

## ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DAERAH KEPUNTEN – TULANGAN – SIDOARJO

**Fiarestu Wahyu Dewanti, Faradlillah Saves, Dika Ayu Safitri**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

[fiarestuwd03@gmail.com](mailto:fiarestuwd03@gmail.com); [faraasaves@untag-sby.ac.id](mailto:faraasaves@untag-sby.ac.id); [dika-ayu@untag-sby.ac.id](mailto:dika-ayu@untag-sby.ac.id)

### Abstrak

*Desa Kepunten di Kecamatan Tulangan, Sidoarjo merupakan daerah pertanian yang mengandalkan sistem irigasi dari saluran sekunder Sungai Kedunguling. Permasalahan utama yang dihadapi adalah penurunan ketersediaan air irigasi saat musim kemarau. Irigasi adalah komponen penting dalam keberlanjutan produksi pertanian, dimana pasokan air irigasi mencakup air yang dibutuhkan tanaman pada proses evapotranspirasi serta mengganti kehilangan air akibat perkolasi dan penguapan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan air irigasi di wilayah Desa Kepunten berdasarkan jenis tanaman yang dibudidayakan, dan data klimatologi yang tersedia. Hasil studi ini memperlihatkan bahwa kebutuhan air irigasi cukup tinggi, terutama pada lahan yang ditanami tebu. Keterbatasan pasokan air selama musim kemarau menjadi tantangan serius yang dapat berpotensi mengganggu produksi pertanian apabila tidak dilakukan pengelolaan air secara efisien.*

**Kata kunci:** Irigasi, Kebutuhan Air Tanaman, Kebutuhan Air Irigasi

### I. PENDAHULUAN

Air adalah komponen utama dalam sektor pertanian yang secara langsung mempengaruhi produktivitas lahan dan keberhasilan panen. Irigasi berperan penting dalam menjamin ketersediaan air untuk tanaman, khususnya di wilayah yang memiliki keterbatasan pasokan air atau menghadapi musim kemarau panjang. Menurut (Priyonugroho, 2014). Irigasi adalah upaya penyediaan air pada lahan pertanian melalui pembangunan saluran khusus dan membuang kelebihan air setelah dimanfaatkan secara optimal (Fauziah et al., 2024)

Kebutuhan air tanaman merupakan jumlah keseluruhan air yang dibutuhkan untuk mendukung proses evapotranspirasi agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal (Saputro & Hudhiyantoro, 2020). Sementara itu, kebutuhan air irigasi mencakup total air yang harus disediakan untuk mendukung proses evaporasi, menggantikan kehilangan air, serta mencukupi air yang diperlukan tanaman dan memperhitungkan kontribusi dari air hujan dan kelembapan tanah (Priyonugroho, 2014).

Kecamatan Tulangan merupakan wilayah yang mayoritas penduduknya bergantung pada sektor pertanian. Jenis tanaman utama yang dibudidayakan meliputi padi, palawija, dan tebu. Salah satu sumber air utama untuk irigasi di wilayah ini berasal dari Sungai Brantas yang mengalir melalui Sungai Kedunguling. Desa Kepunten termasuk dalam wilayah kecamatan Tulangan yang memiliki lahan pertanian seluas 88,59 Hektare (BPS, 2021).

Hasil survey awal menunjukkan bahwa pada musim kemarau Daerah Irigasi Kedunguling mengalami kekeringan. Kondisi ini diperburuk infrastruktur irigasi, penyumbatan saluran akibat sampah, sedimentasi, dan pertumbuhan tanaman liar. Dampaknya pasokan air untuk lahan pertanian berkurang, menghambat pertumbuhan tanaman, dan

berpotensi gagal panen. Selain itu satu saluran irigasi digunakan secara bersamaan untuk dua jenis lahan pertanian, yakni lahan yang ditanami padi dan palawija serta lahan dengan tanaman tebu sehingga menimbulkan persaingan dalam distribusi air.

### II. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi penjelasan sistematis mengenai berbagai informasi:

#### 2.1. Pengertian Irigasi

Irigasi merupakan suatu pendekatan teknis yang bertujuan untuk menjamin ketersediaan, pengaturan, serta pembuangan air dalam rangka mendukung kegiatan pertanian, dalam pelaksanaannya mencakup beragam sistem, termasuk irigasi permukaan, irigasi bawah tanah, irigasi rawa, penggunaan pompa, hingga pengelolaan tambak (Menteri Pertanian, 2012). Tujuan dari irigasi adalah mengelola pemanfaatan air secara optimal sehingga dapat mendukung produktivitas pertanian (Priyonugroho, 2014).

#### 2.2. Analisis Hidrologi

Hidrologi merupakan disiplin ilmu yang fokus pada kajian mengenai siklus, distribusi, dan pergerakan air di berbagai lapisan bumi mulai dari atmosfer hingga tanah (Badan Standarisasi Nasional, 1989). Data hidrologi yang dibutuhkan adalah data hujan, curah hujan merata, dan curah hujan efektif.

