

STUDI KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI MANUMUTI, KABUPATEN KUPANG

Widyatama Fanmira¹, Soebagio^{2*}

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jalan Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

E-mail: ¹wifanmira@gmail.com, ^{2*}mrbag212@gmail.com

(*) Penulis Korespondensi

ABSTRAK: Irigasi Manumuti merupakan sistem irigasi yang bersumber dari sungai Manikin, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Data hujan diambil dari Pos Hujan Tarus untuk pengamatan tahun 2002-2021. Karena kekurangan air pada beberapa tahun sebelumnya, musim tanam irigasi Manumuti pada tahun 2016 dan 2019 tidak berhasil. Untuk mengetahui sejauh mana sungai Manikin dapat mengairi daerah irigasi Manumuti, perlu dilakukan perhitungan ketersediaan air di sungai Manikin dengan metode F.J. Mock dan NRECA yang dikalibrasi dengan pengukuran debit langsung di sungai. Hasil kalibrasi menunjukkan debit yang paling mendekati dengan debit pengukuran langsung di lapangan adalah FJ Mock sehingga perhitungan metode tersebut dipakai dalam perhitungan ketersediaan air. Namun, untuk menentukan kebutuhan air dihitung berdasarkan Analisa curah hujan, analisis pola tanam yang terdiri dari analisis penyiapan lahan, penggunaan konsumtif tanaman, perkolasi, pergantian lapisan air, kebutuhan bersih air di sawah, luas lahan, iklim dan cuaca untuk menghitung evapotranspirasi menggunakan metode Penman Modifikasi. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan yaitu, ketersediaan air setengah bulanan maksimum di sepanjang tahun terjadi pada bulan Januari pada bagian II dengan nilai $1,48 \text{ m}^3/\text{detik}$. Sedangkan ketersediaan air setengah bulanan minimum terjadi pada bulan Maret, Mei, Juni, Agustus, dan Oktober pada bagian I dengan nilai $0,73 \text{ m}^3/\text{detik}$. Kemudian kebutuhan air irigasi minimal $0,02 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan maksimum $0,15 \text{ m}^3/\text{detik}$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air sangat tercukupi dan seharusnya intensitas tanam dapat ditingkatkan hingga 300%. Kenyataan di lapangan tidak sesuai dengan hasil penelitian. Oleh karena itu perlu dilakukan penyelidikan terkait pola operasional jaringan irigasi serta kelembagaan pada jaringan irigasi tersebut.

KATA KUNCI : *F.J Mock, Kebutuhan, Ketersediaan, Neraca Air Irigasi Manumuti, NRECA*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan dalam pertanian, namun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan luas lahan pertanian, kebutuhan akan air pun meningkat dan persaingan dalam penggunaan air pun meningkat. Salah satu tindakan yang dilakukan untuk memastikan bahwa air tersedia di lahan pertanian adalah dengan memanfaatkan air permukaan misalnya embung. Saat ini pemerintah telah membangun dan juga merenovasi embung yang bertujuan untuk memaksimalkan produksi pertanian di area yang tersedia, namun sampai dengan saat ini distribusinya belum merata pada semua lahan dan belum bisa memenuhi kebutuhan air bagi pertanian (Rakyat, 2017). Akibat kurangnya ketersediaan air pada sistem irigasi menyebabkan petani harus menyesuaikan pola tanam mereka dan luas lahan yang bisa ditanami juga berkurang, sehingga akan berdampak pada penurunan produktivitas lahan serta berpotensi terjadinya rawan pangan untuk

wilayah tersebut, oleh karena itu diperlukan perencanaan dan pengelolaan irigasi yang baik.

Irigasi Manumuti merupakan sistem irigasi yang mendapatkan air dari sungai Manikin yang ditangkap pada bendung Manumuti, berada di wilayah Kecamatan Kupang Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Bendung Manumuti dibangun pada tahun 1977 dan merupakan sumber pengairan bagi lahan pertanian pada wilayah Desa Manikin. Saat ini irigasi Manumuti ini dipakai untuk mengairi lahan pertanian seluas 57 ha, data hujan diambil dari Pos Hujan Tarus untuk pengamatan tahun 2002-2021. Pada tahun 2016 dan 2019 terjadi gagal panen pada daerah irigasi Manumuti di musim tanam yang ke 2. Dari 57 ha yang ditanam, hanya kurang dari 10 ha yang dapat di panen karena kurang pasokan air yang dialirkan ke daerah irigasi Manumuti. Intensitas tanam untuk D.I. Manumuti yang semua lahan ditanami padi hanya 115% yang terdiri dari musim tanam pertama 100%, pada musim kedua kurang dari 10 ha atau 15%, dan musim ketiga tidak

STUDI KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI MANUMUTI, KABUPATEN KUPANG

(Widyatama Fanmira, Soebagio)

