2015.

Hasil evaluasi kemudian dianalisis dan dilihat keterkaitannya dengan Daya Dukung Sumber Daya Air di lokasi penelitian serta dapat memberikan rekomendasi

yang dilihat dari aspek lingkungan, kelembagaan dan ekonomi sebagai optimalisasi kinerja sistem irigasi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Perlu melakukan evaluasi kinerja sistem irigasi di D.I. Way Ilian Balak dengan D.I. Way Merias tahun 2019 dan 2022.
2. Perlu menganalisis Daya Dukung Sumber Daya Air dengan kinerja sistem irigasi di D.I. Way Ilian Balak dan D.I. Way Merias tahun 2019 dan 2022.
3. Perlu memberikan rekomendasi yang dilihat dari aspek lingkungan, kelembagaan dan ekonomi untuk optimalisasi kinerja sistem irigasi D.I. Way Ilian Balak dengan D.I. Way Merias.

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi kinerja sistem irigasi di D.I. Way Ilian Balak dengan D.I. Way Merias tahun 2019 dan 2022
2. Menganalisis keterkaitan antara Daya Dukung Sumber Daya Air dengan kinerja sistem irigasi di D.I. Way Ilian Balak dan D.I. Way Merias tahun 2019 dan 2022
3. Memberikan rekomendasi dilihat dari aspek lingkungan, kelembagaan dan ekonomi sebagai optimalisasi dalam meningkatkan kinerja sistem irigasi di D.I. Way Ilian Balak dengan D.I. Way Merias.

Adapun ruang lingkup penelitian ini terdiri dari ruang lingkup materi dan wilayah studi. Dimana ruang lingkup materi berupa penjelasan dari batasan substansi yang akan dianalisa, sedangkan ruang lingkup studi menjelaskan tentang batasan wilayah yang dijadikan lokasi penelitian.

### **1.3.1 Ruang Lingkup Wilayah**

Lingkup Wilayah berfokus pada 2 (dua) Daerah Irigasi (DI) kewenangan Kabupaten Lampung Tengah yaitu Daerah Irigasi (DI) Way Ilian Balak dengan DI Way Merias di bawah pengelolaan UPTD Bangun Rejo.

### **1.3.2 Ruang Lingkup Materi**

Materi pembahasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Pengelolaan Aset Irigasi (PAI) yang digunakan adalah PAI Kabupaten Lampung Tengah pada Tahun 2019 dan Tahun 2022.
2. Data Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) yang digunakan adalah IKSI Kabupaten Lampung Tengah pada Tahun 2019 dan Tahun 2022.
3. Skema Jaringan dan Skema Bangunan pada tahun 2022
4. Data Curah Hujan yang mewakili daerah Ilian Balak dan Way Merias

### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk menghindari penelitian yang terlalu luas serta dapat memberikan arah yang baik maka perlu dilakukan pembatasan penelitian. Batasan penelitian ini adalah :

1. Objek penelitian adalah di DI Way Ilian Balak dengan DI Way Merias Kewenangan Kabupaten Lampung Tengah
2. Evaluasi kinerja hanya berfokus pada enam pilar kinerja sistem irigasi
3. Dalam menentukan kondisi kinerja jaringan irigasi mengacu pada Petunjuk Teknis Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigasi Bangunan Utama oleh Kemen PUPR RI Dirjen SDA Direktorat Bina Operasi dan Pemeliharaan Buku ke-6, 7, 8 dan 9. Dan Peraturan Menteri PU No.32/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Operasional dan Pemeliharaan.
4. Penelitian ini tidak memperhatikan aspek hidraulika dan aspek hukum.
5. Penelitian ini tidak memperhitungkan kehilangan air di saluran irigasi menuju lahan pertanian.
6. Penelitian tidak menggunakan analisis kesesuaian dan kemampuan lahan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

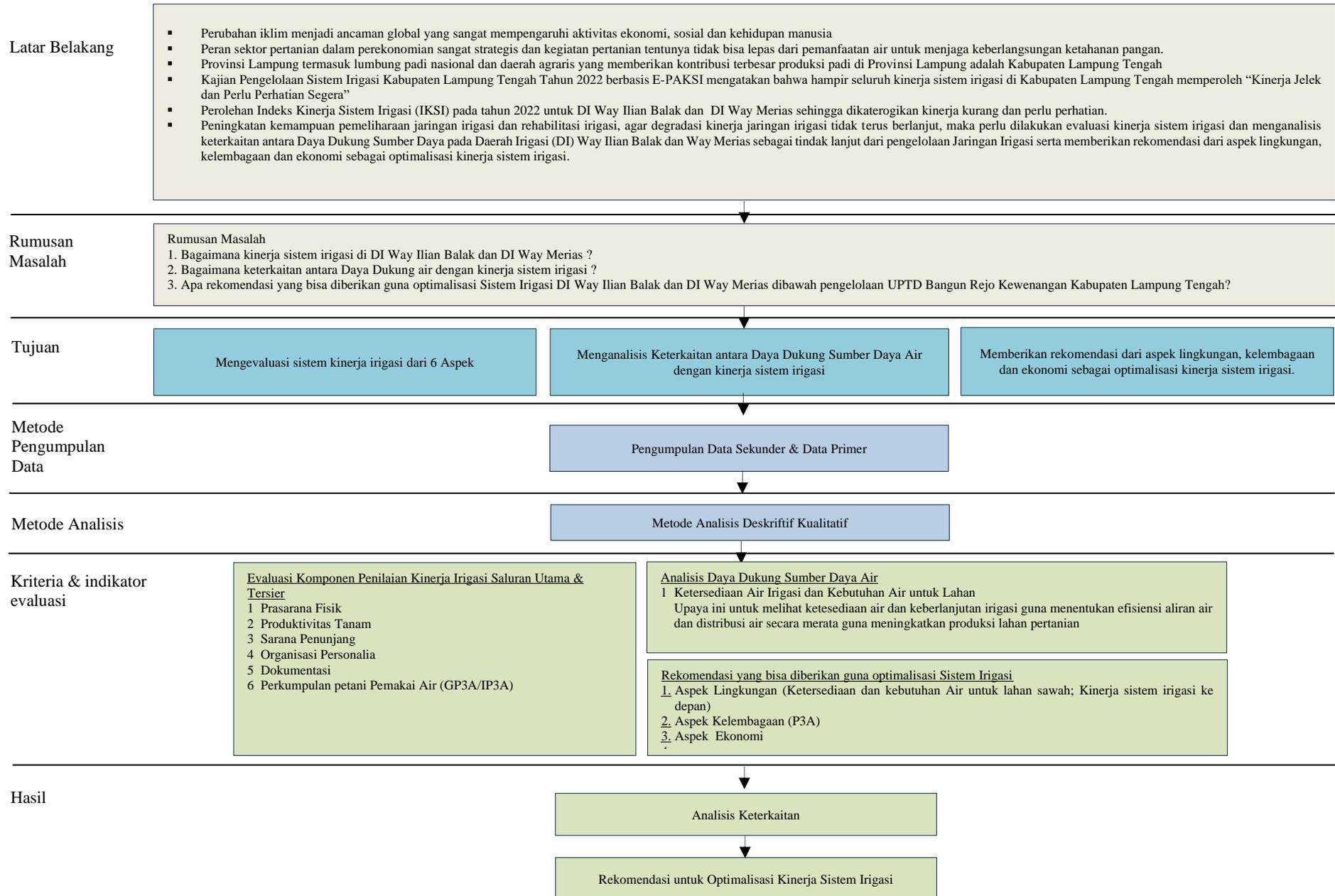
Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Menawarkan rekomendasi kepada pemerintah untuk memaksimalkan pengelolaan komponen sistem irigasi kinerja irigasi dan sebagai pedoman dalam peningkatan kinerja sistem irigasi pada Daerah Irigasi (DI).

2. Memberikan rekomendasi guna optimalisasi kinerja sistem irigasi yang keberlanjutan dan dapat memberikan gambaran kondisi dan tingkat keberlanjutan dari DI yang menjadi lokasi studi sebagai contoh kepada pemerintah setempat agar ke depannya mampu memaksimalkan upaya pembangunan, pemeliharaan, dan perbaikan irigasi serta mengoptimalkan dukungan dalam mengembangkan P3A sebagai organisasi pendukung irigasi berbasis masyarakat.
3. Rujukan bagi studi-studi selanjutnya yang membahas tentang keberlanjutan irigasi berbasis masyarakat yang berkelanjutan.

### **1.6 Kerangka Pemikiran**

Kerangka pemikiran adalah suatu skema penelitian atau alur penelitian yang memuat data permasalahan, fakta di lapangan serta faktor yang menyebabkan permasalahan di dalamnya yang akan menjadi latar belakang. Penelitian ini akan menjawab pertanyaan penelitian bagaimana kinerja sistem irigasi di daerah irigasi studi kasus. Adapun kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar I.1 Berikut ini.



## **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk memahami lebih jelas isi laporan ini, maka materi yang tertera pada laporan tugas akhir ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **1. BAB I Pendahuluan**

Bab ini memberikan gambaran awal mengenai latar belakang, rumusan masalah,` maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup, Batasan masalah, kerangka pikir serta sistematika penulisan tugas akhir.

### **2. BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini menguraikan konsep serta teori yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas seperti, sistem jaringan irigasi, efisiensi irigasi, efektifitas irigasi.

### **3. BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini memuat gambaran terstruktur tahap demi tahap diagram alir penelitian, alat dan data, waktu dan tempat penelitian, serta rencana pengolahan dan analisis data.

### **4. BAB IV Kondisi Eksisting**

Bab ini memuat gambaran umum lokasi penelitian dan memuat tentang Daerah Irigasi di Kabupaten Lampung Tengah

### **5. BAB V Hasil dan Pembahasan**

Bab ini memuat analisis terkait langkah pada metodologi penelitian, menyertakan hasil serta menjawab tujuan dari penelitian di Daerah Irigasi di Kabupaten Lampung Tengah

### **6. BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang merupakan uraian target pencapaian dari tujuan penelitian dan juga saran-saran yang berisi masukan bagi kelanjutan penelitian yang telah dilakukan dan masukan untuk kelanjutan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai landasan teori dari berbagai referensi yang digunakan penulis dalam penelitian. Pembahasan tersebut diantaranya terkait, isu perubahan iklim, sistem irigasi, kinerja sistem irigasi, evaluasi, daya dukung lingkungan hidup, optimalisasi yang selanjutnya akan digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini.

#### **2.1 Perubahan Iklim**

Perubahan iklim menjadi salah satu permasalahan utama yang dihadapi manusia dalam dasawarsa ini. Perubahan iklim dalam 10 tahun ke depan dianggap sebagai risiko yang paling memberi ancaman jangka panjang, hal ini termuat dalam survei persepsi dari *World Economic Forum Global Risk Report (2022)*. Menurut *Fifth Assessment Report 2014* dari *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, lebih dari 95% kemungkinan aktivitas manusia menyebabkan peningkatan suhu bumi. *Swiss Re Institute* pun memprediksi bahwa perubahan iklim dapat menurunkan Produk Domestik Bruto (PDB) ekonomi dunia sebesar 11-18% atau sekitar US\$ 23 triliun pada 2050 jika temperatur global meningkat 3,2C. (Katadata Center Insight, 2022)

Merujuk pada laporan profil risiko dari *World Bank (2021)* tentang perubahan iklim di Indonesia, Indonesia berada pada peringkat 97 dari 181 negara yang menghadapi risiko dampak perubahan iklim, hal ini menimbulkan dampak yang destruktif terhadap berbagai sektor, dapat mengancam stabilitas ekonomi dari sektor pertanian dan pangan. Adapun beberapa temuan terkait produksi pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim karena temperatur yang lebih tinggi diproyeksikan dapat mengurangi hasil panen.

Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2022 Pasal 22 ayat 19 mengatakan Perubahan iklim menurut diakibatkan oleh aktivitas manusia secara langsung dan tidak langsung menyebabkan komposisi atmosfer mengalami perubahan secara global yang dan perubahan variabilitas iklim alamiah dalam periode waktu yang dapat dibandingkan (Peraturan Pemerintah tentang Pengganti Undang-Undang RI Nomor 2, 2022). Kondisi ini ditandai dengan perubahan yang sangat signifikan pada iklim, curah hujan, suhu udara dalam satu dasawarsa hingga jutaan tahun. Hal ini terjadi karena naiknya konsentrasi gas karbon dioksida dan gas-gas di atmosfer lainnya sehingga menyebabkan panas terperangkap di bumi dan terjadi apa yang disebut dengan efek gas rumah kaca. Secara terminologi, pemanasan global (global warming) adalah suatu contoh spesifik dari istilah perubahan iklim yang lebih luas.

Dampak perubahan iklim global diperkirakan berupa perubahan siklus curah hujan, memicu kekeringan jangka panjang, fenomena ekstrem yang lebih sering dan intens, serta ketidakseimbangan pasokan air. Lebih jauh lagi, konsekuensi ini akan tercermin dalam pertanian melalui variasi kelembaban dan evapotranspirasi serta aliran limpasan (Velasco-Munoz et al., 2019). Laporan PBB mengenai perkembangan sumber daya air global pada tahun 2015 memperkirakan bahwa akan terjadi kekurangan air minum sebesar 40% secara global pada tahun 2030. Praktik buruk di bidang pertanian menghasilkan serangkaian dampak yang dapat berdampak pada tingkat lingkungan, ekonomi, dan sosial.

## **2.2 Pemanasan Global**

Pemanasan global (global warming) merupakan isu global, karena tidak hanya dialami atau menimpa bangsa Indonesia saja, melainkan hampir seluruh warga bumi merasakan dampak yang ditimbulkannya. Pemanasan global (global warming) merupakan proses diserapnya panas matahari oleh lapisan atmosfer bumi yang sangat tipis, untuk kemudian dipantulkan kembali ke luar angkasa dalam bentuk sinar infra merah.

Terjebaknya radiasi sinar infra merah kedalam atmosfer bumi yang tipis tersebut menjadikan atmosfer semakin panas. Pemanasan global (global warming) dapat diartikan juga sebagai peningkatan rata-rata temperatur udara dan air di dekat

permukaan tanah di planet bumi dalam tahun-tahun terakhir ini dan diperkirakan akan terus berlangsung atau berkelanjutan.

Beberapa dampak yang diakibatkan oleh pemanasan global (global warming), dapat diinventarisasi, salah satunya adalah terjadinya kekeringan yang diakibatkan oleh relokasi presipitasi/curah hujan yang sedikit. Sehingga dapat menjadi ancaman serius ini perlu diperhatikan dalam menjaga ketahanan pangan nasional.

Rata-rata proporsi pengeluaran untuk penelitian dan pengembangan pertanian (litbangtan) terhadap PDB pertanian juga sangat rendah, yaitu sebesar 0,135% untuk infrastruktur pertanian terutama pada infrastruktur jalan dan irigasi. (Badan Ketahanan Pangan, 2023). Untuk memiliki hasil pertanian yang baik tentu harus disertai dengan pengelolaan irigasi yang baik guna meningkatkan layanan irigasi yang utuh, efektif, efisien, dan berkelanjutan (Putri, Adel Kasoema., dkk, 2023).

### **2.3 Sistem Irigasi**

Irigasi merupakan bentuk usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak (Peraturan Pemerintah N0 20 Tahun 2006). Namun menurut (Suradnya, 2019) irigasi adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat dibuang kembali. Irigasi berfungsi dalam mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam ketahanan pangan dan kesejahteraan khususnya untuk para petani.

Irigasi juga sebagai akar dari ketahanan pangan nasional dan juga berdampak pada pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan petani (Afifah, Nur Zahrah., 2023). Penyediaan air irigasi bagi pertanian perlu dikelola dengan cara yang bijak dan secara berkelanjutan agar keberadaan dan fungsinya semakin terpelihara (Novita et al., 2022). Keandalan air irigasi masih rendah karena kinerja jaringan irigasi salah satunya bergantung pada kondisi wilayah sungai (Imron *et al.*, 2022).

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 12/PRT/M/2015 tentang Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi, sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, dan sumber

daya manusia. Penyediaan air irigasi adalah penentuan volume air per satuan waktu yang dialokasikan dari suatu sumber air untuk suatu daerah irigasi yang didasarkan waktu, jumlah, dan mutu sesuai dengan kebutuhan untuk menunjang pertanian dan keperluan lainnya. Pengaturan air irigasi meliputi pembagian, pemberian, dan penggunaan air irigasi.

### **2.3.1 Jenis Sistem Irigasi**

Sistem irigasi di Indonesia terdiri dari berbagai jenis diantaranya adalah :

#### **1. Irigasi Permukaan**

Irigasi permukaan merupakan suatu irigasi yang airnya dibiarkan menggenangi atau mengalir melalui atas tanah.

#### **2. Irigasi Air Tanah**

Irigasi air tanah merupakan irigasi yang menggunakan sumber air tanah dan pompa untuk kemudian dialirkan melalui jaringan irigasi permukaan, irigasi ini banyak digunakan di kawasan yang jumlah air di irigasi permukaannya terbatas.

#### **3. Irigasi Pompa**

Irigasi pompa merupakan irigasi yang menggunakan pompa dalam mengambil dan menyalurkan air dari sungai maupun sumber lainnya

#### **4. Irigasi Tambak**

Sistem Irigasi yang ditujukan untuk pembudayaan dan pengelolaan kolam ikan, tambak udang dan sejenisnya.

#### **5. Irigasi Rawa**

Irigasi yang di ambil dari lahan basah, irigasi ini dengan sistem permukaan .

### **2.3.2 Jaringan irigasi**

Jaringan irigasi adalah seluruh bangunan dan saluran yang berfungsi menyalurkan air irigasi dari sumber air lahan pertanian dan membuang kelebihan air pada lahan pertanian. Selain menyalurkan air irigasi dan membuang kelebihan air di petak, eksploitasi jaringan diharapkan dapat memanfaatkan air yang tersedia secara efektif dan efisien, dibagi secara adil dan merata, diberikan ke petak-petak lahan tersier dengan tepat baik cara, waktu dan jumlah, sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman dan dapat menghindari akibat negatif yang timbul oleh air berlebihan. Secara fungsional jaringan irigasi dibedakan empat komponen utama

yaitu: bangunan, saluran pembawa, saluran pembuang dan petak yang diairi (Widjiharti, E., *et.al*, 1997). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006 tentang irigasi, jaringan irigasi dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu:

1. Jaringan irigasi primer atau utama

Jaringan irigasi yang terdiri atas bangunan utama, saluran primer/ utama, saluran sekunder serta bangunan air (bangunan bagi, bagi sadap dan sadap) dan bangunan pelengkap yang ada di saluran primer dan sekunder.

2. Jaringan irigasi sekunder

Jaringan irigasi yang terdiri atas saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi sadap, bangunan sadap dan bangunan pelengkap.

3. Jaringan irigasi tersier

Jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri dari saluran tersier, saluran kuarter dan saluran pembuang, boks tersier, boks kuarter serta bangunan pelengkap.

