

ANALISA KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA DAERAH PERTANIAN WADUK MENTARAS

Dennis Mahardika Siswantoro, Eddy Priyanto
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gresik

ABSTRAKSI

Daerah Irigasi Waduk Mentaras berada di Wilayah Kabupaten Gresik yang meliputi 6 (enam) wilayah untuk daerah irigasi Desa Mentaras dengan luas lahan 114 Ha, yaitu Mentaras Kn 1, Mentaras Kn 2, Mentaras Kn 3, Mentaras Kr 1, Mentaras Kr 2, Mentaras Kr 3. Untuk daerah irigasi Desa Tebuwung dengan luas lahan 71 Ha meliputi 5 (lima) wilayah, yaitu Tebuwung Kn 1, Tebuwung Kr 1, Tebuwung Kn 2, Tebuwung Kr 2, Tebuwung Kr 3. Daerah Irigasi Desa Mentaras dan Desa Tebuwung memanfaatkan sumber air dari waduk Mentaras. Dengan keterbatasan air yang tersedia, dilakukan studi analisa agar dapat memaksimalkan keuntungan hasil usaha tani berdasarkan luas tanam yang optimal. Untuk analisa ini digunakan program linier dengan program bantu Quantity Methods for Windows 2. Metode Optimasi pola tanam menggunakan program linier dengan fungsi tujuan memaksimalkan keuntungan dengan kendala debit air yang tersedia, sumber tenaga kerja, dan luas lahan.

Dari hasil perhitungan jumlah kebutuhan air adalah 1,3045 m³/det didapat Bukaannya sebesar 0,76 M dengan waktu Bukaannya selama 125 hari. Berdasarkan hasil analisa, untuk memenuhi kebutuhan debit air sebesar 1,3045 m³/det memerlukan Bukaannya sebesar 0,76 M selama 125 hari.

Kata Kunci : Kebutuhan Air, Pengaturan Bukaannya

PENDAHULUAN

Permasalahan tentang air sering dijumpai di Indonesia, misalnya pada musim hujan di berbagai daerah banyak terjadi banjir, bahkan di daerah tertentu ada yang sampai memakan korban jiwa. Sedangkan di musim kemarau di berbagai daerah mengalami kekeringan, yang mengakibatkan

mengeringnya mata air sungai sehingga sawah dan tambak mengering. Ditambah lagi tingkat kesadaran masyarakat yang rendah dalam pemanfaatan air yang ada. Untuk meminimalisir hal tersebut maka sebaiknya harus bisa memanfaatkan air yang tersedia dengan sebaik mungkin, terutama yang ada di dalam waduk, karena air dalam waduk itu sangat berguna untuk persediaan yang dapat

digunakan pada musim kemarau, air dalam waduk dapat digunakan untuk irigasi dan memenuhi kebutuhan air masyarakat di sekitar waduk tersebut. Dengan adanya waduk, air di musim hujan dapat ditampung dan digunakan di musim kemarau juga untuk kebutuhan setiap hari. Di dalam tugas akhir ini, saya mengambil pintu Intake I (Satu) pada waduk Mentaras sebagai bahan penelitian untuk memenuhi dalam tercapainya tujuan pembelajaran di Program Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Gresik.

Daerah irigasi Waduk Mentaras merupakan Daerah Irigasi teknis di Kabupaten Gresik. Sistem Irigasi Waduk Mentaras direncanakan untuk mengairi areal pertanian seluas 185Ha. Dalam waduk tersebut terdapat dua pintu intake, pada intake I (satu) mengairi areal pertanian seluas 114Ha dan mengairi areal pertanian seluas 71 Ha, baku sawah waduk Mentaras ini ada tiga belas desa yang berada di Kecamatan Dukun yaitu Desa Mentaras yang mencakup Desa di Mtrs Kn 1, Mtrs Kn2, Mtrs Kn3, Mtrs Kr1, Mtrs Kr2, Mtrs Kr3 dan Desa Tebuwung yang mencakup Desa di Tbwg Kn1, Tbwg Kr1, Tbwg Kn2, Tbwg Kr2, Tbwg Kr3. Luas total areal waduk Mentaras sebesar 36 Ha, dalam kondisi normal waduk ini mampu menampung genangan air 783 m³, yang di bangun pada tahun 1936. Lokasi waduk Mentaras berada di Desa Mentaras kecamatan Dukun yang berjarak ± 40 km dari pusat kota Gresik.

Permasalahan yang ada pada waduk Mentaras adalah maraknya petani yang memakai pompa air secara liar.