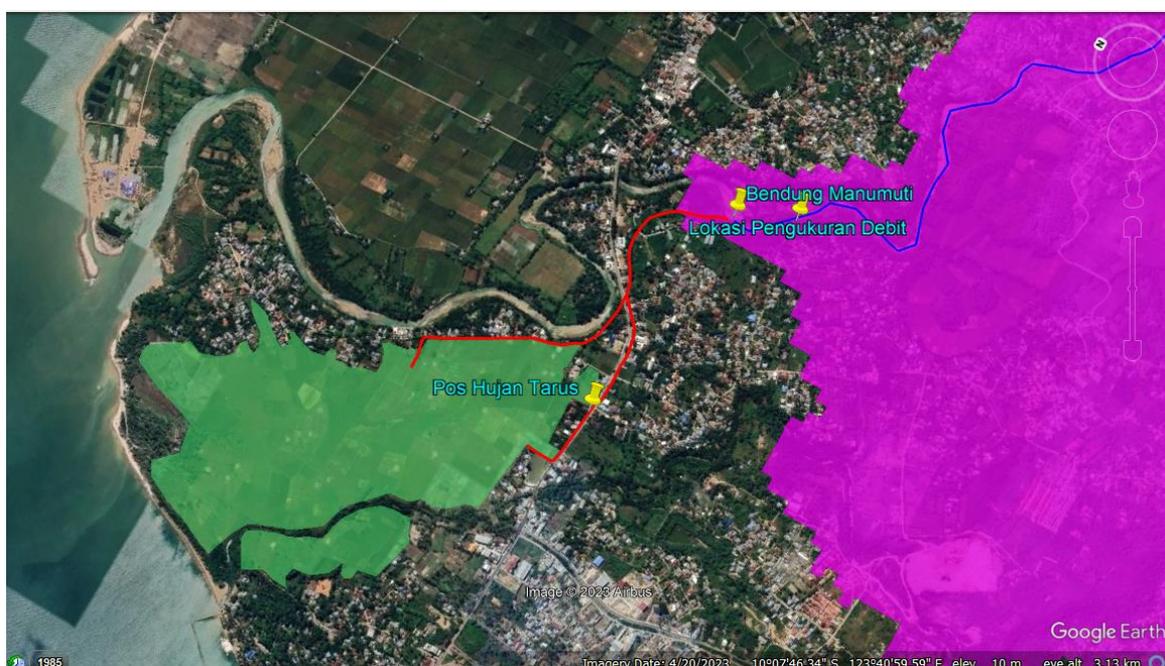
ditanam sama sekali atau 0%. Karena kejadian tersebut peneliti merasa perlu untuk melakukan studi ketersediaan air irigasi di daerah irigasi Manumuti, Kabupaten Kupang.

Belum ada upaya analisis ketersediaan air di Irigasi Manumuti di Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Sehingga, pada penelitian ini akan digunakan metode F.J Mock dan NRECA untuk analisis ketersediaan air serta luas area pertanian yang dapat diirigasi secara optimal dan menentukan pola tanam dikaitkan dengan ketersediaan air di daerah irigasi Manumuti, Kabupaten Kupang, dari hasil analisa dengan metode tersebut dapat membantu petani sebagai panduan dalam meningkatkan produksi pada areal

persawahan untuk memperoleh hasil pertanian yang optimal.

2. LOKASI PENELITIAN

Irigasi Manumuti merupakan sistem irigasi yang mendapatkan air dari sungai Manikin yang ditangkap pada bendung Manumuti, berada di wilayah Kecamatan Kupang Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Bendung Manumuti dibangun pada tahun 1977 dan merupakan sumber pengairan bagi lahan pertanian pada wilayah Desa Manikin. Saat ini irigasi Manumuti ini dipakai untuk mengairi lahan pertanian seluas 57 ha. D.I. Manumuti terletak pada 10° 07' 22" lintang Selatan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Daerah Irigasi Manumuti

Keterangan :

■ D.I. Manumuti
■ Jaringan Irigasi

■ Sungai Manikin
■ Daerah Aliran Sungai (DAS)

3. METODE PENELITIAN

Dalam analisis ini digunakan data primer yaitu pengukuran debit langsung di sungai dan data sekunder yaitu data klimatologi dan data hidrologi. Pengukuran debit sesaat di sungai dengan alat *current meter*.

Berikut penjelasan metode penelitian yang dapat dilihat pada **Gambar 2**:

1. Data curah hujan dihitung secara manual untuk mencari curah hujan yang terjadi sepanjang tahun.
2. Metode Penman yang dimodifikasi untuk mencari evapotranspirasi.