### 2.3.3 Klasifikasi Jaringan irigasi

Berdasarkan cara pengaturan pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) klasifikasi jaringan irigasi, yaitu dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

**Tabel 2.1** Klasifikasi Jaringan Irigasi

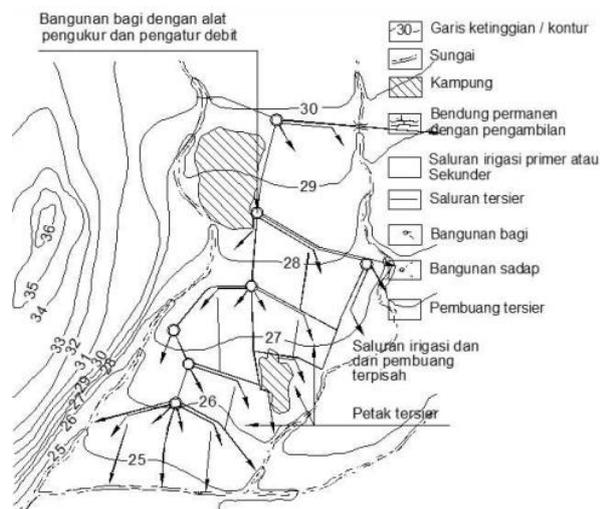
NO	Jaringan Irigasi	Klasifikasi Jaringan Irigasi		
		Teknis	Semiteknis	Sederhana
1	Bangunan Utama	Bangunan Permanen	Bangunan Permanen atau semi Permanen	Bangunan Sederhana
2	Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Jelek
3	Jaringan Saluran	Saluran Irigasi dan pembuang terpisah	Saluran Irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran Irigasi dan pembuang jadi satu
4	Petak Tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
5	Efisiensi secara keseluruhan	Tinggi 50% - 60% (Ancar-ancar)	Tinggi 40% - 50% (Ancar-ancar)	Tinggi <40% (Ancar-ancar)

NO	Jaringan Irigasi	Klasifikasi Jaringan Irigasi		
		Teknis	Semiteknis	Sederhana
6	Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2000 ha	Tak lebih dari 500 ha
7	Jalan Usaha Tani	Ada keseluruh areal	Hanya Sebagian areal	Cenderung tidak ada
8	Kondisi O & P	Ada instansi yang menangani Dilaksanakan teratur	Belum teratur	Tidak ada O & P

Sumber : (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi Dan Rawa, 2013)

### 1. Jaringan irigasi teknis

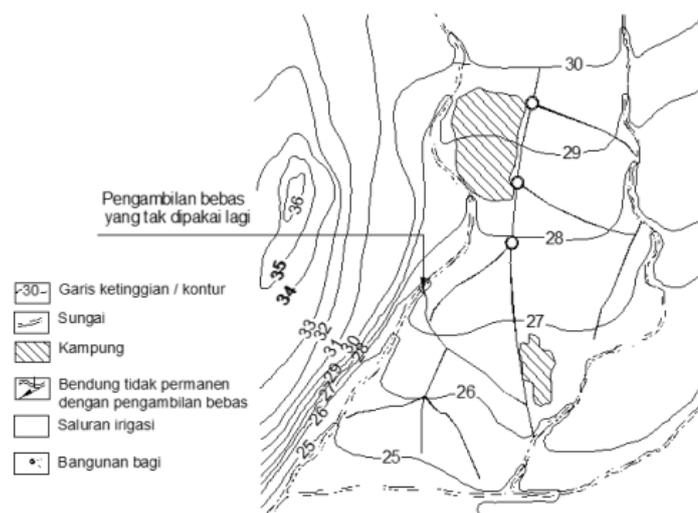
Daerah Irigasi Way Ilian Balak dan Way Merias termasuk jenis jaringan irigasi teknis dikarenakan sudah mempunyai fasilitas bangunan yang lengkap. Prinsip rancang bangunnya adalah pemisahan fungsi jaringan pembawa dengan jaringan pembuang, sudah memiliki bangunan ukur dan bangunan pengatur, sudah dilakukan pembagian air ke petak tersier secara tersistem baik alokasi air, jumlah dan waktu. Pengaturan dan pengukuran dilakukan dari bangunan penyadap sampai ke petak tersier, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



**Gambar 2.1** Contoh Jaringan Irigasi Teknis

## 2. Jaringan irigasi semi teknis

Jaringan irigasi semi teknis memiliki fasilitas bangunan yang sudah lengkap dibandingkan dengan jaringan irigasi sederhana. Sudah dilakukan pengambilan debit, memiliki bangunan sadap permanen maupun semi permanen yang sudah memiliki bangunan pengambil dan pengukur, namun pemisahan saluran pembawa dan pembuang belum dipisahkan dengan baik, sehingga masih sulit dilakukan pembagian air ke petak tersier karena belum dirancang secara detail, pada jaringan ini pemerintah sudah terlibat dalam pengelolaannya, seperti pelaksanaan operasi dan pemeliharaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar berikut ini :

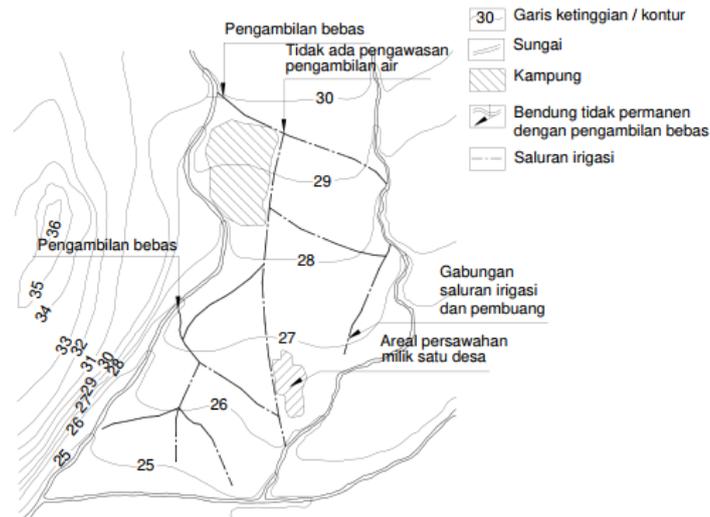


**Gambar 2.2** Contoh Jaringan Irigasi Semi Teknis

## 3. Jaringan irigasi sederhana

Jaringan irigasi sederhana ini memiliki kesederhanaan dari fasilitas bangunannya, pada umumnya operasional pembagian air tidak diukur dan diatur. Jaringan ini diusahakan secara mandiri oleh suatu kelompok petani pemakai air. Jaringan irigasi sederhana mudah diorganisasikan karena menyangkut pemakai air yang berlatar belakang sosial sama dan kondisi ini diterapkan jika ketersediaan air berlebihan (untuk tanah yang mempunyai kemiringan sedang sampai curam) dan jika memiliki keterbatasan ketersediaan air irigasi maka kondisi seperti ini harus di atasi segera.

Kelemahan dari jaringan irigasi sederhana ini antara lain bangunan penyadap bersifat sementara sehingga tidak bertahan lama, dapat terjadi pemborosan air karena banyak air yang terbuang, air yang terbuang tidak selalu mencapai lahan dibawahnya yang lebih subur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



**Gambar 2.3** Contoh Jaringan Irigasi Sederhana

## 2.4 Sarana dan Prasarana Irigasi

### 2.4.1 Sarana Irigasi

Pada pelaksanaan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi, perlu memiliki peta-peta dasar dan pedoman atau manual operasi dari sistem tersebut. Adapun peta yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Peta Daerah irigasi
2. Skema Jaringan irigasi
3. Skema Bangunan irigasi

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagian lampiran.

### 2.4.2 Prasarana Irigasi

Prasarana Irigasi adalah bangunan dan saluran irigasi yang berfungsi dalam mengalirkan air dari sumber air menuju lahan sawah, dimulai dari pengambilan air,

dapat berupa waduk, bendung, pompa atau pengambilan bebas sampai saluran dan bangunan pembawa irigasi dan saluran serta bangunan pembuang irigasi. Prasarana irigasi ini juga termasuk bangunan penunjang dan pelengkap di dalam jaringan irigasi termasuk fasilitas yang ada guna menunjang operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi.

#### 1. Bangunan Irigasi

Bangunan irigasi pada jaringan irigasi dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: bangunan utama dan bangunan pelengkap.

##### a. Bangunan Utama (*head works*)

Bangunan utama dimana air diambil dari sumbernya, umumnya Sungai atau waduk atau didefinisikan sebagai kompleks bangunan yang direncanakan di sepanjang sungai atau aliran air dengan tujuan membelokkan air ke dalam jaringan saluran agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Bangunan utama dapat mengurangi kandungan sedimen yang berlebihan, serta mengukur banyaknya air yang masuk. Bangunan utama terdiri dari bangunan pengambil, bangunan sadap, pengukuran, dan pembagian air, yang terdiri dari :

- Bangunan pengambilan pada saluran induk yang mempergunakan atau tidak bangunan bendung. Jika diperlukan pembendungan, maka dibangun bendung, dan jika tidak memerlukan pembendungan maka dibangun bangunan pengambilan bebas (*free intake*)
- Bangunan sadap, yaitu bangunan yang berfungsi mengalirkan air irigasi dari saluran primer ke saluran tersier atau dari saluran sekunder ke saluran tersier.
- Bangunan bagi untuk membagi air irigasi dari satu saluran primer ke saluran sekunder.
- Bangunan ukur, yaitu bangunan yang digunakan untuk mengetahui/ mengukur besarnya debit air yang melalui/ masuk saluran tersebut.

#### b. Bangunan Pelengkap

Bangunan yang digunakan untuk melengkapi jaringan utama seperti bangunan untuk mengatasi halangan atau rintangan sepanjang saluran dan bangunan lain, yang meliputi :

- Bangunan pembilas, yaitu bangunan yang digunakan untuk membilas endapan angkutan sedimen
- Bangunan pelimpah samping, yaitu untuk melimpahkan kelebihan debit air ke luar saluran
- Bangunan silang seperti jembatan, siphon, gorong-gorong, talang dan terowongan.
- Bangunan untuk mengurangi kemiringan dasar saluran seperti bangunan terjun dan got miring.
- Bangunan pelengkap lainnya seperti bangunan cuci, minum hewan dan sebagainya (Mawardi, 2007).

Sedangkan saluran pada jaringan irigasi, dibagi menjadi :

- Saluran Pembawa adalah saluran yang mengalirkan air untuk keperluan irigasi yang meliputi saluran primeer, saluran sekunder, saluran tersier, saluran kuarter dan saluran suplesi.
- Saluran Pembuang adalah saluran yang menyalurkan buangan air bekas atau kelebihan air sungai/laut (Mawardi, 2007)

## 2. Fasilitas Jaringan Irigasi

Fasilitas pada jaringan irigasi merupakan aset diluar bangunan irigasi yang mendukung pelaksanaan operasi dan pemeliharaan pada suatu jaringan irigasi. Adapun fasilitas yang ada antara lain :

- a. Kantor Pengamat/UPT
- b. Rumah Dinas PPA/Juru
- c. Gudang
- d. Peralatan untuk pemeliharaan
- e. Papan Operasi dan eksploitasi
- f. Patok kilometer, patok hektometer dan patok sempadan saluran

## 2.5 Daerah Irigasi (DI)

Daerah Irigasi atau DI adalah kesatuan lahan yang mendapat air dari satu Jaringan Irigasi (Peraturan Pemerintah No 20 tahun 2006) atau satu kesatuan dalam mendapatkan air dari suatu jaringan irigasi disebut Daerah Irigasi (Menteri PUPR, 2021). Daerah irigasi dapat diberi nama sesuai nama daerah setempat, atau desa di daerah tersebut. Biasanya terletak dekat dengan jaringan bangunan utama atau sungai yang airnya diambil untuk keperluan irigasi.

## 2.6 Ruang Lingkup Irigasi

Ruang lingkup penyelenggaraan irigasi dilakukan melalui pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi sebagai berikut:

- a. kelembagaan pengelolaan irigasi;
- b. pengelolaan air irigasi;
- c. pengembangan jaringan irigasi;
- d. pengelolaan jaringan irigasi;
- e. pengelolaan aset irigasi;
- f. alih fungsi lahan beririgasi;
- g. pembiayaan;
- h. partisipasi masyarakat petani;
- i. pemberdayaan.

## 2.7 Aspek Penilai Kinerja Pelayanan Jaringan Irigasi

Untuk melakukan evaluasi atau penilaian pelayanan jaringan irigasi diperlukan adanya parameter atau indikator yang dapat dijadikan sebagai tolok ukur penilaian. Aspek-aspek yang dijadikan parameter penilaian ada berbagai macam. Sesuai *Better Practice Guide on Strategic and Operational Management of asst by Public sector entities* yang dibuat oleh ANAO (Australian National Audit Office) bahwa indikator kinerja dari suatu aset dapat dilihat dari 3 aspek yaitu :

### 1. Fungsi

Kesesuaian dengan tujuan, menjelaskan sejauh mana tingkat kesesuaian suatu aset dengan kegiatan yang didukungnya.

## 2. Operasional

Pentingnya operasional mencerminkan seberapa banyak pengguna aset tergantung pada aset untuk memenuhi kebutuhan pelayanan. Dalam menentukan tingkat pentingnya operasional, perlu adanya pertimbangan tentang ketersediaan aset alternatif dengan segera, dan konsekuensi dari kegagalan.

## 3. Penggunaan

Bagian yang penting dari penentuan relevansi aset untuk kebutuhan bisnis adalah bagaimana intensif aset tersebut digunakan. Sedangkan menurut FAO, ada tiga indikator utama untuk mengukur kinerja jaringan irigasi, yakni :

- a. Layanan pengiriman : Dalam tujuan pelayanan disini termasuk sistem operasi dan kinerja pembiayaan.
- b. Efisiensi Produksi: Mengukur efisiensi air irigasi yang digunakan dalam pertanian sampai dengan panen dan pembenihan
- c. Kinerja lingkungan: Mengukur dampak irigasi pengairan terhadap tanah dan sumberdaya air.

## 2.8 Kelembagaan Pengelolaan Irigasi

### 2.8.1 Komisi Irigasi

Komisi Irigasi yang berada dalam jaringan irigasi berdasarkan letak jaringan irigasi , terdiri dari :

#### 1. Komisi Irigasi Provinsi

Komisi irigasi provinsi adalah lembaga koordinasi dan komunikasi antara wakil pemerintah daerah provinsi, wakil perkumpulan petani pemakai air tingkat daerah irigasi, wakil pengguna jaringan irigasi pada provinsi, dan wakil komisi irigasi kabupaten/kota yang terkait

#### 2. Komisi Irigasi Antar Provinsi

Komisi Irigasi Antar Provinsi adalah lembaga koordinasi dan komunikasi antara wakil pemerintah daerah kabupaten/kota yang terkait, wakil komisi irigasi provinsi yang terkait, wakil perkumpulan petani pemakai air, dan wakil pengguna jaringan irigasi di suatu daerah irigasi lintas provinsi

#### 3. Komisi Irigasi Kabupaten/Kota

Komisi irigasi kabupaten/kota adalah lembaga koordinasi dan komunikasi antara wakil pemerintah daerah kabupaten/kota, wakil perkumpulan petani pemakai air tingkat daerah irigasi, dan wakil pengguna jaringan irigasi pada kabupaten/kota

### **2.7.2 Petani Pemakai Air (P3A)**

Kelembagaan irigasi petani pemakai air pada jaringan irigasi terdiri dari :

1. Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)  
adalah kelembagaan pengelola irigasi yang menjadi wadah petani pemakai air dalam suatu daerah layanan/petak tersier atau desa yang dibentuk secara demokratis oleh petani pemakai air termasuk lembaga lokal pengelola irigasi.
2. Gabungan Perkumpulan Petani Pemakai Air (GP3A)  
adalah kelembagaan sejumlah P3A yang bersepakat bekerjasama memanfaatkan air irigasi dan jaringan irigasi pada daerah layanan blok sekunder, gabungan beberapa blok sekunder atau satu daerah irigasi.
3. Induk Perkumpulan Petani Pemakai Air (IP3A)  
adalah kelembagaan sejumlah GP3A yang bersepakat bekerjasama untuk memanfaatkan air irigasi dan jaringan irigasi pada daerah layanan blok primer, gabungan beberapa blok primer atau satu daerah irigasi. (Permen PU NO 33/PRT/PRT/M2007 tentang pedoman pemberdayaan P3A)

### **2.7.3 Batas Kewenangan Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi**

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/M/2015 tentang kinerja dan penetapan status daerah irigasi, batasan kewenangan berdasarkan strata dari luasan daerah irigasi dibagi sebagai berikut (Kementerian PUPR Direktorat Jendral Sumber Daya Air, 2019);

1. Kewenangan Pemerintah Pusat  
Pengembangan dan pengelolaan system irigasi primer dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya >3000 ha (lebih dari tiga ribu hektar) dan daerah irigasi untuk lintas provinsi, lintas negara dan strategis nasional
2. Kewenangan Pemerintah Provinsi

Pengembangan dan pengelolaan system irigasi primer dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya 1000 ha (seribu hektar) s/d 3000 ha (tiga ribu hektar) dan daerah irigasi lintas daerah kabupaten/ kota

### 3. Kewenangan Pemerintah Kota/ Kabupaten

Pengembangan dan pengelolaan system irigasi primer dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya < 1000 ha (kurang dari seribu hektar) dalam satu daerah kabupaten/kota.

## 2.9 Sektor Pertanian Kabupaten Lampung Tengah

Sektor pertanian mempunyai peranan penting dalam perekonomian nasional, begitu juga dengan Pembangunan ekonomi daerah Kabupaten Lampung Tengah. Sektor pertanian memiliki peran sebagai sumber penghasil bahan kebutuhan pokok, sandang, dan papan serta dapat menyediakan lapangan kerja bagi Sebagian besar penduduk dan dapat menambah pendapatan daerah maupun nasional.

Terdapat 6 sektor pertanian diantaranya yaitu tanaman pangan, tanaman hortikultura, Perkebunan, peternakan, perikanan, dan kehutanan. Tanaman pangan yaitu meliputi komoditas padi (Padi sawah dan ladang) dan palawija (komoditas jagung, kacang tanah, ketela pohon dan rambat, kacang kedelai serta kacang hijau). Sedangkan tanaman hortikultura meliputi buah-buahan, sayur-sayuran, tanaman obat, serta tanaman hias. Produksi padi tertinggi dihasilkan oleh Kabupaten Lampung Tengah yang mencapai 540,16 ribu ton (BPS Kabupaten Lampung Tengah, 2023). Luas lahan yang menjadi fokus lokasi penelitian adalah daerah irigasi Way Ilian Balak dan Way Merias yang berada dibawah pengelolaan UPTD Bangun Rejo.

## 2.10 Kebutuhan Air Irigasi

Ada dua tingkatan kebutuhan air irigasi sesuai Kepmen PU No. 498/PRT/M/2005 tentang Rasio Pelaksanaan Pembagian Air (RPPA), yakni :

### 1. Kebutuhan air tanaman ditingkat usaha tani

adalah jumlah air yang dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhannya sehingga diperoleh produksi yang baik di petak sawah. Kebutuhan air di tingkat usaha tani, didasarkan kepada periode pengolahan lahan, penanaman dan panen.

Yang mempengaruhi kebutuhan air adalah besarnya evaporasi (penguapan), perkolasi, evapotranspirasi dan besarnya curah hujan setempat.

## 2. Kebutuhan air di pintu utama (bendung)

adalah jumlah kebutuhan air irigasi di pintu tersier ditambah kehilangan air irigasi di saluran induk/sekunder. Besarnya kehilangan air ini biasanya ditaksir sebesar 10 – 20% tergantung panjang saluran, jenis tanah dan sebagainya. Nilai kehilangan ini dapat menggunakan nilai prosen (%) atau dalam satuan l/s/km.

### **2.11 Daya Dukung Lingkungan Hidup**

Daya Dukung merupakan ukuran populasi maksimum yang dapat didukung oleh lingkungan tertentu, sedangkan Daya Dukung Lingkungan Hidup adalah suatu kemampuan lingkungan hidup dalam mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain dan keseimbangan antar keduanya atau dapat dikatakan daya dukung sebagai ekosistem yang memberi dukungan kapasitas sumberdaya untuk kegiatan pembangunan merujuk pada manfaat yang positif (Fery, 2019). Menurut UU No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Daya Dukung Lingkungan Hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain dan keseimbangan antarkeduanya.

Daya Dukung Lingkungan dilatar belakangi oleh pertumbuhan populasi manusia itu sendiri dimana popupasi diseluruh dunia sudah sekitar 7 (Tujuh) milyar lebih, dan akan terus bertambah di tiap tahunnya, hal ini menjadi tantangan untuk daya dukung lingkungan. Lingkungan mempunyai batasan dalam mendukung seluruh kebutuhan manusia, sehingga daya dukung lingkungan adalah batas teratas dari pertumbuhan suatu populasi dimana jumlah populasi tidak dapat di dukung lagi oleh saran, sumber daya dan lingkungan yang ada. Analisa Daya Dukung merupakan suatu alat perencanaan pembangunan yang memberikan gambaran hubungan antara penduduk, penggunaan lahan dan lingkungan. Analisis daya dukung dapat memberikan informasi yang diperlukan dalam menilai tingkat kemampuan lingkungan dalam mendukung segala aktifitas manusia yang ada di wilayah yang bersangkutan.

