

EVALUASI SISTEM JARINGAN IRIGASI TERSIER SUMBER TALON DESA BATUAMPAR KECAMATAN GULUK-GULUK KABUPATEN SUMENEP.

Cholilul Chayati, Andri Sulistriyono.

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wiraraja Sumenep.

ABSTRAK

Faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produksi pertanian adalah irigasi. Dengan sistem irigasi kita dapat mengairi tanaman secara tepat baik jumlah maupun waktunya, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat berproduksi dengan optimal. Desa Batuampar merupakan daerah pertanian dengan Baku sawah 406 Ha. Sumber Talon merupakan Mata Air yang di gunakan oleh Petani di desa Batu Ampar untuk memenuhi kebutuhan Irigasi.

Pada penelitian ini di lakukan analisa Curah hujan, Uji Konsistensi Data Curah Hujan, Curah Hujan Andalan dan Curah Hujan Efektif, Perhitungan Kebutuhan Air Tanam, Sistem Pembagian Air Secara Rotasi dan Jam Rotasi. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui kebutuhan air, mengetahui debit rancangan dan sistem pembagian air di Daerah irigasi Desa Batuampar Kecamatan Guluk-Guluk Kabupaten Sumenep.

Hasil penelitian didapat bahwa kebutuhan air untuk tanaman adalah 0,729 l/dt/ha dengan luas areal 90 ha dan efisien irigasi 60% = $0,729/0,60 = 1.215 \text{ lt/dt/ha} \times 90 = 109,35 \text{ lt/det}$ sedangkan ketersediaan air yang ada sudah mampu memenuhi kebutuhan akan air tanam yaitu 114 ,83 l/dt/ha. Pembagian air secara rotasi dilakukan dengan cara menggolongkan petak sawah menjadi Tiga golongan dan Tiga jam rotasi

Kata Kunci : *Curah Hujan, Debit, Saluran Irigasi.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang begitu cepat telah menyebabkan perubahan tata guna lahan. Dampak perubahan dari tata guna lahan tersebut adalah meningkatnya aliran permukaan sekaligus menurunnya air yang meresap langsung ke dalam tanah. Akibat selanjutnya adalah distribusi air yang makin tidak seimbang antara musim hujan dan musim kemarau. Indonesia adalah negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di bidang pertanian. Untuk mendapatkan hasil yang maksimum dalam pertanian dengan memperhatikan sistem pengairannya. Maka dari itu perlu dibuat sistem pengairan yang mampu memenuhi kebutuhan air pada lahan yang sering kita sebut dengan irigasi. Di Jawa Timur khususnya di Sumenep, pengembangan suatu daerah pengairan bersifat intensifikasi dari pada ekstensifikasi. Salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produksi pertanian adalah irigasi. Dengan sistem irigasi kita dapat mengairi tanaman secara tepat baik jumlah maupun waktunya, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat berproduksi dengan optimal.

Desa Batuampar merupakan daerah pertanian dengan Baku sawah 406 Ha, Kebutuhan air irigasi memenuhi kebutuhan sistem pembagian airnya, Mengingat areal pertanian yang sangat luas di Desa Batuampar maka supaya tanaman dapat tumbuh dengan lebih baik diperlukan sebuah sistem pembagian air yang mampu mencukupi kebutuhan air secara merata dari hulu sampai hilir untuk areal pertanian di Desa Batuampar.

LANDASAN TEORI

Sistem irigasi.