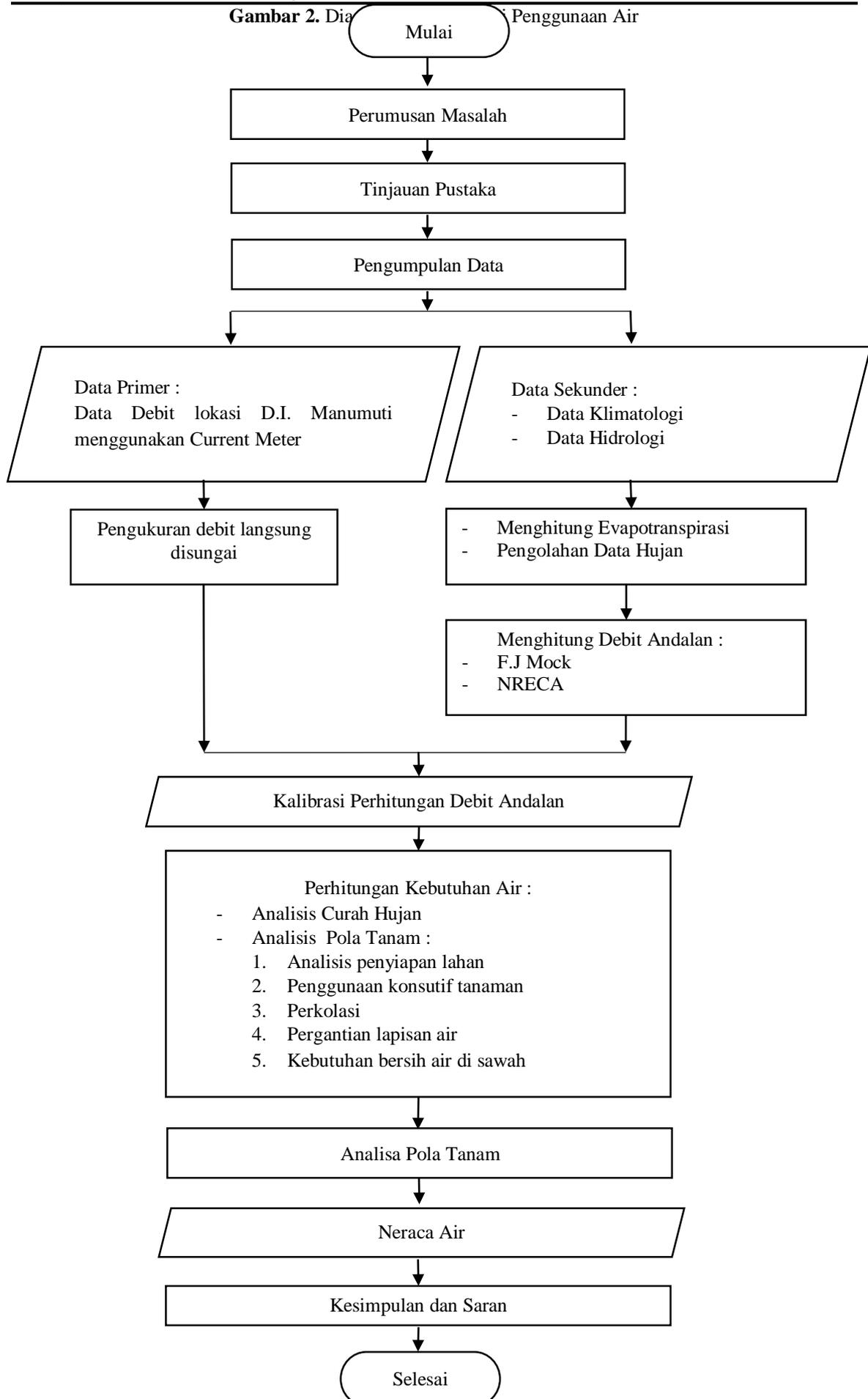
3. Debit andalan dihitung menggunakan NRECA dan metode F.J. Mock..
4. Metode Mock dan NRECA dikalibrasi dengan pengukuran debit sesaat langsung di sungai untuk mengetahui debit mana yang paling mendekati dengan debit sungai yang terjadi.
5. Kebutuhan air dihitung untuk mengetahui seberapa besar debit yang dibutuhkan.
6. Neraca air akan membandingkan kebutuhan air dan ketersediaan air apakah kebutuhan air terpenuhi atau tidak.

7. Dari semua perhitungan yang dilakukan akan disimpulkan ketersediaan dan kebutuhan air yang ada.

STUDI KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI MANUMUTI, KABUPATEN KUPANG

(Widyatama Fanmira, Soebagio)

Gambar 2. Diagram Alir Proses Penelitian Penggunaan Air



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perhitungan ketersediaan air dengan metode FJ Mock dan NRECA serta perhitungan kebutuhan air membutuhkan adanya perhitungan evapotranspirasi potensial berdasarkan data iklim dan cuaca.

4.1. Evapotranspirasi Potensial

Dalam mencari nilai evapotranspirasi potensial dihitung dengan menggunakan metode Penman modifikasi dengan data-data pendukung. Pada **Tabel 1** menunjukkan hasil yang diperoleh dari perhitungan adalah evapotranspirasi sepanjang tahun dan selama 20 tahun.