##### 1. Data Curah Hujan

Perhitungan kebutuhan air irigasi dilakukan dengan memanfaatkan data curah hujan bulanan karena data tersebut menyediakan informasi yang lebih detail, sehingga memungkinkan perhitungan kebutuhan air

- yang lebih tepat.
- Curah Hujan Rerata  
Menurut Sosrodarsono & Takeda (2003) perhitungan curah hujan rerata dilakukan dengan metode aritmatik yaitu cara menjumlahkan seluruh data curah hujan yang tercatat selama periode tertentu, kemudian membagi jumlah tersebut dengan jumlah periode yang digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Curah Hujan Rerata} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n}$$

Keterangan:

$R_1 + R_2 + \dots + R_n$  = Nilai curah hujan (dalam millimeter) di setiap titik pengamatan

$n$  = Total lokasi pengamatan

- Curah Hujan Efektif  
Curah hujan efektif diartikan sebagai hujan yang dapat dipergunakan setelah dikurangi evaporasi dan drainase. Nilai probabilitas yang digunakan adalah dengan tingkat 80%, 60%, dan 50%. Menurut Erfandi et al (2021) nilai  $R_{80}$  didapatkan dengan interpolasi:

$$R_{80} = \frac{80 - x_1}{x_2 - x_1} \times (y_1 - y_2)$$

Berdasarkan kemungkinan terjadinya, curah hujan efektif setengah bulanan diperoleh melalui bentuk persamaan berikut (Saputro & Hudhiyantoro, 2020):

- Curah hujan efektif untuk padi

$$R_e \text{ Padi} = 0,7 \times \frac{R_{80}}{15}$$

- Curah hujan efektif untuk palawija

$$R_e \text{ Palawija} = 0,5 \times \frac{R_{80}}{15}$$

- Curah hujan efektif untuk tebu

$$R_e \text{ Tebu} = 0,6 \times \frac{R_{80}}{15}$$

Keterangan:

$x_1$  = Nilai probabilitas di bawah yang hampir mencapai 80%

$x_2$  = Nilai probabilitas di atas yang hampir mencapai 80%

$y_1$  = Nilai probabilitas  $x_1$

$y_2$  = Nilai probabilitas  $x_2$

$R_{50}$  = Curah hujan terendah setengah bulanan dengan probabilitas kejadian 50% (untuk palawija).

$R_{60}$  = Curah hujan terendah setengah bulanan dengan probabilitas kejadian 60% (untuk tebu).

$R_{80}$  = Curah hujan terendah setengah bulanan dengan probabilitas kejadian 80% (untuk padi).

### 2.3. Kebutuhan Air Irigasi

Menurut Ferdiansyah & Saves (2021) volume air irigasi dapat diperoleh melalui estimasi kebutuhan hidrasi tanaman. Kebutuhan air tanaman dapat disebabkan aspek – aspek tertentu antara lain:

- Evapotranspirasi  
Evapotranspirasi adalah perpindahan air dari tanah ke udara melalui penguapan dari tanaman yang terjadi sebagai akibat sejumlah faktor antara lain suhu, kelembapan, kecepatan angin, tekanan atmosfer, dan intensitas radiasi matahari (Fibriana et al., 2018). Besarnya evapotranspirasi dapat dihitung menggunakan Metode Penman yang telah dimodifikasi oleh FAO (Food and Agriculture Organization) sebagaimana dijelaskan berikut ini (Srijayanti & Anwar, 2017):

$$ET_o = C (W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d))$$

Keterangan:

$C$  = Angka koreksi

$W$  = Parameter suhu dan elevasi

$R_n$  = Radiasi bersih (mm/hari)

$f(u)$  = Fungsi kecepatan angin

$e_a$  = Tekanan uap jenuh (mbar)

$e_d$  = Tekanan uap actual (mbar)

- Kebutuhan Air Konsumtif Tanaman  
Menurut Saputro & Hudhiyantoro (2020) besarnya kebutuhan air konsumtif tanaman dapat ditentukan menggunakan persamaan:

$$ET_c = K_c \times ET_o$$

Keterangan:

$K_c$  = Koefisien tanaman

$ET_o$  = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

- Perkolasi  
Perkolasi merupakan laju maksimum air yang dapat meresap ke dalam tanah yang disebabkan oleh kondisi tanah di tidak jenuh antara permukaan tanah dan air tanah (Purwanto & Ikhsan, 2016). Nilai perkolasi pada lahan pertanian adalah sebesar 2 milimeter/hari (Direktorat Jenderal Pengairan 1986).

- Pergantian Lapisan  
Hal ini dilakukan sesuai kebutuhan untuk menjaga ketersediaan air dan meratakan pupuk. Penggantian lapisan dilakukan 2 kali, masing masing 50 mm (3,3 mm/hari selama dua minggu) di bulan pertama dan kedua usai perpindahan (Priyonugroho, 2014).