Adapun klasifikasi jaringan irigasi bila ditinjau dari cara pengaturan, cara pengukuran aliran air dan fasilitasnya, dibedakan atas tiga tingkatan, yaitu :

- a. Jaringan Irigasi Sederhana
- b. Jaringan Irigasi Semi Teknis
- c. Jaringan Irigasi Teknis

Metode pengairan

Cara pemberian air pada tanaman pertanian dapat dilakukan dengan bermacam – macam cara yang antara lain, melalui metode :

- a. Pemberian air pada muka tanah
- b. *Sprinkling method*
- c. *Infiltration method*
- d. *Sub surfaece irgation method*

Sistem pembagian air

Sistem pembagian air untuk jaringan irigasi Tersier ini adalah:

- a. Pengaliran terus-menerus→ bila debit air yang tersedia $Q \geq 100\% Q$ maks.
- b. Dengan rotasi→ bila debit yang tersedia $Q \leq 65\% Q$ maks.
- c. Kombinasi antara pengaliran terus-menerus dan rotasi

Koefisien Tanaman

Kebutuhan air tanaman sebagai pengganti konsumtif ditentukan oleh koefisien tanaman dan evaporasi potensial, yaitu dalam hubungan :

$$Etc = k \times Eto$$

Dimana :

- Etc : Evaporasi sebenarnya
 k : Koefisien tanaman
 Eto : Evaporasi potensial

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi pada tanah pertanian untuk satu unit luasan dinyatakan dalam rumus berikut.

$$IR = Cu + P + Pd + N - Re$$

Dimana :

- IR = Kebutuhan air irigasi (mm)
 Cu = Penggunaan konsumtif tanaman (mm)
 P = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hr)
 Pd = Kebutuhan air untuk pengolahan tanah (mm)
 N = Kebutuhan air untuk pengisian tanah persemaian (mm)
 Re = Curah hujan efektif (mm)

Menghitung Tinggi Curah Hujan Rata-rata

secara matematik ditulis persamaan sebagai berikut :

(Rumus 2.1a)

$$R_{ave} = \frac{R1 + R2 + R3 \dots Rn}{n}$$

Dimana : R_{ave} = Curah hujan rata-rata (mm)

$R_1 R_2 \dots Rn$ = Besarnya curah hujan pada masing-masing stasiun (mm)

Menghitung Curah Hujan Harian Rencana

Dalam perencanaan suatu bangunan air dipakai suatu tinggi hujan tertentu sebagai dasar untuk menentukan dimensi suatu bangunan, (Hidrologi Teknik, CD Soemarto,1986:)

$$RT = R + \frac{C R}{C n} (yt - yn)$$

Menghitung Analisa Intensitas Curah Hujan

Metode perhitungan analisa intensitas curah hujan dengan menggunakan metode hasper-weduwen, durasi hujan (t) lebih kecil dari 1 jam dan durasi hujan dari 1 jam sampai dengan 24 jam.

a. Untuk $0 \leq t \leq 1$ jam,

Maka kita gunakan rumus : (Rumus 2.1c)

$$R = \sqrt{\frac{11.300 * t * Ri}{t + 3,12 * 100}} \text{ dimana}$$

$$Ri = Xt \frac{1218t + 54}{Xt(1-t) + 1272t}$$

b. Untuk $0 \leq t \leq 24$ jam,

Maka kita gunakan rumus : (Rumus 2.1d)

$$R = \sqrt{\frac{11.300 * t * Xt}{t + 3,12 * 100}}$$

Dimana rumus : (Rumus 2.1e)

$$I = \frac{R}{t}$$

Dimana : I = intensitas hujan (mm/jam)

R = hujan harian maksimum (mm/24 jam)

Menghitung Intensitas Hujan

Untuk menghitung intensitas hujan, dimana harga I bervariasi sebagai fungsi waktu dapat menggunakan 3 metode perhitungan intensitas hujan, yaitu :

- a. Metode tolbot
- b. Metode sherman
- c. Metode ishiguro

langkah-langkah perhitungan debit rencana secara garis besar dengan Metode Rasional.

Rumus umum dari Metode Rasional adalah :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Keterangan :

- Q = debit puncak limpasan permukaan (m³/det).
- C = angka pengaliran (tanpa dimensi)
- A = luas daerah pengaliran (Km²)
- I = intensitas curah hujan (mm/jam).

Hitung intensitas hujan (I)

Jika data hujan yang tersedia adalah data harian maka hitung dengan menggunakan metode Mononobe :

$$\text{Rumus Mononobe : } I = \frac{X_{24} 24^{2/3}}{24 t_c}$$

n = Jumlah titik atau pos pengamatan

METODOLOGI PENELITIAN

Ruang Lingkup Penelitian

Lokasi yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah Daerah Irigasi Sumber Talon Desa Batuampar dengan luas areal 90 Ha.

Prosedur Pengumpulan Data

- a. Observasi
- b. Literatur
- c. Dokumentasi

Data yang digunakan dalam penelitian dikelompokkan menjadi 2 (dua) macam, yaitu :

- Data Primer

Dalam penelitian ini data Primer yang diperoleh adalah:

- Dimensi saluran
- Elevasi saluran

- Data Sekunder.

Data Sekunder yang diperoleh adalah:

- Debit air (Q)
- Baku sawah, Peta irigasi dan Skema irigasi
- Data curah hujan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan untuk menentukan curah hujan andalan dan curah hujan efektif adalah data curah hujan harian selama 10 tahun (tahun 2006 – tahun 2015) yang diambil dari 3 stasiun penakar hujan yang tersebar di wilayah Daerah Irigasi Sumber Talon Desa Batuampar Kecamatan Guluk-Guluk

Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Perhitungan uji konsistensi data untuk masing-masing stasiun penakar hujan disajikan pada tabel.

Tabel Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Hujan Guluk-Guluk (STA.1)

Tahun	CH STA.1 (mm)	Komulatif STA.1	CH. Stasiun Lain (mm)		Rerata	Komulatif Rerata
			STA. 2	STA.3		
2006	1360	1360	1312	1391	1352	1352
2007	1675	3035	1369	1017	1193	2545
2008	1402	4437	1287	949	1118	3663
2009	1222	5659	1165	859	1012	4675

2010	2584	8243	2297	2027	2162	6837
2011	1362	9605	1419	1326	1373	8209
2012	1313	10918	1032	1415	1223	9432
2013	2252	13170	1569	1771	1670	11102
2014	1304	14474	1367	1430	1399	12501
2015	1008	15482	1194	40	617	13118

Tabel Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Hujan Ganding (STA.2)

Tahun	CH STA.2 (mm)	Komulatif STA.2	CH. Stasiun Lain (mm)		Rerata	Komunatif Rerata
			STA. 1	STA.3		
2006	1312	1312	1360	1391	1376	1376
2007	1369	2681	1675	1017	1346	2722
2008	1287	3968	1402	949	1176	3897
2009	1165	5133	1222	859	1041	4938
2010	2297	7430	2584	2027	2306	7243
2011	1419	8849	1362	1326	1344	8587
2012	1032	9881	1313	1415	1364	9951
2013	1569	11450	2252	1771	2012	11963
2014	1367	12817	1304	1430	1367	13330
2015	1194	14011	1008	40	524	13854

Tabel Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Hujan Pragaan (STA.3)

Tahun	CH STA.3 (mm)	Komulatif STA.3	CH. Stasiun Lain (mm)		Rerata	Komunatif Rerata
			STA. 1	STA.2		
2006	1391	1391	1360	1312	1336	1336
2007	1017	2408	1675	1369	1522	2858
2008	949	3357	1402	1287	1345	4203
2009	859	4216	1222	1165	1194	5396
2010	2027	6243	2584	2297	2441	7837
2011	1326	7569	1362	1419	1391	9227
2012	1415	8984	1313	1032	1172	10399
2013	1771	10755	2252	1569	1910	12310
2014	1430	12185	1304	1367	1336	13645

2015	40	12225	1008	1194	1101	14746
------	----	-------	------	------	------	-------