Tabel 1. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (mm/hari) Menggunakan Metode Penman Modifikasi pada Tahun 2002-2021

Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II												
2002	5.13	5.13	3.92	3.92	5.63	5.63	5.43	5.43	6.34	6.34	6.52	6.52	6.66	6.66	7.21	7.21	6.70	6.70	6.95	6.95	7.28	7.28	5.97	5.97
2003	5.03	5.03	4.34	4.34	2.68	2.68	5.77	5.77	5.97	5.97	5.80	5.80	6.27	6.27	6.35	6.35	6.97	6.97	6.85	6.85	6.55	6.55	4.76	4.76
2004	5.65	5.65	4.66	4.66	5.09	5.09	6.19	6.19	5.21	5.21	5.80	5.80	6.31	6.31	6.40	6.40	7.26	7.26	7.02	7.02	6.61	6.61	5.74	5.74
2005	5.12	5.12	5.88	5.88	5.24	5.24	5.11	5.11	6.16	6.16	5.86	5.86	6.35	6.35	6.65	6.65	7.05	7.05	6.61	6.61	5.80	5.80	4.77	4.77
2006	4.35	4.35	5.13	5.13	4.69	4.69	4.55	4.55	5.62	5.62	5.90	5.90	5.68	5.68	7.12	7.12	7.18	7.18	8.11	8.11	7.50	7.50	5.96	5.96
2007	5.06	5.06	4.84	4.84	4.75	4.75	4.94	4.94	5.94	5.94	5.72	5.72	6.27	6.27	6.93	6.93	7.19	7.19	6.90	6.90	6.43	6.43	5.18	5.18
2008	5.78	5.78	4.49	4.49	5.31	5.31	6.23	6.23	7.61	7.61	6.97	6.97	7.27	7.27	9.31	9.31	9.15	9.15	9.78	9.78	8.06	8.06	5.15	5.15
2009	5.48	5.48	5.07	5.07	6.23	6.23	7.24	7.24	7.57	7.57	8.15	8.15	8.79	8.79	10.26	10.26	10.21	10.21	11.20	11.20	8.78	8.78	6.37	6.37
2010	5.85	5.85	6.51	6.51	6.87	6.87	5.93	5.93	6.32	6.32	8.63	8.63	8.73	8.73	10.05	10.05	9.86	9.86	8.12	8.12	8.17	8.17	5.46	5.46
2011	4.54	4.54	6.21	6.21	5.49	5.49	5.23	5.23	7.77	7.77	8.68	8.68	9.79	9.79	10.84	10.84	11.72	11.72	10.26	10.26	9.09	9.09	6.00	6.00
2012	5.69	5.69	5.91	5.91	5.81	5.81	6.76	6.76	7.00	7.00	7.23	7.23	7.62	7.62	8.41	8.41	8.93	8.93	10.46	10.46	9.90	9.90	7.29	7.29
2013	5.09	5.09	6.57	6.57	6.00	6.00	7.56	7.56	6.85	6.85	7.44	7.44	9.50	9.50	9.83	9.83	10.09	10.09	9.53	9.53	8.79	8.79	6.34	6.34
2014	5.94	5.94	5.38	5.38	6.68	6.68	6.24	6.24	9.05	9.05	9.54	9.54	9.38	9.38	12.12	12.12	8.99	8.99	9.43	9.43	9.31	9.31	6.16	6.16
2015	5.87	5.87	6.94	6.94	5.97	5.97	6.05	6.05	7.45	7.45	7.07	7.07	7.96	7.96	8.03	8.03	8.42	8.42	7.92	7.92	6.89	6.89	5.39	5.39
2016	4.93	4.93	5.71	5.71	5.18	5.18	5.19	5.19	6.86	6.86	7.26	7.26	7.04	7.04	9.14	9.14	8.97	8.97	9.31	9.31	8.73	8.73	6.91	6.91
2017	5.91	5.91	5.55	5.55	5.21	5.21	5.64	5.64	7.14	7.14	6.76	6.76	7.81	7.81	8.64	8.64	8.69	8.69	8.00	8.00	7.44	7.44	5.82	5.82
2018	4.51	4.51	6.06	6.06	6.17	6.17	6.26	6.26	7.77	7.77	6.67	6.67	7.19	7.19	6.65	6.65	8.18	8.18	8.23	8.23	6.99	6.99	6.22	6.22
2019	5.07	5.07	5.22	5.22	6.20	6.20	5.62	5.62	6.14	6.14	6.33	6.33	7.08	7.08	6.99	6.99	7.02	7.02	7.99	7.99	6.73	6.73	6.21	6.21
2020	5.67	5.67	6.31	6.31	6.12	6.12	6.25	6.25	7.08	7.08	6.85	6.85	6.64	6.64	7.52	7.52	8.49	8.49	7.79	7.79	7.77	7.77	7.25	7.25
2021	5.42	5.42	6.02	6.02	7.41	7.41	6.57	6.57	6.75	6.75	6.32	6.32	6.61	6.61	7.74	7.74	7.24	7.24	7.55	7.55	8.16	8.16	5.31	5.31

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2. Analisa Debit Andalan

Debit andalan adalah debit minimal sungai yang sudah ditentukan dan yang dapat di pakai untuk memenuhi kebutuhan air, dan yang dipakai sebagai persediaan air sungai pada daerah. Pada perhitungan debit andalan pada umumnya dilakukan dengan cara mengitung debit rata-rata bulanan, setengah bulanan atau debit rata-rata sepuluh harian yang sudah di tetapkan berdasarkan pola operasi bendungan.

Dalam penelitian ini debit andalan yang memiliki probabilitas 80% (R80) adalah debit yang memiliki kemungkinan terlampaui sebesar 80% dari 100% dengan kemungkinan tak terpenuhi maksimal 20%.

