

Evaluasi Pintu Air Primer pada Daerah Irigasi Kampung Sumber Harapan Kabupaten Merauke

Jean Esther Kamasean Semben¹, Dina Limbong Pamuttu^{1,*}, Budi Doloksaribu¹, Siti Nur Indah Sari¹

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musamus

Merauke, Papua Selatan, Indonesia

*Correspondent author: dinalimbong@unmus.ac.id

Diterima: 20 Agustus 2025, Direvisi: 10 September 2025, Diterima untuk dipublikasikan: 10 Oktober 2025

Abstrak - Masalah genangan air dan kekeringan di daerah irigasi Kampung Sumber Harapan, Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan, terjadi akibat topografi yang relatif datar dan terbatasnya kapasitas pintu air yang hanya mampu melayani 1.350 Ha dari total 1.512 Ha lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan membandingkan besar debit kebutuhan air dan kapasitas pintu air di daerah irigasi tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode harza dan metode penman modifikasi. Metode harza adalah metode empiris yang digunakan untuk menghitung curah hujan efektif untuk irigasi sedangkan variasi dari metode Penman yang digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial, yaitu perkiraan jumlah air yang hilang dari permukaan tanah dan tanaman ke atmosfer. Hasil penelitian menunjukkan debit kebutuhan air sebesar 3,157 m³/detik dengan debit kapasitas pintu air sebesar 5,673 m³/detik pada kondisi pintu air yang bekerja secara optimal. Dengan kapasitas debit pintu air sesuai kondisi eksisting sebesar 7,564 m³/detik, terdapat daerah persawahan seluas 162 Ha tidak mendapatkan pasokan air yang cukup. Dengan demikian diperlukan tinjauan pada daerah irigasi yang belum mampu mengalirkan air pada daerah persawahan.

Kata kunci: Irrigasi, Kapasitas Pintu Air, Kebutuhan Air Irigasi

Abstract - The issue of waterlogging in the irrigation area of Kampung Sumber Harapan, Merauke Regency, South Papua Province, arises due to relatively flat topography and the limited capacity of the sluice gates, which can only serve 1,350 hectares out of a total of 1,512 hectares of land. This study aims to calculate and compare the irrigation water demand with the capacity of the sluice gates in the area. The methods used in this study are the Harza method and the modified Penman method. The Harza method is an empirical method used to calculate effective rainfall for irrigation while a variation of the Penman method is used to calculate potential evapotranspiration, which is an estimate of the amount of water lost from the soil surface and plants to the atmosphere. The research results show a water demand of 3,157 m³/second with a sluice gate capacity of 5,673 m³/second under optimally operating conditions. With the existing sluice gate capacity of 7,564 m³/second, 162 hectares of rice fields are not receiving sufficient water supply. Therefore, a review of irrigation areas that are unable to supply water to rice fields is necessary.

Keywords: Irrigation, sluice gate capacity, irrigation water

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Merauke merupakan kabupaten yang menjadi ibu kota provinsi Papua Selatan di Indonesia. Kabupaten Merauke merupakan salah satu penghasil tanaman padi terbesar di Provinsi Papua Selatan. Jumlah penduduk Kabupaten Merauke sebanyak 243.722 jiwa (2024) dengan luas wilayah sebesar 46.791,63 Km² atau 4.679,163

Ha [1]. Kampung Sumber Harapan merupakan salah satu kampung yang terdapat di Kabupaten Merauke. Kampung Sumber Harapan merupakan salah satu penghasil beras di Kabupaten Merauke. Jumlah penduduk di kampung sumber harapan sebanyak 2163 jiwa dengan luas wilayah sebesar 1.697 ha dan wilayah persawahan sebesar 1.512 Ha. Mayoritas penduduk di Kampung Sumber Harapan merupakan petani dan permasalahan yang sering terjadi pada petani ialah saluran irigasi yang belum memadai [2]. Pada umumnya penanganan irigasi di Kabupaten Merauke belum menyeluruh, salah satunya pada Kampung Sumber Harapan. Sehingga bangunan irigasi yang ada belum bisa sepenuhnya menangani permasalahan kekeringan dan banjir pada sawah pada saat musim kemarau dan musim hujan [3]. Sehingga air merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan di bidang pertanian dalam penyediaan dan pengelolaan air irigasi [4].

Seiring pertumbuhan penduduk, Kabupaten Merauke sendiri merupakan salah satu penghasil tanaman padi terbesar di Provinsi Papua, kondisi ini membuat peran Merauke semakin penting dalam memenuhi kebutuhan pangan, terutama beras, bagi wilayah Papua secara keseluruhan. Dengan lahan pertanian yang luas dan potensi sumber daya alam yang mendukung, produksi padi di Merauke terus mengalami perkembangan dari tahun ke tahun. Upaya peningkatan produktivitas, termasuk melalui penerapan teknologi pertanian modern dan dukungan pemerintah, semakin memperkuat posisi Merauke sebagai lumbung padi yang strategis bagi ketahanan pangan daerah [5]. Dengan kebutuhan pangan yang semakin meningkat perlu diperhatikan pengelolaan bahan baku pangan yang ada. Kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air yang ada harus diperhatikan agar memadai untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian dengan mengatasi permasalahan yang dilihat dari kondisi topografi kota Merauke yang termasuk cukup datar maka hal ini menyebabkan pengairan bangunan irigasi di kota Merauke belum cukup efektif sehingga menyebabkan genangan air atau banjir pada saat musim hujan. Pada umumnya genangan air atau banjir disebabkan oleh curah hujan lokal yang tinggi dan juga biasanya terjadi pada saat kondisi hujan bersamaan dengan air pasang, sehingga pada sistem irigasi yang buruk menyebabkan air melebihi kapasitas saluran [6]. Hal ini pun dapat mempengaruhi kebutuhan pangan maupun sumber penghasilan dari mata pencaharian masyarakat sekitar tidak optimal.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap pintu air