- Persiapan Lahan  
Perhitungan kebutuhan air untuk persiapan lahan (IR) dan air konsumtif ( $ET_c$ ) dilakukan terlebih dahulu sebelum menentukan total kebutuhan air irigasi (Fitriansyah et al., 2020). Menurut Saputro & Hudhiyantoro (2020) kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan menggunakan rumus:

$$IR = \frac{M e^k}{e^k - 1}$$

Dimana:

$$M = E_o + P$$

Dan:

$$K_c = \frac{M \times T}{S}$$

Dengan:

- IR merupakan kebutuhan air persiapan lahan (mm/hari)
- M adalah jumlah kebutuhan air untuk yang mencakup evaporasi dan perkolasi.
- Kc adalah koefisien Tanaman.
- Eo adalah nilai evaporasi air terbuka yang dihitung sebesar  $0,11 \times ETo$  dalam satuan mm/hari
- S adalah kebutuhan air total yang meliputi lapisan air sebesar 250 mm ditambah dengan lapisan air 50 mm, sehingga totalnya 300 mm

#### 6. Kebutuhan Air di Sawah

Arfaah & Cahyono (2020) menyebutkan bahwa rumus yang dipakai untuk menentukan kebutuhan irigasi *Net Field Requirement* (NFR) untuk berbagai jenis tanaman yaitu:

$$NFR_{padi} = Etc_{padi} + P - R_e Padi + WLR$$

$$NFR_{palawija} = Etc_{palawija} - R_e Palawija - P$$

$$NFR_{tebu} = Etc_{tebu} - R_e Tebu - P$$

Keterangan:

$ET_c$  = Kebutuhan konsumtif air (mm/hari)

P = Air yang hilang melalui perkolasi

$R_e$  = Curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

NFR = Kebutuhan air pada lahan pertanian (mm/hari)

#### 7. Efisiensi Irigasi

Berdasarkan Direktorat Jendral Pengairan (1986) nilai efektivitas irigasi total dihitung dengan mangalikan efisiensi saluran pada setiap tingkatan yaitu,  $0,8 \times 0,9 \times 0,9 = 0,65$ . = 65%

#### 8. Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya

Srijayanti & Anwar (2017) menyatakan bahwa jumlah air yang harus diambil dari sumbernya dapat dihitung menggunakan rumus:

$$DR = \frac{NFR}{Eff}$$

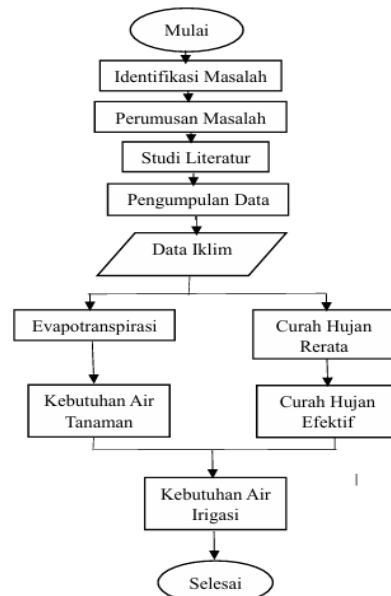
Keterangan:

DR = Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya (lt/dt/ha)

Eff = Efisiensi irigasi

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Studi ini memanfaatkan data sekunder berupa informasi curah hujan dalam kurun waktu 10 tahun belakangan yang diperoleh melalui tiga Pos Hujan terdekat yaitu, Pos Hujan Puloniti, Pos Hujan Wiyung, dan Pos Hujan Porong.



Gambar 1. Diagram alir

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisis Hidrologi

##### 1. Curah Hujan Rata – Rata

Analisis ini menggunakan metode Aritmatik atau rata – rata hitung untuk menghitung rata – rata curah hujan diperoleh berdasarkan catatan data curah hujan 10 tahun belakangan dan hasilnya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Curah Hujan Rerata

| No          | Tahun | Jan   | Feb    | Mar   | Apr   | Mei   | Jun   | Jul   | Agt  | Sep   | Okt   | Nov   | Des   |
|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1           | 2015  | 257.0 | 396.7  | 295.7 | 269.3 | 91.3  | 3.0   | 7.7   | 0.3  | 0.0   | 0.0   | 28.0  | 271.7 |
| 2           | 2016  | 556.0 | 1278.0 | 689.3 | 270.3 | 232.3 | 146.0 | 148.7 | 73.3 | 127.7 | 315.0 | 176.3 | 399.0 |
| 3           | 2017  | 456.7 | 493.3  | 505.0 | 334.7 | 34.0  | 35.0  | 26.7  | 0.0  | 35.7  | 39.7  | 480.7 | 336.3 |
| 4           | 2018  | 329.0 | 471.0  | 343.3 | 196.7 | 4.3   | 21.3  | 0.0   | 0.3  | 0.0   | 0.0   | 161.7 | 317.0 |
| 5           | 2019  | 453.0 | 315.0  | 372.7 | 420.7 | 22.3  | 10.0  | 9.0   | 0.0  | 0.0   | 11.0  | 62.0  | 212.0 |
| 6           | 2020  | 499.3 | 595.0  | 266.7 | 339.0 | 193.0 | 26.3  | 6.3   | 31.7 | 0.0   | 123.0 | 242.0 | 493.7 |
| 7           | 2021  | 499.0 | 318.0  | 416.3 | 102.7 | 50.7  | 109.3 | 35.7  | 15.7 | 114.7 | 21.7  | 363.3 | 422.7 |
| 8           | 2022  | 396.7 | 380.0  | 295.3 | 192.0 | 163.0 | 120.3 | 43.3  | 16.0 | 3.0   | 294.7 | 267.3 | 203.3 |
| 9           | 2023  | 250.7 | 309.0  | 262.0 | 248.3 | 47.7  | 0.0   | 3.3   | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 69.3  | 201.3 |
| 10          | 2024  | 293.2 | 409.4  | 248.4 | 229.5 | 8.7   | 38.2  | 28.7  | 3.2  | 6.7   | 22.3  | 70.0  | 436.2 |
| Rata - rata |       | 399.1 | 496.5  | 369.5 | 260.3 | 84.7  | 51.0  | 30.9  | 14.1 | 28.8  | 82.7  | 192.1 | 329.3 |
| Max         |       | 556.0 | 1278.0 | 689.3 | 420.7 | 232.3 | 146.0 | 148.7 | 73.3 | 127.7 | 315.0 | 480.7 | 493.7 |