4.2.1. Debit Andalan Metode FJ Mock dan NRECA

Digunakan dari evapotranspirasi yang diperoleh untuk menghitung debit andalan dengan metode FJ Mock dan NRECA. Hasil yang diperoleh adalah debit andalan sepanjang tahun selama 20 tahun, kemudian diurutkan dan dihitung dengan rumus probabilitas

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

Keterangan :

P = Probabilitas

m = data yang di maksud

n = jumlah data yang ada

Untuk menghitung debit andalan selama setahun dengan kemungkinan 80% atau kemungkinan 20% tidak terpenuhi. **Tabel 2** dan **Tabel 3** menunjukkan hasil yang diperoleh.

Tabel 2. Rekapitulasi Debit Andalan (m³/detik) Sepanjang Tahun metode FJ Mock

Bulan		P		
		76,19	80,95	80
Jan	I	0,77	0,77	0,77
	II	1,62	0,95	1,48
Feb	I	1,00	0,77	0,95
	II	1,04	0,98	1,03
Mar	I	0,80	0,77	0,80
	II	0,73	0,73	0,73
Apr	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,77	0,77	0,77
Mei	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,73	0,73	0,73
Juni	I	0,77	0,77	0,77

STUDI KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI MANUMUTI, KABUPATEN KUPANG

(Widyatama Fanmira, Soebagio)

	II	0,77	0,77	0,77
Juli	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,73	0,73	0,73
Ags	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,73	0,73	0,73
Sep	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,77	0,77	0,77
Okt	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,73	0,73	0,73
Nov	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,77	0,77	0,77
Des	I	0,77	0,77	0,77
	II	0,95	0,94	0,95

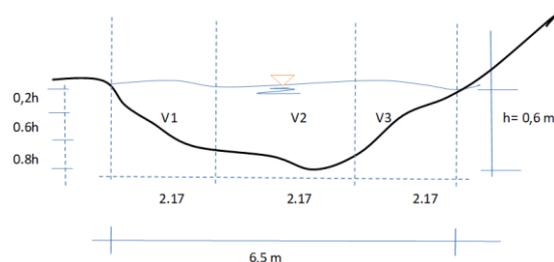
Tabel 3. Rekapitulasi Debit Andalan ($m^3/detik$) Sepanjang Tahun metode FJ Mock

Bulan		P		
		76,19	80,95	80,00
Jan	I	0,50	0,46	0,49
	II	0,31	0,21	0,29
Feb	I	0,25	0,24	0,25
	II	0,24	0,24	0,24
Mar	I	0,23	0,23	0,23
	II	0,15	0,14	0,15
Apr	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Mei	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Juni	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Juli	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Ags	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Sep	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Okt	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Nov	I	0,14	0,14	0,14
	II	0,14	0,14	0,14
Des	I	0,15	0,15	0,15
	II	0,22	0,19	0,21

4.3 Pengukuran Debit Langsung di Sungai Manikin

Pengukuran debit sungai secara langsung pada musim kering atau tidak ada hujan. Alat yang digunakan untuk pengukuran debit menggunakan current meter. Pada **Gambar 3** adalah gambar potongan melintang sungai Manikin hasil pengukuran langsung.

$$\begin{aligned}
 Q &= Q_1 + Q_2 + Q_3 \\
 &= 0,174 + 0,419 + 0,184 \quad (2) \\
 &= 0,77 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$



Gambar 3. Potongan Melintang Sungai Manikin di Lokasi yang Tertera pada Lokasi Pengukuran

4.4 Kalibrasi Debit Andalan Perhitungan Metode F.J. Mock, NRECA dan Debit Pengukuran Langsung

Dari debit andalan yang didapat dari metode FJ Mock dan NRECA, dikalibrasi dengan hasil pengukuran langsung di sungai untuk menentukan metode mana paling mendekati dengan debit sungai yang sedang terjadi dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Kalibrasi Debit Andalan Perhitungan metode FJ Mock, NRECA dan Debit Pengukuran Langsung (Oktober periode I)

Tahun	Debit FJ Mock	Debit NRECA
	m^3/det	m^3/det
2002	0,77	0,14
2003	0,77	0,16
2004	0,77	0,14
2005	0,77	0,14
2006	0,77	0,14
2007	0,77	0,14
2008	0,77	0,14
2009	0,77	0,14
2010	0,92	0,14

2011	0,77	0,14
2012	0,77	0,14
2013	0,77	0,14
2014	0,77	0,14
2015	0,77	0,14
2016	0,77	0,14
2017	0,77	0,14
2018	0,77	0,14
2019	0,77	0,14
2020	0,77	0,14
2021	0,77	0,14
Avr	0,78	0,15

Dari rata-rata hasil perhitungan debit FJ Mock dan NRECA pada Oktober I, maka debit yang di pakai untuk perhitungan selanjutnya yaitu debit dari metode FJ Mock karena paling mendekati dengan debit pada saat pengukuran langsung, yaitu debit metode FJ Mock sebesar $0,78 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit pengukuran langsung sebesar $0,77 \text{ m}^3/\text{det}$.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada musim kering atau tidak ada hujan pada tanggal 8 Oktober 2021, dapat diketahui bahwa sungai Manikin memiliki aliran dasar sebesar $0,78 \text{ m}^3/\text{det}$, mendekati pada perhitungan aliran dasar pada perhitungan FJ Mock dengan nilai $54,64 \text{ mm}/\text{bulan}$ atau $0,79 \text{ m}^3/\text{det}$.