Mengakibatkan sering kali petani yang memiliki sawah dibagian bawah, tidak menerima air secara utuh. Sering pula para petani yang terlibat konflik, cekcok mulut, saling hantam hingga aduh senjata tajam yang dipicu pada pembagian kebutuhan air yang menurutnya tidak adil. Sejumlah saluran irigasi yang tidak tersentuh air meliputi ; Saluran Irigasi di Desa Tebuwung yaitu di Tbwg Kn1 19 Ha, Tbwg Kr1 10 Ha, Tbwg Kn2 7 Ha, Tbwg Kr2 15 Ha, dan Tbwg Kr3 20 Ha.

Akhirnya para petani yang merasa tidak tersentuh air banyak yang membuat sumur bor. Sehingga dengan banyaknya pembuatan sumur bor di titik areal waduk, belum juga di areal baku sawah waduk tersebut, yang berpengaruh dan juga mengakibatkan permukaan air tanah semakin menurun. Masalah lain juga timbul yaitu meningkatnya erosi tanah sehingga kandungan lumpur dalam air sungai meningkat, yang menyebabkan pendangkalan saluran irigasi makin cepat. Adapun sebagian desa dari Kecamatan Sidayu di saat kekurangan pasokan air biasanya meminta layanan dari waduk Mentaras. Karena sekarang kondisi waduk Mentaras hanya bisa mengairi sampai Desa Mojopetung, dari Kecamatan Sidayu bila membutuhkan air pun tidak dapat terlayani oleh waduk Mentaras.

Pada dasarnya identifikasi masalah yang ada pada lokasi studi adalah minimnya pengetahuan para petani dalam kebutuhan air sehingga sewenang – wenang dalam penggunaan air.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

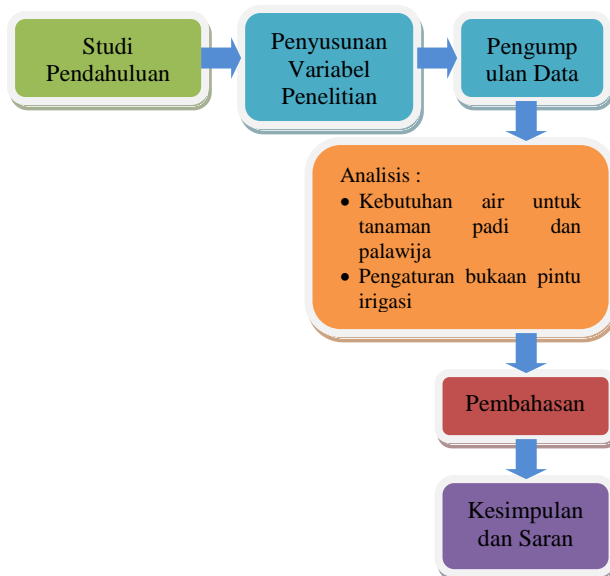
Lokasi penelitian dilakukan di Waduk Mentaras, Desa Mentaras Kecamatan Dukun Kabupaten Gresik.

Tahap Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari Departemen Pekerjaan Umum Wilayah Propinsi Jawa Timur dan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Gresik, adapun data yang digunakan untuk analisis meliputi:

1. Data jaringan irigasi sekunder,
2. Data luas petak padi dan tambak,
3. Data panjang aliran irigasi intake I,
4. Data usaha tani padi dan tambak dengan jenis Blanko Tanaman, dan
5. Data jaringan tersier dengan jenis peta skema eksploitasi daerah irigasi Mentaras.

Diagram Alur Penelitian



Tahapan Analisis

Data yang telah didapat perlu diklarifikasi dulu menurut daya guna tiap lahan dan lokasi desa yang dialiri saluran irigasi intake I, Memasukkan data dalam tabel guna memudahkan perhitungan.

a. Kebutuhan air di sawah

- Kebutuhan Air untuk Penyiapan lahan dalam Tabel 2.
- Kebutuhan air selama penyiapan lahan

$$IR = Mek/(ek - 1)$$

$$M = Eo+P$$

$$K = MT/S$$

Dengan :

IR : Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)

M : Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari)

Eo : Evaporasi air terbuka yang diambil 1.1 Eto selama penyiapan lahan (mm/hari).