primer pada Daerah Irigasi Kampung Sumber Harapan, Kabupaten Merauke, mengingat peran strategis pintu air dalam mengatur, mengendalikan, dan mendistribusikan air secara efisien ke seluruh jaringan irigasi. Seiring berjalannya waktu, pintu air dapat mengalami penurunan fungsi akibat faktor usia, kerusakan struktural, sedimentasi, maupun kurang optimalnya operasi dan pemeliharaan [7]. kondisi tersebut dapat menimbulkan ketidakseimbangan distribusi air, berkurangnya suplai ke lahan pertanian, serta penurunan produktivitas pertanian masyarakat setempat. Mengingat sektor pertanian merupakan penopang utama perekonomian wilayah tersebut, evaluasi pintu air menjadi sangat penting untuk memastikan ketersediaan air irigasi yang stabil dan berkelanjutan [8]. Sehingga Penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi titik-titik kritis dalam sistem irigasi serta memberikan rekomendasi perbaikan berbasis data dan kondisi lapangan [9].

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel independen dan variabel dependen variabel independen meliputi kondisi fisik saluran irigasi seperti dimensi saluran, bentuk penampang, jenis bahan saluran (tanah, beton, atau pasangan batu), kemiringan, debit air yang tersedia, serta tingkat kerusakan atau sumbatan pada saluran [10]. Sementara itu, variabel dependen dalam penelitian ini adalah efisiensi saluran irigasi yang diukur dari jumlah air yang sampai ke lahan sawah dibandingkan dengan debit air yang masuk ke saluran, serta ketersediaan air di lahan selama masa tanam [11]. Selain itu, jika mencakup aspek sosial, variabel seperti pengelolaan irigasi oleh kelompok tani dan partisipasi petani dalam pemeliharaan saluran juga dapat diperhitungkan sebagai variabel antara, yang memengaruhi kinerja dan keberlanjutan sistem irigasi secara keseluruhan [12].

Penelitian terkait evaluasi pintu air primer pada Daerah Irigasi Kampung Sumber Harapan, Kabupaten Merauke ini memiliki fokus utama yaitu mengidentifikasi tingkat kerusakan atau penurunan fungsi pada bangunan pintu air, menilai keandalan mekanisme buka-tutup dalam mengatur debit, serta melihat bagaimana pintu air tersebut mampu memenuhi kebutuhan irigasi lahan pertanian di wilayah tersebut [13]. Perbedaan penelitian ini dan sebelumnya ialah debit irigasi dan kapasitas pintu air dihitung berdasarkan pintu air dengan kondisi eksisting (rusak) serta pintu air dalam kondisi normal (baik) dan juga penelitian ini secara khusus berfokus pada pintu air primer di Daerah Irigasi Kampung Sumber Harapan, Kabupaten Merauke, yang memiliki karakteristik hidrologis, kondisi lapangan, dan pola tanam yang tidak sama dengan lokasi penelitian sebelumnya, sehingga debit air sawah lebih besar di karenakan penelitian ini terfokus pada pintu air primer, serta analisis ketersediaan air dilakukan dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan studi terdahulu. Dengan adanya perbedaan tersebut, penelitian ini memberikan sudut pandang baru yang lebih relevan dengan kondisi terkini serta dapat memberikan rekomendasi teknis yang lebih tepat sasaran bagi pengelolaan irigasi di wilayah tersebut [14].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan teknis seperti kerusakan saluran, kebocoran, serta ketidakefisienan distribusi air, yang dapat menghambat produktivitas pertanian. Selain itu,

penelitian ini juga dimaksudkan untuk menghitung efisiensi sistem irigasi dan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis, sehingga dapat mendukung pengelolaan irigasi yang lebih optimal, berkelanjutan, dan berdampak positif terhadap kesejahteraan petani setempat [15].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasi. Penelitian ini melibatkan proses pengambilan data eksisting di lapangan serta melakukan analisis data-data yang diperlukan didalam penelitian. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif yang bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek peneliti. Dimana data – data yang didapatkan dari sumber data dari lingkungan dengan observasi, wawancara, analisis dan dokumentasi langsung kelapangan [16].