Daya Dukung penting dalam suatu daerah, penilaian daya dukung lingkungan hidup dilakukan dengan cara mengidentifikasi kapasitas sumber daya alam dan ekosistem untuk mendukung aktivitas manusia atau populasi yang menggunakan area tertentu untuk kelangsungan hidup. Besar dari kapasitas di suatu wilayah dipengaruhi oleh kondisi dan ciri-ciri sumber daya yang ada dalam wilayah tersebut. Kapasitas lingkungan hidup dan sumber daya alam akan berperan sebagai faktor pembatas dalam menentukan cara penggunaan area yang sesuai. Pada penelitian ini berfokus di sektor pertanian, sehingga konsep Daya Dukung di lihat dari sisi ketersediaan dan kebutuhan.

## 2.12 Daya Dukung Sumber Daya Air

Berdasarkan jumlah ketersediaan air secara keseluruhan diperoleh dari data debit air andalan, sedangkan debit aliran sungai dihitung berdasarkan kecepatan alir air dan luas penampang sungai induk dan anak sungai yang mengalir di daratan. Berdasarkan Buku Daya Dukung dan Daya Tampung air Nasional, Pulau Sumatera secara keseluruhan mencapai 34,33% ( $178.703.967.554 \text{ m}^3$ ) jauh dibawah ketersediaan air yaitu sebesar  $520.502.946.769 \text{ m}^3$ . Lampung merupakan provinsi dengan luas wilayah pemanfaatan air nomor 3 tertinggi di Pulau Sumatera sebanyak 16,42 % dengan ketersediaan air 83,58%. Secara agresi pemanfaatan jasa lingkungan hidup sebagai penyedia air di Pulau Sumatera diindikasikan belum terlampaui (Handayani et al., 2019).

Daya Tampung Air harus ditingkatkan guna keperluan irigasi. Untuk itu akan dilakukan perbandingan antara peta kesesuaian ketersediaan air dan kebutuhan air dengan rencana pola ruang yang ditetapkan dalam RTRW Kabupaten Lampung Tengah kemudian dilakukan analisis pola ruang berdasarkan kesesuaian ketersediaan air dan kebutuhan air di daerah irigasi serta memberikan arahan dan rekomendasi pengembangan daerah irigasi sesuai dengan hasil analisis dengan melakukan *overlay* atau pendekatan spasial untuk melihat keberlanjutan ketersediaan air dapat bertahan dan berkelanjutan dilokasi penelitian.

Berdasarkan Permen Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009 penentuan daya dukung lingkungan hidup dilakukan dengan 3 pendekatan, yakni:

1. Kemampuan lahan untuk alokasi pemanfaatan ruang.
2. Perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan lahan.
3. Perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air

Fokus penelitian ini dilakukan dengan pendekatan perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air yang dapat menunjukkan daya dukung air pada suatu wilayah dalam bentuk sumber daya air yang dimanfaatkan penduduk yang hidup dalam wilayah tersebut. Harapannya, dengan pendekatan ini diketahui secara umum apakah sumber daya air pada wilayah penelitian dalam keadaan surplus atau defisit. Keadaan surplus akan menunjukkan ketersediaan air di wilayah tersebut tercukupi, sedangkan jika keadaannya defisit menunjukkan wilayah tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan akan air.



**Gambar 2.4** Diagram Penentuan Daya Dukung Air

Penetapan Status Daya Dukung Air mempertimbangkan selisih dan perbandingan ketersediaan dan kebutuhan. Sesuai dengan SK KLHK No. 297 Tahun 2019 tentang Daya Dukung dan Daya Tampung Air Nasional menyebutkan bahwa status daya dukung dan daya tampung air adalah sebagai berikut (Handayani et al., 2019a):

- a) Jika ketersediaan air lebih besar dari pada kebutuhan air, maka daya dukung air dinyatakan surplus
- b) Jika ketersediaan air lebih kecil dari pada kebutuhan air, maka daya dukung air dinyatakan defisit

Penghitungan neraca air dilakukan untuk mengecek apakah air yang tersedia cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di proyek yang bersangkutan. Perhitungan didasarkan pada periode mingguan atau tengah bulanan. Dibedakan adanya tiga unsur pokok :

- Tersedianya Air,
- Kebutuhan Air dan
- Neraca Air.

### **2.12.1 Ketersediaan Air**

Ketersediaan air merupakan air yang tersedia pada suatu wilayah dalam waktu tertentu atau sepanjang tahun. Ketersediaan air pada suatu daerah irigasi dapat dilihat dari debit andalan yang tersedia pada daerah irigasi tersebut. Untuk memperoleh debit andalan yang baik maka diperlukan data pencatatan debit dengan jangka waktu andalan yang panjang dikarenakan untuk mengurangi penyimpangan data perhitungan yang terlalu besar.

#### **1. Debit Andalan**

Debit andalan adalah debit minimum Sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan dan dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Kemungkinan terpenuhi yang ditentukan adalah 80% (kemungkinan bahwa debit Sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20%). Debit andalan ditentukan untuk periode tengah bulanan.

Menghitung debit andalan perlu mempertimbangkan air yang diperlukan dari Sungai di hilir pengambilan. Dalam prakteknya ternyata debit andalan dari waktu ke waktu mengalami penurunan seiring dengan penurunan fungsi daerah tangkapan air. Penurunan debit andalan dapat menyebabkan kinerja sistem irigasi berkurang yang dapat mengakibatkan pengurangan areal persawahan. Untukantisipasi keadaan makan dalam perhitungan perlu dilakukan factor koreksi dengan besaran 80%-90% untuk debit andalan, factor koreksi ini tergantung pada perubahan kondisi DAS. (Standar Perencanaan Irigasi KP 01, 2013).

Peraturan Pemerintah No 38 Tahun 2011 pasal 25 ayat 3 dan 4 mengatakan bahwa perlindungan aliran pemeliharaan Sungai dilakukan dengan mengendalikan ketersediaan air debit andalan 95% dan bila tidak tercapai pengelola sumberdaya air harus mengendalikan pemakaian air di bagian hulu Sungai. Sehingga perhitungan debit andalan dapat digunakan dengan metode rangking, dengan terlebih dahulu ditentukan persentase debit andalan yang biasanya untuk air minum

sebesar 99%, air irigasi 80% dan air industry sebesar 95% (Hadisusanto, N 2011;266).

Analisa debit andalan di dalam irigasi didefinisikan sebagai debit aliran dengan probabilitas terlampaui 80%. Hal ini tersirat bahwa ada probabilitas 20% dimana debit aliran kurang atau lebih kecil dari debit andalan yang sudah ditetapkan, sehingga ada probabilitas sebesar 20% bahwa air akan kurang dari kebutuhan atau dengan kata lain debit andalan ini merupakan debit dengan probabilitas kering (dry) sebesar 20%.

Debit andalan menunjukkan angka variabilitas ketersediaan air sekaligus menunjukkan seberapa besar debit yang diandalkan (debit yang bisa diharapkan dapat diambil dengan tingkat keandalan tertentu). Analisis ketersediaan air yang termasuk besarnya debit aliran yang ada di Sungai sebagai sumber pengambilan untuk pemenuhan kebutuhan yang meliputi debit andalan dengan berbagai probabilitas sebagai berikut :

- Jika data debit yang tersedia > 10 tahun dan berurutan maka metode yang digunakan adalah analisis lengkung kekerapan SNI 03-6738-2002 tentang Metode Perhitungan Debit Andalan Air Sungai dengan Analisis Lengkung Kekerapan (density curve) , dan jika data debit yang tercatat kurang lengkap karena hilang atau rusak maksimum 10% maka dapat dilakukan pengisian sesuai dengan pd. T-22-2004-A
- Jika data debit yang tersedia < 10 tahun, untuk memperpanjang data dapat digunakan model Simulasi Hidrologi Hujan-Aliran sesuai dengan ketentuan yang berlaku misalnya dapat menggunakan metode Mock, Nreca, Sacrameto, Tank Model dan lain-lainnya.
- Jika data debit tidak tersedia, tapi data hujan tersedia cukup > 10 tahun, maka digunakan metode konversi data curah hujan ke data aliran dengan metode FJ Mock, Nreca atau lainnya
- Jika data debit dan data hujan tidak ada, maka perhitungan debit andalan dapat dilakukan dengan Cara Analisis Regional dari hasil penelitian yang sudah ada atau sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Tersedianya data debit aliran yang cukup membuat analisa debit andalan dapat dilakukan secara spesifik pada data debit alirannya. Secara umum debit andalan dihitung dengan sebagai berikut:

- Diketahui data debit aliran setiap tahun
- Data Debit aliran di urutkan dari kecil ke besar
- Masing-masing data dihitung probabilitas kejadiannya dengan rumus Wibull

$$m = (1-P) N + 1$$

$m$  = urutan data untuk nilai probabilitas

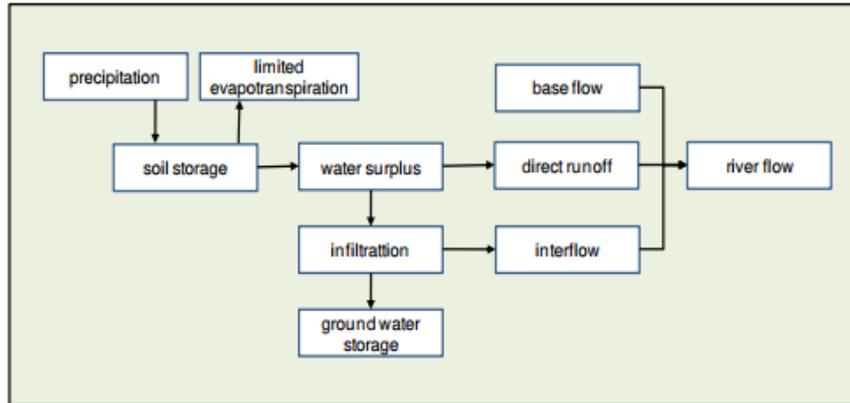
$N$  = Jumlah data yang dianalisis

$P$  = probabilitas terjadi

## 2. Metode Mock

Debit ketersediaan air dapat diperkirakan dengan menggunakan analisis Metode Mock yang dikembangkan oleh Dr. F. J. Mock (Mock 1973) berdasarkan daur hidrologi. Metode ini merupakan salah satu dari sekian banyak metode yang menjelaskan hubungan *rainfall-runoff*. Metode Mock memperhitungkan data curah hujan, evapotranspirasi, dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai. Model neraca air Dr. Mock memberikan metode penghitungan yang relatif sederhana untuk bermacam-macam komponen berdasarkan hasil riset daerah aliran sungai di seluruh Indonesia. Curah hujan rata-rata bulanan di daerah aliran sungai dihitung dari data pengukuran curah hujan dan evapotranspirasi yang sebenarnya di daerah aliran sungai dari data meteorologi (rumus Penman) dan karakteristik vegetasi. Perbedaan antara curah hujan dan evapotranspirasi mengakibatkan limpasan air hujan langsung (*direct runoff*), aliran dasar/air tanah dan limpasan air hujan lebat (*storm runoff*).

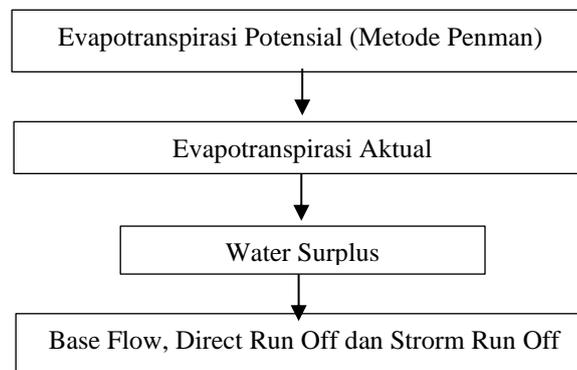
Metode mock dikembangkan untuk menghitung debit rata-rata atau memprediksi besarnya debit. Data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan debit dengan metode ini adalah data klimatologi, luas dan penggunaan lahan dari catchment area. Model skema simulasi debit metode mock dapat dilihat pada skema dibawah ini:



**Gambar 2.5** Skema Simulasi Debit Metode *Mock*

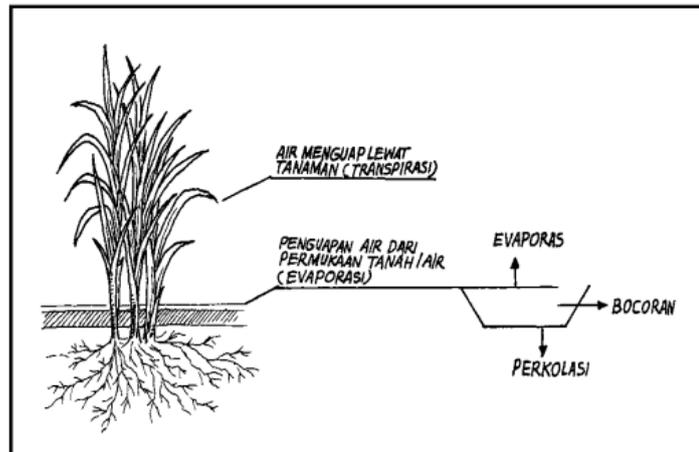
Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2013

Pada proses perhitungan yang akan dilakukan dijelaskan sebagai berikut :



**Gambar 2.6** Diagram Alir Perhitungan debit aliran dengan Metode FJ *Mock*

Metode FJ *Mock* ini memperhitungkan volume air yang keluar, masuk dan yang disimpan dalam tanah atau *soil storage*. Volume air yang masuk ini adalah air hujan. Air yang keluar adalah infiltrasi, perkolasi dan yang dominan adalah akibat evapotranspirasi, secara diagramatis dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 2.7** Komponen Kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan Evapotranspirasi menggunakan Metode Penman, sedangkan *soil storage* merupakan volume air yang disimpan dalam pori-pori tanah hingga kondisi tanah menjadi jenuh. Data yang digunakan dalam menghitung evapotranspirasi potensial adalah data klimatologi yang terdiri dari temperature udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan lamanya penyinaran matahari. Dalam pengolahan data ini digunakan data klimatologi pada lokasi penelitian yang di download dari Power NASA. Data tersebut merupakan data rerata setiap bulannya. Pendekatan teoritis dengan Metode Modifikasi Mock (Mock Modification Method), di Indonesia dikenal dengan Rumus Penman dengan foomula sebagai berikut (Sudjarwadi, 1990) :

$$E_{to} = w (0,75 R_s - R_n) + (1-w) \cdot f(u) \cdot (e_u - e_d)$$

Keterangan :

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

$W$  = Faktor penimbang berdasarkan suhu udara

$R_n$  = Radiasi netto (mm/hari)

$(1-W)$  = Faktor temperatur dan ketinggian

$f(u)$  = Faktor kecepatan angin

$e_u$  = Tekanan uap udara (mbar)

$e_d$  = Tekanan uap jenuh (mbar)

Secara keseluruhan perhitungan debit dengan Metode Mock mengacu pada *water balance* yang mana semua kondisi-kondisi yang menjadi syarat batasan harus dipenuhi. Standar Perencanaan Irigasi KP-01 tahun 2013 menyusun keperluan data dan asumsi yang diperlukan untuk perhitungan metode Mock adalah sebagai berikut:

#### 1. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan 10 harian. Stasiun curah hujan yang dipakai adalah stasiun yang dianggap mewakili kondisi hujan di daerah tersebut.

#### 2. Evapotranspirasi Aktual

Evapotranspirasi Terbatas ( $E_t$ ) adalah evapotranspirasi actual dengan mempertimbangkan kondisi vegetasi dan permukaan tanah serta frekuensi curah hujan. Untuk menghitung evapotranspirasi terbatas sudah diperoleh data

- a. Curah hujan 10 harian ( $P$ )
- b. Jumlah hari hujan ( $n$ )
- c. Jumlah permukaan kering 10 harian ( $d$ ) dihitung dengan asumsi bahwa tanah dalam suatu hari hanya mampu menahan air 12 mm dan selalu menguap sebesar 4 mm.
- d. *Exposed surface* ( $m\%$ ) ditaksir berdasarkan peta tata guna lahan dengan nilai  $M = 20\% - 50\%$  untuk lahan pertanian yang diolah, berdasarkan hasil pengamatan di lapangan untuk seluruh daerah studi yang merupakan daerah lahan pertanian yang diolah pada pengolahan data ini digunakan asumsi nilai  $M$  sebesar 20%. Untuk memperoleh Evapotranspirasi dirumuskan sebagai berikut:

$$E_t = E_p - E \dots \dots \dots (1)$$

$$E = E_p \times (20 \text{ m}) \times (18 - n) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$E$  = Beda antara evapotranspirasi potensial dengan evapotranspirasi terbatas (mm)

$E_t$  = Evapotranspirasi terbatas (mm)

$E_p$  = Evapotranspirasi potensial (mm)

- M = singkapan lahan (Exposed surface)
- n = jumlah hari hujan

e. Keseimbangan Air Permukaan Tanah ( $E_r$ )

Keseimbangan air permukaan tanah ini dipengaruhi oleh air hujan ( $A_s$ ), kandungan air tanah (soil storage) dan kapasitas kelembaban tanah atau SMC. Keseimbangan air permukaan tanah atau *water surplus* dapat dihitung berdasarkan curah hujan bulanan dikurangi nilai evapotranspirasi terbatas rata-rata bulanan sehingga diperoleh Persamaan (3).

$$E_r = R - E_t \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- $E_r$  = Air hujan yang mencapai permukaan air tanah (mm)
- R = Curah hujan bulanan (mm)
- $E_t$  = Evapotranspirasi terbatas (mm)

Air hujan yang mencapai permukaan tanah dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$A_s = P - E_t \dots\dots\dots (4)$$

keterangan:

- $A_s$  = air hujan yang mencapai permukaan tanah
- P = curah hujan bulanan
- $E_t$  = Evapotranspirasi

f. Kandungan air tanah

Besar kandungan tanah tergantung dari harga  $A_s$ . bila harga  $A_s$  negatif. Maka kapasitas kelembaban tanah akan berkurang dan bila  $A_s$  positif maka kelembaban tanah akan bertambah.

g. Koefisien Infiltrasi

Koefisien nilai infiltrasi diperkirakan berdasarkan kondisi porositas tanah dan kemiringan DPS. Lahan DPS yang poros memiliki koefisien infiltrasi yang besar. Sedangkan lahan yang terjadi memiliki koefisien infiltrasi yang kecil. karena air akan sulit terinfiltrasi ke dalam tanah. Batasan koefisien infiltrasi adalah 0 – 1.

h. Faktor Resesi Aliran Tanah (k)

Faktor Resesi adalah perbandingan antara aliran air tanah pada bulan ke n dengan aliran air tanah pada awal bulan tersebut. Faktor resesi aliran tanah dipengaruhi oleh sifat geologi DPS. Dalam perhitungan ketersediaan air metode FJ Mock, besarnya nilai k didapat dengan cara coba-coba sehingga dapat dihasilkan aliran seperti yang diharapkan.

i. Initial Storage (IS)

Initial Storage atau tampungan awal adalah perkiraan besarnya volume air pada awal perhitungan. IS di lokasi studi diasumsikan sebesar 100 mm.

j. Faktor Karakteristik Hidrologi

k. Faktor Buka-an Lahan

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

$m = 0\%$  pada akhir musim hujan dan bertambah  $10\%$  setiap bulan kering untuk lahan sekunder.

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

$m = 20 - 50\%$  untuk lahan pertanian yang diolah.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan untuk seluruh daerah studi yang merupakan daerah lahan pertanian yang diolah dan lahan tererosi maka dapat diasumsikan untuk faktor m diambil  $20\%$ .

0. Soil Storage (SS)

Soil Storage adalah penyimpanan air tanah/perubahan kandungan air tanah. Nilai Soil Storage tergantung dari nilai air hujan yang mencapai permukaan air tanah ( $E_r$ ). Karena dari hasil perhitungan nilai  $E_r \geq 0$  maka, nilai  $SS = 0$ . Dari nilai SS dapat diketahui nilai dari Soil Moisture Capacity (SMC), nilai SMC diambil antara 50 mm sampai dengan 200 mm (Mock, 1973). Apabila nilai  $SS = 0$  maka nilai  $SMC = 200$ , sedangkan jika nilai  $SS < 0$  maka nilai  $SMC = 200 - SS$ . Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai  $SS = 0$ , sehingga nilai SMC nya adalah 200.

p. Water Surplus (WS)

Volume air lebih atau Water Surplus (WS) , apabila nilai SS kurang dari nol (0) maka nilai water surplus sama dengan nol. Nilai water surplus dinyatakan dalam Persamaan (5).

$$W_s = E_r - S_S \dots \dots \dots (5)$$

Ket :

WS	=	Kelebihan air (mm)
$E_r$	=	Air hujan yang mencapai permukaan air tanah (mm)
SS	=	Perubahan kandungan air tanah (mm)

q. Aliran dan Penyimpangan Air Tanah/ *Run-Off dan Ground Water Storage*

Penyimpangan air tanah besarnya tergantung dari kondisi geologi setempat dan waktu. Sebagai permulaan dari simulasi harus ditentukan penyimpanan awal (initial storage) terlebih dahulu. Nilai *run-off* dan *ground water* tergantung dari keseimbangan air dan kondisi tanahnya. Data yang diperlukan yaitu:

$$\text{Koefisien infiltrasi } (i) = 0.4$$

$$\text{Faktor resesi aliran air tanah } (k) = 0.6$$

Adapun persamaan yang diperoleh berdasarkan data tersebut terdapat pada Persamaan (6), Persamaan (7) dan persamaan (8)

$$I = \text{water surplus} \times i \dots \dots \dots (6)$$

$$V_n = (k \times V_{(n-1)}) + (0,5 \times (1 + k) \times I) \dots \dots \dots (7)$$

$$\Delta V_n = V_n - V_{(n-1)} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan :

I	=	Infiltrasi volume air yang masuk kedalam tanah (mm)
$V_n$	=	Volume air tanah (mm)
i	=	Koefisien infiltrasi
k	=	Faktor resesi aliran air tanah
$V_{(n-1)}$	=	Volume air tanah bulan ke n- 1 (mm)
$\Delta V_n$	=	Perubahan volume air tanah (mm)

r. Soil Moisture Capacity (SCM)

SCM adalah kapasitas kandungan air pada lapisan tanah permukaan (surface soil) per  $m^2$ . Besarnya SMC untuk perhitungan ketersediaan air ini diperkirakan berdasarkan kondisi porositas lapisan tanah permukaan dari DPS. Semakin besar porositas tanah akan semakin besar pula SMC yang ada. Dalam perhitungan ini nilai SMC diambil antara 50 mm sampai dengan 200 mm. Persamaan yang digunakan untuk besarnya kapasitas kelembaban tanah adalah:

$$SMC_{(n)} = SMC_{(n-1)} + IS_{(n)} \dots\dots\dots (9)$$

$$W_s = A_s - IS \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

SMC	= Kelembaban tanah
$SMC_{(n)}$	= Kelembaban tanah periode ke n
$SMC_{(n-1)}$	= Kelembaban tanah periode ke n-1
IS	= Tampung awal (initial storage) (mm) 202 Kriteria Perencanaan Perencanaan Jaringan Irigasi
$A_s$	= Air hujan yang mencapai permukaan tanah

s. Aliran Sungai

Air hujan yang turun akan menempuh beberapa jalur untuk menuju ke sungai dan menjadi aliran sungai (*run off*). Satu bagian akan mengalir sebagai aliran dasar (*base flow*) dan bagian kedua akan menjadi limpasan langsung (*direct runoff*). Adapun persamaan yang diperoleh dapat dilihat pada Persamaan (11), Persamaan (12) dan Persamaan (13).

$$Base\ Flow\ (BF) = I - \Delta V_n \dots\dots\dots (11)$$

$$Direct\ Run\ Off\ (DRO) = WS - I \dots\dots\dots (12)$$

$$RunOff = DRO + BF \dots\dots\dots (13)$$

$$Run\ off = interflow + direct\ run\ off + base\ flow.$$

Keterangan :

$$BF = Base\ Flow\ \text{atau aliran dasar (mm)}$$

I	= Infiltrasi (mm)
Vn	= Volume air tanah (mm)
DRO	= Limpasan langsung (mm)
WS	= Kelebihan air (mm)
<i>Run Off</i>	= Aliran sungai (mm)

t. Debit Andalan Sungai

$$\text{Debit Andalan Sungai (m}^3\text{/s)} = \frac{\text{RunOff} \times A}{n} \dots\dots\dots(14)$$

A = Luas DAS

N = Jumlah hari hujan rata-rata

### 2.12.2 Kebutuhan Air

Kebutuhan irigasi menggunakan KP-01 irigasi pada tahun 2013 sebagai pedoman pekerjaan penelitian ini. Dalam memperhitungkan air harus mempertimbangkan kebutuhan untuk domestic dan industry. Terdapat unsur yang dijelaskan sebagai berikut :

- a. Evaporasi
- b. Curah Hujan Efektif
- c. Pola Tanam
- d. Koefisien Tanaman
- e. Perkolasi dan Rembesan
- f. Penyiapan lahan
- g. Efisiensi Irigasi
- h. Rotasi/Golongan

#### 1. Kebutuhan Air di Sawah untuk Padi

##### a. Umum

Kebutuhan air pada lahan pertanian dipengaruhi oleh beberapa faktor, berikut hal – hal yang mempengaruhi kebutuhan air pada lahan pertanian diantaranya adalah:

- Penyiapan Lahan
- Penggunaan Konsumtif
- Perkolasi dan rembesan

- Pergantian Lapisan Air
- Curah Hujan Efektif

Kebutuhan total air di sawah (GFR) mencakup 5 faktor diatas. Kebutuhan bersih air di sawah (NFR) juga memperhitungkan curah hujan efektif. Dimana dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$NFR = ETc + P - Re + WLR \dots\dots\dots (15)$$

Dimana :

- NFR = Kebutuhan air di sawah (mm/hari)
- ETc = Penggunaan konsumtif tanaman (mm/hari)
- P = Perkolasi (mm/hari)
- WLR = Pergantian lapisan tanah (mm/hari)
- Re = Curah Hujan Efektif (mm/hari)

N.F.R. *Net-Field Water Requirement* merupakan satuan kebutuhan bersih (netto) air di sawah, dalam hal ini telah diperhitungkan faktor curah hujan efektif, sedangkan neraca air adalah keseimbangan air, membandingkan air yang ada, air hilang dan air yang dimanfaatkan. Kebutuhan air di sawah dinyatakan dalam mm/hari atau 1/dt/ha tidak disediakan kelonggaran untuk efisiensi irigasi di saluran tersier dan utama.

Bersadarkan KP irigasi, nilai dari laju perkolasi tergantung dengan sifat-sifat tanah pada lokasi yang akan dituju, nilai-nilai perkolasi didapatkan langsung dengan melakukan tes pada lokasi yang akan ditanam, dan apabila padi sudah ditanam maka untuk pengukuran perkolasi dapat dilakukan langsung di sawah. Laju perkolasi normal pada tanah lembung setelah dilakukan penggenangan memiliki nilai berkisar 1mm/hari sampai 3 mm/hari (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi Dan Rawa, 2013).

Dalam modul perencanaan operasi jaringan kementerian PUPR Pergantian lapis tanah atau (WLR) dilakukan setelah pemupukan dan diusahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut dengan kebutuhan, tetapi

jika tidak ada penjadwalan, pergantian lapisan tanah dilakukan sebanyak 2 kali, 50 mm per 15 hari.

Untuk mencari kebutuhan air pada sawah adalah menggunakan rumus

$$FWR = (CWR + PE) - Re \dots\dots\dots (16)$$

Dimana:

FWR = Kebutuhan air pada petak sawah (mm/hari)

CWR = Kebutuhan air konsumtif (mm/hari)

Pe = Perkolasi (mm/hari)

Re = Hujan Efektif (mm/hari)

Lalu untuk efisiensi pada penelitian ini menggunakan perbandingan antara debit yang diambil dari bangunan sadap dan debit yang sampai pada banguann irigasi

$$Ef = Q2/ Q1 \times 100\% \dots\dots\dots (17)$$

Dimana

EF = Efisiensi irigasi (%)

Q1 = Debit yang diambil (m<sup>3</sup>/s)

Q2 = Debit yang sampai di areal irigasi (m<sup>3</sup>/s)

Efisiensi saluran digunakan untuk mencari kebutuhan air pada banunan pengambilan. Dimana efisiensi saluran digunakan sebagai pembagi dari kebutuhan air petak sawah. Berikut merupakan persamaan detail untuk mencari kebutuhan air pada bangunan pengambilan

$$PWR = FWR/Ef \times A \dots\dots\dots (18)$$

Dimana:

PWR = Kebutuhan air areal irigasi (mm/hari)

FWR = Kebutuhan air pada petak swah (mm/hari)

Ef = Efisiensi energi (%)

## **b. Penyiapan Lahan**

Dalam persiapan lahan, yang paling mempengaruhi adalah porositas dari tanah pada lahan yang akan disiapkan (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi Dan Rawa, 2013). Pada umumnya jumlah air yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan dapat

ditentukan berdasarkan kedalaman serta porositas tanah di sawah. Terdapat persamaan yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan air dalam penyiapan lahan, sebagai berikut.

$$PWR = A = \frac{(S_a - S_b) N.d}{10^4} + Pd + F1 \dots\dots\dots (19)$$

Keterangan

- PWD = Kebutuhan air pada persiapan lahan (mm)  
 Sa = Derajat kejenuhan tanah setelah penyiapan lahan dimulai (%)  
 Sb = Derajat kejenuhan tanah sebelum penyiapan lahan dimulai (%)  
 N = Porositas tanah (%)  
 D = Asumsi kedalaman tanah setelah pekerjaan lahan  
 Pd = Kedalaman genangan setelah pekerjaan penyiapan lahan  
 F1 = Kehilangan air di swah selama 1 hari (mm)

Lalu untuk persamaan yang dipakai untuk kebutuhan irigasi selama penyimpanan lahan, digunakan persamaan yang dikembangkan oleh *Van de Goor dan Zilstra* (1968). Berikut merupakan persamaan tersebut

$$IR = Me^k / (e^k - 1) \dots\dots\dots (20)$$

Keterangan

- IR = Kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan, mm/hari  
 M = Kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensasi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan  
 $M = E_o + P$ , mm/hari..... (21)

Eo = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1, ETo selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = Perkolasi

$$k = MT/S \dots\dots\dots (22)$$

T = jangka waktu penyiapan lahan, (hari)

S = Kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni  $200 + 50 = 250$  mm

### c. Penggunaan Konsumtif

Penggunaan air konsumtif dapat menggunakan rumus :

$$ET_c = K_c \times Et_o \dots\dots\dots (23)$$

Keterangan

$ET_c$  = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

$K_c$  = Koefisien tanaman

$Et_o$  = Evapotranspirasi tanaman actual (mm/hari)

Metode Modifikasi Mock (Mock Modification Method), di Indonesia dikenal dengan Rumus Penman dengan formula (Sudjarwadi, 1990)

$$Eto = w (0,75 R_s - R_n) + (1-w) \cdot f(u) \cdot (e_u - e_d) \dots\dots\dots (24)$$

Penelitian yang dilakukan oleh (Tampubolon dan Suprayogi, 2017) menggunakan persamaan yang sama dengan KP Irigasi, pencaharian kebutuhan air konsumtif juga dipengaruhi oleh factor tanam dan evaporasi

$$CWR = K_c \times E_o$$

Keterangan

CWR = kebutuhan air konsumtif (mm/hari)

$K_c$  = faktor tanaman

$E_o$  = evaporasi

### d. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif digunakan untuk menghitung kebutuhan irigasi. Curah hujan efektif atau andalan adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi Dan Rawa, 2013). Curah hujan efektif dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman, perkolasi dan lain-lain. Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung pada jenis tanaman. Curah hujan efektif dapat dihitung berdasarkan data hujan yang tersedia dengan peluang keandalan 80%. Curah hujan efektif untuk padi ditentukan dengan R80 atau kata lain besaran hujan yang ada dapat

melampaui sebanyak 80% (Proyonugroho, 2014). Curah Hujan Efektif untuk tanaman sawah diambil 70% dari curah hujan andalan atau R80 yang dapat dirumuskan sebagai berikut (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi Dan Rawa, 2013):

$$R_{\text{eff}} = 0,7 \times R80 \dots\dots\dots (25)$$

Dan pada palawija curah hujan efektif diambil 50% dari curah hujan andalan

$$R_{\text{eff}} = 0,5 \times R80 \dots\dots\dots (26)$$

Curah Hujan efektif menggunakan rumus (National Resources Conservation Service, 1991)

$$\frac{ER}{ET} = \left( - 0,001 \frac{R^2}{ET} + 0,025 \frac{R^2}{ET^2} + 0,0016 R + 0,6 \frac{R}{ET} \right) \dots\dots\dots (27)$$

Keterangan :

ER = hujan efektif (mm/hari)

ET = evapotranspirasi (mm/hari)

R = Curah hujan wilayah (mm/hari)

## 2. Kebutuhan Air di Sawah untuk Tanaman Ladang

### a. Penyiapan Lahan

Masa penyiapan lahan merupakan tahap pertama yang dibutuhkan tanaman dalam persiapan tanah untuk proses penanaman. Setiap jenis tanah tentunya memiliki pengelolaan tanah yang berbeda-beda. Penyiapan lahan dibutuhkan dalam menggarap lahan untuk ditanami dan menciptakan kondisi lembap yang memadai untuk persemaian yang baru tumbuh. Banyaknya air yang dibutuhkan bergantung kepada kondisi tanah dan pola tanam yang diterapkan. Jumlah air 50 sampai 100 mm dianjurkan untuk tanaman ladang dan 100 sampai 200 mm untuk tebu, kecuali jika terdapat kondisi seperti ada tanaman lain yang ditanam segera sesudah padi.

### b. Penggunaan Konsumtif

Pada perhitungan padi disarankan untuk indeks evapotranspirasi dipakai rumus evapotranspirasi Penman yang dimodifikasi, sedangkan cara

perhitungannya bisa menurut cara FAO atau cara Nedeco/Prosida. Harga koefisien tanaman menggunakan data dari FAO dan menggunakan metode untuk menjabarkan koefisien tanaman. Dalam penjabaran harga koefisien ini di gunakan asumsi secara umum di Indonesia, sebagai berikut :

- Evapotranspirasi harian 5 mm
- Kecepatan angin antara 0 dan 5 m/det
- Kelembaban relative minimum 70%
- Frekuensi irigasi atau curah hujan per 7 hari

Penggunaan konsumtif diperoleh dengan menggunakan koefisien tanaman. Untuk koefisien tanam (kc) padi digunakan Nedeo/ Prosida Varietas Biasa sedangkan untuk palawija koefisien tanam (kc) menggunakan Jagung. Kebutuhan air di sawah bagi dua tanaman padi varietas unggul di petak tersier yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

**Tabel 2.2** Harga-Harya Koefisien Tanaman Padi

Bulan	Nedeo/ Prosida		FAO	
	Varietas <sup>2</sup> Biasa	Varietas <sup>3</sup> Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0,5	1,20	1,20	1,10	1,10
1,0	1,20	1,27	1,10	1,10
1,5	1,32	1,33	1,10	1,05
2,0	1,40	1,30	1,10	1,05
2,5	1,35	1,30	1,10	0,95
3,0	1,24	0	1,05	0
3,5	1,12		0,95	
4,0	0 <sup>4</sup>		0	

Sumber : Dirjen Pengairan, Bina Program PSA. 010, 1985

Ket :

<sup>1</sup>Varietas padi biasa adalah varietas padi yang masa tumbuhnya lama.

<sup>2</sup>Varietas unggul adalah varietas padi yang jangka waktu tumbuhnya pendek selama setengah bulan terakhir pemberian air irigasi ke sawah dihentikan.

<sup>3</sup>Kemudian koefisien tanaman diambil "0" dan padi akan menjadi masak dengan air yang tersedia

Harga-harga koefisien ini akan dipakai dengan rumus evapotranspirasi Penman yang sudah dimodifikasi, dengan menggunakan metode yang diperkenalkan oleh Nedeco/Prosida atau FAO, dengan asumsi sebagai berikut :

- Jangka waktu penyiapan lahan ditentukan satu bulan untuk periode satu mingguan dan periode dua mingguan.
- Rotasi alamiah digambarkan dengan pengaturan kegiatan-kegiatan setiap jangka waktu setengah bulan secara bertahap. Oleh karena itu, kolom-kolomnya mempunyai harga-harga koefisien tanaman yang bertahap-tahapnya mempunyai harga koefisien tanaman yang bertahap-tahap.
- Transplantasi akan dimulai pada pertengahan bulan kedua dan akan selesai dalam waktu setengah bulan sesudah selesainya penyiapan lahan.
- Nilai evapotranspirasi tanaman acuan  $ET_0$ , laju perkolasi (P) dan curah hujan efektif (Re) diperoleh dari hasil perhitungan.

Besarnya nilai suatu koefisien tanaman tergantung dari umur dan jenis tanaman yang ada. Koefisien tanaman ini akan mempengaruhi besarnya kebutuhan air bagi tanaman yang habis terpakai untuk tanaman pada masa pertumbuhannya. Apabila harga kisaran menyimpang atau tidak sesuai dengan keadaan daerah penelitian, di sarankan agar harga koefisien dijabarkan langsung dari FAO Guideline., sebagaimana yang dijelaskan pada tabel dibawah ini:

**Tabel 2.3** Harga Koefisien untuk Palawija yang diterapkan dengan Metode Perhitungan FAO

Tanaman	Jangka tumbuh/hari	½ bulan No.													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kedelai	85		0,5	0,75	1,0	1,0	0,82	0,45*							
Jagung	80		0,5	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95*							
Kacang tanah	130		0,5	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55*				
Bawang	70		0,5	0,51	0,69	0,90	0,95*								
Buncis	75		0,5	0,64	0,89	0,95	0,88								
Kapas	195		0,5	0,50	0,58	0,75	0,91	1,04	1,05	1,05	1,05	0,78	0,65	0,65	0,65

\* untuk sisanya kurang dari ½ bulan

### c. Perkolasi

Perkolasi atau yang biasa disebut peresapan air ke dalam tanah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tekstur tanah dan

permeabilitasnya. Pada tanaman ladang, perkolasi air ke dalam lapisan tanah bawah hanya akan terjadi setelah pemberian air irigasi. Berdasarkan tekstur tanah lempung berliat dengan permeabilitas sedang, maka laju perkolasi dapat dipakai berkisar 2 sampai 3 mm/hari. Dengan perhitungan ini perkolasi diambil sebesar 2 mm/hari, mengikuti kondisi eksisting di lapangan.

#### d. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif digunakan untuk menghitung kebutuhan irigasi dibagi menjadi dua yaitu curah hujan untuk tanaman padi dan tanaman palawija. (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi Dan Rawa, 2013). Langkah perhitungan untuk mendapatkan curah hujan efektif palawija yaitu :

- Mengurutkan data curah hujan (n) tahun dari data kecil ke yang terbesar
- Mendapatkan curah hujan efektif untuk R50 dengan persamaan
 

$m$	$= (1 - 0,5) N + 1$
$m$	$=$ urutan data untuk probabilitas 50%
$N$	$=$ Jumlah data yang dianalisis
- Nilai curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija adalah:
 

$Re$ Palawija	$= 0,7 \times R50$
$Re$	$=$ Curah Hujan Efektif (mm/hari)

### 3. Neraca Air

Neraca air merupakan keseimbangan antara air yang disimpan sebagai Cadangan dalam tanah, berasal dari irigasi dan air hujan, dengan kehilangan air berupa drainase, limpasan permukaan, evaporasi dan transpirasi. Neraca air untuk irigasi dihitung dengan cara membandingkan debit andalan (Q80) dan kebutuhan air irigasi dengan penentuan pola tanam dan jadwal tanam sehingga dapat dilihat berapa kebutuhan air irigasi pada suatu areal irigasi. Berikut akan disajikan unsur perhitungan neraca air yang dapat dilihat sebagai berikut :

**Tabel 2.4** Unsur Penghitungan Neraca Air

Bidang	Parameter	Referensi	Neraca air	Kesimpulan
Hidrologi	Debit andalan	Subbab 4.2.5	Debit minimum mingguan atau per setengah bulan periode 5 tahun kering pada bangunan utama  Kebutuhan bersih irigasi dalam l/dt.ha di sawah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jatah debit/kebutuhan</li> <li>- Luas daerah irigasi</li> <li>- Pola tanam</li> <li>- Pengaturan rotasi</li> </ul>
Meteorologi	Evapotranspirasi curah hujan efektif	Bab IV dan Lampiran 2		
Tanah Agronomi	Pola tanah koefisien tanaman	Lampiran 2		
	Perkolasi kebutuhan penyimpanan lahan			
Jaringan irigasi	Efisiensi irigasi rotasi	Lampiran 2		
Topografi	Daerah layanan		Daerah yang berpotensi untuk diairi	

#### 4. Pola Tanam

Pola tanam adalah urutan tanaman pada sebidang lahan dalam kurun waktu satu tahun termasuk masa pengolahan tanahnya. Pola tanam adalah bagian dari sistem budidaya tanaman, sehingga dari sistem budidaya tanaman ini bisa dikembangkan satu atau lebih pola tanam yang dapat memanfaatkan sumberdaya secara optimal untuk menghindari resiko adanya kegagalan.

Pola tanam ini secara umum menyatakan kapan mulai penanaman padi, palawija dan sebagainya. Terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam mendapatkan pola tanam, diantaranya adalah :

- Curah hujan efektif bulanan rata-rata
- Perkolasi tanah daerah tertentu
- Kebutuhan air irigasi
- Keofisien Tanaman

## 2.12 Penelitian Terdahulu

**Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu**

No	Judul Penelitian	Tujuan	Hasil	Penulis	Publish
1	Identifikasi Kondisi Dan Keberfungsian Aset Irigasi pada Daerah Irigasi Bedadung, Kabupaten Jember, Jawa Timur	Penelitian dilakukan di Irigasi Bedadung yang mengairi 13.245 ha. Dengan melakukan penilaian kondisi dan keberfungsian aset irigasi pada Sistem Irigasi Bedadung berdasarkan kondisi eksisting aset irigasi pada Tahun 2021.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Irigasi Bedadung memiliki 439 aset irigasi yang tersebar pada 26 daerah irigasi. Kondisi aset irigasi tergolong baik dengan prosentase sebesar 69% dan kondisi asetnya rusak prosentase sebesar 31%. Hasil keberfungsian aset sebesar 51% dengan kondisi keberfungsian baik sedangkan sisanya yakni 49% dengan kondisi keberfungsian kurang baik dan buruk. Berdasarkan efektifitas penyaluran air irigasi, 165 petak tersier (98,8%) mengalami surplus air irigasi. Berdasarkan prioritas aset, maka perlu dilakukan perbaikan aset pada B. BAR. 1b. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa kegiatan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi yang dilakukan saat ini masih belum optimal, adanya kerusakan pada aset irigasi mempengaruhi produktifitas lahan.	Bintang Candra Jatmiko, Idah Andriyani, Heru Ernanda, Maulana Akbar	Jurnalirigasi_pusair .pu.go.id Vol.16 No.2 Tahun 2022 ISSN 1907-5545 (Cetak)
2	Kajian Daya Dukung Sumberdaya Air berdasarkan analisis ketersediaan dan kebutuhan Sumberdaya Air: Studi kasus Daerah Aliran Sungai Cerucuk, Pulau Belitung	Permasalahan : kelangkaan air di Kota Tanjungpandan, DAS Cerucuk, dikhawatirkan menghambat pertumbuhan ekonomi . Tujuan : mengetahui status sumberdaya air di DAS Cerucuk, dan kemampuannya dalam mendukung pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi yang berkelanjutan. Ketersediaan air spasial menggunakan metode CN (SCN/NRCS), distribusi tegangan air tanah, perbedaan konduktivitas hidraulik dengan SIG.	Status daya dukung sumber daya air di DAS Cerucuk secara umum masih tinggi, kecuali di perkotaan, pemakaian air sangat tinggi akibat tingginya kepadatan penduduk dan intensitas pemakaian air, sehingga daya dukungnya sudah rendah dan defisit secara ekologis. Untuk mengatasi defisit air ini diperlukan penampungan air permukaan (embung, kolong, dsb), untuk didistribusikan ke daerah urban yang mengalami defisit air pada musim kering.	(Nurulita, I dan Djuwansyah, 2018)	Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI Publish : Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi (JLBG)
3	Indeks Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Lebani Kabupaten Polewali Mandar	Penelitian bertujuan menganalisis kinerja sistem irigasi DI Lebani berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 12 Tahun 2015, meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi dan sumber	Hasil penilaian Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi (DI) Lebani dapat disimpulkan bahwa Kinerja Sistem Irigasi DI Lebani adalah 46,39%, yang berarti Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian (<55).	Abd Malik, Ratna Musa , Hanafi Ashad	Vol. 01, No. 09 Tahun 2022 E-ISSN: XXXX-XXXX

No	Judul Penelitian	Tujuan	Hasil	Penulis	Publish
		daya manusia. Metode analisis yang digunakan adalah Analisis Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi (DI) Lebani			
5	Kajian Efisiensi Irigasi dalam Rangka Peningkatan Intensitas Tanam pada Daerah Irigasi Teknis Di Sub Das Ciwidey Kabupaten Bandung	<p>DI Teknis Sub DAS Ciwidey dengan luas areal kurang lebih 1685 hektar. Menggunakan pola tanam Padi-Padi-Palawija dengan intensitas tanam dibawah 250%.</p> <p>Ketersediaan air pada waktu tertentu mengalami defisit, sehingga tidak bisa mengairi areal sawah.</p> <p>Penelitian ini mengkaji upaya peningkatan intensitas tanam yang ada dengan pengaturan tata tanam serta pemanfaatan air irigasi secara optimal sesuai dengan potensi yang ada, sehingga dapat meningkatkan produksi hasil pertanian serta strategi penerapannya sehubungan dengan kondisi sosial masyarakat petani pada Daerah Irigasi teknis Sub DAS Ciwidey.</p> <p>Analisis intensitas tanam dilakukan dengan pengaturan tata tanam melalui penjadwalan tanam, peningkatan pola tanam dan pengaturan distribusi air irigasi yang optimal untuk menghitung kebutuhan air irigasi dengan pertimbangan ketersediaan airnya.</p>	<p>Hasil analisis menunjukkan bahwa intensitas tanam pada Daerah Irigasi Sub DAS Ciwidey masih bisa ditingkatkan dengan pengaturan tata tanamnya, peneliti merubah pola tanam dan waktu awal masa tanam intensitas tanam yang dihasilkan bisa mencapai maksimal 300%.</p> <p>Untuk lebih optimal hasil produksi dan produktivitas pertanian pada DI ini perlu dilakukan pembinaan dan penyuluhan kepada petani melalui wadah kelompok tani (P3A), serta penyediaan sarana produksi pertanian secara tepat waktu dan jumlahnya.</p>	Rani	Teknik dan Manajemen Sumber Daya Air. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
6	Kodisi Daya Dukung Air terhadap Ketersediaan Sumberdaya Air di Kecamatan Sawangan Kota Depok	<p>Degradasi Lingkungan membahayakan daya dukung sumber daya air di Kota Depok yang disebabkan oleh fenomena <i>Urban Sprawl</i>.</p> <p>Penulis bertujuan untuk menganalisis daya dukung sumber daya air dengan mengestimasi ketersediaan dan kebutuhan air, menggunakan analisis system spasial dan dinamis, serta menggunakan koefisien limpasan berdasarkan informasi data curah hujan dan penggunaan lahan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kecamatan Sawangan secara total surplus air, tetapi masih deficit di 5 desa.</li> <li>▪ Perlu dilakukan kemungkinan untuk mendistribusikan air dari daerah surplus ke daerah deficit melalui promosi inovasi teknologi.</li> <li>▪ Perlu pemulihan lingkungan di daerah tangkapan aie yang hujan, pemulihan daerah tangkapan yang rusak, pemeliharaan daya dukung sumber daya air dimasa mendatang.</li> </ul>	(Sukwika <i>et al.</i> , 2022)	Jurnal Pengembangan Kota (JPK) 2022; Volume 10 No. 2 (152–159) Fakultas Teknik, Universitas Sahid Jakarta, Indonesia
7	Analisis Pilar Modernisasi Irigasi dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) pada	DI Barugbug di Jawa Barat merupakan daerah irigasi sebagai contoh penerapan modernisasi irigasi. Penelitian ini melakukan survey terhadap responden petugas OP irigasi, petani P3A dan instansi pengelola irigasi yang terdiri	Hasil dari AHP didapatkan urutan prioritas penerapan pilar modernisasi Irigasi di Barugbug dengan hasil sebagai berikut : Urutan 1 : Pilar Ketersediaan Air Irigasi, Urutan 2 : Pilar SDM Pengelola Irigasi, Urutan 3 : Pilar Prasarana Irigasi, Urutan 4 : Pilar	Mulyadi	Jurnal Teknik Sipil, magister Pengelolaan Sumber Daya Air- Institut Teknologi Bandung. ISSN 0853-2982

No	Judul Penelitian	Tujuan	Hasil	Penulis	Publish
	Daerah Irigasi Barugbug - Jawa Barat	dari BBWS Citarum, SKPD TPOP Dinas PSDA Jawa Barat dan Perum Jasa Tirta II. Analisis deskriptif statistik seputar pengetahuan dan pemahaman responden terhadap penerapan pilar modernisasi irigasi dilakukan dengan <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> untuk mendapatkan urutan skala prioritas penerapan pilar modernisasi irigasi di Barugbug.	Sistem Pengelolaan Irigasi, Urutan 5 : Pilar Penguatan Lembaga Pengelola Irigasi		
8	Evaluasi Kinerja Daerah Irigasi Cikeusik Berdasarkan Petunjuk Pelaksanaan Gabungan Penilaian Kinerja Irigasi Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) Tahun 2017	Kondisi DI Cikeusik sudah tidak beroperasi secara optimum. Sektor pertanian yang terdapat di daerah tersebut memiliki potensi yang sangat baik. Irigasi Cikeusik mengalami perubahan dalam pemasokan air ke petak tersier, air yang dipasok tidak tercukupi. Penulis mengevaluasi kinerja D.I. Cikeusik menggunakan petunjuk pelaksanaan gabungan penilaian kinerja sistem irigasi utama dan tersier kementerian PUPR 2017.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai Kinerja Sistem Irigasi (NKSI) sebesar 64.86% termasuk kategori kinerja irigasi masih kurang.	Kiki Rishki Ananda, Latief Mahir Rachman dan Suria Darma Tarigan	Program Studi Ilmu Pengelolaan DAS, Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. J. Il. Tan. Lingk., 21 (1) April 2019: 1-6 ISSN 1410-7333, e-ISSN 2549-2853

Pada penelitian-penelitian terdahulu, yang dibandingkan oleh penulis dengan sumber-sumber penelitian sebelumnya, seperti dari tesis, jurnal maupun literatur akademik lainnya, terdapat perbedaan pada wilayah penelitian dan tujuan penelitian. Untuk penelitian ini dilakukan di dua daerah irigasi studi kasus yaitu D.I Way Ilian Balak dan D.I Way Merias dibawah pengelolaan UPTD Bangun Rejo Kewenangan Kabupaten Lampung Tengah. Pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi kinerja sistem irigasi dan memberikan rekomendasi sebagai optimalisasi dalam meningkatkan kinerja sistem irigasi kedepannya.

Pada penelitian terdahulu belum membahas mengenai Keterkaitan Daya Dukung Sumber Daya Air dengan Kinerja Sistem Irigasi di Daerah Irigasi (DI) berdasarkan integrasi jaringan irigasi dan tingkat kemampuan air serta keberlanjutannya. Sehingga pada penelitian ini terdapat perbedaan dengan penelitian-penelitian terdahulu karena belum ada penelitian yang serupa dengan penelitian tersebut.

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

Metode penelitian berisi tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dalam sebuah penelitian dan digunakan dalam mencapai maksud dan tujuan penelitian sehingga penelitian menjadi terarah dalam penyelesaian dan proses pemecahan masalah. Pada bab ini menjelaskan gambaran umum lokasi penelitian, metode penelitian, metode pengumpulan data, alat dan bahan penelitian, alur kerja penelitian serta cara analisis data.

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data sekunder dengan mengumpulkan dokumen maupun data terkait irigasi studi kasus yang dipilih serta studi literatur mengenai sistem irigasi yang keberlanjutan dan data primer dengan observasi lapangan. Berdasarkan berbagai metode analisis yang telah digunakan pada penelitian terdahulu, pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa metode analisis, sebagai metode yang paling baik untuk menjawab permasalahan dari lokasi yang dipilih.

#### **3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Lampung Tengah merupakan salah satu kabupaten yang terdapat pada Provinsi Lampung. Secara geografis Kabupaten Lampung Tengah terletak antara  $104,53^0$  Bujur Timur –  $105,82^0$  Bujur Timur dan  $4,48^0$  Lintang Selatan -  $5,27^0$  Lintang Selatan dengan ibukota Kabupaten Lampung Tengah berada pada Kota Gunung Sugih. Secara administrasi Kabupaten Lampung Tengah berbatasan dengan beberapa kabupaten/kota sebagai berikut:

- Sebelah Utara :Kabupaten Lampung Utara, Tulang Bawang dan Tulang Bawang Barat.
- Sebelah Selatan :Kabupaten Pringsewu, Pesawaran, dan Lampung Selatan.
- Sebelah Timur :Kabupaten Lampung Timur dan Kota Metro.
- Sebelah Barat :Kabupaten Tanggamus dan Kabupaten Lampung Barat



Kabupaten Lampung Tengah sendiri merupakan kabupaten yang memiliki wilayah terluas dari 15 kabupaten/ kota yang berada di Provinsi Lampung (13,57 persen dari total luas wilayah Provinsi Lampung) sedangkan luas terkecil adalah Kota Metro. Keadaan hidrologi di Kabupaten Lampung Tengah dipengaruhi oleh beberapa sungai baik Sungai besar maupun sungai kecil. Berdasarkan data Rupa Bumi Indonesia (RBI) tahun 2016, jaringan sungai di wilayah ini mencapai 7.994,68 km. Tiga sungai terpanjang Way Seputih (364,31 km), Way Pengubuan (162,79 km), dan Way Terusan (78,59 km), banyaknya sungai-sungai di Kabupaten ini menunjukkan potensi penyediaan airnya yang cukup tinggi.

### **3.2 Sumber Daya Air Kabupaten Lampung Tengah**

Pada aspek infrastruktur jaringan irigasi, pembangunan difokuskan dalam upaya meningkatkan intensitas tanam padi sawah khususnya pada daerah Irigasi Teknis yang menjadi kewenangan pemerintah daerah. Pada wilayah Kabupaten Lampung Tengah terdapat daerah irigasi (D.I.) yang menjadi kewenangan pemerintah kabupaten sebanyak 163 daerah irigasi. Dengan panjang saluran irigasi primer sepanjang 403,888 km, jaringan irigasi sekunder 487,757 km dengan luas sawah yang terairi 16.408 Ha.

Kondisi Daerah Irigasi yang termuat dalam RPJMD Kabupaten Lampung Tengah 2021-2026, terlihat pada periode 2015-2020, rata-rata daerah irigasi teknis kewenangan pemerintah kabupaten dalam kondisi baik adalah 94,48 persen dan rata-rata embung pada kawasan konservasi dan pengembangan sumberdaya air dalam kondisi baik meningkat 28,78 persen per tahun. Rata-rata persentase sempadan sungai yang dipakai bangunan liar adalah 33,67 persen.

Selama periode 2015-2020, di Kabupaten Lampung Tengah rata-rata tidak terjadi genangan > 2 kali setahun terus menurun dengan penurunan 7,38 persen per tahun. Rata-rata persentase irigasi kabupaten dalam kondisi baik terus menurun dengan penurunan 0,20 persen per tahun. Rata-rata persentase jumlah embung dalam kondisi baik 51,85 persen. Rata-rata persentase jumlah bendung dalam kondisi baik 72,72 persen. Rata-rata persentase panjang talud dan bangunan pelengkap 66,80 persen. Rata-rata persentase luas sawah yang terairi oleh jaringan irigasi 90,70 persen. Rata-rata persentase jumlah saluran irigasi dalam kondisi baik 61,34 persen.

Berdasarkan Kajian Pengelolaan Sistem Irigasi Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2022, diketahui sebanyak 163 daerah irigasi di Kabupaten Lampung Tengah dengan luas daerah irigasi dengan kondisi buruk 80%. Luasnya daerah irigasi kondisi rusak perlu usaha-usaha untuk kembali menormalkan kondisi daerah irigasi tersebut. Dalam hal ini, Kabupaten Lampung Tengah menjadi lokasi penelitian tepatnya berada pada D.I lingkup pekerjaan UPTD Bangun Rejo Kewenangan Kabupaten Lampung Tengah.

### **3.3 Gambaran Umum Kondisi Irigasi Wilayah Studi**

Kondisi irigasi merupakan keadaan atau situasi dari pada sistem irigasi, dalam hal ini akan menjelaskan kondisi irigasi per luas daerah irigasi dengan pengkategorian kondisi nya termasuk baik, rusak ringan atau rusak berat. Selain itu akan menjelaskan terkait indeks kondisi sistem irigasi berdasarkan aspek-aspek yang menjadi penilaian yaitu meliputi : prasarana fisik, aspek produktivitas tanam, aspek sarana enunjang, aspek organisasi personalia, aspek dokumentasi serta aspek kondisi P3A/ GP3A.

Terdapat 16 daerah irigasi di bawah pengelolaan UPTD Bangun Rejo. D.I Way Ilian Balak dan D.I Way Merias dijadikan lokasi studi penelitian dengan pertimbangan pendukung dilihat dari luasan potensial terbesar adalah yaitu D.I Way Ilian Balak seluas 510 Ha, dengan luasan ini kondisi produksi diasumsikan cukup tinggi dan sangat diharapkan keberlanjutannya. Namun, perolehan IKSI pada D.I Way Ilian Balak memperoleh bobot 64,26 persen dikategorikan kinerja kurang dan perlu perhatian. Sebagai pembanding dipilih DI Way Merias yang memperoleh nilai IKSI terendah dengan bobot 55,41 persen dikategorikan kinerja kurang dan perlu perhatian. Capaian IKSI memang masih jauh dibawah kinerja baik atau optimal.

**Tabel 3.1** Nilai Indeks Kinerja Sistem Irigasi di bawah Pengelolaan UPTD Bangun Rejo Tahun 2022

No	Daerah Irigasi	Luas Permanen (Ha)	Tipe Alternatif	IKSI TOTAL	Kategori Kinerja
1	Way Ilian Balak	510	Alternatif 2	63,33	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
2	Way Merias	137	Alternatif 3	49,88	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
3	Way Merias Sinar Luas	242	Alternatif 2	46,46	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
4	Way Sinar Seputih Hulu	178	Alternatif 2	64,47	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
5	Way Sido Luhur	200	Alternatif 2	54,1	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
6	Way Singaparna	497	Alternatif 2	60,76	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
7	Way Sinar Padang	63	Alternatif 3	64,87	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
8	Way Sinar Hulu	48	Alternatif 3	57,48	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
9	Way Suka Negara	60	Alternatif 3	64,86	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
10	Way Segurau	93	Alternatif 3	56,46	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
11	Way Ilian Mas	167	Alternatif 2	63,04	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
12	Way Timbul Rejo	108	Alternatif 3	58,03	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
13	Way Bangun Sari	53	Alternatif 3	54,03	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
14	Way Sinar Seputih Hilir	90	Alternatif 3	55,17	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
15	Way Tipo Kiri-Kanan Kedatuan	350	Alternatif 2	62,81	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
16	Way Kemiri	60	Alternatif 3	0	
Rata-Rata IKSI					

**Tabel 3.2** Nilai Indeks Kinerja Sistem Irigasi di bawah Pengelolaan UPTD Bangun Rejo Tahun 2019

No	Daerah Irigasi	Luas Permanen (Ha)	Tipe Alternatif	IKSI TOTAL	Kategori Kinerja
1	Way Ilian Balak	510	Alternatif 2	58,03	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
2	Way Merias	137	Alternatif 3	57,28	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
3	Way Merias Sinar Luas	242	Alternatif 2	48,33	Kinerja jelek dan perlu perhatian
4	Way Sinar Seputih Hulu	178	Alternatif 2	54,9	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
5	Way Sido Luhur	200	Alternatif 2	52,92	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
6	Way Singaparna	497	Alternatif 2	58,06	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian Segera
7	Way Sinar Padang	63	Alternatif 3	56,42	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
8	Way Sinar Hulu	48	Alternatif 3	58,34	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
9	Way Suka Negara	60	Alternatif 3	55,7	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian Segera
10	Way Segurau	93	Alternatif 3	59,07	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
11	Way Ilian Mas	167	Alternatif 2	57,17	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
12	Way Timbul Rejo	108	Alternatif 3	52,76	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
13	Way Bangun Sari	53	Alternatif 3	50,99	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
14	Way Sinar Seputih Hilir	90	Alternatif 3	52,31	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
15	Way Tipo Kiri-Kanan Kedatuan	350	Alternatif 2	58,58	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
16	Way Kemiri	60	Alternatif 3	42,07	Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera
Rata-Rata IKSI					Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian

**Tabel 3.3** Rekapitulasi Status dan Luasan DI Lokasi Penelitian

Daerah Irigasi	Luas Areal (Ha)		STATUS			Ket
	Baku	Fungsional	Berfungsi	Tidak Berfungsi	Tidak Ada	
Way Ilian Balak	510	276.5	√			Aktif
Way Merias	137	79.44	√			Aktif

Sumber : Penyusunan Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigasi Kabupaten Lampung

### 3.4 Metode Penelitian

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian yaitu metode analisa deskriptif kualitatif, digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem irigasi pada DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias, menganalisis daya dukung sumber daya air, serta untuk memberikan rekomendasi sebagai optimalisasi dalam meningkatkan Kinerja Sistem Irigasi. Subjek yang ditinjau adalah kondisi dari indikator penyusun aspek-aspek penilaiannya baik fisik maupun non fisik.

Data sekunder bersumber dari literatur bacaan, dokumen inventarisasi infrastruktur irigasi, data institusi struktur pengelola, data inventarisasi P3A/GP3A/IP3A dan dokumen pendukung (Buku DI, Skema Jaringan, dan lainnya). Data-data yang telah dijelaskan diatas diperlukan dalam audit aspek kinerja sistem irigasi untuk melakukan evaluasi. Sedangkan data primer diperoleh dari wawancara kepada kelompok petani pemakai air dan instansi terkait untuk mendapatkan informasi pendukung.

Populasi pada penelitian ini adalah P3A/ GP3A, dan institusi struktur pengelola atau organisasi Perangkat Daerah Kabupaten Lampung Tengah yang menangani dan terlibat dalam kinerja sistem irigasi dan daya dukung sumberdaya air. Teknik sampling data merupakan teknik yang digunakan dalam penentuan sampel yang merupakan representasi dari daerah irigasi dan dianggap mampu menggambarkan suatu daerah irigasi lainnya.

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah teknik *purposive sampling*, ini termasuk penelitian dengan teknik penentuan sampel berdasarkan pada pertimbangan tertentu. Alasan digunakannya teknik *purposive*

sampling adalah karena tidak semua sampel memiliki kriteria yang sesuai dengan yang telah ditentukan. Sampel dalam penelitian ini adalah Daerah Irigasi dibawah pengelolaan UPTD Bangun Rejo yang terdiri dari 16 Daerah Irigasi. Berdasarkan hal tersebut dipilih 2 DI yang akan menjadi studi kasus penelitian (DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias).

### 3.5.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan pengumpulan data dan kebutuhan data. Alat-alat yang yang digunakan terdiri dari perangkat keras penelitian dan perangkat lunak penelitian. Perangkat keras penelitian terdiri dari surat permohonan permintaan data, alat tulis, *handphone*, buku catatan dan perangkat lainnya. Perangkat lunak penelitian terdiri dari *software* komputer berupa program Microsoft Office, Arc Map 10.8, dan Google Earth Pro, dengan keterangan penggunaan masing-masing *software* adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.4** Penggunaan *Software* Komputer pada Penelitian

No	<i>Software</i> Komputer	Kegunaan
1	Microsoft Office Word dan Excel 2016	Digunakan untuk membuat laporan yang terdiri dari table, huruf, grafik dan lain-lainnya
2	Google Earth Pro	Digunakan untuk tujuan <i>ground check</i> citra dari Google Earth dan dioverlaykan dengan vektor shp
3	Arc Map 10.8	Digunakan untuk proses pembuatan peta atau proses interpretasi visual data dari data yang diperoleh untuk keperluan penelitian, yang kemudian dapat menyajikan peta lokasi, luas dan menunjukkan daerah aliran sungai

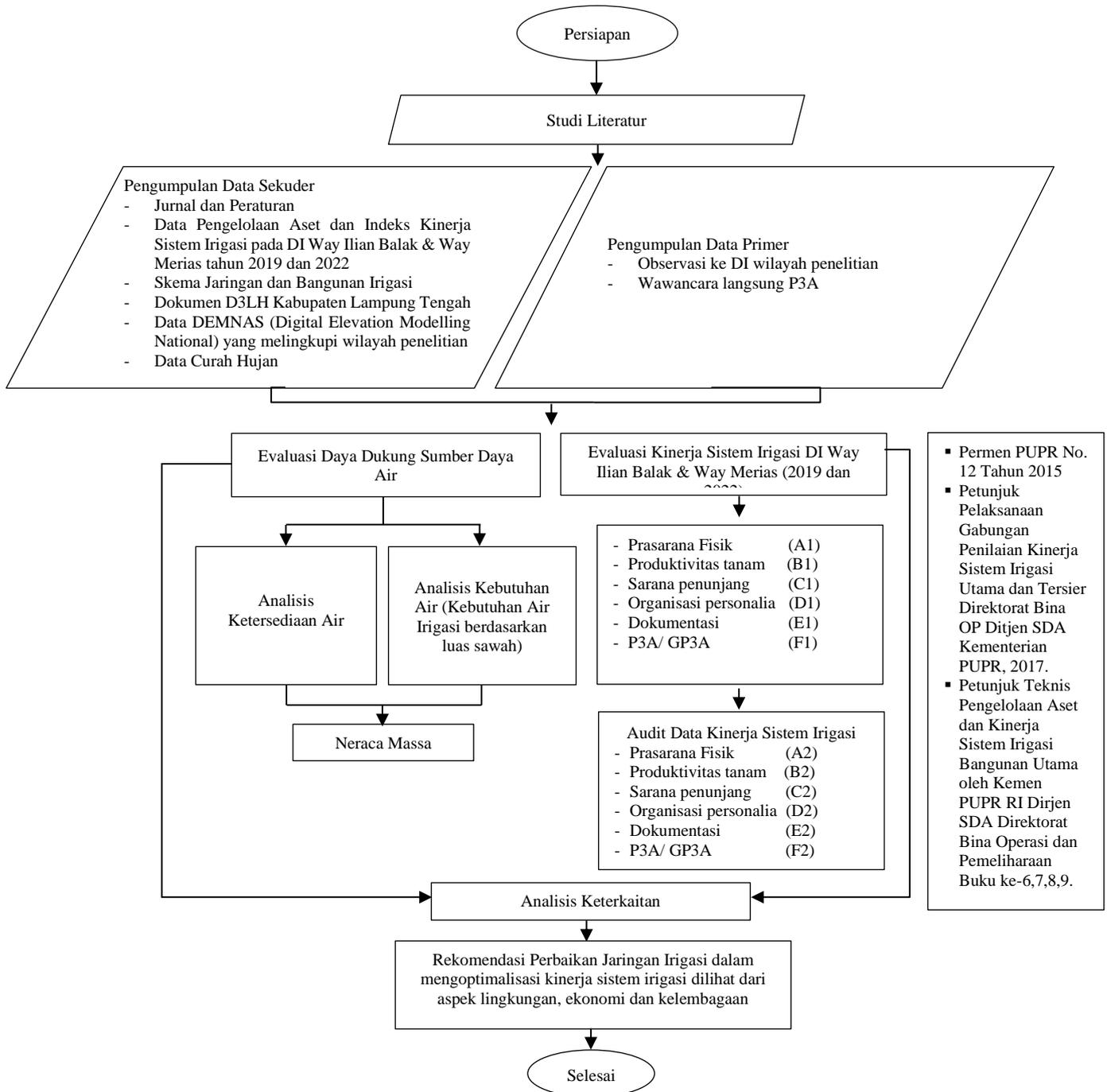
Adapun bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

- a. Data DI Way Ilian Balak dengan DI Way Merias pada lingkup pekerjaan UPTD Bangun Rejo Kewenangan Kabupaten Lampung Tengah.
- b. Data Pengelolaan Aset Irigasi (PAI) dan Data Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) yang digunakan adalah Data Kabupaten Lampung Tengah tahun 2019 dan 2022.
- c. Skema Jaringan dan Skema Bangunan Irigasi DI Way Ilian Balak dengan DI Way Merias pada lingkup pekerjaan UPTD Bangun Rejo Kewenangan Kabupaten Lampung Tengah.

- d. Data luas tanam dan produktifitas tanam padi
- e. Susunan organisasi pelaksanaan OP jaringan irigasi
- f. Data P3A/GP3A
- g. Data Curah Hujan yang melingkupi wilayah penelitian
- h. Data DEMNAS (Digital Elevation Modelling National) yang melingkupi DI Way Ilian Balak dengan DI Way Merias.
- i. Dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lampung Tengah.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian

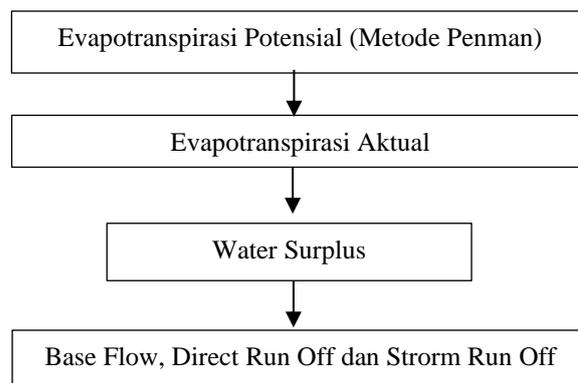
Proses penelitian akan dilakukan dengan tahap sebagai mana yang dijelaskan pada diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 dibawah ini:



**Gambar 3.3** Diagram Alir Penelitian

Evaluasi Daya Dukung Sumber Daya Air dilakukan dengan melakukan analisis ketersediaan dan kebutuhan air. Analisis ketersediaan air untuk wilayah kajian. Ketersediaan air dapat diperkirakan dengan menggunakan Metode Mock dengan melakukan pengolahan data curah hujan, evapotranspirasi potensial dan aktual, dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai.

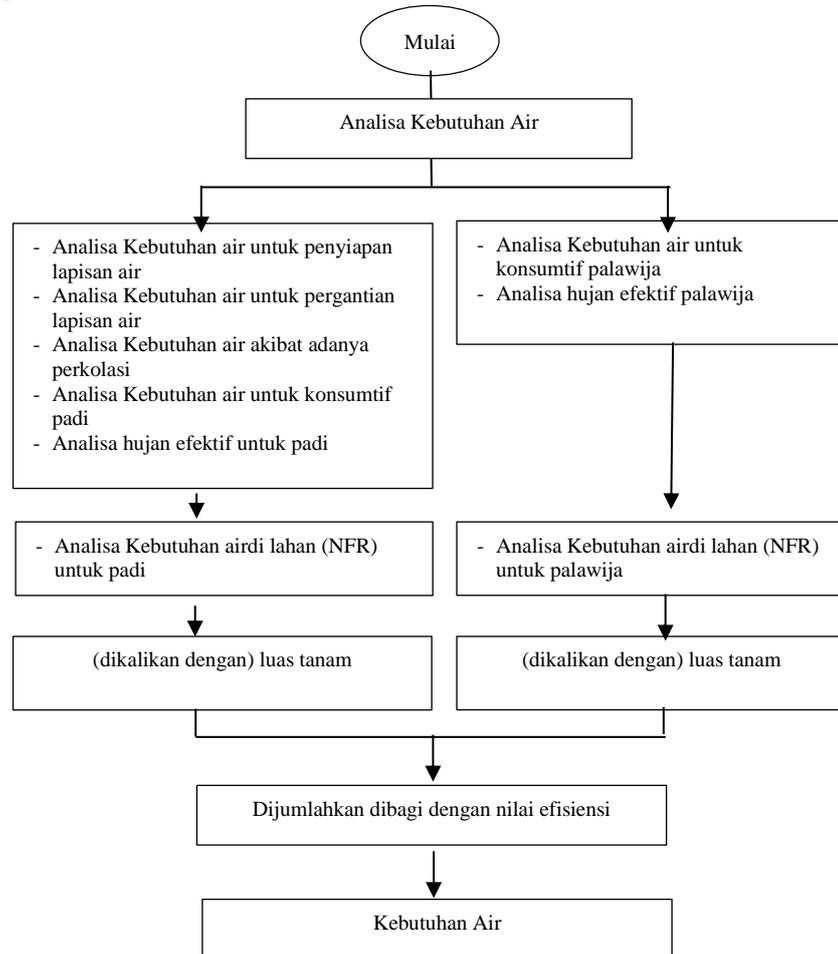
Perbedaan antara curah hujan dan evapotranspirasi mengakibatkan limpasan air hujan langsung (direct runoff), aliran dasar/air tanah dan limpasan air hujan lebat (storm run off). Potensi limpasan yang terjadi pada kondisi rona awal didekati dengan beberapa tahapan yakni analisis curah hujan harian maksimum, penentuan koefisien runoff, dan menduga potensi debit limpasan dengan persamaan rasional. menggunakan proses perhitungan yang akan dilakukan dijelaskan sebagai berikut :



**Gambar 3.4** Diagram Alir menghitung Ketersediaan air dengan Metode FJ Mock dan Metode Penman

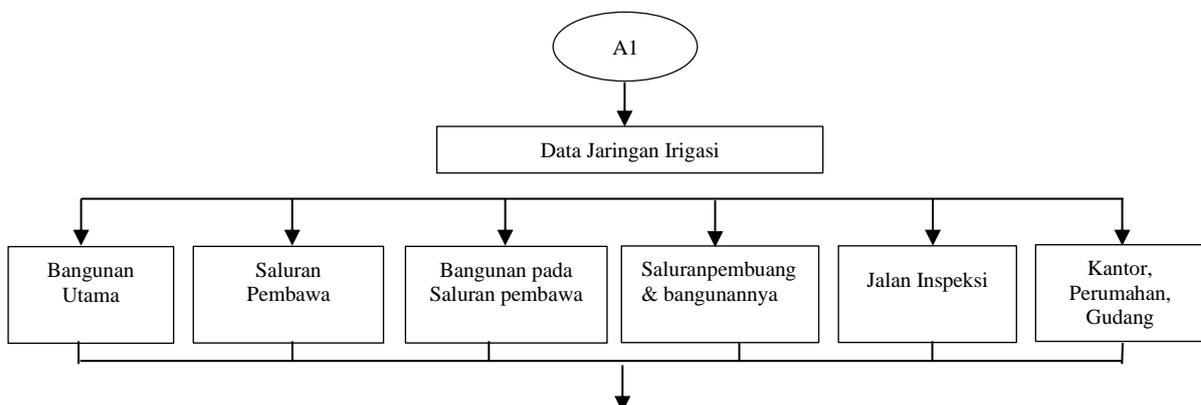
Analisis kebutuhan air di sawah lokasi penelitian dibuat untuk menentukan besarnya pemanfaatan air di DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias. Jenis kebutuhan air irigasi dimaksud yaitu kebutuhan air untuk masing-masing petak sawah, tanaman padi dan palawija, didalam penelitian ini dilakukan berdasarkan pengaturan rencana pola tanam di

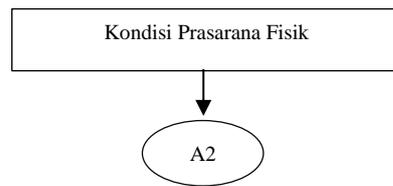
sistem DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias dengan diagram alir sebagai berikut :



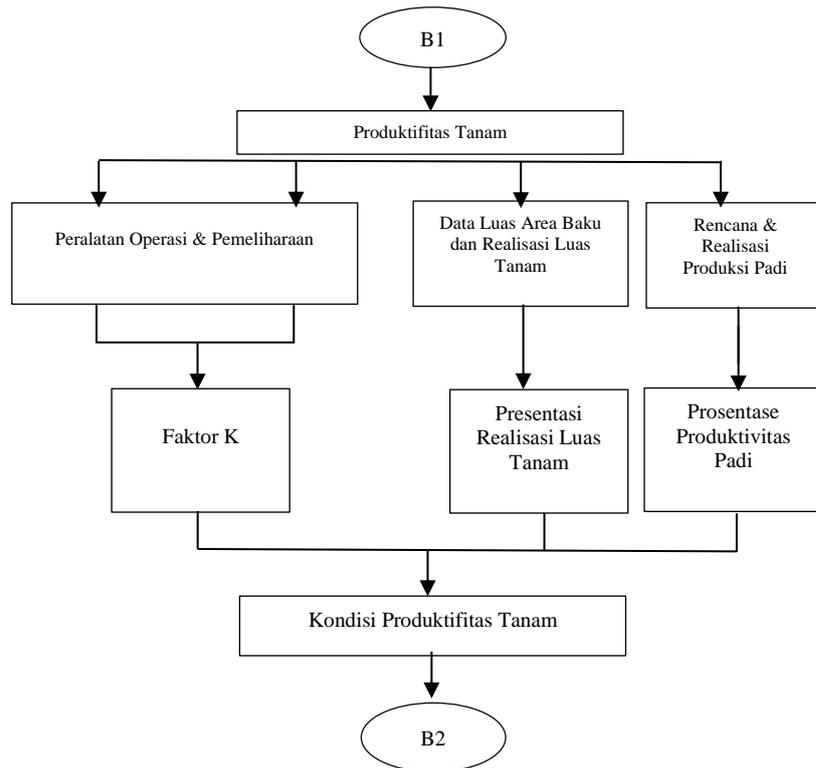
**Gambar 3.5** Diagram Alir menghitung Kebutuhan Air

Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi DI Way Ilian Balak & Way Merias dilakan dengan audit indeks kinerja system irigasi dari 6 (enam) aspek penilaian yang dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :

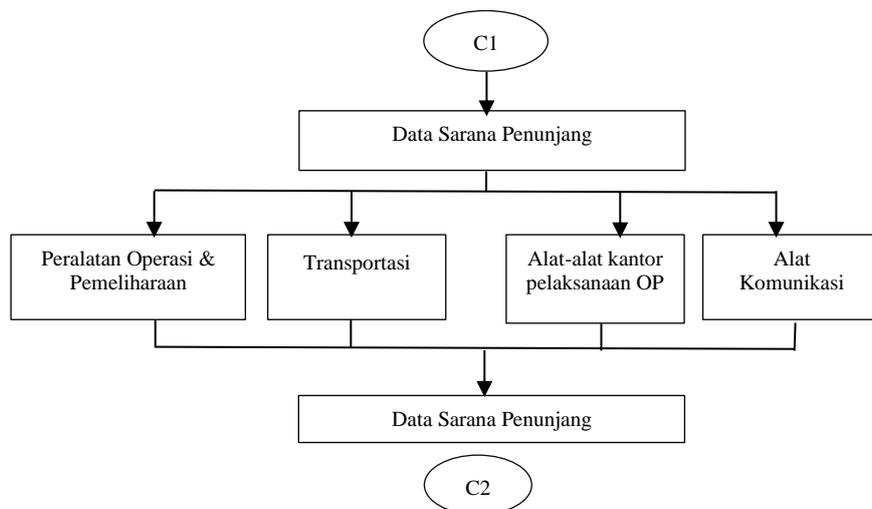




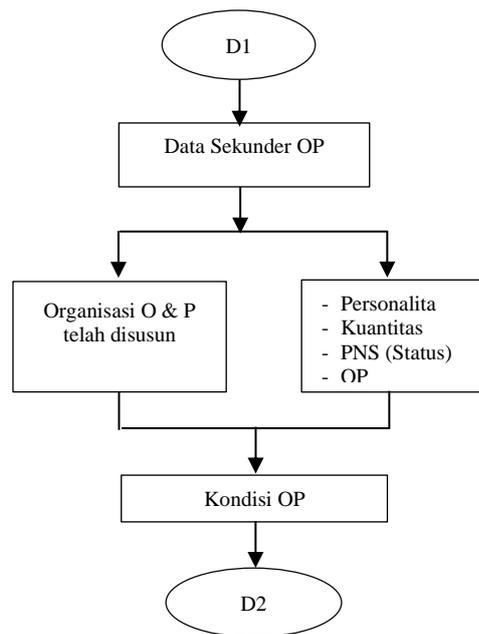
**Gambar 3.5** Diagram Alir Aspek Prasarana Fisik



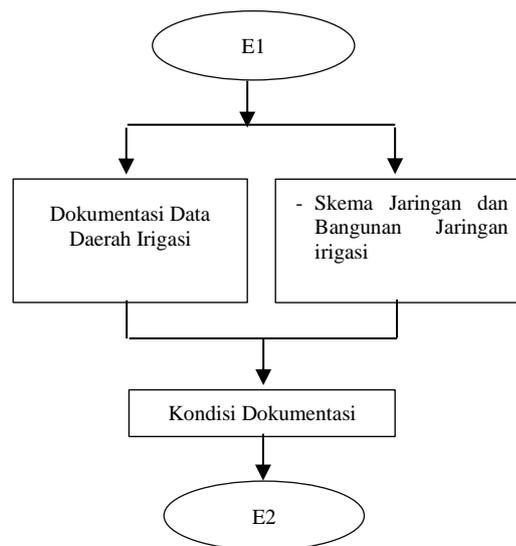
**Gambar 3.6** Diagram Alir Aspek Produktivitas Tanam



**Gambar 3.7** Diagram Alir Audit Aspek Sara Penunjang



**Gambar 3.8** Diagram Alir Audit Aspek Organisasi Personalia



**Gambar 3.9** Diagram Alir Audit Aspek P3A

### 3.6.1 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan kajian atau studi mengenai penelitian yang relevan dengan topik penelitian yang dilakukan. Studi literatur ini merupakan referensi dalam melakukan analisis penelitian berupa teori-teori yang berhubungan dengan kinerja sistem irigasi dengan tujuan dapat memperdalam literasi dari permasalahan

yang akan dievaluasi. Pencarian studi literasi dengan data yang *ter-update* digunakan sampai tahap pengolahan data dan analisa data.

