

OPTIMASI IRIGASI DENGAN PENYESUAIAN POLA TANAM

(Studi Kasus Daerah Irigasi Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban)

OPTIMIZATION OF IRRIGATION WITH ADJUSTMENT OF PLANTING PATTERNS

(Case Study of the Irrigation Area of Temayang Village, Kerek District, Tuban Regency)

Mushthofa¹, M. Zainul Ikhwan²

^{1,2}Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro

Abstrak

Desa Temayang memiliki Daerah pertanian yang cukup luas yaitu 293.02 Ha dan yang berstatus sawah adalah 98.8 Ha. Pada musim penghujan tanaman pokok yang ditanam petani di desa tersebut adalah tanaman padi dan itupun hanya satu kali tanam. Sedangkan setelah tanaman padi biasanya petani menanam palawija jenis jagung, dan terdapat beberapa area pertanian yang dibiarkan bera karena ketersediaan air tidak dapat memenuhi kebutuhan air untuk seluruh area yang ada. Daerah Irigasi Desa Temayang Seluas 98.8 Ha dengan sumber air utama Brubulan yang terletak di Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban. Saluran induk Brubulan sudah dibangun dengan dimensi yang sudah di sediakan untuk mengalirkan debit air maksimum (247 L/dtk). Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan air irigasi dengan jenis tanaman padi-jagung-kedelai. Dari luas wilayah Daerah Irigasi Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban sebesar 98.8 Ha dengan kebutuhan air irigasi pola tanam padi – jagung – kedelai dimulai awal pengolahan lahan pada awal bulan Desember maka dengan menggunakan aplikasi *Cropwat* versi 8.0 kebutuhan air irigasi maksimum didapat sebesar 128.0 ltr/dtk/ha. Terjadi pada periode ke 3 bulan April. Untuk minimum didapat sebesar 4.0 lt/dtk/ha. Terjadi pada periode ke 1 bulan September. Ketersediaan air pada Sumber Mata Air Brubulan yang ada di Desa Temayang Data debit maksimal sumber mata air brubulan desa temayang adalah 247 lt/dtk. Data debit minimal sumber mata air brubulan desa temayang adalah 66 lt/dtk. Dan Data debit rata rata sumber mata air brubulan desa temayang adalah 156,5 lt/dtk.

Kata Kunci : Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, Cropwatt

Abstract

Temayang Village has a fairly large agricultural area of 293.02 Ha and the status of rice fields is 98.8 Ha. In the rainy season, the main crop planted by farmers in the village is rice, and even then, it is only planted once. Meanwhile, after the rice crop, farmers usually plant corn, and there are some agricultural areas that are left fallow because the availability of water cannot meet the water needs of the entire area. The Irrigation Area of Temayang Village covers an area of 98.8 Ha with the main water source being Brubulan which is located in Temayang Village, Kerek District, Tuban Regency. The Brubulan main channel has been built with the dimensions provided to deliver

the maximum water flow (247 L/s). This study aims to calculate the need for irrigation water with the type of rice-corn-soybean plant. From the area of the Irrigation Area of Temayang Village, Kerek District, Tuban Regency of 98.8 Ha with irrigation water needs for rice - corn - soybean planting patterns starting early in land processing in early December, using Cropwat version 8.0 the maximum irrigation water requirement obtained is 128.0 ltr / sec / Ha. Occurs in the 3rd period of April. The minimum obtained is 4.0 lt/sec/ha. Occurs in the 1st period of September. Availability of water at the Brubulan Spring in Temayang Village The maximum discharge data from the Brubulan spring in Temayang Village is 247 lt/sec. The minimum debit data for the spring water source in Temayang Village is 66 liters/sec. And the average discharge data for the spring springs in Temayang Village is 156.5 liters/sec.

Keywords: *Water Demand, Water Availability, Cropwatt*

1. Pendahuluan

Sumber daya air berperan penting dalam perencanaan dan pengelolaan irigasi untuk ketahanan pangan yang berkelanjutan (Li et al., 2020) dalam (Tilman et al., 2002; Kang et al., 2017). Lebih-lebih lagi, dengan menggunakan sumber air irigasi yang terbatas pada suatu daerah irigasi untuk mendapatkan hasil panen yang bagus, maka pemenuhan kebutuhan air irigasi sangat penting (Kourgialas et al., 2019) dengan menjadwalkan pemberian air pada tanaman dengan memilih jenis tanaman yang sesuai. Oleh karena itu, mengoptimalkan alokasi air irigasi sangat penting, terutama di daerah kering yang sangat kekurangan air.

Desa Temayang memiliki Daerah pertanian yang cukup luas yaitu 293.02 Ha dan yang berstatus sawah aktif adalah 98.8 Ha. Pada musim penghujan tanaman pokok yang ditanam petani di desa tersebut adalah tanaman padi dan itupun hanya satu kali tanam. Sedangkan setelah tanaman padi biasanya petani menanam palawija jenis jagung, dan terdapat beberapa area pertanian yang dibiarkan bera karena ketersediaan air tidak dapat memenuhi kebutuhan air untuk seluruh area yang ada.

Daerah Irigasi Desa Temayang dengan sumber air utama Brubulan yang terletak di Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban. Sedangkan fakta dilapangan banyaknya pembukaan lahan baru dan pengalihan fungsi lahan. Saluran induk Brubulan sudah dibangun dengan dimensi yang sudah di sediakan untuk mengalirkan debit air maksimum (247 L/dtk). Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan air irigasi dengan jenis tanaman padi-jagung-kedelai.

2. Kajian Pustaka

a. Irigasi

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 30/PRT/M/2007, Pasal 1 ayat 3 dan kementerian PUPR RI tahun 2019 menyebutkan bahwa irigasi merupakan usaha penyediaan pengaturan, dan

pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak (Menteri Pekerjaan Umum, 2007), (Kementrian PUPR RI, 2019). Menurut pengertian yang lain bahwasanya irigasi adalah penyaluran air yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah, dan pendistribusiannya dilakukan secara sistematis (Sosrodarsono and Takeda, 2003).

Sedangkan sistem irigasi merupakan, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, prasarana irigasi dan sumber daya manusia. Irigasi merupakan hal yang sangat penting karena semua makhluk hidup di dunia ini membutuhkan air termasuk tanaman. sehingga hasil panen terpengaruh oleh irigasi (Kang et al., 2017).

b. Pola Tanam

Pola tanam merupakan susunan rencana penanaman sebagai jenis tanaman selama satu tahun yang umumnya di Indonesia dikelompokkan ke dalam tiga jenis tanaman yaitu padi, tebu, dan palawija. Umumnya pola tanam mengikuti debit andalan yang tersedia untuk mendapatkan luas tanam yang seluas-luasnya. Perencanaan dan persiapan pola tanam serta jadwal tanam suatu jaringan irigasi bervariasi sesuai dengan kebiasaan petani terhadap jenis tanaman yang akan dibudidayakan dan jadwal tanamnya. Dalam penerapan pola tanam dan jadwal tanam, kadang-kadang petani mempertimbangkan banyak faktor lain seperti keterbatasan modal, buruh, cuaca, hama, ketersediaan benih dan pangsa pasar (Anonim, 1997:IV-12).

c. Ketersediaan Air

Ketersediaan air pada terdiri atas tiga bentuk, yaitu air hujan, air permukaan, dan air tanah. Ketersediaan air permukaan dapat didefinisikan dalam berbagai cara. Lokasi ketersediaan air dapat berlaku pada satu titik, misalnya pada suatu lokasi pos duga air, bendung tempat pengambilan air irigasi, dan sebagainya sebagai satuan yang kerap digunakan adalah berupa nilai debit aliran dalam meter kubik/s atau liter/s. Banyaknya air yang tersedia dapat pula dinyatakan untuk suatu areal tertentu, misalnya pada suatu wilayah sungai (WS), daerah aliran sungai (DAS), daerah irigasi (DI), dan sebagainya, dimana satuan yang digunakan adalah banyaknya berupa air yang tersedia pada satu satuan waktu, misalnya juta meter kubik/tahun atau milimeter/hari.

Analisis ketersediaan air menghasilkan perkiraan ketersediaan air disuatu wilayah sungai, secara spesial dan waktu. Analisis ini pada dasarnya terdiri atas langkah langkah:

- (1) analisis data debit aliran,
- (2) analisis data hujan dan iklim,
- (3) pengisian data debit yang kosong,
- (4) memperpanjang data debit runtut waktu, dan

(5) analisis frekuensi debit aliran rendah.

d. Curah Hujan

Pengertian curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu meter atau tertampung air sebanyak satu liter.

Curah hujan adalah bagian dari keseluruhan curah hujan secara efektif untuk kebutuhan air tanaman. Curah hujan andalan untuk tanaman padi adalah probabilitas curah hujan yang jatuh dengan kegagalan 80% (R 80) dan untuk tanaman palawijah dengan kegagalan 50% (R 50).

e. Curah Hujan Rata-Rata

Curah hujan sangat diperlukan untuk sebuah rancangan pemanfaatan air baik untuk menentukan kebutuhan air yang diperlukan atau untuk keperluan pengendalian banjir. Curah hujan disini dimaksudkan adalah curah hujan rata-rata yang terjadi di daerah yang terkait, bukan disuatu titik tertentu pada daerah itu sendiri. Curah hujan ini biasanya dihitung biasanya dihitung dari beberapa titik hujan atau beberapa stasiun hujan. Untuk menghitung curah hujan menggunakan cara rata – rata aljabar.

Cara ini adalah perhitungan rata-rata aljabar curah hujan di dalam dan di sekitar daerah yang bersangkutan.

$$R = (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

di mana :

R : curah hujan daerah (mm)

n : jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan

R₁, R₂, ... R_n : curah hujan di tiap titik pengamatan (mm)

Keuntungan cara ini ialah bahwa cara ini adalah obyektif yang berbeda dengan umpama cara isohiet, dimana faktor subyektif turut menentukan (Sosorodarsono dan kensaku : 2003).

f. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif ini dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman, perkolasi tanaman, dan lain-lain. Pada umumnya jumlah hujan yang dimanfaatkan tanaman tergantung pada jenis tanaman itu sendiri. Mengingat bahwa jumlah curah hujan tersebut tidak semuanya dapat dimanfaatkan untuk tanaman.

Curah hujan efektif (Reff) ditentukan besarnya yang merupakan curah hujan yang dapat dilampaui sebanyak 80% atau dilampauinya 8 kali dari 10 kejadian. Dengan kata lain bahwa peluang terjadinya adalah 80% atau resiko tidak terjadi hanya 20%.

Bila dinyatakan dengan rumus adalah sebagai berikut :

$$R80 = m = R80 \times (n+1)$$

R80 = Curah hujan sebesar 80%

n = Jumlah data

m = Rangkaing curah hujan yang dipilih

Analisa curah hujan efektif dilakukan dengan maksud untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Curah hujan efektif ialah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman. Untuk irigasi padi memiliki curah hujan efektif diambil setiap Bulannya adalah 70% dari curah hujan minimum dengan periode ulang rencana tertentu dengan kemungkinan gagal atau resiko tidak terjadi sebesar 20% apabila data hujan yang digunakan adalah 10 harian maka persamaannya menjadi (SPI KP 01 : 1986) :

Curah hujan untuk padi :

$$Re = (R80 \times 70\%) \text{ mm/hari}$$

Curah hujan untuk palawija :

$$Re = (R80 \times 50\%) \text{ mm/hari}$$

Dimana :

Re : curah hujan efektif untuk sawah (mm / hari)

R80 : curah hujan harian dengan probabilitas terjadi 80% selama Setahun

g. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air di sawah untuk padi bergantung faktor-faktor penyiapan lahan, penggunaan komsumtif, perkolasi dan dinyatakan dalam satuan mm/hari atau liter/s/ha.

1. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merukan kejadian bersama-sama antara Evaporasi dan Transpirasi, dimana keduanya saling mempengaruhi dan sangat berkaitan satu sama lain. Evapotranspirasi juga berarti kehilangan air total akibat penguapan dari muka tanah dan penguapan air di tanaman. Analisa tentang Evapotranspirasi ini bertujuan untuk mengetahui air yang menguap dari tanah dan tumbuhan, yang nanti akan sangat menentukan jumlah air yang di butuhkan dalam suatu irigasi.

Evaporasi berdasarkan keadaan Meteorologi sangat di pengeruhi oleh beberapa hal antara lain :

- a) Radiasi Matahari
- b) Angin
- c) Kelembaban relatif (*relative humadity*)

d) Suhu (*temperatur*)

2. Penggunaan Konsumtif

Untuk menghitung kebutuhan air konsumtif tanaman dapat digunakan persamaan empiris sebagai berikut :

(Dep.PU,1986.KP lampiran 02 : 162)

$$E_{tc} = K_c \times E_{to}$$

Dimana :

K_c = koefisien tanaman

E_{to} = evapotranspirasi potensial (mm/hari)

E_{tc} = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

3. Kebutuhan Air Untuk Tanaman

Besarnya Kebutuhan air di sawah menurut tahap pertumbuhannya dan bergantungnya kepada cara pengolahan lahan, besarnya kebutuhan air di sawah dinyatakan dalam mm/hari. Kebutuhan air di sawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor berikut : penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan pergantian lapisan air. Efisiensi irigasi dianggap bahwa seperempat sampai sepertiga dari jumlah air yang diambil akan hilang sebelum air itu sampai di sawah. Efisiensi irigasi untuk masing-masing tingkat saluran irigasi adalah 0,80 di tingkat tersier 0,90 di tingkat sekunder, dan 0,90 di tingkat primer sehingga :

Efisiensi di saluran tersier = 0,80

Efisiensi di saluran sekunder = $0,80 \times 0,90 = 0,72$

Efisiensi di saluran primer = $0,80 \times 0,90 \times 0,90 = 0,654$.

Analisis kebutuhan air irigasi

a) Kebutuhan bersih air disawah untuk padi adalah :

$$NFR = E_{Tc} + P + WLR - R_e$$

di mana :

NFR = Netto Field Water Requirement, kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

E_{Tc} = Evaporasi tanaman (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

R_e = Curah hujan efektif (mm/hari)

b) Kebutuhan air irigasi untuk padi

IR =

Dimana :

IR = Kebutuhan air irigasi (mm/hr)

e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan

c) Kebutuhan air irigasi untuk palawija

d) Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya

4. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan pada umumnya menentukan kebutuhan maksimum air pada suatu proyek irigasi selama penyiapan lahan, yaitu :

a) Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk lahan.

b) Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan.

Untuk tanah bertekstur berat tanpa retak-retak kebutuhan air untuk penyiapan lahan diambil 200 mm. Setelah transplantasi selesai, lapisan air di sawah akan ditambah 50 mm. Maka secara keseluruhan, berarti bahwa lapisan air awal setelah transplantasi selesai. Bila lahan telah dibiarkan bero selama jangka waktu yang lama (2,5 bulan lebih), maka lapisan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan diambil 300 mm, termasuk 50 mm untuk penggenangan selesai transplantasi.

Tabel 1. Besarnya Kebutuhan air

Eo + P Mm/hari	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 Mm	S = 300 m	S = 250 Mm	S = 300 m
5.00	11.1	12.7	8.4	9.5
5.50	11.4	13	8.8	9.8
6.00	11.7	13.3	9.1	10.1
6.50	12	13.6	9.4	10.4
7.00	12.3	13.9	9.8	10.8
7.50	12.6	14.2	10.1	11.1
8.00	13	14.5	10.5	11.4
8.50	13.3	14.8	10.8	11.8
9.00	13.6	15.2	11.2	12.1
9.50	14	15.5	11.6	12.5
10.00	14.3	15.8	12	12.9
10.50	14.7	16.2	12.4	13.2
11.00	15	16.5	12.8	13.6

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum KP 01;1986 : 1

Tabel 2. Koefisien Tanaman

Bulan	Nedeco / Prosida		FAO	
	Vatrietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0.5	1.2	1.2	1.1	1.1
1	1.2	1.27	1.1	1.1
1.5	1.32	1.33	1.1	1.05
2	1.4	1.3	1.1	1.05
3.5	1.35	1.3	1.1	0.95
3	1.24	0	1.05	0
3.5	1.12		0.95	
4	0		0	

Sumber : Departement pekerjaan Umum KP 01 ; 1986 : 16

Tabel 2.3 Kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan

Jenis Tanaman	Jangka Tumbuh (hari)	Umur ke (1/2 bulanan)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kedelai	85	0.5	0.75	1.00	1.00	0.82	0.45						
Jagung	80	0.5	0.59	0.96	0.05	1.02	0.95						
K. tanah	130	0.5	0.51	0.66	0.85	0.95	0.95	0.95	0.55	0.55			
Bawang	70	0.5	0.51	0.69	0.90	0.95							
Buncis	75	0.5	0.64	0.89	0.95	0.88							
Kapas	195	0.5	0.50	0.58	0.75	0.91	1.04	1.05	1.05	0.78	0.65	0.65	0.65
K. hijau	72	0.5	0.64	0.89	0.95	0.88							

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum KP 01 : 1986 hal 172

5. Perkolasi

Laju perkolasi sangat bergantung pada sifat tanah. Dari hasil penyelidikan tanah pertanian dan penyelidikan kelulusan air, besarnya laju perkolasi besar tingkat kecocokan tanah dan untuk pengelolaan tanah dapat ditetapkan dan dianjurkan pemakaiannya. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus di perhitungkan. Perembesan yang terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah.

Laju perkolasi normal pada tanah lempung sesudah di lakukan genangan berkiras antara 1 sampai 3 mm/hari. Di daerah kemiringan diatas 5% paling tidak, akan terjadi kehilangan 5 mm/hari akibat perkolasi dan rembesan, maka dari laju perkolasi tersebut kt bisa memastikan seberapa besar penggunaan lahan yang bisa di gunakan untuk lahan persawahan dan seberapa besar untuk penggenangan air di suatu lahan.

6. Pergantian Lapisan Air (WLR = Water Layer Requitment)

Pergantian lapisan air dilakukan dua kali masing-masing 50 mm (2.5 mm/hari) selama 20 hari selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi (pengertian tanaman)

- a) Setelah pemupukan, usahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan.

- b) Jika ada penjadwalan semacam itu, dilakukan pergantian sebanyak 2 kali. Masing-masing 50 mm (atau 3.3 mm/hari selama 0.5 bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

3. Metode Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada penelitian ini adalah DI Temayang Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban tepatnya di. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap pengambilan data di lapangan, pengolahan data dan tahap analisis data. Pengambilan data di lapangan dilakukan di sumber mata air Brubulan Ngipeng Desa Temayang Kecamatan Kerek.

b. Jenis Penelitian dan Sumber Data

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian pengembangan (*research development*), yaitu suatu penelitian yang bermaksud untuk mengembangkan jaringan irigasi. Data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri atas data primer yaitu survei lapangan pada jaringan irigasi induk dan sekunder serta data sekunder yang diperoleh melalui kajian pustaka, wawancara dari petani, perangkat desa Temayang Kecamatan Kerek. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. Data primer

- Peta yang terdiri dari peta topografi.
- Peta situasi
- Lokasi sumber air
- Sistem pola tanam
- Luas areal

2. Data skunder

- Curah hujan
- Klimatologi
- Skema jaringan irigasi eksisting
- Jumlah air yang sudah di manfaatkan berdasarkan debit

c. Variabel yang Diteliti

- A (Luas lahan) ha
- Q_n (Debit tersedia) m^3/dtk
- P (Perkolasi)

- Ch (curah hujan rata- rata)mm/hari
- T(waktu penyiapan lahan) hari
- V (Kecepatan aliran)m/detik

d. Metode Analisis

Analisis data pada penelitian ini menggunakan bantuan *software Cropwat* versi 8.0. Salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam perencanaan irigasi adalah Softwer Cropwat, Softwer ini adalah suatu aplikasi pendukung yang dikembangkan oleh Devisi pengembangan tanah dan air FAO (foot agriculture organization) yang memasukkan perhitungan manual untuk irigasi menjadi suatu aplikasi yang di sebut Cropwat.

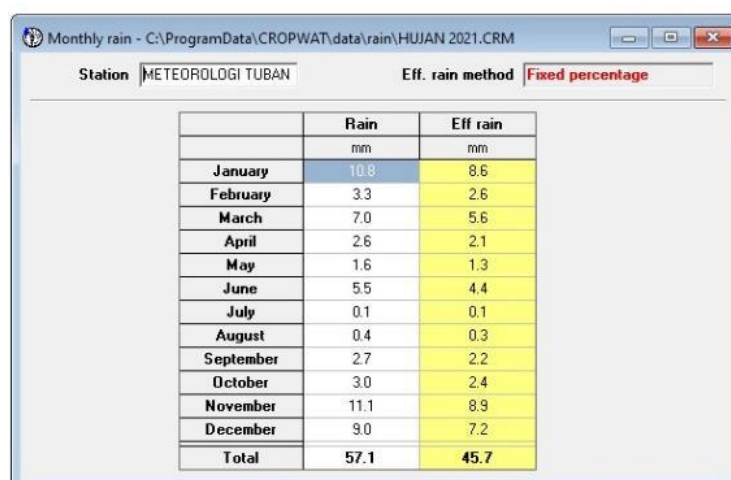
4. Hasil Dan Pembahasan

a. Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Faktor-faktor untuk menghitung kebutuhan air irigasi diantaranya masa penyiapan lahan, penggunaan air konsumtif, perkolasi pergantian lapis air, curah hujan efektif, efesiensi irigasi dan pola tanam. Hasil dari perhitungannya aalah sebagai berikut :

1. Perhitungan curah hujan efektif

Perhitungan curah hujan efektif, diambil dari harga rata-rata 70% hujan yang jatuh di permukaan tanah untuk daerah Irigasi Temayang pencatatan curah hujan yang terkait dan masuk casemen area dari daerah Irigasi Temayang yaitu : Stasiun Meteorologi Tuban. Data yang didapat diolah menggunakan *Software Cropwat* sebagai berikut :



	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	10.8	8.6
February	3.3	2.6
March	7.0	5.6
April	2.6	2.1
May	1.6	1.3
June	5.5	4.4
July	0.1	0.1
August	0.4	0.3
September	2.7	2.2
October	3.0	2.4
November	11.1	8.9
December	9.0	7.2
Total	57.1	45.7

Gambar 1. Rekapitulasi Curah Hujan Efektif

2. Perhitungan Klimatologi / Evapotranspirasi (Eto)

Dalam perhitungan evapotranspirasi data yang diperlukan yaitu nilai rata-rata suhu (t) minimum dan maksimum, sinar matahari (n/N), kelembaban dan kecepatan angin. Untuk perhitungan hasil rata-rata yaitu di ambil dari kawasan irigasi Temayang.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Klimatologi

NO.	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
Temp Minimum	20.9	24.4	24.3	22.8	22	23.8	22.4	23.9	24.7	24.4	23.6	24.7
Temp. Maksimum	31.5	30.3	31.1	31.7	31.8	31.4	31.8	32.2	32.5	33.1	31.4	31.8
Kelembapan	89	86	84	81	80	83	76	73	72	73	82	82
Angin	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Matahari	2.8	3.8	5.5	5.7	5.4	5.1	7.8	8.6	7.2	7.3	5.0	5.0

Sumber : Perhitungan menggunakan Software Cropwatt 8.0, 2022

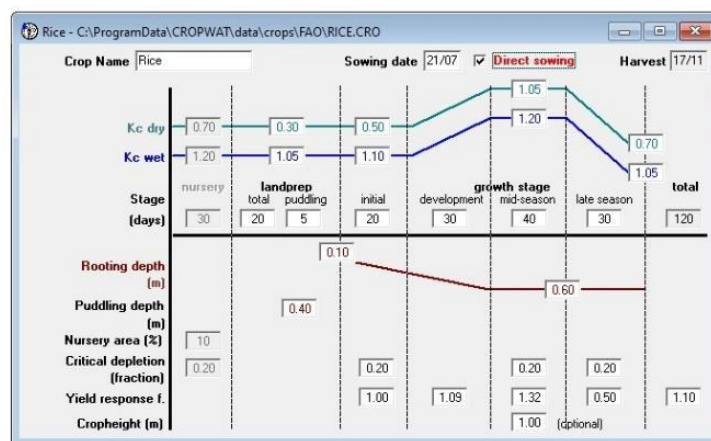
Tabel 4. Rekapitulasi data Eto

Eto (mm/hr)	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
	2.59	3.02	3.71	3.71	3.59	3.41	4.00	4.37	4.10	4.04	3.18	3.14