2.2 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah irigasi Kampung Sumber Harapan, Kabupaten Merauke, Kecamatan Merauke, Provinsi Papua Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.3 Metode pengambilan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi 2 (dua) jenis, antara lain :

a. Data sekunder

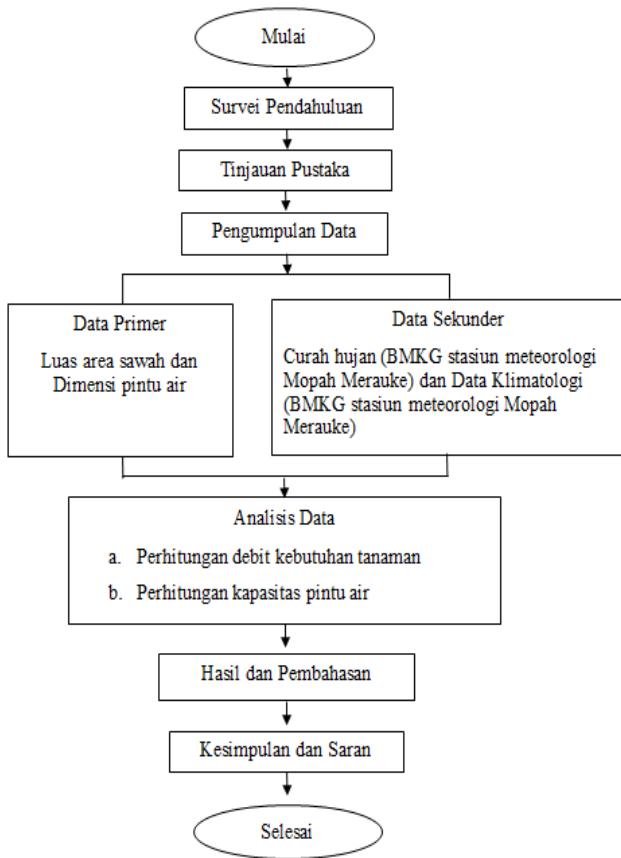
Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada pada instansi maupun lembaga terkait yang memiliki korelasi dengan rencana penelitian. Dalam hal tersebut data sekunder yang digunakan adalah data klimatologi yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatalogi dan Geofisika (BMKG) di Kabupaten Merauke.

b. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil observasi lapangan dan wawancara langsung terhadap responden (petugas irigasi) yang dilakukan secara langsung di daerah irigasi tersebut. Dan di peroleh beberapa informasi terkait judul tulisan ini

2.4 Diagram alir penelitian

Diagram alir penelitian ini merupakan gambaran terkait alur dari riset penelitian ini atau rencana prosedur penelitian. Terkait diagram alir ini akan dapat dengan jelas di lihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan curah hujan efektif

Dasar perhitungan untuk menentukan curah hujan efektif yaitu menggunakan data curah hujan periode 10 tahun (dari tahun 2014-2023). Perhitungan curah hujan efektif dilakukan sebagai berikut :

Menghitung curah hujan harian, berikut uraian hujan 15 dan 16 pada tahun 2014 :

$$\text{XI} = 0 + 0,9 + 0 + 0 + 1 + 30,4 + 0,5 + 9 + 7,5 + 8,5 + 4,8 + 3 + 0,5 + 0 + 5,6 = 72 \text{ mm}$$

$$\text{XII} = 0 + 4,3 + 11,2 + 7,2 + 2 + 3,2 + 19,1 + 10,7 + 7,1 + 1,2 + 26,8 + 4,5 + 13,6 + 55,3 + 16,5 + 16,6 = 199 \text{ mm}$$

untuk hasil perhitungan lainnya dapat dilihat dalam tabel 1

3.2. Perhitungan kebutuhan air irigasi

Perhitungan ET_0 pada bulan Januari, dengan menggunakan parameter satuan 15 dan 16 dari jumlah hari pada bulan Januari di bagi 2 minggu bulanan yang diperoleh dari perhitungan curah hujan efektif pada tabel 2 sebesar 5,30 mm/hari untuk masa tanam pertama dan untuk masa tanam ke dua sebesar 3,69 mm/hari. Langkah selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.

3.3. Kebutuhan konsumtif air pada masa tanam (ETc)

a. Kebutuhan konsumtif air pada masa tanam pertama (ETc).

$$ET_c = ET_0 \times kc$$

Dengan :

$$ET_0 = 3,69 \text{ mm/hari}$$

Kc = Masa penyiapan lahan

Maka diperoleh nilai $Etc = 0$ di karekan nilai $kc = 0$ selanjutnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 1. Data hasil perhitungan curah hujan harian