4.5 Perhitungan Kebutuhan Air

Kebutuhan air merupakan debit yang dibutuhkan sawah untuk mencukupi kebutuhan airnya sesuai dengan pola tanam yang ditentukan. Yang akan dihitung dalam kebutuhan air adalah analisis curah hujan dan pola tanam.

4.5.1 Analisa Curah Hujan

Curah hujan andalan merupakan curah hujan rata-rata yang paling rendah untuk kemungkinan terpenuhi yang telah ditentukan dan digunakan untuk keperluan irigasi. Curah hujan andalan ini dipakai sebagai acuan untuk menentukan tingkat curah hujan yang efektif, yang merupakan jumlah curah hujan yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya. Untuk tanaman padi, curah hujan andalan telah ditetapkan sebesar 80%, sementara untuk tanaman palawija ditetapkan sebesar 50%. Berikut adalah metode perhitungan yang digunakan untuk menetapkan curah hujan andalan.

Perhitungan Curah Hujan Efektif

Jumlah curah hujan yang tersedia untuk tanaman untuk digunakan selama periode pertumbuhannya disebut curah hujan efektif (Re). Ketika curah hujan rendah, jumlah air yang tersedia tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Untuk tanaman padi, nilai Curah Hujan Efektif (Re80) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Re80 = 70\% \times \frac{R_{80}}{15} \quad (2)$$

Untuk tanaman palawija, nilai curah hujan efektif (Re50) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$Re50 = 50\% \times \frac{R_{80}}{15} \quad (3)$$

Dalam proses perhitungan curah hujan yang efektif, data curah hujan bulanan diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar. Probabilitas kemudian dihitung berdasarkan nomor urut sampel yang telah diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar. Besar debit andalan dengan peluang 80% dihitung dengan probabilitas Metode Weibull. Ini dapat dihitung dengan rumus probabilitas (1).

Data curah hujan setengah bulanan diurutkan, kemudian dicari probabilitas 50% untuk palawija dan 80% untuk padi. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Perhitungan Curah Hujan Efektif (mm/hari) Untuk Padi dan Palawija pada Bulan Januari – Desember

Bulan		P(%)		Padi	Palawija
		50,00	80,00		
Jan	I	171,03	56,38	2,63	7,98
	II	209,29	135,44	6,32	9,77
Feb	I	133,62	87,56	4,09	6,24
	II	124,56	69,69	3,25	5,81
Mar	I	125,72	78,19	3,65	5,87
	II	73,59	38,27	1,79	3,43
Apr	I	38,50	2,40	0,11	1,80
	II	9,35	0,79	0,04	0,44
Mei	I	29,12	1,58	0,07	1,36
	II	12,18	0,00	0,00	0,57
Juni	I	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	0,00	0,00	0,00	0,00
Juli	I	0,00	0,00	0,00	0,00

STUDI KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI MANUMUTI, KABUPATEN KUPANG

(Widyatama Fanmira, Soebagio)

	II	0,00	0,00	0,00	0,00
Ags	I	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	0,00	0,00	0,00	0,00
Sep	I	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	0,00	0,00	0,00	0,00
Okt	I	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	3,94	0,00	0,00	0,18
Nov	I	16,53	1,69	0,08	0,77
	II	60,44	20,92	0,98	2,82
Des	I	85,82	46,19	2,16	4,00
	II	145,18	98,02	4,57	6,77

Sumber : Hasil Perhitungan

4.5.2 Analisis Pola Tata Tanam

Langkah penting dalam menentukan kebutuhan air irigasi adalah menentukan pola tanam dan jadwal tanam. Pola tanam mengacu pada kombinasi tanaman yang akan ditanam selama satu tahun. Pola tanam yang digunakan di Daerah Irigasi Manumuti adalah padi-padi-palawija, dan penanaman dimulai pada awal bulan Januari. Proses penyiapan lahan dimulai pada bulan Desember bagian pertama (I), sementara penanaman dimulai pada awal bulan Januari bagian pertama (I).

1. Analisis Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan dilakukan dalam dua tahap, yaitu sebelum penanaman padi, yang berlangsung selama 30 hari. Tahap ini merupakan proses pengolahan lahan di mana tanah dipersiapkan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman untuk pertumbuhannya. Penyiapan lahan dilakukan pada pola tanam padi-padi-palawija mulai bulan Desember bagian pertama (I) hingga bulan Desember bagian kedua (II).

2. Penggunaan Konsumtif Tanaman

Jumlah air yang digunakan tanaman selama fotosintesis disebut sebagai penggunaan konsumtif tanaman. Ini dapat dihitung dengan data iklim dan koefisien tanaman pada tahap pertumbuhannya.