Sumber : Perhitungan menggunakan Software Cropwatt 8.0, 2022

3. Perencanaan Tanaman Padi

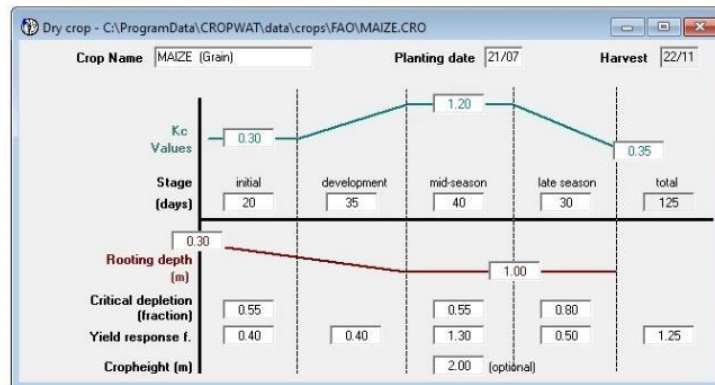
Data tanaman diambil dari data FAO (open - FAO- Rice), kemudian dengan memasukkan tanggal awal tanam. Data tanaman ini merupakan data default untuk padi dari FAO seperti dapat dilihat pada gambar di bawah:



Gambar 2. Perhitungan rencana tanaman padi

4. Perencanaan Tanaman Jagung

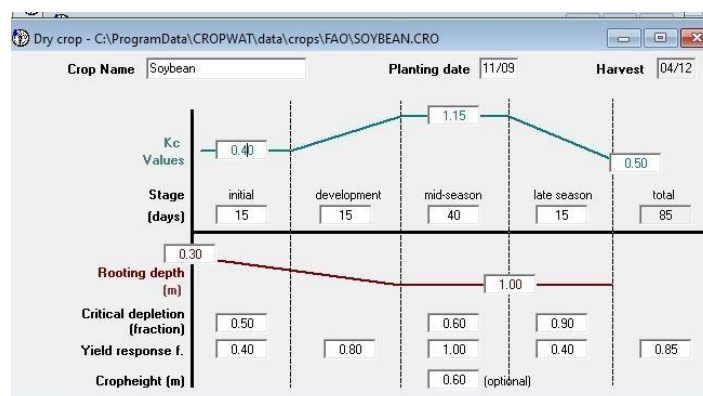
Hasil perhitungan rencana tanaman jagung menggunakan *software Cropwatt 8.0* sebagai berikut :



Gambar 3. Perhitungan rencana tanaman jagung

5. Perencanaan Tanaman Kedelai

Hasil perhitungan rencana tanaman jagung menggunakan *software Cropwat 8.0* sebagai berikut :

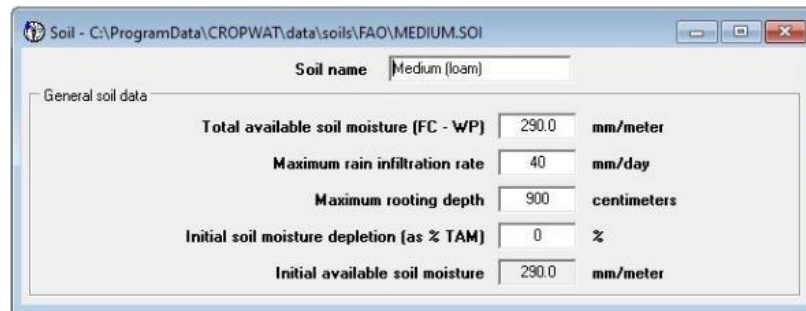


Gambar 4. Perhitungan rencana tanaman kedelai

6. Analisis data Tanah D.I Temayang (*soil*)

Initial soil moisture depletion (% TAM), menunjukkan tingkat kekeringan tanah pada awal tanam. Lengas tanah awal dinyatakan dengan persentase deplesi dari kapasitas lapang. Nilai 0% menggambarkan pada kondisi kapasitas lapang nilai 100 % pada kondisi menentukan kondisi titik layu, maximum rooting depth (kedalaman akar maksimum). Kondisi genetik tanaman menentukan perakaran maksimum, dalam beberapa kasus sangat di tentukan oleh kondisi profil tanah. Nilai default 900 cm, menunjukkan bahwa tidak ada pembatas kondisi tanah dalam menentukan kedalaman perakaran maximum rain infiltration rate (laju infiltrasi maksimum, mm/ hari). Nama tanah yang digunakan pada program *Cropwat* adalah *medium soil*. Pada tabel terdapat total available soil moisture, maximum rain infiltration, maximum rooting depth. initial soil moisture depletion dan initial available soil moisture. Pada data *cropwat* terdapat maksimal perakaran yang dapat di

capai tanaman 150 cm dan maksimum laju infiltration 30 mm/hari.