| No | Tahun | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | Jan | | Feb | | Mar | | Apr | | Mei | | Jun | | Jul | | Ags | | Sep | | Okt | | Nov | | Des | |
| | | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 1 | 2014 | 72 | 199 | 166 | 241 | 92 | 13 | 250 | 233 | 53 | 27 | 16 | 15 | 7 | 8 | 21 | 1 | 3 | 6 | 3 | 0 | 5 | 50 | 15 | 33 |
| 2 | 2015 | 200 | 104 | 182 | 145 | 227 | 27 | 75 | 55 | 9 | 111 | 8 | 13 | 17 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 14 | 67 |
| 3 | 2016 | 1 | 42 | 378 | 51 | 111 | 131 | 53 | 50 | 20 | 56 | 38 | 89 | 62 | 10 | 45 | 5 | 64 | 37 | 10 | 1 | 5 | 0 | 95 | 148 |
| 4 | 2017 | 74 | 236 | 172 | 117 | 149 | 69 | 210 | 271 | 10 | 139 | 14 | 24 | 15 | 8 | 5 | 0 | 1 | 1 | 33 | 2 | 11 | 46 | 63 | 73 |
| 5 | 2018 | 49 | 224 | 48 | 150 | 133 | 235 | 92 | 20 | 37 | 36 | 1 | 25 | 15 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 16 | 61 | 101 |
| 6 | 2019 | 252 | 227 | 15 | 54 | 294 | 349 | 117 | 41 | 51 | 26 | 8 | 3 | 7 | 1 | 53 | 2 | 0 | 16 | 1 | 8 | 18 | 0 | 10 | 10 |
| 7 | 2020 | 273 | 60 | 189 | 147 | 134 | 201 | 136 | 118 | 104 | 15 | 15 | 9 | 20 | 14 | 7 | 9 | 3 | 5 | 23 | 70 | 74 | 83 | 36 | 112 |
| 8 | 2021 | 56 | 240 | 79 | 108 | 114 | 218 | 65 | 106 | 18 | 77 | 5 | 6 | 51 | 138 | 26 | 28 | 12 | 12 | 37 | 0 | 88 | 41 | 212 | 163 |
| 9 | 2022 | 188 | 137 | 103 | 212 | 136 | 261 | 21 | 77 | 56 | 1 | 43 | 92 | 84 | 8 | 7 | 16 | 12 | 12 | 78 | 45 | 169 | 128 | 115 | 213 |
| 10 | 2023 | 87 | 140 | 101 | 70 | 18 | 258 | 280 | 109 | 342 | 76 | 16 | 8 | 71 | 20 | 0 | 6 | 1 | 7 | 38 | 68 | 0 | 8 | 226 | 104 |
| | Jumlah | 1252,3 | 1609,2 | 1431,9 | 1294,4 | 1408,4 | 1762,6 | 1299,4 | 1080 | 699,9 | 562,7 | 163 | 283,5 | 348,3 | 213,8 | 167,9 | 67 | 97,3 | 96,8 | 223,1 | 197,3 | 370,8 | 372,2 | 848,2 | 1023,8 |

Tabel 2. Data hasil perhitungan curah hujan efektif

| Rank | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|------|----------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|-----------|------|---------|------|----------|------|----------|------|
| | Januari | | Februari | | Maret | | April | | Mei | | Juni | | Juli | | Agustus | | September | | Oktober | | November | | Desember | |
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 1 | 1 | 42 | 15 | 51 | 18 | 13 | 21 | 20 | 9 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | |
| 2 | 49 | 60 | 48 | 54 | 92 | 27 | 53 | 41 | 10 | 15 | 15 | 5 | 6 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 14 | 33 |
| 3 | 56 | 104 | 79 | 70 | 111 | 69 | 65 | 50 | 18 | 26 | 26 | 8 | 8 | 5 | 4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 15 | 67 |
| 4 | 72 | 137 | 101 | 108 | 114 | 131 | 75 | 55 | 20 | 27 | 27 | 8 | 9 | 8 | 5 | 1 | 1 | 5 | 3 | 1 | 5 | 8 | 36 | 73 |
| 5 | 74 | 140 | 103 | 117 | 133 | 201 | 92 | 77 | 37 | 36 | 36 | 14 | 13 | 8 | 7 | 2 | 1 | 6 | 10 | 2 | 5 | 16 | 61 | 101 |
| 6 | 87 | 199 | 166 | 145 | 134 | 218 | 117 | 106 | 51 | 56 | 56 | 15 | 15 | 8 | 7 | 5 | 3 | 7 | 23 | 4 | 11 | 41 | 63 | 104 |
| 7 | 188 | 224 | 172 | 147 | 136 | 235 | 136 | 109 | 53 | 76 | 76 | 16 | 24 | 10 | 21 | 6 | 3 | 12 | 33 | 8 | 18 | 46 | 95 | 112 |
| 8 | 200 | 227 | 182 | 150 | 149 | 258 | 210 | 118 | 56 | 77 | 77 | 16 | 25 | 14 | 26 | 9 | 12 | 12 | 37 | 45 | 74 | 50 | 115 | 148 |
| 9 | 252 | 236 | 189 | 212 | 227 | 261 | 250 | 233 | 104 | 111 | 111 | 38 | 89 | 20 | 45 | 16 | 12 | 16 | 38 | 68 | 88 | 83 | 212 | 163 |
| 10 | 273 | 240 | 378 | 241 | 294 | 349 | 280 | 271 | 342 | 139 | 139 | 43 | 92 | 138 | 53 | 28 | 64 | 37 | 78 | 70 | 169 | 128 | 226 | 213 |
| n | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Posisi | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| RE80 (15 hr) | 56 | 104 | 79 | 70 | 111 | 69 | 65 | 50 | 18 | 26 | 26 | 8 | 8 | 5 | 4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 15 | 67 |
| RE80 (hr) | 3,73 | 6,94 | 5,24 | 4,67 | 7,41 | 4,62 | 4,36 | 3,31 | 1,19 | 1,73 | 1,73 | 0,34 | 0,50 | 0,31 | 0,29 | 0,00 | 0,07 | 0,15 | 0,07 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 1,01 | 4,49 |
| RE padi | 2,61 | 4,86 | 3,67 | 3,27 | 5,19 | 3,23 | 3,05 | 2,31 | 0,84 | 1,21 | 1,21 | 0,38 | 0,35 | 0,22 | 0,21 | 0,00 | 0,05 | 0,10 | 0,05 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,70 | 3,15 |