Tabel 1 merupakan hasil perhitungan rerata curah hujan dari tiga Stasiun Hujan, yaitu Sta Puloniti, Sta Wiyung, dan Sta Porong. Sebagai contoh pada bulan januari, nilai rerata curah hujan dari tiga Stasiun Hujan dari data 10 tahun terakhir adalah 399,1 mm.

##### 2. Curah Hujan Efektif

Setelah memperoleh perhitungan rata – rata curah hujan, tahap berikutnya adalah menyusun data curah hujan dari nilai tertinggi ke terendah guna menentukan R50, R60, dan R80 yang digunakan sebagai acuan untuk menghitung curah

hujan efektif, sebagai mana ditampilkan dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Curah HujanEfektif**

| No                       | Jan   | Feb    | Mar   | Apr   | Mei   | Jun   | Jul   | Agst | Sep   | Okt   | Nov   | Des   | P%    |
|--------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                        | 556.0 | 1278.0 | 689.3 | 270.3 | 232.1 | 146.0 | 148.7 | 73.3 | 127.7 | 315.0 | 176.2 | 399.0 | 9.09  |
| 2                        | 499.3 | 585.0  | 266.7 | 339.0 | 189.0 | 263.0 | 63.7  | 31.7 | 0.0   | 125.0 | 242.0 | 499.7 | 18.18 |
| 3                        | 456.7 | 493.3  | 505.0 | 334.7 | 34.0  | 35.0  | 26.7  | 0.0  | 35.7  | 39.7  | 480.7 | 336.3 | 27.27 |
| 4                        | 499.0 | 318.0  | 416.3 | 102.7 | 50.7  | 109.3 | 35.7  | 15.7 | 114.7 | 21.7  | 363.3 | 422.7 | 36.36 |
| 5                        | 396.7 | 380.0  | 295.3 | 192.0 | 165.0 | 120.3 | 43.3  | 16.0 | 3.0   | 294.7 | 267.3 | 203.3 | 45.45 |
| 6                        | 453.0 | 315.0  | 372.7 | 420.7 | 22.3  | 10.0  | 9.0   | 0.0  | 0.0   | 11.0  | 62.0  | 212.0 | 54.55 |
| 7                        | 329.0 | 471.0  | 343.3 | 196.7 | 4.3   | 21.3  | 0.0   | 0.3  | 0.0   | 0.0   | 161.7 | 317.0 | 69.64 |
| 8                        | 293.2 | 409.4  | 248.4 | 229.5 | 8.7   | 38.2  | 28.7  | 3.2  | 6.7   | 22.3  | 70.0  | 436.2 | 72.73 |
| 9                        | 257.0 | 306.7  | 285.7 | 269.3 | 91.3  | 3.0   | 7.7   | 0.3  | 0.0   | 0.0   | 28.0  | 271.7 | 81.82 |
| 10                       | 250.7 | 309.0  | 262.0 | 248.3 | 47.7  | 0.0   | 3.3   | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 69.3  | 201.3 | 90.91 |
| R50                      | 424.8 | 347.5  | 334.0 | 306.3 | 92.7  | 65.2  | 26.2  | 8.0  | 1.5   | 152.8 | 164.7 | 207.7 |       |
| R80                      | 264.2 | 399.2  | 286.2 | 261.4 | 74.8  | 10.0  | 11.9  | 0.9  | 1.3   | 4.5   | 36.4  | 304.6 |       |
| R60                      | 378.6 | 408.6  | 355.1 | 286.3 | 11.5  | 16.8  | 3.6   | 0.2  | 0.0   | 4.4   | 121.8 | 275.0 |       |
| R-eff Padi (mm/hari)     | 12.3  | 18.6   | 13.4  | 12.2  | 3.5   | 0.5   | 0.6   | 0.04 | 0.1   | 0.2   | 1.7   | 14.2  |       |
| R-eff Palawija (mm/hari) | 14.2  | 11.6   | 11.1  | 10.2  | 3.1   | 2.2   | 0.9   | 0.3  | 0.1   | 5.1   | 5.5   | 6.9   |       |
| R-eff Tebu (mm/hari)     | 15.1  | 16.3   | 14.2  | 11.5  | 0.5   | 0.7   | 0.1   | 0.0  | 0.0   | 0.2   | 4.9   | 11.0  |       |

Tabel 2 merupakan hasil penghitungan curah hujan efektif untuk 3 jenis tanaman budi daya yaitu, padi, palawija, dan tebu dengan kebutuhan air yang berbeda. Palawija memerlukan minimal 50 mm hujan (R50), tebu (R60), dan padi (R80).

## 4.2 Analisis Kebutuhan Air Irigasi

### 1. Analisis Evapotranspirasi

Besarnya evapotranspirasi mengacu pada Metode Penman (yang telah Modifikasi FAO) dengan menginput data iklim yang telah dikumpulkan seperti yang tercantum pada Tabel 3.

**Tabel 3. Evapotranspirasi Metode Penman**

| No | Besaran                                               | Jan    | Feb    | Mar    | Apr    | Mei    | Jun    | Jul    | Agst   | Sep    | Okt    | Nov    | Des    |
|----|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | Temperatur (°C)                                       | 27.56  | 27.44  | 27.96  | 28.43  | 28.59  | 27.85  | 27.43  | 27.54  | 28.13  | 29.03  | 29.26  | 28.45  |
| 2  | Kec. Angin U (Km/hr)                                  | 4.93   | 4.77   | 3.60   | 3.63   | 4.29   | 4.41   | 4.76   | 5.35   | 5.33   | 4.97   | 3.99   | 4.00   |
| 3  | Kec. Angin U (mm/hr)                                  | 219.17 | 212.22 | 159.72 | 161.02 | 190.55 | 195.82 | 211.48 | 237.67 | 236.53 | 228.83 | 177.33 | 177.63 |
| 4  | (U) = 0.23(1+100)                                     | 6.29   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   | 6.28   |
| 5  | Penyinaran Matahari, mN                               | 39.89  | 42.47  | 45.38  | 51.44  | 62.67  | 62.78  | 68.55  | 74.92  | 64.19  | 69.82  | 54.32  | 44.13  |
| 6  | RH (%)                                                | 82.40  | 83.61  | 83.04  | 81.34  | 78.75  | 77.98  | 76.73  | 74.30  | 71.32  | 71.67  | 75.65  | 80.47  |
| 7  | ea (mbars)                                            | 36.79  | 36.53  | 37.68  | 38.75  | 39.14  | 37.44  | 36.49  | 36.75  | 38.07  | 40.30  | 40.76  | 38.82  |
| 8  | ed = ea x RH/100                                      | 30.32  | 30.54  | 31.29  | 31.52  | 30.83  | 29.19  | 28.00  | 27.31  | 26.16  | 28.81  | 30.83  | 31.24  |
| 9  | ea-ed                                                 | 6.48   | 5.99   | 6.39   | 7.23   | 8.32   | 8.24   | 8.49   | 9.44   | 10.92  | 11.36  | 9.92   | 7.58   |
| 10 | W                                                     | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   | 1.67   |
| 11 | 1-W                                                   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   | 0.67   |
| 12 | Ra                                                    | 15.82  | 15.89  | 15.49  | 14.38  | 13.1   | 12.39  | 12.67  | 13.76  | 14.95  | 15.65  | 15.77  | 15.71  |
| 13 | Rs = (0.25+0.20hN/100)Ra                              | 5.72   | 5.86   | 5.84   | 5.67   | 5.57   | 5.28   | 5.63   | 6.33   | 6.42   | 6.97   | 6.34   | 5.87   |
| 14 | Rns = (1-a) Rs : a = 0.25                             | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   | 0.75   |
| 15 | (U)                                                   | 16.19  | 16.17  | 16.28  | 16.38  | 16.43  | 16.25  | 16.16  | 16.19  | 16.31  | 16.51  | 16.56  | 16.38  |
| 16 | h <sub>0</sub> = 0.340 (h <sub>0</sub> )              | 0.10   | 0.10   | 0.09   | 0.09   | 0.10   | 0.10   | 0.11   | 0.11   | 0.11   | 0.10   | 0.10   | 0.09   |
| 17 | h <sub>0</sub> N = 0.1+0.9 h <sub>0</sub>             | 36.00  | 36.23  | 40.94  | 46.39  | 56.51  | 56.60  | 62.69  | 67.52  | 67.82  | 69.04  | 68.99  | 69.02  |
| 18 | R <sub>h</sub> = (U) h <sub>0</sub> (h <sub>0</sub> ) | 56.98  | 60.01  | 62.55  | 70.64  | 88.77  | 94.08  | 108.98 | 120.32 | 104.53 | 107.88 | 77.63  | 63.38  |
| 19 | Rn = Rns - R <sub>h</sub>                             | 3.67   | 3.78   | 3.78   | 3.66   | 3.57   | 3.33   | 3.57   | 4.05   | 4.11   | 4.53   | 4.12   | 3.79   |
| 20 | C (konstanta)                                         | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    | 1.1    |
| 21 | ET <sub>0</sub> = C (W.Ra+(1-W)(ea-ed)(U))            | 8.11   | 8.20   | 8.27   | 8.22   | 8.30   | 7.84   | 8.33   | 9.43   | 9.86   | 10.73  | 9.64   | 8.55   |
| 22 | ET (mm/hari)                                          | 251.3  | 229.6  | 256.3  | 246.5  | 257.3  | 235.2  | 258.3  | 292.3  | 295.7  | 322.5  | 289.2  | 265.0  |

Tabel 3 merupakan hasil perhitungan evapotranspirasi menggunakan Metode Penman. Tingat evapotranspirasi paling tinggi tercatat pada bulan Oktober yaitu sebesar 10,73 mm/hari. Tingginya nilai evapotranspirasi dapat berhubungan dengan kondisi iklim yang tinggi dimana intensitas penyinaran matahari tinggi sehingga meningkatkan laju penguapan air.

### 2. Analisis KebutuhanTanaman

Penentuan pola tanam sangat penting dalam perhitungan volume air yang diperlukan untuk irigasi. Pola penanaman yang direncanakan untuk lahan yang ditanami padi

dan palawija ialah Padi I – Padi II – Palawija awal tanam November I sedangkan tanaman Tebu tahunan awal tanam Oktober I, sebagaimana disajikan dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

**Tabel 4. Evaluasi Kebutuhan Air Tanaman Padi I – Padi II – Palawija Mulai Tanam November I**

| Musim Tanam | Bulan                  | Periode | Hari | Et <sub>0</sub> (mm/hr) | E <sub>0</sub> (mm/hr) | P (mm/hr) | R <sub>e</sub> (mm/hr) | WLR (mm/hr) | Koefisien Tanaman |      |      |      | c     | Et <sub>c</sub> | NFR (mm/hr) | NFR (lt/dt/ha) | DR (lt/dt/ha) |
|-------------|------------------------|---------|------|-------------------------|------------------------|-----------|------------------------|-------------|-------------------|------|------|------|-------|-----------------|-------------|----------------|---------------|
| Tahap I     | Nov                    | 1       | 15   | 9.64                    | 10.60                  | 2         | 1.7                    | 1.7         | 1.0               | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 11.60 | 11.60           | 1.38        | 2.12           |               |
|             |                        | 2       | 15   | 9.64                    | 10.60                  | 2         | 1.7                    | 1.7         | 1.10              | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 12.40 | 11.90           | 1.38        | 2.12           |               |
|             | Des                    | 1       | 15   | 8.55                    | 9.41                   | 2         | 14.2                   | 1.7         | 1.10              | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 10.40 | -1.80           | -0.21       | -0.32          |               |
|             |                        | 2       | 16   | 8.55                    | 9.41                   | 2         | 14.2                   | 1.65        | 1.10              | 1.10 | 1.10 | 1.08 | 9.26  | -2.94           | -0.34       | -0.52          |               |
|             | Jan                    | 1       | 15   | 8.11                    | 8.92                   | 2         | 12.3                   | 3.33        | 1.05              | 1.05 | 1.10 | 1.07 | 8.65  | 1.68            | 0.19        | 0.30           |               |
|             |                        | 2       | 15   | 8.11                    | 8.92                   | 2         | 12.3                   | 3.33        | 0.95              | 1.05 | 1.05 | 1.02 | 8.25  | -2.05           | -0.24       | -0.37          |               |
|             | Feb                    | 1       | 15   | 8.20                    | 9.02                   | 2         | 18.6                   | 3.33        | 0.95              | 1.05 | 1.00 | 0.95 | -5.07 | -4.59           | -0.90       |                |               |
|             |                        | 2       | 16   | 8.20                    | 9.02                   | 2         | 18.6                   | 3.33        | 0.95              | 0.95 | 0.95 | 0.95 | -7.79 | -8.81           | -1.02       | -1.57          |               |
|             | Mar                    | 1       | 15   | 8.27                    | 9.10                   | 2         | 19.4                   | 3.33        | 1.0               | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 10.09 | -1.31           | -0.15       | -0.23          |               |
|             |                        | 2       | 16   | 8.27                    | 9.10                   | 2         | 19.4                   | 3.33        | 1.10              | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 10.09 | -1.31           | -0.15       | -0.23          |               |
| Tahap II    | Apr                    | 1       | 15   | 8.21                    | 9.03                   | 2         | 12.2                   | 3.33        | 1.10              | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 10.03 | -0.17           | -0.02       | -0.03          |               |
|             |                        | 2       | 16   | 8.21                    | 9.03                   | 2         | 12.2                   | 3.33        | 1.05              | 1.10 | 1.10 | 1.08 | 8.89  | 2.02            | 0.25        | 0.36           |               |
|             | Mai                    | 1       | 15   | 8.30                    | 9.13                   | 2         | 3.5                    | 3.33        | 1.05              | 1.05 | 1.10 | 1.07 | 8.85  | 7.35            | 0.85        | 1.31           |               |
|             |                        | 2       | 16   | 8.30                    | 9.13                   | 2         | 3.5                    | 3.33        | 0.95              | 1.05 | 1.05 | 1.02 | 8.44  | 10.27           | 1.39        | 1.83           |               |
|             | Jun                    | 1       | 15   | 7.84                    | 8.62                   | 2         | 0.5                    | 3.33        | 0.95              | 1.05 | 1.00 | 0.94 | 7.84  | 9.34            | 1.08        | 1.66           |               |
|             |                        | 2       | 15   | 7.84                    | 8.62                   | 2         | 0.5                    | 3.33        | 0.95              | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 7.45  | 8.95            | 1.04        | 1.59           |               |
|             | Jul                    | 1       | 15   | 8.33                    | 9.16                   | 2         | 0.9                    | 3.33        | 0.95              | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 6.66  | 7.76            | 0.90        | 1.38           |               |
|             |                        | 2       | 16   | 8.33                    | 9.16                   | 2         | 0.9                    | 3.33        | 0.95              | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 5.44  | 6.54            | 0.76        | 1.16           |               |
|             | Agst                   | 1       | 15   | 9.43                    | 10.37                  | 2         | 0.3                    | 3.33        | 0.66              | 0.51 | 0.50 | 0.56 | 5.25  | 6.95            | 0.80        | 1.24           |               |
|             |                        | 2       | 15   | 9.43                    | 10.37                  | 2         | 0.3                    | 3.33        | 0.85              | 0.66 | 0.51 | 0.67 | 6.35  | 8.05            | 0.93        | 1.43           |               |
| Tahap III   | Sep                    | 1       | 15   | 9.98                    | 10.85                  | 2         | 0.1                    | 3.33        | 0.95              | 0.85 | 0.66 | 0.82 | 8.09  | 9.99            | 1.16        | 1.78           |               |
|             |                        | 2       | 16   | 9.98                    | 10.85                  | 2         | 0.1                    | 3.33        | 0.95              | 0.95 | 0.85 | 0.92 | 9.04  | 10.94           | 1.27        | 1.95           |               |
|             | Okt                    | 1       | 15   | 10.73                   | 11.80                  | 2         | 5.1                    | 3.33        | 0.95              | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 10.19 | 7.09            | 0.82        | 1.26           |               |
|             |                        | 2       | 16   | 10.73                   | 11.80                  | 2         | 0.2                    | 3.33        | 1.0               | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 12.80 | 14.60           | 1.69        | 2.60           |               |
|             | Kebutuhan air maksimum |         |      |                         |                        |           |                        |             |                   |      |      |      |       |                 | 12.95       | 19.92          |               |