Gambar 5. Perhitungan data tanah

Sumber: CROPWAT version 8.0

7. Perhitungan Water requirements/ neraca air (CWR)

Dalam perhitungan neraca air harian dalam *irrigation schedulling*, pasok hujan ditentukan berdasarkan basis harian dan losses hujan karena perkolasi dan limpasan permukaan diduga berdasarkan kondisi aktual lengas tanah di daerah perakaran. sehingga hujan total (bukan hujan efektif) digunakan dalam perhitungan neraca air, kemudian hujan efektif dihitung selama total periode pertumbuhan tanaman. Perhitungan CWR dilakukan setiap dasarian (10 harian).

$$ET_{crop} = K_c \times E_{to}, IR_{Req} = ET_{crop} - P_{eff}$$

Perhitungan CWR untuk padi sawah berbeda dengan tanaman non-padi, karena memerlukan air tambahan untuk pesemaian, penyiapan lahan (pelumpuran) dan laju perkolasi. Pada CROPWAT ini dilengkapi dengan perhitungan kebutuhan air untuk padi sawah, Tergantung pada keperluan, data hujan dapat digunakan rata-rata bulanan, hujan bulanan dengan peluang terlewati 80% untuk menggambarkan kondisi kering, atau peluang terlewati 20% (kondisi basah), atau data actual (data historis).

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Apr	2	LandPrep	1.05	3.89	23.3	0.4	114.4
Apr	3	LandPrep	1.05	3.85	38.5	0.5	128.0
May	1	Init	1.08	3.92	39.2	0.4	90.6
May	2	Init	1.10	3.94	39.4	0.3	39.2
May	3	Deve	1.10	3.88	42.7	0.7	42.0
Jun	1	Deve	1.10	3.82	38.2	1.3	36.9
Jun	2	Deve	1.10	3.76	37.6	1.8	35.9
Jun	3	Mid	1.10	3.98	39.8	1.2	38.6
Jul	1	Mid	1.10	4.19	41.9	0.2	41.8
Jul	2	Mid	1.10	4.41	44.1	0.0	44.1
Jul	3	Mid	1.10	4.54	50.0	0.0	50.0
Aug	1	Late	1.08	4.60	46.0	0.0	46.0
Aug	2	Late	1.03	4.51	45.1	0.1	45.0
Aug	3	Late	0.98	4.18	46.0	0.3	45.7
Sep	1	Late	0.95	3.96	4.0	0.1	4.0
					575.8	7.2	802.0

Gambar 6. Hasil perhitungan CWR untuk padi musim tanam 1

Sumber: CROPWAT version 8.0

Data diatas akan memberikan gambaran seberapa dan kapan akan dilakukan suatu proses irigasi yang tepat. Berdasarkan data yang telah diinput akan kita dapatkan tampilan kebutuhan air dalam satu siklus hidup pada tanaman yang kita usahakan dengan iklim dan keadaan hujan yang telah kita masukan.

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	Etc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Dec	1	Init	0.30	0.95	9.5	2.5	6.9
Dec	2	Init	0.30	0.94	9.4	2.3	7.1
Dec	3	Deve	0.43	1.27	13.9	2.5	11.4
Jan	1	Deve	0.65	1.77	17.7	2.9	14.8
Jan	2	Deve	0.87	2.16	21.6	3.2	18.4
Jan	3	Mid	1.04	2.77	30.5	2.4	28.1
Feb	1	Mid	1.05	3.02	30.2	1.3	28.9
Feb	2	Mid	1.05	3.17	31.7	0.5	31.3
Feb	3	Mid	1.05	3.41	27.3	0.9	26.4
Mar	1	Late	1.02	3.53	35.3	1.7	33.6
Mar	2	Late	0.81	2.99	29.9	2.1	27.8
Mar	3	Late	0.56	2.08	22.9	1.6	21.2
Apr	1	Late	0.39	1.43	5.7	0.4	5.2
					285.7	24.4	261.2

Gambar 7. Hasil CWR untuk jagung musim tanam

Sumber: CROPWAT version 8.0

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	Etc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Sep	2	Init	0.40	1.64	16.4	0.8	15.6
Sep	3	Deve	0.47	1.90	19.0	0.8	18.2
Oct	1	Deve	0.86	3.50	35.0	0.6	34.4
Oct	2	Mid	1.06	4.28	42.8	0.5	42.3
Oct	3	Mid	1.06	3.98	43.8	1.4	42.4
Nov	1	Mid	1.06	3.68	36.8	2.5	34.3
Nov	2	Late	1.06	3.36	33.6	3.3	30.3
Nov	3	Late	0.78	2.46	24.6	3.0	21.6
Dec	1	Late	0.47	1.48	5.9	1.0	4.7
					257.9	13.9	243.8

Gambar 8. Hasil CWR untuk kedelai musim tanam 3

Sumber: CROPWAT version 8.0

Data yang diperoleh pada Icon CWR merupakan modal awal yang akan digunakan dalam menyusun jadwal irigasi yang perlu kita lakukan dengan keadaan Eto, hujan, tanah, dan tanaman.