Tabel 3. Hasil perhitungan evapotranspirasi bulan januari 2014.

| Data | | Sat | Ket | Jan |
|-----------------------------------|--|--------|--------|--------|
| Temperatur Rata-rata (t) | | °C | Data | 27,30 |
| Kelembaban udara (Rh) Rata-rata | | % | Data | 87,00 |
| Kecepatan angin (u) Rata-rata | | KNOT | Data | 9,00 |
| Kecepatan angin (u) Rata-rata | | Km/Hr | Data | 400,03 |
| Penyinaran matahari Rata-rata | | | Data | 4,48 |
| ANALISA DATA | | | | |
| ea | | mbar | Tabel | 36,33 |
| Rh mean/100 | | | Data | 0,87 |
| ed = ea × Rh/100 | | mbar | Perhit | 31,61 |
| (ea-ed) | | mbar | Perhit | 4,72 |
| f(u) = 0.27 (1+u/100) | | | Perhit | 1,35 |
| W | | | Tabel | 0,77 |
| (1-W) | | | Perhit | 0,23 |
| Penyinaran Matahari Maksimum (N) | | | Tabel | 12,36 |
| Ra | | mm/hr | Tabel | 16,18 |
| Penyinaran Matahari n/N | | % | Perhit | 0,36 |
| Rs = (0,25+0,50×n/N) × Ra | | | Perhit | 6,98 |
| Faktor Pemantulan (Albedo) | | α | Tabel | 0,25 |
| Rns = (1-α) × Rs (α= 0,25) | | | Perhit | 5,23 |
| f(ed) = 0,34 - 0,044√ed | | | Perhit | 0,09 |
| f (n/N) = 0,1+0,9 × n/N | | | Perhit | 0,43 |
| f(t) | | | Tabel | 16,16 |
| Rn1 = f (t) × f (ed) × f (n/N) | | | Perhit | 0,64 |
| Rn = Rns - Rn1 | | | Perhit | 4,60 |
| c | | | Tabel | 1,10 |
| Jumlah Hari | | | | 31 |
| ETo = c×[W×Rn+(1-w)×f(u)×(ea-ed)] | | mm/hr | Perhit | 5,51 |
| ETo (Evaporasi) | | mm/bln | Perhit | 170,74 |

Tabel 4. Nilai ET₀ Masa Tanam Pertama

| No. | Kegiatan tanam | satuan | Bulan | | | | | | | |
|-----|-----------------|--------|---------|------|----------|------|-------|------|-------|------|
| | | | Januari | | Februari | | Maret | | April | |
| | | | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 1 | ET ₀ | mm/hr | 5,30 | 5,30 | 5,46 | 5,46 | 4,78 | 4,78 | 3,93 | 3,93 |

Tabel 5. Nilai ET₀ Masa Tanam Kedua

| No. | Kegiatan tanam | satuan | Bulan | | | | | | | |
|-----|-----------------|--------|-------|------|---------|------|-----------|------|---------|------|
| | | | Juli | | Agustus | | September | | Oktober | |
| | | | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 1 | ET ₀ | mm/hr | 3,69 | 3,69 | 4,71 | 4,71 | 6,09 | 6,09 | 6,76 | 6,76 |

Tabel 6. Perhitungan ETc masa tanam pertama

| bulan | Minggu | ETc |
|----------|---------|------------|
| | Pertama | 6,01 mm/hr |
| Februari | Ke dua | 6,01 mm/hr |
| | Pertama | 5,02 mm/hr |
| Maret | Ke dua | 5,02 mm hr |
| | Pertama | 3,74 mm hr |
| April | Ke dua | 0 mm hr |

b. Kebutuhan konsumtif air pada masa tanam kedua (ETc).

$$ETc = ET_0 \times kc$$

Dengan :

$$ET_0 = 3,69 \text{ mm/hari}$$

Kc = Masa penyiapkan lahan

Maka diperoleh nilai Etc = 0,

di karekan nilai Kc = 0

Tabel 7. Perhitungan ETc masa tanam kedua

| bulan | Minggu | ETc |
|----------|---------|------------|
| | Pertama | 5,18 mm/hr |
| Februari | Ke dua | 5,18 mm/hr |
| | Pertama | 6,39 mm hr |
| Maret | Ke dua | 6,39 mm/hr |
| | Pertama | 6,42 mm hr |
| April | Ke dua | 0 mm hr |

3.4. Kebutuhan air irigasi untuk padi (NFR)

$$IR = 1,27 / 0,65$$

$$IR = 1,96 \text{ l/dtk/ha}$$

Untuk perhitungan selanjutnya, dapat dilihat pada tabel 8 dan 9 perhitungan kebutuhan air tanaman untuk masa tanam pertama dan kedua.

Tabel 8. perhitungan air masa tanam pertama

| No. | Kegiatan tanam | satuan | Bulan | | | | | | | | keterangan |
|---|-------------------------|----------|---------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|------|---|
| | | | Januari | | Februari | | Maret | | April | | |
| | | | I | II | I | II | I | II | I | II | |
| 1 | ET _o | mm/hr | 5,30 | 5,30 | 5,46 | 5,46 | 4,78 | 4,78 | 3,93 | 3,93 | Lampiran |
| 2 | K _e | LP.PL | LP.PL | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,05 | 0,95 | 0 | 0 | FAO varietas unggul |
| 3 | ET _c | mm/hr | | | 6,01 | 6,01 | 5,02 | 5,02 | 3,74 | 0,00 | K _e x ET _o |
| 4 | Eo selama PL | | 5,83 | 5,83 | | | | | | | 1,1 x E _c |
| 5 | P | mm/hr | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | |
| 6 | PL | mm/hr | 13,62 | 13,62 | | | | | | | Interpolasi tabel lampiran dilakukan sebanyak 2 kali saat usia tanaman setengah bulan dan dua bulan |
| 7 | WLR | mm/hr | | | | 3,3 | | 3,3 | | | |
| 8 | Total kebutuhan air | mm/hr | 13,62 | 13,62 | 9,01 | 12,31 | 8,02 | 11,32 | 6,74 | 3,00 | (3+4+5+6+7) |
| 9 | R _e | mm/hr | 2,61 | 4,86 | 3,67 | 3,27 | 5,19 | 3,23 | 3,05 | 2,31 | 0,7*R _{80/15} |
| 10 | Keb. air di sawah (NFR) | mm/hr | 11,01 | 8,76 | 5,34 | 9,04 | 2,83 | 8,09 | 3,68 | 0,69 | (8-9) |
| 11 | Keb. air di sawah (NFR) | l/dtk/ha | 1,27 | 1,01 | 0,62 | 1,05 | 0,33 | 0,94 | 0,43 | 0,08 | (10)/8,64 |
| 12 | Keb. Air irigasi (IR) | l/dtk/ha | 1,96 | 1,56 | 0,95 | 1,61 | 0,50 | 1,44 | 0,66 | 0,12 | (11) / 0,65 |
| Max. Kebutuhan Air : 1,96 l/dtk/ha (angka negatif dianggap nol) | | | | | | | | | | | |

Tabel 9. Perhitungan air pada masa tanam kedua

| No. | Kegiatan tanam | satuan | Bulan | | | | | | | | keterangan |
|---|-------------------------|----------|-------|-------|---------|-------|-----------|-------|---------|------|---|
| | | | Juli | | Agustus | | September | | Oktober | | |
| | | | I | II | I | II | I | II | I | II | |
| 1 | ET _o | mm/hr | 3,69 | 3,69 | 4,71 | 4,71 | 6,09 | 6,09 | 6,76 | 6,76 | Lampiran |
| 2 | K _e | LP.PL | LP.PL | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,05 | 0,95 | 0 | 0 | FAO varietas unggul |
| 3 | ET _c | mm/hr | | | 5,18 | 5,18 | 6,39 | 6,39 | 6,42 | 0,00 | K _e x ET _o |
| 4 | Eo selama PL | | 4,05 | 4,05 | | | | | | | 1,1 x E _c |
| 5 | P | mm/hr | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | |
| 6 | PL | mm/hr | 12,33 | 12,33 | | | | | | | Interpolasi tabel lampiran dilakukan sebanyak 2 kali saat usia tanaman setengah bulan dan dua bulan |
| 7 | WLR | mm/hr | | | | 3,3 | | 3,3 | | | |
| 8 | Total kebutuhan air | mm/hr | 12,33 | 12,33 | 8,18 | 11,48 | 9,39 | 12,69 | 9,42 | 3,00 | (3+4+5+6+7) |
| 9 | R _e | mm/hr | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,7*R _{80/15} |
| 10 | Keb. air di sawah (NFR) | mm/hr | 11,98 | 11,98 | 7,83 | 11,83 | 9,04 | 13,04 | 9,07 | 2,65 | (8-9) |
| 11 | Keb. air di sawah (NFR) | l/dtk/ha | 1,39 | 1,39 | 0,91 | 1,37 | 1,05 | 1,51 | 1,05 | 0,31 | (10)/8,64 |
| 12 | Keb. Air irigasi (IR) | l/dtk/ha | 1,54 | 1,54 | 1,01 | 1,52 | 1,61 | 2,32 | 1,62 | 0,34 | (11) / 0,65 |
| Max. Kebutuhan Air : 2,32 l/dtk/ha (angka negatif dianggap nol) | | | | | | | | | | | |

3.5. Debit air irigasi

Berdasarkan analisa kebutuhan air di sawah, maka diperoleh nilai yang terbesar yaitu 2,32 l/det/ha yang di peroleh pada masa tanam kedua dapat di lihat pada tabel 7.