**Tabel 5. Evaluasi Kebutuhan Air Tanaman Tebu Mulai Tanam Oktober I**

| Musim Tanam | Bulan | Periode | Hari | Et <sub>0</sub> (mm/hr) | E <sub>0</sub> (mm/hr) | P (mm/hr) | R <sub>e</sub> (mm/hr) | WLR (mm/hr) | Koefisien Tanaman |      |      |       | c     | Et <sub>c</sub> | NFR (mm/hr) | NFR (lt/dt/ha) | DR (lt/dt/ha) |
|-------------|-------|---------|------|-------------------------|------------------------|-----------|------------------------|-------------|-------------------|------|------|-------|-------|-----------------|-------------|----------------|---------------|
| Tebu        | Okt   | 1       | 15   | 10.73                   | 11.80                  | 2         | 0.2                    | 3.33        | 0.35              | 0.60 | 0.60 | 0.52  | 5.54  | 7.34            | 0.85        | 1.31           |               |
|             |       | 2       | 15   | 10.73                   | 11.80                  | 2         | 0.2                    | 3.33        | 0.35              | 0.60 | 0.43 | 6.45  | 6.45  | 0.75            | 1.15        |                |               |
|             | Nov   | 1       | 15   | 9.64                    | 10.60                  | 2         | 4.9                    | 0.80        | 0.80              | 0.35 | 0.65 | 8.27  | 3.37  | 0.39            | 0.60        |                |               |
|             |       | 2       | 16   | 9.64                    | 10.60                  | 2         | 4.9                    | 0.80        | 0.80              | 0.80 | 0.80 | 7.71  | 4.81  | 0.56            | 0.86        |                |               |
|             | Des   | 1       | 15   | 8.55                    | 9.41                   | 2         | 11                     | 0.90        | 0.90              | 0.80 | 0.87 | 7.41  | 2.59  | -0.18           | -0.28       |                |               |
|             |       | 2       | 15   | 8.55                    | 9.41                   | 2         | 11                     | 1.00        | 1.00              | 0.90 | 0.97 | 8.27  | -0.73 | -0.09           | -0.13       |                |               |
|             | Jan   | 1       | 15   | 8.11                    | 8.92                   | 2         | 15.1                   | 1.00        | 1.00              | 1.00 | 1.00 | 8.11  | -4.99 | -0.52           | -0.69       |                |               |
|             |       | 2       | 16   | 8.11                    | 8.92                   | 2         | 15.1                   | 1.05        | 1.05              | 1.00 | 1.03 | 8.38  | -4.72 | -0.55           | -0.84       |                |               |
|             | Feb   | 1       | 15   | 8.20                    | 9.02                   | 2         | 16.3                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.61  | -5.69 | -0.66           | -1.01       |                |               |
|             |       | 2       | 16   | 8.20                    | 9.02                   | 2         | 16.3                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.61  | -5.69 | -0.66           | -1.01       |                |               |
|             | Mar   | 1       | 15   | 8.27                    | 9.10                   | 2         | 14.2                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.68  | -3.32 | -0.41           | -0.63       |                |               |
|             |       | 2       | 13   | 8.27                    | 9.10                   | 2         | 14.2                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.68  | -3.57 | -0.41           | -0.63       |                |               |
|             | Apr   | 1       | 15   | 8.21                    | 9.03                   | 2         | 11.5                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.62  | -0.88 | -0.10           | -0.16       |                |               |
|             |       | 2       | 16   | 8.21                    | 9.03                   | 2         | 11.5                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.62  | -0.88 | -0.10           | -0.16       |                |               |
|             | Mei   | 1       | 16   | 8.30                    | 9.13                   | 2         | 0.5                    | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.72  | -0.73 | -0.18           | -0.18       |                |               |
|             |       | 2       | 13   | 8.30                    | 9.13                   | 2         | 0.5                    | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 1.05 | 8.72  | -0.73 | -0.18           | -0.18       |                |               |
| Jun         | 1     | 15      | 7.84 | 8.62                    | 2                      | 0.7       | 1.05                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 8.20 | 9.55  | 1.10  | 1.70            |             |                |               |
|             | 2     | 16      | 7.84 | 8.62                    | 2                      | 0.7       | 1.05                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 8.20 | 9.55  | 1.10  | 1.70            |             |                |               |
| Jul         | 1     | 15      | 8.33 | 9.16                    | 2                      | 0.1       | 1.05                   | 1.05        | 1.05              | 1.05 | 8.75 | 10.65 | 1.23  | 1.90            |             |                |               |
|             | 2     | 15      | 8.33 | 9.16                    | 2                      | 0.1       | 0.80                   | 1.05        | 1.05              | 0.97 | 8.05 | 9.85  | 1.15  | 1.77            |             |                |               |
| Agt         | 1     | 15      | 9.43 | 10.37                   | 2                      | 0         | 0.80                   | 0.80        | 1.05              | 0.88 | 8.33 | 10.33 | 1.20  | 1.84            |             |                |               |
|             | 2     | 16      | 9.43 | 10.37                   | 2                      | 0         | 0.60                   | 0.80        | 0.80              | 0.73 | 6.92 | 8.92  | 1.03  | 1.59            |             |                |               |
| Sep         | 1     | 15      | 9.86 | 10.85                   | 2                      | 0         | 0.60                   | 0.80        | 0.80              | 0.67 | 6.57 | 9.57  | 0.99  | 1.33            |             |                |               |
|             | 2     | 16      | 9.86 | 10.85                   | 2                      | 0         | 0.60                   | 0.60        | 0.60              | 0.60 | 5.92 | 7.92  | 0.82  | 1.11            |             |                |               |