### 3.6.2 Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian diperlukan data-data untuk melakukan pendekatan terhadap masalah yang ada. Penelitian ini sebagian besar menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait dan dari web resmi. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data sekunder, dimana data sekunder adalah data-data yang diperoleh dari instansi terkait peraturan, laporan kegiatan, standar, dan lain-lain yang berfungsi sebagai data pendukung, sedangkan data primer adalah data yang didapatkan langsung dari hasil pengamatan dan wawancara secara langsung di lokasi penelitian. Berikut merupakan sumber dan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

**Tabel 3.5** Jenis dan Sumber Data

Input Data	Metode Pengumpulan Data	Analisis		Output/Hasil
		Metode Analisis	Sumber Data	
Artikel dan Jurnal	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif	Publikasi tesis, jurnal, <i>handbook</i>	Studi Literatur sebagai pedoman /rujukan penelitian
Kondisi Eksisting Jaringan Irigasi DI Way Ilian Balak dan Way Merias	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif dan Kuantitatif	Dinas Pengairan SDA Kabupaten Lampung Tengah	Nilai IKSI
Data Aset pada Jarigan Irigasi Utama dan Tersier	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif		
Gambaran Daerah Irigasi (Luas Area)	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif	Pengolahan Data (Arcmap)	Peta Administrasi, Peta DAS, Peta Topografi
Skema Jaringan Irigasi	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif	Buku Kajian Pengelolaan Sistem Irigasi Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2022	Skema Jaringan
Skema Bangunan irigasi	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif		Skema Bangunan
Data Curah Hujan Tahun 2013-2022	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif	BBWS Mesuji Sekampung	Curah hujan harian dan bulanan
Data Iklim wilayah penelitian Tahun 2013 sampai 2022	Data Sekunder	Analisis Deskriptif Kualitatif	NASA Power ( <a href="https://power.larc.nasa.gov/">https://power.larc.nasa.gov/</a> )	meliputi suhu udara, kecepatan angin, kelembaban, dan radiasi surya untuk perhitungan ketersediaan air

Input Data	Metode Pengumpulan Data	Analisis		Output/Hasil
		Metode Analisis	Sumber Data	
Data Luas DAS, panjang sungai di wilayah penelitian	Data Sekunder	Delineasi Peta	Pengolahan Data (Arcmap)	Peta dan Informasi data
Data Pendukung	Data Primer	Analisis Deskriptif Kualitatif	Wawancara Kelompok Petani	Mendapatkan informasi pendukung seperti data lokasi tanam, jadwal tanam, jadwal panen, jumlah produksi tiap panen, jumlah total produksi panen

### 3.6.3 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Kabupaten Lampung Tengah Wilayah Timur

Evaluasi kinerja sistem irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi pada tahun 2019 dan 2022 yang meliputi:

- a. Prasarana fisik
- b. Produktivitas tanaman
- c. Sarana penunjang
- d. Organisasi personalia
- e. Dokumentasi
- f. Kondisi kelembagaan P3A

Hasil dari evaluasi nantinya akan dianalisis bagaimana dengan Kinerja Sistem Irigasi, yaitu dengan mengetahui Indeks Kinerja Sistem Irigasi dengan nilai :

- a. 80-100 : kinerja sangat baik
- b. 70-79 : kinerja baik
- c. 55-69 : kinerja kurang dan perlu perhatian
- d. < 55 : kinerja jelek dan perlu perhatian

Kinerja maksimal bernilai 100, minimal 55 dan optimum adalah 77,5 (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2015 Lampiran 1).

**Tabel 3.6.** Rekomendasi Penanganan Kondisi Kinerja Sistem Irigasi

Kondisi Fisik (%)	Rekomendasi
80 – 100	Dipertahankan, dan ditingkatkan
70 - <80	Dipertahankan, dan dilengkapi/ditingkatkan
55- <70	Perlu Perhatian, dan dilengkapi/ditingkatkan
< 55	Perlu Perhatian/Penanganan Segera, dan Dilengkapi/Ditingkatkan

Berikut akan dijabarkan kebutuhan data yang akan digunakan dalam mengevaluasi sistem kinerja irigasi yang dapat dilihat sebagai berikut :

### 3.6.3.1 Inventarisasi Data

Data inventarisasi digunakan untuk mengidentifikasi aset irigasi yang meliputi kondisi bangunan dan saluran. Untuk mendapatkan data aset tersebut maka dibutuhkan data inventarisasi berupa tipe, kondisi, fungsi, serta aset dari bangunan ataupun saluran. Data inventarisasi saluran irigasi dan bangunan didapat dari hasil survei lapangan yang telah dilakukan oleh Tim Penyusunan Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigas (PAKSI) Kabupaten Lampung di Pertengahan Tahun 2022. Data tersebut dijadikan inventarisasi data pada penelitian ini yang dapat dilihat pada penjelasan berikut ini :

#### 2. Skema Jaringan dan Skema Bangunan Daerah Irigasi

Skema jaringan dan skema bangunan telah diinventarisasi dan sudah masuk kedalam sistem E-PAKSI Kabupaten Lampung Tengah. Data ini menjadi diinventarisasi data pada penelitian ini. Skema jaringan dan Skema Bangunan dapat dilihat pada Lampiran.

#### 3. Status dan Luasan Daerah Irigasi

Status dan Luasan DI Lokasi Penelitian Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 3.2

#### 4. Data Pengelolaan Aset Irigasi (PAI)

Data Pengelolaan Aset Irigasi terdiri dari data jaringan irigasi yang diperoleh dari Dokumen. DI Way Ilian Balak memiliki Saluran Induk dengan panjang 4,3

Km dan saluran sekunder dengan panjang 6,25 Km serta saluran tersier dengan panjang 9,86 Km. Jumlah asset yang dimiliki yaitu bendung pada daerah irigasi sebanyak 1 buah, jumlah bangunan pengatur (bagi/bagi sadap/sadap) sebanyak 17 buah, jumlah pintu besar ( $B > 60\text{cm}$ ) sebanyak 13 buah, jumlah pintu kecil ( $B < 60\text{cm}$ ) sebanyak 25 buah, jumlah drat stang besar ( $B > 2\text{m}$ ) sebanyak 11 buah, jumlah drat stang kecil ( $B < 2\text{m}$ ) sebanyak 27 buah, jumlah bangunan pelengkap sebanyak 32 buah dan jumlah bangunan lain-lain sebanyak 18 buah.

Sedangkan DI Way Merias memiliki Saluran Induk dengan panjang 1,7 km, saluran tersier dengan panjang 3,41 Km dan jumlah asset yang dimiliki yaitu bendung pada daerah irigasi sebanyak 1 buah, jumlah bangunan pengatur (bagi/bagi sadap/sadap) sebanyak 8 buah, jumlah pintu besar ( $B > 60\text{cm}$ ) sebanyak 7 buah, jumlah pintu kecil ( $B < 60\text{cm}$ ) sebanyak 9 buah, jumlah drat stang besar ( $B > 2\text{m}$ ) sebanyak 1 buah, jumlah drat stang kecil ( $B < 2\text{m}$ ) sebanyak 15 buah, jumlah bangunan pelengkap sebanyak 10 buah dan jumlah bangunan lain-lain sebanyak 10 buah. Untuk rekapitulasi data inventarisasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 3.7** Tabel Inventarisasi Data Aset pada Jaringan Irigasi Utama dan Tersier Daerah irigasi Way Ilian Balak dan Way Merias

Lokasi	Daerah Irigasi	Panjang (Km)									Jumlah (Bh)									
		Saluran Induk	Saluran Sekunder	Saluran Suplesi	Saluran Pembuang	Saluran Pengelak Banjir	Saluran Gendong	Saluran Tersier	Saluran Kuarter	Saluran Pembuang Tersier	Bendung	Pompa	Kantong Lumpur	Bangunan Pengatur (Bagi/Bagi Sadap/Sadap)	Pintu Besar	Pintu Kecil	Drat Stang Besar	Drat Stang Kecil	Bangunan Pelengkap	Bangunan Lain-Lain
															(B > 60 cm)	(B < 60 cm)	(L > 2 m)	(L < 2 m)		
<b>2019</b>																				
UPTD Bangun Rejo	Way Ilian Balak	4,30	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00	10,02	0,00	0,00	1	0	0	20	-	-	-	-	48	19
	Way Merias	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41	0,00	0,00	1	0	0	8	-	-	-	-	11	10
	<b>Total</b>	<b>6,00</b>	<b>6,25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13,43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
<b>2022</b>																				
UPTD Bangun Rejo	Way Ilian Balak	4,30	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00	10,02	0,00	0,00	1	0	0	20	-	-	-	-	48	19
	Way Merias	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41	0,00	0,00	1	0	0	8	-	-	-	-	11	10
	<b>Total</b>	<b>6,00</b>	<b>6,25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13,43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

Sumber : Penyusunan Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigas (PAKSI) Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2019 dan 2022

### 3.6.4 Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi

Mengevaluasi kinerja sistem irigasi terbagi menjadi beberapa langkah pelaksanaan, hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam pelaksanaan penelitian untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan rumusan dan tujuan penelitian. Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi (DI) pada wilayah studi kasus berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam analisis :

1. Melakukan telaah terhadap Kinerja Sistem Irigasi pada tahun 2019 dan 2022 dengan menggunakan pedoman Petunjuk Teknis Pengelolaan Kinerja Sistem Irigasi Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2015 Tanggal 6 April 2015.
2. Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi tahun 2022 dilakukan dengan kriteria sistem irigasi yang ditetapkan dengan pembobotan penilaian setiap aspek dan indikatornya.

**Tabel 3.8** Bobot dan Indikator Penilaian Sistem Irigasi Utama

No	Komponen	Indikator	Bobot
1	Prasarana Fisik	- Bangunan Utama - Saluran Pembawa - Bangunan pada Saluran pembawa - Saluran Pembuang dan Bangunannya - Jalan masuk/ inspeksi - Kantor, perumahan dan gudang	45%
2	Produktivitas Tanam	- Pemenuhan Kebutuhan Air (factor K) - Realisasi Luas Tanam - Produktivitas Padi	15%
3	Sarana Penunjang	- Peralatan O dan P - Transportasi - Alat-alat kantor ranting/pengamat/UPTD - Alat Komunikasi	10%
4	Organisasi Personalia	- Organisasi O dan P - Personalia	15%
5	Dokumentasi	- Buku data Daerah Irigasi - Peta dan Gambar-Gambar	5%
6	Perkumpulan petani Pemakai Air (GP3A/IP3A)	- GP3A/IP3A sudah berbadan hukum - Kondisi kelembagaan GP3A/IP3A - Rapat ulu-ulu/P3A Desa/GP3A/IP3A dengan Rating/Pengamat/UPTD - GP3A aktif mengikuti survei/ penelusuran jaringan - Partisipasi anggota GP3A/IP3A dalam perbaikan jaringan dan penanganana bencana alam - Iuran GP3A/ IP3A untuk partisipasi perbaikan jaringan utama - Paertisipasi GP3A dalam perencanaan tata tanam dan pengalokasian air	10%

Sumber : Petunjuk pelaksanaan gabungan penilaian kinerja sistem irigasi utama dan tersier

Kementerian PUPR (2017)

**Tabel 3.9** Indikator Penilaian Sistem Irigasi Tersier

No	Komponen	Indikator	Bobot
1	Prasarana Fisik	- Saluran pembawa - Bangunan pada saluran pembawa - Saluran pembuang dan bangunannya	25%
2	Produktivitas Tanam	- Pemenuhan Kebutuhan Air (factor K) - Realisasi Luas Tanam - Produktivitas Padi	15%
3	Kondisi O dan P	- Tingkat adanya bobolan - Giliran pembagian air waktu debit kecil - Pembersihan saluran tersier - Perengkapan pendukung OP	10%
4	Organisasi Personalia	- Ulu-ulu/ petugas teknis P3A tersedia - Ulu-ulu/ petugas teknis P3A telah terlatih - Ulu-ulu/ petugas teknis P3A sering komunikasi dengan petani dan juru pengairan	15%
5	Dokumentasi	- Buku data petak tersier - Peta dan Gambar-Gambar	5%
6	Perkumpulan petani Pemakai Air / P3A	- GP3A/IP3A sudah berbadan hukum - Kondisi kelembagaan GP3A/IP3A - Rapat ulu-ulu/P3A Desa/GP3A/IP3A dengan Rating/Pengamat/UPTD - GP3A aktif mengikuti survei/ penelusuran jaringan - Partisipasi anggota GP3A/IP3A dalam perbaikan jaringan dan penangan bencana alam - Iuran GP3A/ IP3A untuk partisipasi perbaikan jaringan utama - Partisipasi GP3A dalam perencanaan tata tanam dan pengalokasian air - Keterlibatan P3A dalam monitoring dan evaluasi	10%

Sumber : Petunjuk pelaksanaan gabungan penilaian kinerja sistem irigasi utama dan tersier  
Kementerian PUPR (2017)

**Tabel 3.40** Parameter Kinerja Sistem Irigasi D.I. Way Ilian Balak

Sistem Irigasi Utama				Sistem irigasi Tersier				Nilai Total
No	Komponen	Kondisi Maksimum	Bobot (60%)	No	Komponen	Kondisi Maksimum	Bobot (40%)	
1	Prasarana fisik	45	31	1	Prasarana fisik	25	15	46
2	Produktivitas tanam	15	10	2	Produktivitas tanam	15	10	20
3	Sarana penunjang	10	5	3	Sarana penunjang	20	5	10
4	Organisasi personalia	15	7	4	Organisasi personalia	15	3	10
5	Dokumentasi	5	2	5	Dokumentasi	5	4	6
6	P3A/GP3A/IP3A	10	5	6	P3A/GP3A/IP3A	20	3	8
		100	60			100	40	100

Keterangan: Alternatif 2 (untuk D.I antara 150 ha – 1000 ha) bobot jaringan utama terhadap total kinerja sebesar 60% dan 40% untuk saluran tersier.

Alternatif 3 (untuk D.I antara < 150 ha) bobot jaringan utama terhadap total kinerja sebesar 50% dan 50% untuk saluran tersier.

Pada tahap evaluasi kinerja sistem irigasi dan melakukan pembobotan penilaian setiap aspek dan indikator yang mengacu pada Petunjuk Pelaksanaan Gabungan Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Utama dan Tersier Kementerian PUPR (2017), kemudian perolehan bobot dilanjutkan dengan analisis skoring, analisis digunakan untuk mengetahui tingkat keberlanjutan irigasi dari masing-masing daerah irigasi yang menjadi lokasi studi kasus. Analisis skoring adalah analisis data kuantitatif yang digunakan untuk menetapkan nilai pada setiap parameter karakteristik dari suatu variabel yang nilainya dapat dihitung dan diklasifikasikan (Gunawan *et al.*, 2014).

Lebih lanjut, menurut (Gugat *et al.*, 2023) metode skoring merupakan metode penilaian setiap parameter dengan memberikan poin atau nilai melihat tingkat kemampuannya. Tolok ukur pada tiap indikator yang digunakan dalam proses pengumpulan data dan pengolahan data dalam analisis skoring dijelaskan pada Tabel 3.7 dan Tabel 3.8 Kriteria dan indikator terpilih dalam penilaian tingkat keberlanjutan irigasi tersebut telah dikonfirmasi oleh penelitian terdahulu.

3. Pertama, dilakukan analisis terhadap aspek kondisi prasarana fisik (tahun 2019 dan 2022), yang terdiri dari kondisi bangunan utama, kondisi saluran pembawa, kondisi bangunan pada saluran pembawa, kondisi saluran pembuang dan bangunannya, kondisi jalan inspeksi dan kondisi kantor dinas, perumahan dinas dan prasarana gudang.
4. Kedua, dilakukan analisis aspek produktivitas tanam (tahun 2019 dan 2022), yang terdiri dari kondisi pemenuhan kebutuhan air irigasi (Faktor K), kondisi realisasi luas tanam dan kondisi produktivitas tanam padi.
5. Ketiga, dilakukan analisis aspek sarana penunjang (tahun 2019 dan 2022), yang terdiri dari kondisi peralatan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi, kondisi alat transportasi, kondisi alat-alat kantor pelaksana operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi dan kondisi alat komunikasi.
6. Keempat, dilakukan analisis aspek organisasi personalia (tahun 2019 dan 2022), yang terdiri dari penyusunan tugas dan tanggungjawab personil pelaksana operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi dan susunan organisasi pelaksanaan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi.

7. Keenam, dilakukan analisis aspek kondisi P3A (tahun 2019 dan 2022), yang mencakup indikator:
  - Status Badan Hukum GP3A
  - Kondisi Perkembangan Kelembagaan GP3A
  - Frekuensi rapat/pertemuan Ulu-ulu/P3A Desa/GP3A dengan Perwakilan
  - Balai/Ranting Pengairan
  - Aktifitas P3A dalam mengikuti penelusuran jaringan irigasi
  - Partisipasi P3A dalam perbaikan jaringan irigasi dan Bencana alam
  - Iuran P3A untuk perbaikan jaringan irigasi tersier
  - Partisipasi P3A dalam perencanaan Pola dan Rencana Tata Tanam dan Alokasi Air Irigasi Penilaian aspek kondisi P3A
8. Pedoman penilaian kriteria baik, cukup maupun rusak/kurang pada aspek prasarana fisik merujuk pada Penilaian Jaringan Irigasi dari Subdit Bina Program Ditjen Air, Jakarta, 1999, sedangkan untuk aspek produktivitas tanam, sarana penunjang, organisasi personalia, dokumentasi dan P3A berdasarkan keterangan pada blangko pengisian di pedoman Penilaian Kinerja Sistem Irigasi. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2015 Tanggal 6 April 2015 dan studi pustaka lainnya.
9. Melakukan analisis mengapa kinerja sistem irigasi di tahun 2019 dan 2022 tidak menunjukkan perubahan yang signifikan.