Dengan :

$$\text{Luas lahan (A)} = 1,512 \text{ Ha}$$

$$\text{Luas lahan (A)} = 1,350 \text{ Ha} \text{ (Wilayah yang dialiri)}$$

$$\text{Luas lahan (A)} = 162 \text{ Ha} \text{ (Wilayah yang tidak dialiri)}$$

$$\text{Kebutuhan air irigasi (a)} = 2,32 \text{ l/det/ha}$$

$$\text{Efisiensi air irigasi (e)} = 0,9 \text{ (Saluran Primer)}$$

- Debit air irigasi berdasarkan peta layanan pintu primer.

$$Q = A \cdot a \cdot e$$

$$Q = 1,512 \times 2,32 \times 0,9$$

$$Q = 3157,056 \text{ l/det}$$

$$Q = 3,157 \text{ m}^3/\text{det}$$

- Debit air irigasi berdasarkan kondisi lapangan

$$Q = A \cdot a \cdot e$$

$$Q = 1,350 \times 2,32 \times 0,9$$

$$Q = 2818,8 \text{ l/det}$$

$$Q = 2,819 \text{ m}^3/\text{det}$$

- Debit air irigasi wilayah yang tidak dialiri

$$Q = A \cdot a \cdot e$$

$$Q = 162 \times 2,32 \times 0,9$$

$$Q = 338,3 \text{ l/det}$$

$$Q = 0,338 \text{ m}^3/\text{det}$$

3.6. Menghitung kapasitas pintu air kampung sumber harapan.

Studi ini menggunakan data primer yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan, meliputi dimensi dan kondisi pintu air untuk menghitung kapasitas pintu air dan evaluasi kapasitas pintu air berdasarkan kondisi pintu dalam keadaan normal dan kondisi eksisting sebagai berikut:

- Perhitungan kapasitas air dalam kondisi normal

Diketahui: pintu 1

$$Q_{kp} = \text{debit kapasitas pintu m}^3/\text{det}$$

$$\mu = 0,9$$

$$a = \text{bukaan pintu } 1,50 \text{ m}$$

$$b = \text{lebar pintu } 1,50 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m}^2/\text{dtk}$$

$$z = 0,1 \text{ m}$$

Maka debit kapasitas dipintu dapat dihitung dengan cara berikut :

$$Q_{kp} = 0,9 \cdot b \cdot a \sqrt{2gz}$$

$$Q_{kp} = 0,90 \times 1,50 \times ,50 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,1}$$

$$Q_{kp} = 2,836 \text{ m}^3/\text{dtk.}$$

Diketahui: pintu 2

$$Q_{kp} = \text{debit kapasitas pintu m}^3/\text{det}$$

$$\mu = 0,9$$

$$a = \text{bukaan pintu } 1,50 \text{ m}$$

$$b = \text{lebar pintu } 1,50 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m}^2/\text{dtk}$$

$$z = 0,1 \text{ m}$$

Maka debit kapasitas pintu air dapat dihitung dengan cara berikut :

$$Q_{kp} = 0,9 \cdot b \cdot a \sqrt{2gz}$$

$$Q_{kp} = 0,90 \times 1,50 \times 1,50 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,1}$$

$$Q_{kp} = 2,836 \text{ m}^3/\text{dtk.}$$

Maka total debit air di pintu air Kampung Sumber Harapan adalah 5,673 m³/dtk.

- b. Evaluasi kapasitas pintu air berdasarkan kondisi eksisting

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan menunjukkan bahwa kondisi Pintu 1 tidak memiliki daun pintu, yang berpotensi mempengaruhi kinerja dan kapasitas pintu air, sementara itu Pintu 2 memiliki daun pintu yang rusak dengan bukaan sebesar 1,50 meter.

Diketahui: Pintu 1

$$Q_{kp} = \text{debit kapasitas pintu } m^3/\text{det}$$

$$\mu = 0,9$$

$$a = \text{bukaan pintu } 2,50 \text{ m}$$

$$b = \text{lebar pintu } 1,50 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m}^2/\text{dtk}$$

$$z = 0,1 \text{ m}$$

Maka debit kapasitas dipintu dapat dihitung dengan cara berikut :

$$Q_{kp} = 0,9 \cdot b \cdot a \sqrt{2gz}$$

$$Q_{kp} = 0,90 \times 2,50 \times 1,50 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,1}$$

$$Q_{kp} = 2,836 \text{ m}^3/\text{dtk.}$$

$$Q_{kp} = 4,727 \text{ m}^3/\text{dtk.}$$

Diketahui : Pintu 2

$$Q_{kp} = \text{debit kapasitas pintu } m^3/\text{det}$$

$$\mu = 0,9$$

$$a = \text{bukaan pintu } 1,50 \text{ m}$$

$$b = \text{lebar pintu } 1,50 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m}^2/\text{dtk}$$

$$z = 0,1 \text{ m}$$

Maka debit kapasitas dipintu dapat dihitung dengan cara berikut :

$$Q_{kp} = 0,9 \cdot b \cdot a \sqrt{2gz}$$

$$Q_{kp} = 0,90 \times 1,50 \times 1,50 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,1}$$

$$Q_{kp} = 2,836 \text{ m}^3/\text{dtk.}$$

Maka total debit di pintu air Kampung Sumber Harapan adalah $7,564 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Evaluasi Pintu Air Primer Pada Daerah Irigasi Kampung Sumber Harapan Kabupaten Merauke, dapat ditarik kesimpulan bahwa Berdasarkan perhitungan curah hujan efektif, perhitungan evapotranspirasi dan kebutuhan air di sawah, maka besar debit kebutuhan air pada sawah sebesar 1.512 Ha di Kampung Sumber Harapan sebesar $Q = 3,157 \text{ m}^3/\text{det}$ dan, Mengacu pada perhitungan debit kapasitas pintu air dalam keadaan pintu berfungsi dengan baik diperoleh debit kapasitas pintu sebesar $5,673 \text{ m}^3/\text{dtk}$ maka

kapasitas pintu air mampu mengairi daerah irigasi Kampung Sumber Harapan.