3. Perkolasi

Proses di mana air dari permukaan meresap ke dalam tanah melalui pori-pori tanah baik secara vertikal maupun horizontal disebut kolasi. Tingkat perkolasi sangat dipengaruhi oleh sifat tanah. Proses perkolasi terjadi ketika lahan ditanami padi dan air terus mengalir ke dalamnya, menyebabkan tanah menjadi jenuh. Air bergerak melalui lapisan tanah baik secara

horizontal maupun vertikal dalam kondisi tanah jenuh. Di Daerah Irigasi Manumuti, tanahnya termasuk jenis lempung dengan tingkat perkolasi sekitar 2 mm/hari.

4. Pergantian Lapisan Air / *Water Level Replace (WLR)*

Tahapan ini dilakukan untuk memastikan pasokan air yang terus-menerus untuk wilayah yang diirigasi. Apabila pasokan air mencukupi sepanjang masa pertumbuhan tanaman, air untuk irigasi dapat digenangi dengan ketinggian yang sama. Tanaman padi hanya membutuhkan proses penggantian lapisan air, tetapi tanaman palawija tidak. Tinggi lapisan air yang direncanakan adalah 50 mm selama periode 45 hari.

5. Kebutuhan Bersih Air Di Sawah

Perhitungan kebutuhan bersih air di sawah untuk pola tanam padi – padi – palawija masa awal pertumbuhan tanaman pada bulan Januari bagian pertama (I).

6. Kebutuhan Air Irigasi

Berikut adalah macam kebutuhan air irigasi:

- Kebutuhan air irigasi di sawah
 - Untuk mengetahui seberapa banyak air yang dibutuhkan sawah, pertama-tama harus mengubah nilai kebutuhan air bersih sawah ke dalam satuan liter/detik/hektar.
 - Kebutuhan air irigasi di sawah untuk tanaman padi
 - Kebutuhan air irigasi di sawah untuk tanaman palawija
- Kebutuhan air di intake untuk tanaman tanaman
 - Kebutuhan air di intake untuk tanaman tanaman padi
 - Kebutuhan air di intake untuk tanaman tanaman palawija
- Kebutuhan air di intake untuk tanaman tanaman
 - Kebutuhan air di intake untuk tanaman tanaman padi
 - Kebutuhan air di intake untuk tanaman tanaman palawija
- Kebutuhan air irigasi
 - Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi
 - Kebutuhan air irigasi untuk tanaman palawija

Berdasarkan langkah perhitungan di atas maka hasil perhitungan jumlah air yang diperlukan untuk pola tanam padi, padi, dan palawija selama

masa tanam (MT) 1, 2 dan 3 dapat dilihat pada Tabel 6.

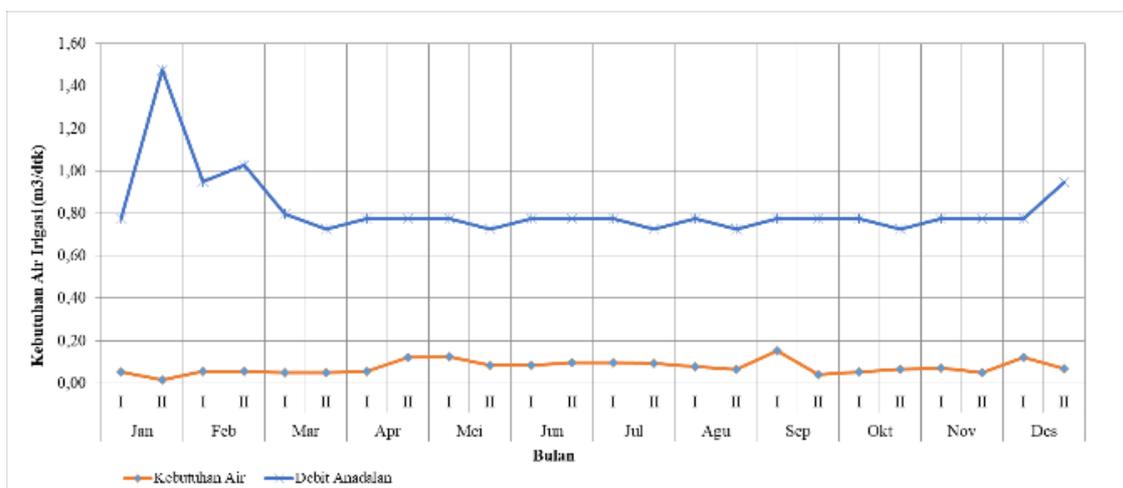
Tabel 6. Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi ($m^3/detik$) Pola Tanam Padi – Padi – Palawija

Ket	Pola Tanam Padi - Padi - Palawija			Jumlah
	MT-1	MT-2	MT-3	
Jan	I	0,05		0,05
	II	0,02		0,02
Feb	I	0,06		0,06
	II	0,05		0,05
Mar	I	0,05		0,05
	II	0,05		0,05
Apr	I	0,06		0,06
	II	0,12	0,00	0,12
Mei	I		0,12	0,12
	II		0,08	0,08
Jun	I		0,08	0,08
	II		0,09	0,09
Jul	I		0,10	0,10
	II		0,09	0,09