P : Perkolasi

k : Konstanta

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

Tabel 1 Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

	Sat.	Jan	Peb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
Eo=Eto	mm/hr	3,67	3,85	3,78	3,54	3,66	3,92	3,864,69		4,60	4,41	4,27	3,35
Et=1,1Eo	mm/hr	4,03	4,23	4,15	3,90	4,03	4,32	4,245,16		5,06	4,85	4,70	3,68
P	mm/hr	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,501,50		1,50	1,50	1,50	1,50
M=Et+P	mm/hr	5,53	5,73	5,65	5,40	5,53	5,82	5,746,56		6,56	6,35	6,35	5,18
T	hr	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
S	mm/hr	200	200	200	200	200	200	200 200		200	200	200	200
K=M.T/S	-	0,86	0,80	0,88	0,81	0,86	0,87	0,891,03		0,98	0,98	0,93	0,80
Ek	-	2,33	2,18	2,38	2,20	2,33	2,37	2,422,81		2,68	2,67	2,53	2,18
ek-t	-	1,33	1,18	1,38	1,20	1,33	1,37	1,421,81		1,68	1,67	1,53	1,18
IR=Mek/ek-1	mm/hr	9,69	10,58	9,74	9,89	9,69	10,06	9,7910,35		10,48	10,14	10,26	9,56

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi, KP-01, Departemen Pekerjaan Umum

- Penggunaan Konsumtif

$$ET = kc \times Eto$$

Dimana:

Etc=evapotranspirasi tanaman(mm/hari)

Eto= evapotranspirasi tanaman acuan(mm/hari)

Kc=koefisien tanaman

- Perkolasi

Laju perkolasi sangat tergantung kepada sifat - sifat tanah. Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, pada lahan yang baru dibuka laju perkolasi biasanya sangat tinggi sekitar 10 mm/hari atau lebih. Pada proses pelumpuran, koloid partikel liat akan mengendap ke

lapisan bawah pada kedalaman lapisan olah (sekitar 20cm) membentuk suatu lapisan tanah. Sesudah puluhan tahun pengolahan tanah dengan pelumpuran biasanya lapisan kedap (lapisan tapak bajak) 11 akan terbentuk sehingga laju perkolasi berkurang menjadi sekitar 1 - 3 mm/hari pada tekstur liat berat. Sedangkan pada tanah bertekstur ringan kadang - kadang masih cukup tinggi sekitar 10 mm/hari. Pada kondisi tersebut laju perkolasi merupakan aspek dominan dalam penentuan jumlah keperluan air. Rembesan (seepage) didefinisikan sebagai kehilangan air melalui galengan yang disebabkan oleh lubang tikus, ketam atau retakan tanah pada galengan. Apabila lahan relatif

datar dan genangan air di petakan sawah relatif sama, maka rembesan cenderung mengecil. Pada lahan miring dengan teras bangku maka kehilangan karena rembesan sangat tinggi (sekitar 20 mm/hari). Petakan sawah tertinggi harus diairi secepat mungkin dan laju pembuangan air di petakan terendah harus cepat mungkin. Periode pertumbuhan padi sawah dan permukaan air.

- Penggantian Lapisan Air

Penggantian lapisan air dilakukan setelah pemupukan. Penggantian lapisan air dilakukan menurut kebutuhan. Jika tidak ada penjadwalan semacam itu, lakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3.3 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan 2 bulan transplantasi.

- Curah Hujan

Untuk irigasi padi, curah hujan efektif bulanan diambil 70 % dari curah hujan minimum tengah bulanan dengan periode ulang 5 tahun.

$$Re = 0.7 \times \frac{1}{2} R_s \text{ (setengah bulanan dengan } T = 5 \text{ tahun)}$$

Dimana :

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

Rs = curah hujan minimum dengan periode ulang 5 tahun (mm)

- Kebutuhan Air di Sawah Untuk Petak Tersier

Banyaknya air untuk irigasi pada petak sawah dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$I_r = S + E_t + P - R_e$$

Dimana :

I_r = kebutuhan air irigasi

S = kebutuhan air untuk pengolahan tanah atau penggenangan

$E_t + P$ = evapotranspirasi + Perkolasi

R_e = curah hujan efektif.

b. Penggunaan Air untuk Palawija

Standart kebutuhan air tawarrata - rata adalah :

- Palawija sederhana 0.8 L/ det / ha
- Palawija semi intensif 3.9 L/ det / ha
- Palawija intensif 5.9 L/ det / ha
- Penggunaan air di perhitungkan dalam 1 tahun. Rumus penggunaan air tawar untuk palawija.

$$A \text{ atau } Q = L \times I \times a \text{ atau } Q$$

c. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Efisiensi secara keseluruhan (total) dihitung sebagai berikut: efisiensi jaringan tersier (et) x efisiensi jaringan sekunder (CS) x efisiensi jaringan primer (ep), dan antara 0,65- 0,79. Oleh karena itu kebutuhan bersih air di sawah (NFR) harus dibagi e untuk memperoleh jumlah air yang dibutuhkan di bangunan pengambilan dari sungai. Faktor - faktor efisiensi yang diterapkan untuk perhitungan saluran disajikan pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2 Sistem Kebutuhan Air

Tingkat	Kebutuhan Air	Satuan
Sawah Petak Tersier	NFR (Kebutuhan bersih air di sawah)	(l/dt/ha)
	TOR (kebutuhan air di bangunan sadap tersier) (NFR x luas daerah)	(l/dt)
Petak Sekunder	SOR (kebutuhan air di bangunan sadap sekunder) Σ TOR	(l/dt atau 3/dt)
Petak Primer	MOR (Kebutuhan air di bangunan sadap primer) Σ TOR mc1	(l/dt atau m3/dt)
Bendung	DR (kebutuhan diversifikasi) MOR sisi kiri dan MOR sisi kanan	m3/dt

TORmc: Kebutuhan air di bangunan sadap tersier untuk petak-petak tersier disepanjang saluran primer

• Debit Rencana

Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus umumberikut :

$Q =$ Debit rencana, l/dt

$C =$ Koefisien pengurangan karena adanya sistem golongan

$NFR =$ Kebutuhan bersih (netto) air di sawah, l/dt/ha

$A =$ Luas daerah yang diairi, ha

$E =$ Efisiensi irigasi secara keseluruhan.

- Sebelah selatan : Kali Bengawan Solo / DI Kali Solo
- Sebelah barat : D.I. Joho

Daerah Irigasi Waduk Mentaras merupakan waduk lapangan yang mempunyai luas areal waduk 36 Ha dan mempunyai kedalaman air 3,50 m serta mempunyai daya tampung air normal 783 m³.

Sistim Jaringan Irigasi waduk Mentaras adalah merupakan jaringan irigasi yang mendapatkan air dari waduk Mentaras yang mempunyai bangunan pintu pengambilan atau Intake. Air Irigasi dari Intake ini dialirkan melalui intake 1 kearah kanan, dengan ukuran pintu 1,00 m x 4,25. Disamping pintu pengambilan juga terdapat pintu pelimpah banjir dengan ukuran 7,50 m x 3,70 m dan digunakan pada saat elevasi air di dalam waduk melebihi elevasi air waduk kurang lebih 3,70 m. Dan mengenai saluran irigasi pada Daerah Irigasi waduk Mentaras pada dasarnya sebagai saluran pembawa murni, panjang saluran intake 1 : 2.105 m (

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Waduk Mentaras merupakan salahsatu waduk terbesar di kecamatan Dukun dan kabupaten Gresik dengan Luas baku sawah 185 Ha yang secara administrasi meliputi 13 desa, termasuk Kecamatan Dukun. Jaringan irigasi Waduk Mentaras termasuk dalam pengawasan cabang seksi pengairan Dukun. Adapun batas - batas daerah Irigasi ini adalah:

- Sebelah utara : D.I. Mentaras
- Sebelah timur : D.I. Siraman

saluran sekunder 918 m, saluran muka 1.187 m).

Fasilitas ini ditunjang bangunan – bangunan pengatur lainnya yaitu:

- bangunan sadap 14 buah, dan
- bangunan Box Tersier 1 buah.

Curah Hujan Efektif

Hujan memberikan kontribusi yang besar dari kebutuhan air untuk tanaman. Selama musim hujan sebagian besar kebutuhan air dipenuhi oleh hujan, sementara dalam musim kering dipenuhi oleh air irigasi. Berapa jumlah air yang datang dari curah hujan dan berapa jumlah air yang harus dipenuhi oleh air irigasi adalah sulit diperkirakan. Curah hujan sangat bervariasi setiap tahunnya

Untuk menghitung kebutuhan air tanaman, curah hujan efektif adalah curah hujan yang dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhannya. Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari hujan tengah bulanan dengan keandalan 80%.

$$Re = x R80$$

Dimana :

Re : Curah hujan efektif (mm/hari)

R80 : Curah hujan bulanan dengan keandalan 80%

N : Jumlah data

R80 (Curah hujan bulanan dengan keandalan 80%) adalah 80% dari total curah hujan 1 bulan, untuk data Curah Hujan di stasiun Mentaras pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3 Data Curah Hujan bulanan tahun 2014 – 2015

Tanggal	Nop	Des	Jan	Pebr	Maret	April	Mei	Juni
1	-	-	2	19	1	-	40	4
2	-	1	51	1	-	3	12	-
3	-	5	-	17	-	24	4	-
4	-	1	-	30	4	25	2	-
5	-	1	2	2	10	-	-	-
6	-	2	3	-	23	-	-	-
7	-	-	-	54	-	19	-	-
8	-	-	-	-	1	3	-	-
9	3	-	-	7	1	-	-	-
10	-	1	-	13	-	-	-	-
11	11	2	-	-	-	15	-	-
12	-	2	-	17	-	7	-	-
13	-	-	-	-	2	-	-	-
14	49	3	1	8	-	107	-	-
15	-	-	10	27	-	-	-	-
16	-	-	6	-	39	6	-	-
17	-	2	-	-	64	56	-	-
18	4	29	10	3	-	-	-	-
19	13	-	2	-	30	-	-	-

Tanggal	Nop	Des	Jan	Pebr	Maret	April	Mei	Juni
20	-	-	5	18	-	-	18	-
21	-	28	-	-	1	1	-	-
22	-	-	-	20	26	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	79	52	4	4	-	-	-
25	-	-	7	1	-	20	-	-
26	2	-	1	41	-	-	-	-
27	-	8	-	18	-	6	-	-
28	9	11	4	-	7	7	-	-
29	21	-	6	-	-	-	-	-
30	52	-	8	-	-	10	-	-
31	-	20	63	-	-	-	-	-
Total	164	195	233	300	213	309	76	4
Hari Hujan	9	16	4	18	14	15	5	4
Rata-rata	18	12	63	17	15	21	15	4

Kebutuhan air untuk lt/det/ha untuk tanaman padi haruslah menyesuaikan dengan kegiatan penanaman padi yang terdiri dari tiga kegiatan, yaitu Dari pembibitan, penggarapan, dan tanam hingga panen. Dikarenakan pada masing – masing kegiatan tersebut mempunyai besaran kebutuhan air yang berbeda dan jangka waktu pemberian air yang berbeda pula.

Pada kegiatan pembibitan hanya mengairi areal 1/20 dari luas areal yang diairi dengan debit air yang bisa dikatakan sebesar 1 lt/det/ha. Karena hanya mengairi 1/20 dari luas areal maka dianjurkan menggunakan $Q/\text{debit} = (1/20) \cdot 20 \text{ lt/det/ha}$ dalam perhitungannya, yang mana $1 \text{ lt/det/ha} = 1/20 \text{ ha} \times 20 \text{ lt/det}$, untuk kegiatan ini memerlukan waktu selama 25 hari.

Kedua adalah kegiatan penggarapan dengan kebutuhan air / debit sebesar 6 lt/det/ha yang dilaksanakan selama 10 hari. Dan yang ketiga adalah kegiatan tanam hingga panen dengan kebutuhan air / debit sebesar 4 lt/det/ha yang dilakukan selama 90 hari. Kemudian untuk tambak sendiri diperlukan debit (Q) sebesar 1,5 lt/det/ha.

a. Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi :

- Pembibitan dilakukan selama 25 hari

Q pembibitan :

$$\begin{aligned} Q_2 &= (1/20 \text{ L area}) \times Q_1 \\ &= (1/20 \times 69) \times 20 Q_2 \\ &= 69 \text{ lt/det/ha} \end{aligned}$$

Q₂ dalam 1 hari :

$$= 69 \times 60 \times 2 = 99.360 \text{ lt/hari/ha}$$

Tabel 4 Kebutuhan Air Padi Dan Palawija

Kebutuhan Air Sesuai Kegiatan	Q1	Satuan	Keterangan
Pembibitan	20	Lt/det/ha	Di masa pembibitan hanyamengairi 1/20 dari luas areal.
Penggarapan	6	Lt/det/ha	
Tanam s/d Panen	4	Lt/det/ha	
Kebutuhan Air Untuk Palawija	1.5	Lt/det/ha	

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Gresik

Kebutuhan air pembibitan

$$99.360 \times 25$$

$$2.484.000 \text{lt/hari/ha} \rightarrow 2.484 \text{ m}^3$$

Jadi Q padi adalah :

$$Q \text{ pembibitan} + Q \text{ penggarapan} + Q \text{ tnam}$$

$$2.484 \text{ m}^3 + 5.961,6 \text{ m}^3 + 35.769,6 \text{ m}^3 = 44.215 \text{ m}^3$$

- Penggarapan dilakukan selama 10 hari

Q penggarapan :

$$Q_2 = L \text{ area} \times Q_1 = 69 \times 6 = 414 \text{ lt/det/ha}$$

Q2 dalam 1 hari :

$$414 \times 60 \times 24 = 596.160 \text{ lt/hari/ha}$$

Kebutuhan air garapan

$$596.160 \times 10$$

$$5.961.600 \text{lt/hari/ha} \rightarrow 5.961,6 \text{ m}^3$$

- Penggarapan dilakukan selama 90 hari, Q tanam :

$$Q_2 = L \text{ area} \times Q_1 = 69 \times 4 Q = 276 \text{ lt/det/ha}$$

Q2 dalam 1 hari ;

$$276 \times 60 \times 24 = 397.440 \text{ lt/hari/ha}$$

Kebutuhan air tanam

$$397.440 \times 90$$

$$35.769.60 \text{ lt/hari/h} \rightarrow 35.796,6 \text{ m}^3$$

b. Penggunaan Air Untuk Palawija 1 kali panen selama 120 hari. Rumus penggunaan air tawar untuk Palawija.

$$\text{Aatau } Q = L \times I \times \text{atau } Q_1 = 163 \times 1 \times 1,5 \text{ } Q_2 = 2 \text{ } 244,5 \text{ lt/det/ha, } Q_2 \text{ dalam 1 hari ; } 244,5 \times 60 \times 24 = 352.080 \text{lt/hari/ha.}$$

Kebutuhan Air Palawija

$$352.080 \times 120$$

$$42.249.600 \text{ lt/hari/ha} \rightarrow 42.249,6 \text{ m}^3$$

Jadi Q Palawija adalah :

$$Q_2 = Q_2 \text{ padi} + Q_2 \text{ Palawija}$$

Ke. air 1 kali panen =

$$\text{Ke. air padi} + \text{Ke. air Palawija } Q_2$$

$$= 759 \text{ lt/det/ha} + 244,5 \text{ lt/det/ha}$$

$$= 1.003,5 \text{ lt/det/ha,}$$

Ke. air 1 kali panen

$$= 44.215 \text{ m}^3 + 42.249,6 \text{ m}^3$$

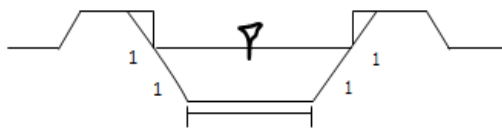
$$= 86.465 \text{ m}^3$$

c. Kebutuhan Air Irigasi

Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi – bagi sebagai berikut :

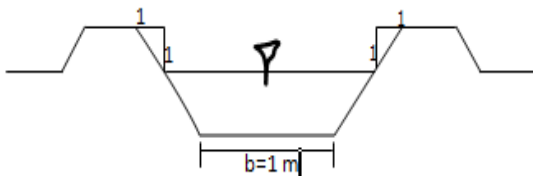
Tabel 5 Kehilangan Pada Saluran

Jenis Saluran	Besar Kehilangan (%)
Tersier	12,5 - 20
Sekunder	5 - 20
Primer	5 - 20



b=2 m

Gambar 1 Saluran Sekunder



b=1 m

Gambar 2 Saluran Tersier

Faktor Kehilangan (FK)
pada saluran sekunder dan tersier ;
Sekunder = 10% + Tersier = 20%
Total = 30%.

Faktor Kehilangan atau efisiensi seluruh saluran adalah 30%.

Maka Kebutuhan Air Irigasi adalah

1. $Qt_2 = Q_2 + FK$
 $= 1.003,5 \text{ lt/det/ha} + 30\%$
 $= 1.304,5 \text{ lt/det/ha}$
2. $Qt_1 \text{ kali panen} = \text{Ke.air} \text{ kali panen} + FK$
 $= 86.465 \text{ m}^3 + 30\%$
 $= 112.404,5 \text{ m}^3$

Jadi kebutuhan air untuk 1 kali panen adalah 112.404,5 m³ dengan baku sawah 185 ha yang terdiri dari 114 ha padi dan 71 ha Palawija.

Pengaturan Bukaannya Pintu

Standart bukannya pintu pada lapangan yaitu 1 m, maka dari itu harus menentukan waktu atau lamanya bukannya pintu. Untuk menentukan lamanya bukannya pintu dapat menggunakan perhitungan sebagai berikut ;

Lama bukannya = $Qt_2 \times \text{menit} \times \text{jam}$.

$$= 1.304,5 \times 60 \times 24$$

$$= 1.878.480$$

$$= 112.404.500 / 1.878.480 = 59,835$$

Jadi dapat disimpulkan lama bukannya pintu yaitu 59 hari, 8.38 jam diglobalkan menjadi 60 hari. Dan untuk memenuhi kebutuhan dalam 1 kali panen yaitu 125 hari ;

- $125 \text{ hari} / 60 \text{ hari} = 2,083$
- $H = 1,59 / 2,083 = 0,76 \text{ m}$.

Kesimpulannya bahwa untuk memenuhi kebutuhan air 112.404,5 m³ dalam 125 hari memerlukan tinggi bukannya sebesar 0,76 m.