REFERENSI

- [1] E. Y. Dewi, E. Yuliani, and B. Rahman, "Pertumbuhan Perekonomian Wilayah," *J. Kaji. Ruang*, vol. 2, no. 2, pp. 229–248, 2022.
- [2] Ivonia Auxiliadora Freitas Marcal, Yosse Putra Oentoro, and Muhammad Yasin, "Pertumbuhan Ekonomi Sebagai Cerminan Perkembangan Perekonomian Suatu Negara," *J. Manaj. Dan Bisnis Ekon.*, vol. 2, no. 3, pp. 40–47, 2024, doi: 10.54066/jmbe-itb.v2i3.1898.
- [3] S. Witman, "Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering PENDAHULUAN Masalah kekurangan air di beberapa daerah bukanlah hal yang tidak mungkin , Sedangkan di bidang pertanian , air memiliki peranan penting karena air merupakan salah satu kebutuhan utama yang wajib harus dipenuhi oleh tanaman . terhadap dampak perubahan iklim . Namun , produksi pertanian . Dampak dari perubahan berkelanjutan (Olayide et al ., 2016) air untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman melalui pengairan lahan biasa disebut dengan irigasi . Pemberian jenis dan kebutuhan air pada setiap tanaman . Salah satu teknologi irigasi hemat air adalah sistem irigasi sprinkler atau curah dan irigasi irigasi curah yang," vol. 12, no. 1, pp. 20–28, 2021.
- [4] A. Naumar, Rahmat, and N. Djalir, "Faktor Penentu Pengelolaan Air Irigasi Untuk Keberlanjutan Ekonomi Pertanian Di Indonesia," *J. Rekayasa*, vol. 11, no. 2, pp. 154–167, 2021, doi: 10.37037/jrftsp.v11i2.118.
- [5] S. Suhadi, F. Mabruroh, A. Wiyanto, and I. Ikra, "Analisis Fenomena Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Ekstrim," *Opt. J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 94–100, 2023, doi: 10.37478/optika.v7i1.2738.
- [6] P. Raya *et al.*, "P-issn 2775 - 0825 e-issn 2987 - 2936," vol. 5, no. 1, 2025.
- [7] D. Prasetyo, Rimant, and A. Halim, "Analisis Evaluasi Kondisi Jaringan Irigasi Saluran Primer Menganto Kabupaten Jombang," *BOUWPLANK J. Ilm. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 17–25, 2024, doi: 10.31328/bouwplank.v4i2.445.
- [8] A. Adil and B. K. Triwijoyo, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Irigasi dan Embung di Lombok Tengah," *MATRIX J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 273–282, 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1112.
- [9] R. A. Salim, R. Musa, and A. Mallombassi, "Kajian Penilaian Kerusakan Jaringan Irigasi Bila Kanan , Kabupaten Sidenreng Rappang," vol. 04, no. 01, pp. 1–11, 2024.
- [10] I. B. Suryatmaja, K. Kurniari, I. M. Nada, and N. K. Sriartha Dewi, "Analisis Efisiensi Saluran Daerah Irigasi Tinjuk Menjangan Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Sungi di Kabupaten Tabanan," *J. Ilm. Kurva Tek.*, vol. 10, no. 2, pp. 81–85, 2021, doi: 10.36733/jikt.v10i2.3004.
- [11] L. Restianingrum, S. P. Utama, A. T. Susilo, and E.

- Emlan, “Efektivitas Pengelolaan Irigasi Oleh Kelompok Tani Padi Sawah di Kota Bengkulu,” *J. MeA (Media Agribisnis)*, vol. 10, no. 1, p. 94, 2025, doi: 10.33087/mea.v10i1.290.
- [12] D. Mustaqimah, F. Nurrochmad, and R. Jayadi, “Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Pijenan,” *Simp. Nas. Teknol. Infrastruktur*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2024.
- [13] J. Pendidikan and T. Pertanian, “No Title,” vol. 10, pp. 175–184, 2024.
- [14] R. P. Sitorus, A. Dolaksaribu, D. L. Pamuttu, and E. Budianto, “Evaluasi Kapasitas Pintu Air Waduk Gali Efatah Daerah Irigasi Wonorejo dan Kendaro 150 Ha,” vol. 01, no. 1, pp. 7–11, 2024.
- [15] C. A. I. Zalukhu, E. G. Mendrofa, R. A. Zebua, and B. R. Mendrofa, “Optimasi Sistem Irigasi Dengan Pendekatan Matematika Dan Pemodelan Hidrologi,” *J. Ilmu Pertan. dan Perikan.*, vol. 1, no. 2, pp. 255–261, 2024.
- [16] H. Betaubun, C. Utary, D. L. Pamuttu, and D. A. Pasalli, “1161-File Utama Naskah-5853-1-10-20231025,” vol. 2, no. 1, pp. 7–13, 2023.