Perhitungan Kebutuhan Air Tanam untuk padi

Penyiapan lahan terbagi atas 2 tahap, yaitu:

1. Kebutuhan air di Sawah untuk Padi pada saat penyiapan lahan yaitu satu bulan sebelum persemaian.

Contoh perhitungan pada Bulan Oktober Periode I

$$a. P = 3 \text{ mm/hari} = 30 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$b. E_o = 1,1 \times E_{to} ; E_{to} = 6,66 \text{ mm/hari} = 66,6 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$= 1,1 \times 66,6$$

$$= 73,21 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$c. M = E_o + P$$

$$= 73,21 + 30$$

$$= 103,2 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$d. K = \frac{M \times T}{S}$$

$$= \frac{103,2 \times 30}{250}$$

$$= 12,38 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

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

$$= \frac{103,2xe^{12,38}}{e^{13,28} - 1}$$

$$= 103,2 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

Etc = IR karena termasuk penyiapan lahan

$$f. NFR = IR - R_e$$

$$= 103,2 - 0$$

$$= 103,2 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$g. \text{ Kebutuhan Irigasi} = \frac{NFR_r}{\text{Efisiensi} \times 8,64}$$

$$= \frac{103,2}{0,95 \times 8,64}$$

$$= 12,6 \text{ l/dt/Ha}/10 \text{ hari}$$

$$h. \text{ Debit Pengambilan} = \frac{\text{kebutuhan irigasi} \times \text{luas lahan}}{1000}$$

$$= \frac{12,61 \times 90}{1000}$$

$$= 1,1349 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{Ha}/10 \text{ hari}$$

2. Kebutuhan Air di Sawah untuk Padi Setelah Penyiapan Lahan

Contoh perhitungan pada Bulan Nopember Periode I

$$a. P = 3 \text{ mm/hari} = 30 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$b. E_o = 1,1 \times E_{to} ; E_{to} = 5,24 \text{ mm/hari} = 52,40 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$= 1,1 \times 52,4$$

$$= 57,64 \text{ mm}/10 \text{ hari}$$

$$c. Etc = E_{to} \times K_c = 1,2$$

$$\begin{aligned}
 &= 52,40 \times 1,2 \\
 &= 62,88 \text{ mm}/10 \text{ hari} \\
 \text{d. NFR} &= \text{Etc} + \text{WLR} + \text{P-Re} \\
 &= 62,88 + 11,1 + 30-0 \\
 &= 208,0 \text{ mm}/10 \text{ hari} \\
 \text{e. Kebutuhan air irigasi} &= \frac{\text{NFR}}{\text{Efisiensi} \times 8,64} \text{ r;} \\
 &= \frac{208,0}{0,95 \times 8,64} \\
 &= 25,3 \text{ lt/dt/Ha}/10 \text{ hari} \\
 \text{f. Debit Pengambilan} &= \frac{\text{kebutuhan irigasi} \times \text{luas lahan}}{1000} \\
 &= \frac{25,3 \times 90}{1000} \\
 &= 2,277 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{Ha}/10 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan Air untuk Tanaman Palawija

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan air irigasi} &= \frac{\text{NFR}}{\text{Efisiensi} \times 8,64} \text{ r;} \\
 &= \frac{41,1}{0,95 \times 8,64} \\
 &= 5,01 \text{ lt/dt}/\text{Ha} \\
 \text{Debit Pengambilan} &= \frac{\text{kebutuhan irigasi} \times \text{luas lahan}}{1000} \\
 &= \frac{5,01 \times 90}{1000} \\
 &= 0,4509 \text{ m}^3/\text{d}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Curah Hujan Andalan dan Curah Hujan Efektif D.I.Guluk-Guluk

Bulan	Periode	R 70 mm	Re	
			mm	mm/Hari
Jan	1	64	44,80	4,48
	2	25	17,50	1,75
	3	24	16,80	1,68
Feb	1	52	36,40	3,64
	2	57	39,90	3,99
	3	127	88,90	8,89
Mar	1	156	109,20	10,92
	2	80	56,00	5,60
	3	22	15,40	1,54
Apr	1	74	51,80	5,18
	2	8	5,60	0,56
	3	23	16,10	1,61
Mei	1	62	43,40	4,34
	2	0	0,00	0,00
	3	0	0,00	0,00
Jun	1	0	0,00	0,00

	2	11	7,70	0,77
	3	0	0,00	0,00
Jul	1	0	0,00	0,00
	2	0	0,00	0,00
	3	0	0,00	0,00
Agust	1	0	0,00	0,00
	2	0	0,00	0,00
	3	0	0,00	0,00
Sep	1	0	0,00	0,00
	2	0	0,00	0,00
	3	0	0,00	0,00
Okt	1	0	0,00	0,00
	2	0	0,00	0,00
	3	25	17,50	1,75
Nop	1	126	88,20	8,82
	2	64	44,80	4,48
	3	110	77,00	7,70
Des	1	123	86,10	8,61
	2	129	90,30	9,03
	3	40	28,00	2,80

Kebutuhan air tanaman

Untuk mengetahui kebutuhan air tanaman maka dilakukan perhitungan kebutuhan air yang terangkum pada perhitungan Curah Hujan Andalan dan Curah Hujan di tiga stasiun

Dari hasil perhitungan Debit dan Kebutuhan Air Tanaman diketahui kebutuhan air bersih tanaman tertinggi terjadi pada bulan November periode 2 yaitu 63,0 mm/10hari

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan air} &= \frac{63 \text{ mm} \times 10.000 \text{ m}^2}{10 \times 24 \times 3.600 \text{ dt}} \\
 &= \frac{0,063 \times 10.000 \text{ m}^2}{10 \times 24 \times 3.600 \text{ dt}} \times 1 \text{ ha} \\
 &= \frac{630 \text{ m}^3}{864.000} \times 1 \text{ ha} \\
 &= \frac{630.000}{864.000} \\
 &= 0,729 \text{ l/dt/ha}
 \end{aligned}$$

Dengan Q rencana = 0,729 l/dt/ha

Sistem Pembagian Air Secara Rotasi dan Jam Rotasi

Sebelum menghitung pembagian air secara rotasi dan jam rotasi, terlebih dahulu dilakukan penggolongan sebagai berikut :

Penggolongan :

Golongan KB (A)	= 40 ha
Golongan K K (B)	= 24 ha
Golongan K P (C)	= 26 ha
Jumlah	= 90 ha

Perhitungan debit rencana

Tabel Hasil hitungan Qrencanadi sebagai berikut :

Petak Sub Tersier	Luas (ha)	Q (lt/dt)			Q Rencana
		100%	65%	30%	
a	40	48,60	44,43	38,28	48,60
b	24	29,16	34,12	38,28	38,28
c	26	31,59	36,97	38,28	38,28
Jumlah	90	109,35	115,52	38,28	

Perhitungan Jam rotasi

Tabel Jam Rotasi Sumber Data : Dari Perhitungan

	Pemberian Air Terus menerus Q = 65 – 100%		Rotasi I Q = 30 – 65%		Rotasi II Q = < 35%	
	Jam	Petak yang di airi	Jam	Petak yang di airi	Jam	Petak yang di airi
Senin	6:00		6:00		6:00	
Selasa	↑		↑		◇	B
Rabu	↑		↓	A + B	17:00	
Kamis	↑		↓		◇	B
Jum'at	↑		↓		12:00	
Saptu	↑		11:00		↑	A
Minggu	↑	A + B + C	↑		↓	
Senin	↑		↓	B + C	6:00	
Selasa	↑		↓		◇	B
Rabu	↑		17:00		17:00	
Kamis	↑		↑		◇	C
Jum'at	↑		↓	A + C	12:00	
Saptu	↑		↓		↑	A
Minggu	↓		↓		↓	
Senin	6:00		6:00		6:00	