Pembahasan

Kebutuhan air untuk lt/det/ha untuk tanaman padi harus disesuaikan dengan kegiatan penanaman padi yang terdiri dari tiga kegiatan, yaitu Dari pembibitan, penggarapan, dan tanam hingga panen. Dikarenakan pada masing – masing kegiatan tersebut mempunyai besaran kebutuhan air yang berbeda dan jangka waktu pemberian air yang berbeda pula. Pada kegiatan pembibitan hanya mengairi areal 1/20 dari luas areal yang diairi dengan debit air yang bisa dikatakan sebesar 1 lt/det/ha. Karena hanya mengairi 1/20 dari luas areal maka dianjurkan menggunakan $Q/\text{debit} = (1/20) \cdot 20 \text{ lt/det/ha}$ dalam perhitungannya, yang mana 1 lt/det/ha = 1/20 ha x 20 lt/det, untuk kegiatan ini memerlukan waktu selama 25 hari. Kedua adalah kegiatan penggarapan dengan kebutuhan air / debit sebesar 6 lt/det/ha yang dilaksanakan selama 10 hari. Dan yang ketiga adalah kegiatan

tanam hingga panen dengan kebutuhan air / debit sebesar 4 lt/det/ha yang dilakukan selama 90 hari. Kemudian untuk palawija sendiri diperlukan debit (Q) sebesar 1,5 lt/det/ha.

Pada perhitungan di atas bahwa untuk memenuhi kebutuhan air untuk tanaman padi seluas 69 ha maka diperlukan besaran debit diantaranya yaitu pada kegiatan pembibitan memerlukan debit sebesar 69 lt/det/ha, pada kegiatan penggarapan memerlukan debit sebesar 414 lt/det/ha, dan pada kegiatan tanam hingga panen memerlukan debit sebesar 276 lt/det/ha. Dan untuk mengetahui kebutuhan air selama satu kali panen yaitu mengalikan debit air dengan menit dan jam yang kemudian dikalikan lagi dengan hari, hasil total kebutuhan air tanaman padi dalam satu kali panen yaitu sebesar 44.215m^3 . Kemudian untuk palawija dengan luas 163 ha diperlukan debit sebesar 244,5 lt/det/ha, untuk mengetahui penggunaan air palawija dalam satu kali panen maka $244,5 \times 60 \times 24 \times 120 = 42.249,6 \text{ m}^3$. Dan total kebutuhan air tanaman padi dan palawija selama satu kali panen adalah $44.215 \text{ m}^3 + 42.249,6 \text{ m}^3 = 86.465 \text{ m}^3$. Kemudian setelah diketahui kebutuhan netto atau kebutuhan bersih air pada tanaman padi dan palawija, kita dapat menentukan kebutuhan air irigasi atau debit rancangan yang mana kita harus mengetahui data faktor kehilangan pada saluran terlebih dahulu. Pada data yang didapat dari lapangan faktor kehilangan (FK) diketahui 30 % jadi kebutuhan air total untuk tanaman padi dan palawija dalam satu kali panen

yaitu $86.465 \text{ m}^3 + 30 \% = 112.404,5 \text{ m}^3$.

Setelah diketahui Q total, pengaturan bukaan pintu dapat dilakukan sesuai kebutuhan air yang dibutuhkan. Dalam menentukan pengaturan bukaan pintu haruslah diketahui data kecepatan aliran dan jenis atau lebar pintu terlebih dahulu. Pada data yang didapat kecepatan aliran yaitu 0,82 m/det dan lebar pintu 1 m. Sebelum masuk dalam perhitungan pengaturan bukaan pintu, jumlahkan debit air tanaman padi dan palawija yang kemudian ditambahkan faktor kehilangan, penjumlahannya yaitu $69 + 414 + 276 = 756 \text{ lt/det} + 244,5 \text{ lt/det} = 1.003,5 \text{ lt/det} + 30\% = 1.304,5 \text{ lt/det}$. Pada perhitungan ini lt/det terlebih dahulu dijadikan ke m^3/det , yang mana $1.304,5 \text{ lt/det} = 1,3045 \text{ m}^3/\text{det}$.

Setelah sudah menjadi satuan meter maka $1,3045 \text{ m}^3/\text{det} : 0,82 \text{ m/det} = 1,59 \text{ m}$. Karena standart bukaan pintu pada lapangan yaitu 1 m, maka perlu menghitung lama bukaan pintu. Jadi untuk menghitung lama waktu bukaan pintu setinggi 1,59 m, perlu untuk meninjau kembali jumlah total kebutuhan air dalam satu kali panen yaitu $112.404,5 \text{ m}^3$ kemudian dijadikan ke lt/det/ha yaitu $112.404.500$ selanjutnya $1.304,5 \times 60 \times 24 = 1.878.480$ maka $112.404.500 : 1.878.480 = 59,835$ diglobalkan menjadi 60 hari. Jadi bukaan pintu sebesar 1,59 m untuk memenuhi kebutuhan air memerlukan waktu selama 60 hari. Maka dari itu bukaan pintu untuk waktu selama 125 hari yaitu

$125 : 60 = 2,083$ kemudian $1,59 : 2,083 = 0,76$. Jadi untuk memenuhi kebutuhan air selama 125 hari pada areal seluas 232 ha diperlukan tinggi bukaan pintu sebesar 0,76 m.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari penelitian sampai perhitungan dapat diambil kesimpulan dan saran :