Tebuhutan minimum

– Padi II – Palawija pada mulai tanam November I sebesar 19,92 lt/dt/ha dan pola tanam Tebu tahunan pada awal tanam Oktober 1 sebesar 15,24 lt/dt ha adalah sebagai rencana pola tanam dengan kebutuhan air paling sedikit.

## 5.2 Saran

Dari hasil yang didapat untuk memaksimalkan distribusi air irigasi perlu memperhatikan kondisi saluran irigasi agar kebutuhan air tanaman dapat tercukupi dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Arfaah, S., & Cahyono, I. 2020. *Analisa Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Mrican Kanan*. Jurnal Intake, 11(1), 21–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.48056/jinta.ke.v11i1.151>
- [2]. Badan Standarisasi Nasional. 1989. *SNI 03-1724-1989 Pedoman Perencanaan Hidrologi dan Hidraulik untuk Bangunan di Sungai*.
- [3]. BPS. (2021). Kecamatan Tulangan Dalam Angka 2021. *Tunas Agraria*, 3(3). <https://doi.org/10.31292/jta.v3i3.129>
- [4]. Erfandi, B. S., Kurniati, E., & Dewanto, T. H. 2021. *Analisis Kebutuhan Air Irgasi Untuk Pertanian Di Desa Sampe Kecamatan Rhee*. Hexagon Jurnal Teknik Dan Sains, 2(2), 43–53. <https://doi.org/10.36761/hexagon.v2i2.1086>
- [5]. Fauziah, N., Munazilin, A., & Santoso, F. 2024. *Rancang Bangun Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno*. G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 8(3), 1464–1473. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4343>
- [6]. Ferdiansyah, E., & Saves, F. 2021. *Optimasi Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Ketandan Kabupaten Kediri Menggunakan Program Linier*. DEARSIP : Journal of Architecture and Civil, 1(2), 26–42. <https://doi.org/10.52166/dearsip.v1i2.2678>
- [7]. Fibriana, R., Ginting, Y. S., Ferdiansyah, E., & Mubarak, S. 2018. *Analisis Besar Atau Laju Evapotranspirasi pada Daerah Terbuka*. Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian, 2(2), 130. <https://doi.org/10.31289/agr.v2i2.1626>
- [8]. Fitriansyah, Widuri, E. S., & Ulmi, E. I. 202). *Analisa Kebutuhan Air Irigasi Untuk Tanaman Padi Dan Palawija Pada Daerah Irigasi Rawa (DIR) Danda Besar Kabupaten Barito Kuala*. Media Ilmiah Teknik Sipil, 8(2), 79–87. <https://doi.org/10.33084/mits.v8i2.1405>
- [9]. Menteri Pertanian. 2012. *Permentan-No.-79-Th.-2012-ttg-Pedoman-Pembinaan-dan-Pemberdayaan-Perkumpulan-Petani-Pemakai-Air*. 1–36.
- [10]. Priyonugroho, A. 2014. *Analisis kebutuhan air irigasi (studi kasus pada daerah irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan, 1(1), 457–470.
- [11]. Purwanto, & Ikhsan, J. 2016. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi pada Daerah Irigasi Bendung Mircani*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, 9(1), 83–93.
- [12]. Saputro, B. A. D., & Hudhiyantoro. 2020. *Optimasi Pengelolaan Air Bendung Cawak Untuk Daerah Irigasi Cawak Dengan Program Solver*. 18(01), 25–32.
- [13]. Srijayanti, M., & Anwar, N. 2017. *Perencanaan Pola Tanam Daerah Irigasi Brangkal Bawah Kabupaten Madiun*.