Tabel 5. Rekapitulasi CWR Cropwat 8.0

Musim Tanam	Bulan	Periode	IR		DR	
			Mm/dec	Mm/hr	Ltr/dtk/ha	
1	Des	1	9.5	2.5	6.9	
		2	9.4	2.3	7.1	
		3	13.9	2.5	11.4	
	Jan	1	17.7	2.9	14.8	
		2	21.6	3.2	18.4	
		3	30.5	2.4	28.1	
	Feb	1	30.2	1.3	28.9	
		2	31.7	0.5	31.3	
		3	27.3	0.9	26.4	
	Mar	1	35.3	1.7	33.6	
		2	29.9	2.1	27.8	
		3	22.9	1.6	21.2	
	April	1	5.7	0.4	5.2	
		2	23.3	0.4	114.4	
		3	38.5	0.5	128.0	
	2	Mei	1	39.2	0.4	9.6
			2	39.4	0.3	39.2
			3	42.7	0.7	42.0
Juni		1	38.2	1.3	36.9	
		2	37.6	1.8	35.9	
		3	39.8	1.2	38.6	
Juli		1	41.9	0.2	41.8	
		2	44.1	0.0	44.1	
		3	50.0	0.0	50.0	
Aug		1	46.0	0.0	46.0	
		2	45.1	0.1	45.0	
		3	46.0	0.3	45.7	
Sept	1	4.0	0.1	4.0		
	2	16.4	0.8	15.6		
3	3	19.0	0.8	18.2		
	Ok t	1	35.0	0.6	34.4	
		2	42.8	0.5	42.3	
		3	43.8	1.4	42.4	
	No v	1	36.8	2.5	34.3	
		2	33.6	3.3	30.3	
		3	24.6	3.0	21.6	

Sumber: CROPWAT version 8.0

Dari hasil perhitungan diatas kebutuhan air irigasi pola tanam padi yang dimulai awal pengolahan lahan pada awal bulan Desember maka metode perhitungan software CROPWAT version 8.0 kebutuhan air irigasi maksimum didapat sebesar 33.6 ltr/dtk/ha pada

bulan maret periode ke-1 dan minimum 5.2 ltr/dtk/ha pada bulan April period ke-1.

Kebutuhan air irigasi pola tanam jagung yang dimulai awal pengolahan lahan pada awal bulan April maka metode perhitungan software CROPWAT version 8.0 kebutuhan air irigasi maksimum didapat sebesar 128.0 ltr/dtk/ha pada bulan april periode ke-3 dan minimum 4.0 ltr/dtk/ha pada bulan September period ke-1.

Kebutuhan air irigasi pola tanam kedelai yang dimulai awal pengolahan lahan pada awal bulan September maka metode perhitungan software CROPWAT version 8.0 kebutuhan air irigasi maksimum didapat sebesar 42.4 ltr/dtk/ha pada bulan Oktober periode ke-3 dan minimum 15.6 ltr/dtk/ha pada bulan September.

5. Kesimpulan

1. Dari luas wilayah Daerah Irigasi Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban sebesar 98.8 Ha dengan kebutuhan air irigasi pola tanam padi – jagung – kedelai dimulai awal pengolahan lahan pada awal bulan Desember hasil perhitungan menggunakan *software Cropwat* kebutuhan air irigasi maksimum didapat sebesar 128.0 ltr/dtk/ha. Terjadi pada periode ke 3 bulan April. Untuk minimum didapat sebesar 4.0 lt/dtk/ha. Terjadi pada periode ke 1 bulan September.
2. Debit maksimal sumber mata air brubulan Desa Temayang adalah 247 lt/dtk dan debit minimal 66 lt/dtk sehingga debit rata-ratanya adalah 156,5 lt/dtk.
3. Pada perhitungan curah hujan efektif maksimum sebesar 8.9 terjadi pada bulan November. Dan curah hujan minimum sebesar 0.1 terjadi pada bulan juli. Sehingga dengan ketersediaan air yang ada maka kebutuhan air irigasi untuk perencanaan pola tanam pada daerah irigasi desa temayang dianggap cukup.

6. Saran

Penelitian ini dilakukan pada lingkup Daerah irigasi kecil sehingga bisa ditingkatkan untuk peneitian pada daerah irigasi besar dengan pengaturan tata tanam yang lebih banyak jenis tanaman yang direncanakan yang disesuaikan dengan kondisi ketersediaan air dan jenis tanah. Diharapkan dengan pengaturan pola tanam yang disesuaikan dengan jenis tanah dan jenis tanaman yang memiliki nilai jual yang tinggi dengan menyesuaikan kondisi keterbatasan air yang ada, dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat.

Daftar Pustaka

- Kourgialas, N.N.; Koubouris, G.C. and Dokou, Z. 2019. Optimal irrigation planning for addressing current or future water scarcity in Mediterranean tree crops. *Science of the Total Environment* 654: 616–632, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.118>.
- Li, X.; Zhang, C.; Huo, Z. and Adeloje, A.J. 2020. A sustainable irrigation water management framework coupling water-salt processes simulation and uncertain optimization in an arid area. *Agricultural Water Management* 231(17), <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105994>.
- Sosrodarsono, S. and Takeda K. 2003, "Hidrologi Untuk Pengairan",. *Editor: Suyono Kensaku*.
- Kang, S.; Hao, X.; Du, T.; Tong, L.; Su, X.; Lu, H.; Li, X.; Huo, Z.; Li, S. and Ding, R. 2017. Improving agricultural water productivity to ensure food security in China under changing environment: From research to practice. *Agricultural Water Management* 179: 5–17, <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2016.05.007>.