- Kebutuhan air untuk tanaman padi dalam satu kali panen adalah 44.215 m³ dalam 759 lt/det/ha. Hanya saja terbagi 3 langkah perhitungan yang mana jumlah debit jika dikalikan menit, jam, dan hari hasilnya tidak sesuai dengan jumlah kebutuhan air untuk tanaman padi.
- Kebutuhan air untuk palawija dalam satu kali panen adalah 42. 249,6 m³ dalam 244,5 lt/det/ha.
- Kebutuhan air total (Qt) untuk palawija dan padi dalam satu kali panen adalah 112.4040,5 m³.
- Pada $Q_2 = 759 \text{ lt/det/ha} + 244,5 \text{ lt/det/ha}$
 $1.003,5 \text{ lt/det/ha} \times 60$
 $\times 24 = 1.445.040 \text{ lt/hari/ha}$
 $Q_2 \text{ dalam 1 hari} = 99.360 \text{ lt/hari/ha}$
 $+ 596.160 \text{ lt/hari/ha} + 397.440$
 $\text{lt/hari/ha} + 352.080 \text{ t/hari/ha}$
 $= 1.445.040 \text{ lt/hari/ha}$.
- Pada kebutuhan air irigasi, Q₂ ditambahkan Faktor Kehilangan begitu juga dengan Qt dalam 1kali panen ditambahkan Faktor Kehilangan guna memperhitungkan kebutuhan air secara optimal, dan juga menentukan tinggi bukaan

pintu intake I serta lamanya bukaan pintu intake I.

- Untuk bukaan pintu dalam mengairi 232 ha ada dua besaran bukaan yaitu 1,5 m selama 60 hari dan 0,76 m selama 125 hari.
- Untuk mengetahui lama bukaan pintu dengan besaran bukaan tersebut, kuncinya ada pada jumlah Qt 1 kali panen.

Saran

- Apabila ketersediaan airwaduk tidak mencukupi kebutuhan air baku sawah dapat menyuplai dari DI. Bengawan solo.
- Adapun warga yang tidak memungkinkan menyuplai air dri bengawan solo, warga dapat mengambil air dari sumur bor (air tanah).
- Dalam pemberian kebutuhan air standart untuk tanaman padi (20 l/det, 6 lt/det, 4 lt/det) hanya untuk gadu ijin, dan untuk gadu tak ijin kebutuhan air hanya sebesar 1 lt/det/ha. Dan pemberian air untuk palawija (1,5 lt/det/ha).
- Untuk mengairi baku areal seluas 232 ha dengan kebutuhan air sebesar 112.404,5 m³, dalam mengatur bukaan pintu lebih efisien menggunakan bukaan sebesar 0,76 m selama 125 hari dibandingkan dengan bukaan sebesar 1,5 m selama 60 hari, dikarenakan standart bukaan pintu pada lapangan adalah 1 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Irigasi dan Bangunan Air. Penerbit Gunadarma, Jakarta.
- Anonim. 1986. Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 01. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengairan Pekerjaan Umum.
- Anonim. 1986. Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 03. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengairan Pekerjaan Umum.
- Chow, V.T. 1992. Hidrolika Saluran Terbuka. Jakarta, Penerbit Erlangga.
- Dinas Pekerjaan Umum. 1986.KP-01 Perencanaan Jaringan Irigasi.
- Dinas Pekerjaan Umum. 1986.KP-02 Bangunan Utama.
- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. Standar Perencanaan Irigasi (KP. 01 05).
- Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada, Bandung.
- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986, Standar Perencanaan Irigasi (KP-02,) Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Garg, Satnosh kumar. 1981. Irrigation Engineering and hydraulic Structures. Khana Publisher. Nai Sarak. Delhi.
- Henderson, FM, 1966, Open Channel Flow, New York. MacMillan Publishing Co. Inc
- Martin Smith, 1991. CROPWAT (ver.5.7): Manual and Guidelines. FAO.
- Hadihardaja, Joetata. Dkk. 1997. Rekayasa Pondasi I (konstruksi Penahan Tanah) Gunadarma. Jakarta.
- Ranga Raju, KG, 1986, Aliran melalui saluran Terbuka, Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Soemarto CD, 1995. Hidrologi Teknik Edisi Ke-2. Jakarta Erlangga.
- Subramanya, K, 1986, Flow in Open Channels, New Delhi, Tata McGraw Hill Publishing Company Limited.
- Sudjarwadi. 1990. Teori dan Praktek Irigasi. PAU Ilmu Teknik Universitas Gajahmada. Yogyakarta.
- Sudjarwadi. 1979. Pengantar Teknik Irigasi. Universitas Gajahmada. Yogyakarta.