### **3.6.5 Daya Dukung Sumber Daya Air terhadap Kinerja Sistem Irigasi**

Hasil kinerja system irigasi di D.I. Kabupaten Lampung Tengah dengan kategori kinerja “Kinerja Jelek dan Perlu Perhatian Segera” yaitu sebesar 80% dan “Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian” sebesar 20% (Penyusunan Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigasi (PAKSI) Kabupaten Lampung Tengah, 2022), maka akan dilakukan analisis kinerja sistem irigasi dan analisis daya dukung air. Analisis dilakukan dengan mengestimasi ketersediaan dan kebutuhan air, yang menggunakan analisis sistem spasial dan dinamis. Selanjutnya, menggunakan koefisien limpasan berdasarkan informasi penggunaan lahan dan data curah hujan tahunan untuk memperkirakan ketersediaan air. Mengkonversi kebutuhan harian standar untuk memperkirakan kebutuhan air (Sukwika et al., 2022). Metode

koefisien limpasan digunakan untuk menentukan ketersediaan air berdasarkan informasi data curah hujan tahunan dan tata guna lahan. Kedua data tersebut untuk menghitung kebutuhan jumlah air sebagai penunjang untuk peralihan kebutuhan hidup layak.

Perhitungan ketersediaan sumberdaya air didasarkan pada kebutuhan air menurut perkembangan penduduk dan kebutuhan. Pada prinsipnya metode ini dapat digunakan untuk mengetahui kelebihan atau kekurangan sumber daya air setempat. Hasil perhitungan dengan metode ini bisa menjadi masukan atau pertimbangan dalam menyusun rencana tata ruang dan penilaian pemanfaatan ruang dalam hal keberlanjutan menyediakan sumber daya air.

Setelah itu akan di analisis keterkaitan antara kedua nya apakah layanan ekosistem mencakup penyediaan sumber daya dan jasa yang sesuai dengan konteks kapasitas “dukungan” dan “tampung” dari alam, atau sebaliknya. Karena semakin besar kemampuan/ ketersediaan semakin besar daya dukung lingkungannya, jika permintaan (demand) lebih besar dari ketersediaan (supply) maka daya dukung lingkungan terlampaui, begitu pula sebaliknya.

### **3.6.6 Analisis Keterkaitan Daya Dukung Sumber Daya Air terhadap Kinerja Sistem Irigasi**

Berdasarkan hasil daya dukung sumber daya air dan kinerja sistem irigasi pada DI Way Ilian Balak dan Way Merias. Maka, dapat dilakukan analisis keterkaitan apakah Daya Dukung Sumber Daya Air dengan hasil ketersediaan air di wilayah tersebut tercukupi atau tidak, dan bagaimana pengaruhnya bagi kinerja sistem irigasi.

### **3.6.7 Rekomendasi guna Optimalisasi Kinerja Sistem Irigasi**

Langkah terakhir akan dilakukan pemberian rekomendasi terhadap kinerja sistem irigasi dimasa yang akan datang. Output yang dihasilkan ini akan berpengaruh terhadap optimalisasi potensi daerah tersebut. Optimalisasi penggunaan sumber daya air untuk pertanian bertujuan untuk meningkatkan produksi pertanian dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan seperti menjaga ekosistem sungai tetap baik, mengantisipasi kerusakan sumber daya air dan memanfaatkan secara efisien tidak berlebihan. Rekomendasi yang bisa

diberikan guna optimalisasi Sistem Irigasi, dapat dikelompokkan dalam tiga kriteria :

1. Aspek Lingkungan

Dilihat dari ketersediaan air, sebagian besar pemerintah dan pengguna air gagal melakukan investasi yang memadai dalam pemeliharaan sistem irigasi. Meskipun manajemen dan pengoperasian yang tidak memadai mungkin berperan dalam buruknya kinerja sistem irigasi, kegagalan dalam memelihara sistem secara memadai yang mengakibatkan menurunnya kinerja sistem irigasi dan memerlukan rehabilitasi.

2. Aspek Kelembagaan

Dilihat dari aspek kelembagaan dan partisipasi petani. Kemampuan untuk meningkatkan pengelolaan air di bidang pertanian biasanya terhambat oleh kebijakan yang tidak memadai, rendahnya kinerja kelembagaan; dan keterbatasan pembiayaan.

3. Aspek Ekonomi

Menurut sudut pandang ekonomi, efisiensi penggunaan air irigasi lebih mudah ditingkatkan jika apresiasi terhadap nilai ekonomi air irigasi terbentuk dan menjadi dasar pengambilan keputusan dalam alokasi sumberdaya tersebut. Jika kondisi seperti itu terbentuk, maka instrumen ekonomi dapat diterapkan untuk mendorong motivasi petani menggunakan air irigasi secara lebih efisien.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Way Ilian Balak dan Way Merias dan kaitannya dengan Daya Dukung Sumber Daya Air dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Evaluasi kinerja sistem irigasi DI Way Ilian Balak di tahun 2019 adalah 49,60% mengalami kenaikan di tahun 2022 menjadi 61,03%, sebanyak 11,43% kenaikan kinerja irigasi dari tahun 2019 ke 2022 ditandai oleh kenaikan aspek prasarana fisik (7,25%), produktivitas tanam (0,44%), sarana penunjang (1,78%), organisasi personalia (0,36%), P3A (1,7%), kecuali aspek dokumentasi mengalami penurunan sebanyak 0,1%. Indeks kondisi kinerja D.I Way Ilian Balak termasuk kurang sehingga masih perlu ditingkatkan untuk mencapai kondisi optimal dengan prioritas perbaikan pada aspek prasarana fisik, produktivitas tanam dan dokumentasi. Sedangkan kinerja sistem irigasi DI Way Merias di tahun 2019 adalah 55,08% mengalami kenaikan di tahun 2022 menjadi 59,35%, sebanyak 4,27% kenaikan kinerja irigasi dari tahun 2019 ke 2022 ditandai oleh kenaikan aspek produktivitas tanam (0,57%), sarana penunjang (2,83%) dan P3A (3,83%), sedangkan aspek prasarana fisik dan dokumentasi menurun sebanyak 2,82% dan 0,14%, lain hal dengan aspek organisasi personalia tidak mengalami perubahan. Nilai indeks kondisi kinerja sistem irigasi D.I Way merias termasuk kurang sehingga masih perlu ditingkatkan untuk mencapai kondisi optimal dengan prioritas perbaikan pada aspek prasarana fisik, produktivitas tanam dan dokumentasi.
2. Keterkaitan kinerja sistem irigasi dengan daya dukung sumber daya air berpengaruh pada aspek prasarana fisik dan produktivitas tanam. Pola tanam berturut-turut padi-padi-palawija. D.I Way Ilian Balak memperoleh suplai air dari Sungai Way Au dengan intake nya di bendung Way Ilian Balak sebesar 41,06 m<sup>3</sup>/tahun, mempunyai luas irigasi fungsional 274,47 ha dengan kebutuhan

air irigasi tertinggi di Bulan Januari Minggu Ke-II ( $0,259 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Sedangkan D.I Way Merias memperoleh suplai air dari Sungai Merias dengan intake di bendung Way Merias  $66,73 \text{ m}^3/\text{tahun}$ , luas fungsional  $78,56 \text{ ha}$ , kebutuhan air irigasi tertinggi di Bulan Mei Minggu Ke-II yaitu  $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ . Secara keseluruhan, suplai air di kedua D.I masih surplus saat MT ke-I dan MT ke-II, terjadi defisit air irigasi di MT ke-III pada Bulan September di D.I Way Ilian Balak dan Bulan September di D.I Way Merias. Permasalahan yang dihadapi di lapangan yaitu lahan pertanian tidak dapat terairi dengan baik terutama pada musim kemarau. Berkurangnya ketersediaan air irigasi disebabkan oleh debit air sungai yang turun pada musim kemarau, hilangnya air pada saluran irigasi terutama dibagian hilir dikarenakan belum optimalnya air irigasi yang didapat oleh D.I tersebut.

3. Rekomendasi untuk optimalisasi kinerja sistem irigasi D.I. Way Ilian Balak dengan D.I. Way Merias adalah kunci untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan keberlanjutan sumber daya air dikelompokkan dalam tiga aspek :

- a. Aspek Lingkungan

Optimalisasi kinerja sistem irigasi dilakukan dengan fokus pada produktivitas tanam dan daya dukung sumber daya air. Kunci untuk menjaga keberlanjutan sistem irigasi dan meningkatkan hasil pertanian yaitu dengan meningkatkan nilai efektivitas irigasi. Optimalisasi difokuskan pada perbaikan kondisi prasarana fisik, produktivitas tanam, dan dokumentasi. Upaya optimalisasi daya dukung SDA telah dilakukan oleh kelompok P3A Way Ilian Balak dalam mengatasi permasalahan kekeringan sebaiknya petani mengusulkan upaya perbaikan di bendung dan saluran seperti pengambilan lumpur yang mengakibatkan pendangkalan akibat banyaknya sedimentasi, dan investigasi ulang kondisi tanah dan kontur tanah dilapangan.

- b. Aspek Kelembagaan

Untuk mencapai optimalisasi dan penguatan kelembagaan perlu dilakukan upaya seperti (1) adanya teknisi atau ahli muda di bidang irigasi atau perairan yang kompeten (2) perlunya pelatihan pemeliharaan jaringan irigasi bagi P3A agar bisa mandiri dan peningkatan profesional para pembina (3) mengembangkan kebijakan insentif untuk petani yang menerapkan praktik

irigasi berkelanjutan dan efisien, (4) menetapkan aturan penggunaan air yang adil dan efisien serta menerapkan sanksi bagi pelanggaran untuk mencegah eksploitasi berlebihan.

c. Aspek Ekonomi

Nilai efektivitas irigasi menjadi kunci untuk menjaga keberlanjutan sistem irigasi dan meningkatkan nilai ekonomi dari hasil pertanian. Makin besar realisasi luas tanam yang diperoleh terhadap luas baku maka semakin banyak iuran pengelolaan irigasi yang dapat dikumpulkan dan dapat di alokasikan secara optimal. Sebaliknya, jika realisasi luas tanam tiap tahun menurun maka akan semakin berkurang iuran yang dihasilkan. Karena petani secara mandiri membiayai operasi dan pemeliharaan (OP) melalui P3A lewat IPAIR untuk irigasi di petak tersier DI Way Ilian Balak dan DI Way Merias akan tetapi iuran yang dikumpulkan terutama dalam perbaikan prasarana fisik masih kurang sehingga P3A berupaya mencari bantuan dana dari instansi pemerintah kabupaten dan bahkan ke provinsi. Pemerintah Kabupaten Lampung Tengah perlu melakukan strategi ekonomi dengan melakukan upaya pemerataan anggaran biaya pemeliharaan dan operasional yang tepat sasaran, memberikan akses mudah kepada petani untuk mendapatkan bantuan finansial guna investasi dalam teknologi irigasi yang lebih efisien.

## 5.2 Saran

- Rencana penambahan kapasitas air saat musim kemarau dengan sumur bor sebaiknya beralih pada rencana pemeliharaan saluran dan bendung yang menyeluruh dari hulu ke hilit dengan pemeliharaan saluran irigasi yang tepat sasaran.
- Segera melengkapi dan merehabilitasi indikator masing-masing penyusun penilaian kinerja sistem irigasi untuk memperoleh nilai IKSI yang optimal di evaluasi tahun berikutnya.
- Perlu adanya pembuatan atau pembangunan stasiun pencatat debit di daerah hilir supaya mendapatkan nilai yang benar-benar nyata di lapangan.
- Perlu meningkatkan nilai efektifitas untuk menambah hasil pertanian guna optimalisasi produktivitas tanam.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPPD Kabupaten Lampung Tengah. (2021). *Peraturan Daerah Kabupaten Lampung Tengah Nomor 04 tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Lampung Tengah 2021-2026*. 1–634.
- BPS Kabupaten Lampung Tengah. (2023). ISSN: 02154084. <https://lampungtengahkab.bps.go.id/publication/2023/02/28/b3c177214f926f7e5c66dace/kabupaten-lampung-tengah-dalam-angka-2023.html>
- Elshaikh, A. E., Jiao, X., & Yang, S. hong. (2018). Performance evaluation of irrigation projects: Theories, methods, and techniques. *Agricultural Water Management*, 203, 87–96. <https://doi.org/10.1016/J.AGWAT.2018.02.034>
- Fery, A. (2019). Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Ekosistem. In *Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Sumatera* (Issue 2). [https://www.mendeley.com/catalogue/c5aa0fb0-d24d-39c5-8be1-68f20eeb3b28/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B4d7a8cdb-a682-47fb-b12e-70d9800ab1db%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/c5aa0fb0-d24d-39c5-8be1-68f20eeb3b28/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B4d7a8cdb-a682-47fb-b12e-70d9800ab1db%7D)
- Handayani, S., Nugroho, S., & Julijanti. (2019a). *Daya Dukung dan Daya Tampung Air Nasional*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2019.
- Handayani, S., Nugroho, S., & Julijanti. (2019b). *Daya Tampung Air Nasional*. 150.
- Harifidy, R.Zy, et al. (2022). *A Systematic Review of Water Resources Assessment at a Large River Basin Scale: Case of the Major River Basins in Madagascar. Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912237>
- Impron and Annisa, N. (2017). *Simulation Model tong Schedule and Predict the Productivity of Red Chilies in Analyze the Effect of Planti Pagar Alam City. Agromet*, 31(2), 80. <https://doi.org/10.29244/j.agromet.31.2.80-88>
- Imron, F., Murtiningrum, M., Arif, S. S., Teknik, D., Pertanian, F. T., Mada, U. G., & No, J. F. (2022). *Analisis Kesiapan Modernisasi Irigasi dan Optimasi Alokasi Air Irigasi pada Daerah Irigasi Belitang*. 42(4), 329–341.
- Indarta, A. H., & Tuasikal, H. (2020). *RANCANG BANGUN DAN EVALUASI KINERJA IRIGASI MIKRO DI PULAU HARUKU , MALUKU DESIGN AND PERFORMANCE EVALUATION OF MICRO-IRRIGATION IN HARUKU ISLAND , MALUKU*. 15(1), 31–44.
- Katadata Center Insight. (2022). *INDONESIA CARBON TRADING*.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi Dan Rawa. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan KP-01 Tahun 2013*. In *STANDAR PERENCANAAN IRIGASI KRITERIA*

*PERENCANAAN KP-01* (Vol. 53, Issue 9).

- Kementerian PUPR Direktorat Jendral Sumber Daya Air. (2019). *Surat Edaran Nomor 01/SE/D/2019 tentang Pedoman Teknis modernisasi Irigasi*.
- Mediawan, Y., Montarcih, L., Soetopoi, Widandi., and, & Prayogo, T. B. (2021). *Water balance supporting the irrigation water demand in Java Island, Indonesia*. *Indonesian Journal of Geography*, 53(1), 9–19. <https://doi.org/10.22146/IJG.59102>
- Menteri PUPR. (2021). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Program Percepatan Peningkatan Tata Guna Air irigasi*. 1–15. [www.peraturan.go.id](http://www.peraturan.go.id)
- Novita, A. E., Soetopo, W., & Sayekti, R. W. (2022). *Studi Simulasi Pemberian Air Irigasi di Daerah Irigasi Kedungrejo*. 2(1), 304–314.
- Nurulita, I dan Djuwansyah, M. (2018). Kajian Daya Dukung Sumberdaya air berdasarkan analisis ketersediaan dan kebutuhan sumberdaya air: studi kasus Daerah Aliran Sungai Cerucuk, Pulau Belitung. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*, 9(2), 53. <https://doi.org/10.34126/jlbg.v9i2.181>
- Peraturan Menteri PUPR RI No 14 Tahun 2015 Lampiran III. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2015 Lampiran III*.
- Peraturan Pemerintah tentang Pengganti Undang-Undang RI Nomor 2. (2022). *Peraturan Pemerintah tentang Pengganti Undang-Undang RI Nomor 2 Tentang Cipta Kerja*. 2. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/234926/perpu-no-2-tahun-2022>
- Purba, J. H. (2011). Kebutuhan dan Cara Pemberian Air Irigasi untuk Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Phys. Rev. E*, 10(3), 53.
- Risna R. Wajdah. (2024). Ketersediaan beras menuju kemandirian pangan: pendekatan sistem dinamik. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 22(1), 63–80. <https://doi.org/10.21082/akp.v22n1.2024.63-80>
- Russo, T. Et al. (2014). Sustainable water management in urban, agricultural, and natural systems. *Water (Switzerland)*, 6(12), 3934–3956. <https://doi.org/10.3390/w6123934>
- Saputra, A., Al-Hidayat, M. A., Virlyanti, A., & Gaffar, F. (2023). Analisis Limpasan Permukaan Pada DAS Towari Kabupaten Kolaka Utara Menggunakan Model SWAT. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 01(04), 40–52. <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- Sudinda, T. W. (2021). Penentuan Debit Andalan Dengan Metoda F J Mock Di Daerah Aliran Sungai Ciliwung. *Jurnal Air Indonesia*, 12(2), 15–24. <https://doi.org/10.29122/jai.v12i2.4362>

- Sukwika, T., Firmansyah, I., Lingkungan, D., Spasial, D., & Air, S. (2022). Kondisi Daya Dukung Air Terhadap Ketersediaan Sumberdaya Air Di Kecamatan Sawangan Kota Depok. *Jurnal Pengembangan Kota*, 10 no.2(December 2022), 152–159. <https://doi.org/10.14710/jpk.10.2.152-159>
- Sulaiman, A. A., Simatupang, P., Kariyasa, K., Subagyo, K., Las, I., Jamal, E., Hermanto, Syahyuti, Sumaryanto, & Suwandi. (2017). Menjadi Lumbung Pangan Dunia 2045 (Issue 1).
- Velasco-Munoz, J. F., Aznar-Sánchez, J. A., Batlles-delaFuente, A., & Fidelibus, M. D. (2019). Sustainable irrigation in agriculture: An analysis of global research. *Water (Switzerland)*, 11(9), 1–26. <https://doi.org/10.3390/w11091758>
- Sutrisno, A., Wahyuni, E., Titing, D. (2021). Daya Dukung Lingkungan Daerah Aliran Sungai Kayan dan Sembakung Kalimantan Utara Dalam Penyediaan Pangan dan Air. *Syiah Kuala University Press*, Mar 19, 2021 - Nature - 122 pages.
- Undang-Undang Cipta Kerja Nomor 6 Tahun 2023 tentang  
Penyusunan Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigas (PAKSI) Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2019  
Penyusunan Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigas (PAKSI) Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2022
- Suradnya I M. G, 2019. Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Munggu Kecamatan Mengwi Kabupaten Badung. *Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ngurah Rai, Denpasar*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2007. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.32/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024v
- Hidranto, Firman., 2020. Indonesia.go.id: Portal Informasi Indonesia “Mengawal Ketersediaan Pangan Nasional”. Dipublish: Jumat, 2 Oktober 2020 Pukul 00:45 WIB
- Sari, D., Anwar, N., & Sidharti, T. (2019). Analisis Kesiapan Modernisasi Irigasi Pada Daerah Irigasi Kewenangan Pemerintah Provinsi di Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Irigasi*, 14(1), 33-46. doi: <https://doi.org/10.31028/ji.v14.i1.33-45>
- Mulyani, A.S. 2021. Pemanasan Global, Penyebab, Dampak dan Antisipasinya. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Kristen Indonesia. Jakarta. <http://repository.uki.ac.id/4908/1/Pemanasanglobal.pdf>.

- Water in Agriculture World Bank, 2022. Diperoleh melalui situs internet : <https://www.worldbank.org/en/topic/water-in-agriculture>. Diunduh pada tanggal 29 Oktober 2023
- Sampurno, S., & Ismadi, R. (2019). "Efektivitas Pemeliharaan Saluran Irigasi di Indonesia". *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Air*, 6(1), 34-45
- Rahmawati, I., & Fauzan, A. (2021). "Pengaruh Sarana dan Prasarana Terhadap Kinerja Sistem Irigasi". *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(2), 67-80
- Smith, A. B., & Jones, C. D. (2021). "*The Importance of Documentation in Irrigation Management*". *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 147(2), 04020041.
- Keputusan Bupati Lampung Tengah Nomor 613/KPTS/D.a.VI.04/2022 tentang Penetapan Jadwal Pola Tanam dan Musim Tanam Penggunaan Air Irigasi Musim Tanam Rendeng Tahun 2022-2023 dan Musim Tanam Gadu Tahun 2023 Daerah irigasi yang dikelola oleh Pemerintah Kabupaten Lampung Tengah
- Kumar, P., & Singh, R. (2020). "*Evaluating the Role of Documentation in Irrigation System Performance*". *Agricultural Water Management*, 239, 106266.
- Lopez, R., & Martinez, J. (2019). "*Impact of Incomplete Documentation on Irrigation Efficiency*". *Water Resources Management*, 33(10), 3371-3384.