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kebutuhan air tanaman sudah terpenuhi dengan hasil perhitungan debit rencana Dengan q rencana 0,729 lt/det/ha dengan luas areal 90 ha dan efisiensi irigasi 60 % = $0,729/0,60 = 1.215$ lt/det/ha x 90 ha = 109,35 lt/det
 Debit sumber yang ada
 = Pintu I + Pintu II
 = 82 lt/det + 32,83 lt/det = 114,83 lt/det
 Sehingga air terpenuhi

2. Perhitungan debit rencana

- a. Pada saat $Q = 100\% Q_{maks}$, dilakukan pengairan secara terus menerus.

$$\text{Jumlah } Q_{max} = 109,35 \text{ lt/det}$$

- b. Pemberian air bila $Q = 65\% Q_{max} = 65/100 \times 109,35 \text{ lt/det} = 71,08 \text{ lt/det}$

Perhitungan berdasarkan pada pemberian air giliran sub tersier I

Periode I : Sub tersier a dan b diari.

$$\text{Luas } a + b = 64 \text{ ha}$$

Periode II : Sub tersier a dan c diari.

$$\text{Luas } a + c = 66 \text{ ha}$$

Periode III : Sub tersier b dan c diari.

$$\text{Luas } b + c = 50 \text{ ha}$$

- c. Pemberian air bila $Q = 30\% Q_{max} = 0,35 \times 109,35 = 38,28 \text{ lt/det}$.

Air sebanyak 38,28 lt/det tidak dapat diberikan secara proporsional dalam waktu bersamaan dan dipakai hanya untuk mengairi satu petak sawah tersier secara bergiliran. Lamanya giliran berdasarkan rotasi sub tersier II.

3. Perhitungan Jam rotasi

Rotasi I :

Semua petak mendapat air secara terus menerus.

Rotasi II :

2 golongan dibuka 1 golongan di tutup

$$A + B = 124 \text{ jam} = 5 \text{ hari } 5 \text{ jam}$$

$$B + C = 102 \text{ jam} = 4 \text{ hari } 6 \text{ jam}$$

$$B + C = 109 \text{ jam} = 4 \text{ hari } 13 \text{ jam}$$

Rotasi III :

$$A = 65 \text{ jam} = 2 \text{ hari } 18 \text{ jam}$$

$$B = 2 \text{ hari } 11 \text{ jam}$$

$$C = 43 \text{ jam} = 1 \text{ hari } 19 \text{ jam}$$

Jadi, pada saat $Q = 100\%$ atau musim tanam satu (1) dapat dikembangkan atau semua petak sawah mendapatkan air sesuai dengan kebutuhan areal sawah yang ada, yaitu 90 ha. Ketika $Q = 65\%$ dan $Q = 35\%$ atau pada musim tanam kedua (2) dan ketiga (3), kapasitas air irigasi tidak dapat dikembangkan, karena sistem pengairan dilakukan secara bergiliran (Rotasi).

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas pekerjaan Umum Pengairan Kabupaten Sumenep.
Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Sumenep. 2009. Pemeliharaan Jaringan Irigasi (Rencana Tata Tanam, Rencana Pembagian Air). Sumenep: Pemerintah Kabupaten Sumenep.
Joitata Hadihardjaja. 1997. *Irigas dan Bangunan Air* . Jakarta : Guna Darma
Kamiana, I Made. 2001. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Graha Ilmu. Yogyakarta
Mulyana, Deddy. 2002. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Remaja Rosdakarya.
Patilima, Hamit. 2007. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA.
Pedoman Penyusunan Skripsi Fakultas Teknik Universitas Wiraraja Sumenep, 2016
Sudjarwadi, “Dasar – dasar Teknik Irigasi”, Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gajah Mada 1992
Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.