Agu	I		0,08	0,08
	II		0,06	0,06
Sep	I	0,12	0,04	0,15
	II		0,04	0,04
Okt	I		0,05	0,05
	II		0,07	0,07
Nov	I		0,07	0,07
	II		0,05	0,05
Des	I	0,00	0,02	0,12
	II	0,00	-0,01	0,07

4.6 Neraca Air (*Water Balance*)

Neraca air, juga disebut debit andalan, mengacu pada keseimbangan antara jumlah air yang tersedia (juga disebut "debit andalan") dan jumlah air yang diperlukan untuk irigasi di suatu wilayah. Jumlah debit andalan yang tersedia harus melebihi jumlah air yang dibutuhkan untuk irigasi untuk memastikan neraca air positif. Ketersediaan air, yang direpresentasikan oleh debit andalan FJ Mock hasil kalibrasi sebelumnya, akan dibandingkan dengan kebutuhan air seperti yang ditunjukkan dalam grafik Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Neraca Air perbandingan antara Ketersediaan dan Kebutuhan Air

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu Ketersediaan air yang diperoleh dari debit andalan setengah bulanan maksimum untuk Daerah Irigasi Manumuti tahun 2002 – 2021 terjadi pada bulan Januari bagian kedua (II) sebesar 1,48 $m^3/detik$. Sedangkan debit andalan

setengah bulanan minimum terjadi pada bulan Maret, Mei, Juni, Agustus, Oktober bagian pertama (I) sebesar 0,73 $m^3/detik$. Untuk pola tanam padi-padi dan palawija, jumlah air yang diperlukan untuk irigasi adalah sebesar 0,17 m^3/det .

Berdasarkan neraca air dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air sangat tercukupi sehingga

STUDI KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI MANUMUTI, KABUPATEN KUPANG

(Widyatama Fanmira, Soebagio)

intensitas tanam daerah irigasi Manumuti yang sebelumnya 115% dapat ditingkatkan menjadi 300%. Kenyataan di lapangan intensitas tanamnya hanya 115%, hal ini kemungkinan disebabkan adanya kesalahan pola operasional serta kelembagaan pada jaringan irigasi tersebut. Kemudian kemungkinan masalah teknisnya adalah :

- Elevasi permukaan air di bendung dengan bangunan dan saluran air.
- Elevasi pada bangunan dan saluran air dengan sawah yang diairi.
- Saluran air yang semi permanen menyebabkan rembesan air yang besar.
- Rembesan air yang besar di lahan sehingga air tidak dapat sampai ke seluruh lahan.
- Pencurian air irigasi oleh oknum petani yang membuat pembagian air tidak merata.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, D. (2015). Hidrologi. *Jakarta: Universitas Pancasila.*
- Bunganaen, W., Hangge, E. E., & Aty, P. P. J. (2022). Analisis Kebutuhan Air pada Daerah Irigasi Air Sagu di Kabupaten Kupang. In *JURNAL FORUM TEKNIK SIPIL (J-ForTekS)* (Vol. 2, Issue 2). <https://doi.org/10.35508/forteks.v2i2.6878>
- Chandra, C. (2021). *Analisis Debit Andalan Pada Das Temef Dengan Menggunakan Metode Nreca, F. J. Mock Dan Tangki.*
- Direktorat Jendral SDA. (2013). Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Heryani, N., Kartiwa, B., Hamdani, A., & Rahayu, B. (2020). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi pada Lahan Sawah : Studi Kasus di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Tanah Dan Iklim, 41*(2), 135. <https://doi.org/10.21082/jti.v41n2.2017.135-148>
- Kharisma, H. (2015). *Optimasi Alokasi Air Pada Daerah Irigasi Blambangan Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Program Linier.* www.maribelajarbk.web.id
- Langoy, E. L. (2016). Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Tababo [POLITEKNIK NEGERI MANADO]. In *[Laporan Akhir]. Politeknik Negeri Manado.* http://repository.polimdo.ac.id/468/2/nathasia_eunike_langoy1.pdf
- Rakyat, K. P. U. dan P. (2017). *Modul Sistem Informasi Sumber Daya Air.*
- Rosandi, R. A., Soepriyono, S., & Rini, T. S. (2023). Optimasi Pola Operasi Waduk Maduran Kabupaten Lamongan Provinsi Jawa Timur. In *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi* (Vol. 11, Issue 1). <https://doi.org/10.30742/axial.v11i1.2855>
- Swastika Sari, F. (2017). Perencanaan Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Nglongah Di Kabupaten Trenggalek. In *175.45.187.195*. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita_meika_savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita_meika_savitri (0710710019).pdf)
- VADILLAH, M. S. (2017). Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Dan Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Rawa Salim Batu Dengan Luas Areal 350 Ha, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. *Kurva Mahasiswa, 1*(1), 56–106.
- Zay, D. S. (2017). Analisa Debit Andalan Pada Daerah Aliran Sungai Ular. In *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.* <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/12980>

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan