



ANALISIS SALURAN SEKUNDER TERHADAP KEBUTUHAN PETANI DI BENDUNG JANGKOK KECAMATAN NARMADA KABUPATEN LOMBOK BARAT

DOMINGGUS JAPA AMBU¹⁾, BAGUS WIDHI DHARMA S.²⁾,
I GUSTI NGURAH OCTOVA S.³⁾,

¹⁾Alumni Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar, ²⁾Dosen Teknik Sipil UNIQHBA,
³⁾Dosen Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar

²⁾bagus.widhi.dharma@gmail.com, ³⁾rahoccta@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengetahui debit yang tersedia untuk mengairi persawahan serta menghitung dimensi saluran irigasi yang di butuhkan. Metode penelitian yang digunakan adalah Kriteria Perencanaan Irigasi yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia sebagai dasar penempatan dimensi saluran irigasi. langkah awal dalam penulisan skripsi ini adalah Analisis Hidrologi Curah Hujan.

Hasil analisa dengan 4 alternatif awal pola tanam yang direncanakan diperoleh kebutuhan bersih air disawah (NFR) sebesar 0,877 lt/dt/ha dan kebutuhan air irigasi (DR) sebesar 1,581 lt/dt/ha yang terjadi pada pertengahan bulan April, dan didapat dimensi saluran primer dan sekunder dengan bentuk trapesium pada Daerah Irigasi Montang berturut-turut adalah untuk lebar dasar saluran (b) 2.0 m, kedalaman air di saluran (h) 1.5 m dengan tinggi jagaan 0.5 m.

Kata kunci: Saluran sekunder, debit air.

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the available discharge to irrigate the rice fields and to calculate the dimensions of the irrigation channels needed. The research method used is the Irrigation Planning Criteria issued by the Ministry of Public Works of the Republic of Indonesia as the basis for placing the dimensions of irrigation canals. The first step in writing this thesis is the Hydrological Analysis of Rainfall.

The results of the analysis with the 4 initial alternatives to the planned cropping pattern obtained that the net water requirement in the fields (NFR) was 0.877 lt/sec/ha and the irrigation water requirement (DR) was 1.581 lt/sec/ha which occurred in mid-April, and obtained the dimensions of the canal. primary and secondary trapezoidal shapes in the Montang Irrigation Area, respectively, are for the width of the channel bottom (b) 2.0 m, the water depth in the channel (h) 1.5 m with a guard height of 0.5 m

Keywords: Secondary channel, water discharge.

PENDAHALUAN

Latar Belakang

Sebagai negara agraris, sektor pertanian merupakan sektor penting sebagai penopang perekonomian nasional Sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian di bidang pertanian Namun demikian hasil yang diharapkan dari sektor pertanian belum optimal Hal itu ditunjukkan dengan belum mencukupi hasil pertanian untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, Terutama beras sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia. Dalam proses menopang peningkatan hasil produksi pertanian maka dibutuhkan proses irigasi karena irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi bahan pangan (Abdullah, 2015).

Irigasi adalah pemberian air pada tanaman untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhannya (Basri, 1987). Irigasi merupakan kegiatan penyediaan dan pengaturan air untuk memenuhi kepentingan pertanian dengan memanfaatkan air yang berasal dari air permukaan dan tanah (Saputro, 1994).

Irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau bendung yang dialirkan melalui system jaringan irigasi untuk menjaga keseimbangan jumlah air didalam tanah (Suharjono, 1994).

Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 20 Tahun 2006, pengertian irigasi, bangunan irigasi, dan petak irigasi telah dibakukan yaitu sebagai berikut:

- 1) Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian.
- 2) Jaringan irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian pemberian dan penggunaannya.
- 3) Daerah irigasi adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi.
- 4) Petak irigasi adalah petak tanah yang memperoleh air irigasi

Pengertian tentang irigasi dan jaringan irigasi tersebut di atas kemudian dapat disusun rumusan pengertian irigasi sebagai berikut: Irigasi merupakan bentuk kegiatan penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaan air untuk pertanian dengan menggunakan satu kesatuan saluran dan bangunan berupa jaringan irigasi.

Sistem irigasi dapat diartikan suatu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian, untuk itu diperlukan upaya demi kelestarian sarana irigasi dan aset-asetnya yang ada, Hal ini diperlukan pengelolaan aset irigasi yang optimal (Abdullah, 2015).

Saluran irigasi tersebut dapat digunakan sesuai dengan fungsinya, maka diperlukan adanya pengelolaan jaringan irigasi yang efektif dan efisien Pengelolaan jaringan irigasi akan mempengaruhi sistem pemberian air pada petak-petak sawah dan tingkat pelayanan irigasi yang diterima petani.

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang/pematus. Hal ini berarti bahwa baik saluran irigasi maupun pembuang tetap bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing, dari pangkal hingga ujung. Saluran irigasi mengalirkan air irigasi ke sawah-sawah dan saluran pembuang mengalirkan air lebih dari sawah-sawah ke saluran pembuang alamiah yang kemudian akan diteruskan ke laut petak irigasi.

Petak tersier menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur pada bangunan sadap (*off take*) tersier. Bangunan sadap tersier mengalirkan airnya ke saluran tersier. Petak tersier yang kelewat besar akan mengakibatkan pembagian air menjadi tidak efisien. Faktor-faktor penting lainnya adalah jenis tanaman dan topografi. Di daerah-daerah yang ditanami padi luas petak tersier idealnya maksimum 50 ha, tapi dalam keadaan tertentu dapat ditolelir sampai seluas 75 ha, disesuaikan dengan kondisi topografi dan kemudahan eksploitasi dengan tujuan agar pelaksanaan Operasi dan Pemeliharaan lebih mudah. Petak tersier harus mempunyai batas-batas yang jelas seperti misalnya parit, jalan, batas desa dan batas perubahan bentuk medan (*terrain fault*).

Petak tersier dibagi menjadi petak-petak kuarter, masing- masing seluas kurang lebih 8 - 15 ha. Apabila keadaan topografi memungkinkan, bentuk petak tersier sebaiknya bujur sangkar atau segi empat untuk mempermudah pengaturan tata letak dan memungkinkan pembagian air secara efisien. Petak tersier harus terletak langsung berbatasan dengan saluran sekunder atau saluran primer. kecuali kalau petak-petak tersier tidak secara langsung terletak di sepanjang jaringan saluran irigasi utama yang dengan demikian, memerlukan saluran tersier yang membatasi petak-petak tersier lainnya, hal ini harus dihindari. Panjang saluran tersier sebaiknya kurang dari 1.500 m, tetapi dalam kenyataan kadang- kadang panjang saluran ini mencapai 2.500 m. Panjang saluran kuarter lebih baik dibawah 500m, tetapi prakteknya kadang-kadang sampai 800 m.

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda-tanda topografi yang jelas, seperti misalnya saluran pembuang. Luas petak sekunder bisa berbeda-beda, tergantung pada situasi daerah.

Saluran sekunder sering terletak di punggung medan mengairi kedua sisi saluran hingga saluran pembuang yang membatasinya. Saluran sekunder boleh juga direncana sebagai saluran garis tinggi yang mengairi lereng-lereng medan yang lebih rendah saja.

Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder, yang mengambil air langsung dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil airnya langsung dari sumber air, biasanya sungai. Proyek-proyek irigasi tertentu mempunyai dua saluran primer. Ini menghasilkan dua petak primer.

Irigasi merupakan bagian besar penduduknya bekerja dalam sektor pertanian, maka pembangunan irigasi sangatlah penting bagi masyarakat tertentu, Ada banyak sekali permasalahan yang timbul dalam usaha pembangunan fasilitas pertanian ini baik faktor alam maupun manusianya. Adapun permasalahannya ialah:

1. Fluktuasi ketersediaan jumlah air pada masyarakat adalah negara beriklim tropis dengan dua musim. Secara umum kebutuhan air akan meningkat drastis pada musim kemarau padahal jumlah air yang tersedia pada musim kemarau bisa dibilang sedikit. Kemudian pada musim penghujan terjadi hal yang sebaliknya, Jumlah air sangat melimpah hingga harus dibuang melalui saluran irigasi.
2. Keadaan tanah, Jenis tanah akan menjadi faktor penting dalam usaha untuk mencapai keberhasilan pembangunan irigasi. Tanah yang baik adalah tanah yang subur untuk tanaman dan tidak porous. Tanah harus bisa menyimpan air dalam waktu yang cukup lama agar tidak meresap hilang kedalam bumi. Maka jenis tanah tertentu ada yang tidak cocok untuk dijadikan daerah pertanian. Sebagian contoh tanah di daerah kars atau pegunungan kapur, tidak cocok sebagai irigasi pertanian karena terlalu porous sehingga air mudah hilang.

Kebutuhan air irigasi tersebut, Tentunya perlu mengembalikan fungsi jaringan irigasi yang telah ada dan menyesuaikan antara luas sawah dengan besarnya debit yang ada pada jaringan irigasi. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengadakan perbaikan pada pola pelayan irigasi sedemikian rupa sehingga debit yang direncanakan bisa memenuhi kebutuhan air untuk irigasi yang nyata sesuai dengan kondisi dilapangan. Atas dasar itu maka penulis melakukan penelitian dengan judul: “Analisa Saluran Sekunder Terhadap Kebutuhan Petani Di Daerah Bendung Jangkok Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat”

Rumusan Masalah

Adapun pokok pembahasan yang menjadi rumusan pada studi ini, 1) Apakah debit saluran irigasi sekunder yang tersedia saat ini mencukupi untuk kebutuhan area persawahan ?, 2) Berapa besar kebutuhan air yang di perlukan untuk tanaman padi jenis varietas biasa ?

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, 1) Mengetahui debit yang tersedia pada area persawahan, dan 2) Mengetahui tingkat kecukupan air pada petani terhadap pengelolaan jaringan irigasi. Manfaat penelitian ini diharapkan menambah wawasan tentang pedoman pengembangan jaringan irigasi, bagi masyarakat pengguna air atau petani.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif, melalui penelitian lapangan (*field research*), yaitu penelitian yang dilakukan di tengah-tengah masyarakat maupun kelompok tertentu, dan langsung mencari data-data kualitatif untuk mengetahui fenomena yang terjadi di lapangan terkait dengan permasalahan penelitian. Analisa data dalam penelitian ini berdasarkan beberapa persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Sk^* = \sum_{i=1}^k (Y - Y_r), k = 1, 2, 3, \dots, n .$$

$$Dy = \sum_{i=1}^k (Y - Y_r)^2,$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk}{Dy}, k = 1, 2, 3, \dots, n$$

Sk^* , Sk^{**} , Dy^2 = nilai statistic

Nilai statistic Q

$$Q = maks (Sk)^{**} - maks (Sk)^{**}$$

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

$$Reff = R80 \times 70\%.$$

$$FR = \text{Kehilangan-Ref atau}$$

$$FR = Cu + Pw + PL - Reff$$

$$DR = FR = Irr \times A.$$

$$Etc = Kc \times Eto$$

$$IR+R = ET + Pd + P \& 1$$

$$Cu = K \times Ep$$

$$NFR = Etc + P + WLR - Re ET = K \times ETO$$

- a) Kebutuhan bersih air disawah untuk padi adalah:

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re$$

Dimana:

$NFR = \text{Netto Field Water Requirement}$, kebutuhan bersih air disawah (mm/hari)

$ET_c = \text{Evaporasi tanaman}$ (mm/hari)

$P = \text{Perkulasi}$ (mm/hari)

$WLR = \text{Penggantian lapisan air}$ (mm/hari)

$Rc = \text{Curah hujan efektif}$ (mm/hari)

b) Kebutuhan air irigasi untuk padi adalah:

$$IR = \frac{NFR}{e}$$

Dimana:

IR = Kebutuhan air irigasi (mm/hari)

e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan

c) Kebutuhan air irigasi untuk palawija

$$IR = (ET_e - Re/c)$$

d) Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya

$$DR = \frac{IR}{8,64}$$

Dimana:

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

1/8,64 = Angka konversi satuan dari mm/hari ke lt/dt/ha

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Ketersediaan Air Irigasi

Data Debit

Data debit yang akan digunakan adalah data debit setengah bulanan untuk tahun 2009 samapai dengan tahun 2018 seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Sesaot

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
2009	283	99	42	12	36	28	16	5	32	30	30	32
2010	35	33	19	29	35	84	57	77	134	12	11	83
2011	29	27	12	117	87	6	20	0	5	30	82	83
2012	93	73	82	73	81	12	14	0	40	30	70	41
2013	46	50	46	62	69	59	96	9	1	66	42	102
2014	71	60	38	46	38	1	30	5	2	13	54	80
2015	85	42	43	53	120	31	0	2	0	10	39	103
2016	133	52	63	95	72	97	58	46	77	90	63	82
2017	36	83	40	82	107	173	15	6	27	68	64	46
2018	67	142	83	79	52	125	9	6	39	3	113	56
Jumlah	878	661	468	648	697	616	315	156	357	352	568	708
Rata-rata	87,80	66,10	46,80	64,80	69,70	61,60	31,50	15,60	35,70	35,20	56,80	70,80

Sumber : BSDA Prop NTB

Uji Konsistensi Debit

Uji konsistensi digunakan data debit tahunan metode yang digunakan untuk uji konsistensi data adalah metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS). Metode RAPS merupakan pengujian konsistensi dengan menggunakan data dari stasiun itu sendiri, yaitu pengujian dengan komulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata dibagi dengan akar komulatif rerata penyimpangan kuadrat terhadap nilai reratanya (Buishand, 1982 dalam Hertanti 2014). Dari data debit yang ada, analisa pengujian konsistensi dengan menggunakan data dari Bendung itu sendiri, yaitu pengujian dengan komulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata dibagi dengan akar komulatif rerata penyimpangan kuadrat terhadap nilai reratanya.

Dimana penyimpangan yang ada untuk kemudian dikoreksi dengan tabel nilai statistik Q dan R. Dalam studi kali ini digunakan koreksi nilai statistik dengan nilai mendekati 99%. Sehingga apabila penyimpangan yang terjadi masih dalam batas statistik yang ada, maka data tersebut adalah konsisten. Hasil perhitungan uji konsistensi data debit ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Uji Konsistensi Data Hujan

Tabel Uji Konsistensi Stasium Narmada				
No	Tahun	X_1	$S * K(X_1 - Y \text{ rata-rata})$	$S ** K$
1	2009	283	145,30	2,66
2	2010	134	-3,70	-0,07
3	2011	117	-20,70	-0,38
4	2012	93	-44,70	-0,82
5	2013	102	-35,70	-0,65
6	2014	80	-57,70	-1,06
7	2015	120	-17,70	-0,32
8	2016	133	-4,70	-0,09
9	2017	173	35,30	0,65
10	2018	142	4,30	0,08
Jumlah		1377	Q	2,66
Rata-rata (Y)		137,70	R	3,72
SD		54,55		
Q/\sqrt{n}		0,84	Q/\sqrt{n} tabel	1,14
R/\sqrt{n}		1,18	R/\sqrt{n} tabel	1,28
Konsisten				
Kesimpulan Q/\sqrt{n} actual lebih kecil dari q/\sqrt{n} tabel konsisten				

Dari hasil perhitungan, di dapat nilai $Q/\sqrt{n} < Q/\sqrt{n}$ tabel 99% dan nilai R/\sqrt{n} hitungan $< R/\sqrt{n}$ tabel 99% yang berarti data debit tahun 2009 sampai tahun 2018.

Tabel 3. Nilai Statistik Q dan R(Sri Harto Br, 2009)

No	$\frac{Q}{\sqrt{n}}$				$\frac{R}{\sqrt{n}}$	
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1.05	1.14	1.29	1.21	1.28	1.38
20	1.1	1.22	1.42	1.34	1.43	1.6
30	1.12	1.24	1.46	1.4	1.5	1.7
40	1.13	1.26	1.5	1.42	1.53	1.74
50	1.14	1.27	1.52	1.44	1.55	1.78
100	1.17	1.29	1.55	1.5	1.62	1.86
∞	1.22	1.36	1.63	1.62	1.75	2

Contoh perhitungan tahun 2009

Dari hasil perhitungan, di dapat nilai $Q/\sqrt{n} < Q/\sqrt{n}$ tabel 99% dan nilai R/\sqrt{n} hitungan $< R/\sqrt{n}$ tabel 99% yang berarti data debit tahun 2009 sampai tahun 2018.

Ketersediaan Air di Bendung (water scarcity)

Ketersediaan air dinyatakan dalam Curah hujan andalan yaitu curah hujan minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi 80% yang dihitung dengan metode weibull. Data curah hujan yang tersedia merupakan curah hujan andalan intake Montang, yang diperoleh dari hasil pengukuran debit dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2018. Untuk keperluan air irigasi akan dicari curah hujan andalan bulanan dengan tingkat keandalan sebesar 80% dan curah hujan tahunan dengan tingkat keandalan 80%. Karena diharapkan curah hujan tersebut cukup dan mampu memenuhi keperluan penyediaan air irigasi.

- Langkah menghitung besarnya curah hujan andalan dengan Basic Month probabilitas 80% sebagai berikut:
- Mengurutkan data curah hujan andalan dari nilai yang terbesar ke nilai yang terkecil.
- Menghitung curah hujan andalan dengan probabilitas 80% dengan interpolasi.
- Menentukan probabilitas hujan efektif.
- Menghitung curah hujan efektif untuk padi

Basic Month

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100 \%$$

$$P = \frac{1}{(10+1)} \times 100\% = 9,09 \%$$

Analisa Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Perhitungan curah hujan efektif dengan menetapkan curah hujan 15 harian.

Tabel 4. Probabilitas Curah Hujan Harian Bulan Januari - Juni

Ke	Prob (%)	Januari		Pebruari		Maret		April		Mei		Juni	
		Jan	Jan	Peb	Peb	Mar	Mar	Apr	Apr	Mei	Mei	Jun	Jun
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	9,09	439	185	275	112	113	136	33	24	50	162	41	0
2	18,18	117	32	104	33	70	72	38	64	148	50	206	6
3	27,27	88	124	58	45	55	335	98	141	91	0	7	88
4	36,36	264	223	174	295	314	227	69	161	88	5	13	264
5	45,45	337	264	223	174	295	314	227	69	161	88	5	13
6	54,54	257	97	138	164	257	97	158	24	182	220	38	182
7	63,63	300	173	138	89	40	149	115	211	15	77	1	0
8	72,72	192	177	141	91	144	136	228	125	216	14	40	0
9	81,81	109	134	334	135	73	112	163	142	118	311	190	142
10	90,90	323	348	214	137	205	39	111	115	52	52	0	155

Tabel 5. lanjutan Probabilitas Curah Hujan Harian Bulan Juni - Desember

Ke	Prob (%)	Juli		Agustus		September		Oktober		Nopember		Desember	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	9,09	10	23	9	0	41	74	53	109	165	87	92	27
2	18,18	51	104	31	134	152	283	11	22	39	9	3	267
3	27,27	0	28	0	0	9	1	30	174	443	332	237	313
4	36,36	25	23	0	0	0	40	110	90	357	279	220	113
5	45,45	199	10	3	13	1	1	14	141	176	132	393	280
6	54,54	53	19	5	3	2	1	13	24	208	65	200	354
7	63,63	0	0	1	2	0	0	23	2	88	159	269	179
8	72,72	87	16	62	49	182	218	231	63	220	223	281	98
9	81,81	4	14	0	15	39	74	3	3	616	118	172	131
10	90,90	10	23	9	0	41	74	53	109	165	87	92	27

Nilai probabilitas yang akan digunakan yaitu dengan tingkat keandalan 80%, nilai R(80) didapatkan dari interpolasi analisis probabilitas diatas. Contoh perhitungan nilai R(80) dengan interpolasi:

Jan - 1 Probabilitas 72,72% curah hujan = 192 mm/hari

Probabilitas 81,81% curah hujan = 109 mm/hari

$$P = \frac{80 - 72.27}{(81.81 - 72.72)} \times (192 - 109) + 81.81 = 12.951 \text{ mm/hari}$$

Perhitungan Curah hujan berdasarkan kemungkinan 80% pada bulan Februari hingga Desember dihitung dengan cara yang sama dengan bulan Januari ke-2 dan Januari -2 hingga bulan Desember dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 6. Perhitungan Probabilitas Interpolasi

Ke	Prob (%)	Januari		Pebruari		Maret		April		Mei		Juni	
		Jan	Jan	Peb	Peb	Mar	Mar	Apr	Apr	Mei	Mei	Jun	Jun
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
8	72,72	192	177	141	91	144	136	228	125	216	14	40	0
9	81,81	109	134	334	135	73	112	163	142	118	311	190	142
P80		12,951	10,414	6,763	10,594	9,979	16,738	9,248	15,252	1,061	2,898	455	12,951

Tabel 7. lanjutan Perhitungan Probabilitas Interpolasi

Ke	Prob (%)	Januari		Pebruari		Maret		April		Mei		Juni	
		Jan	Jan	Peb	Peb	Mar	Mar	Apr	Apr	Mei	Mei	Jun	Jun
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
8	72,72	87	16	62	49	182	218	231	63	220	223	281	98
9	81,81	4	14	0	15	39	74	3	3	616	118	172	131
P80		6,418	1,243	4,670	3,200	13,357	15,942	16,956	4,739	15,543	16,259	20,423	7,156

Data curah hujan setengah bulanan dengan periode 10 tahun diatas kemudian dihitung nilai peluang dengan kemungkinan terpenuhi sebesar 80 %. Nilai probabilitas (P) dihitung menggunakan metode dari Weibull.

Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan

Kebutuhan air pada penyiapan lahan untuk padi bervariasi. Jika pengolahan lahan untuk padi dimulai segera setelah panen padi, pemberian air awal sebesar 50 mm untuk tanah bertekstur liat berat tanpa retakan, keperluan air diambil sebesar 250 mm.

Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan Kc menurut FOA koefisiensi kebutuhan air untuk padi adalah koefisien tanaman berbeda-beda menurut jenis tanaman, waktu, kondisi tanaman pada kondisi lingkungan (kelembaban) setempat. Koefisien tanaman untuk padi harus memperhatikan koefisien tanaman menurut FAO (1977) dan bukan koefisien tanaman yang diusulkan oleh nedeco prosida, karena perhitungan Eto dihitung berdasarkan metode panman modifikasi menurut FOA (1977).

Tabel 8. Kc Padi (FOA)

No	Kegiatan tanam	Satuan	2015								Keterangan	
			Jan -15		Feb-15		Mar-15		April 2015			
			I	II	I	II	I	II	I	II		
			16	15	15	13	16	15	15	15		
1	Kc padi			1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	FAO

Curah hujan efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Data curah hujan diambil dari stasiun Sesaot.

R ₈₀	8,96	8,26	6,58	4,25	6,72	6,35	10,64	5,83	10,08	0,65	1,87	0,00
-----------------	------	------	------	------	------	------	-------	------	-------	------	------	------

Untuk menentukan curah hujan efektif adalah

$$Re = (0,7 \times R_{80})$$

$$Re = R_{50}$$

Keterangan:

Re = curah hujan efektif (mm)

R₈₀ = curah hujan rancangan probabilitas 80% (mm)

R₅₀ = curah hujan rancangan probabilitas 50% (mm)

Tabel 9. Perhitungan Curah Hujan Efektif R80,R50 Untuk Padi

No	Kegiatan tanam	Satuan	2015								Keterangan
			Jan -15		Feb-15		Mar-15		April 2015		
			I	II	I	II	I	II	I	II	
			16	15	15	13	16	15	15	15	
1	Eto	Mm/hari	3,13	3,13	2,60	2,60	3,03	3,03	2,86	2,86	Penman
2	Kc padi				1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	FAO
3	Etc padi	Mm/hari			2,93	2,93	3,42	3,42	3,23	3,23	Kc * Eto
4	Evap selama PL (Eo)		3,44	3,44							1.1*Eto
5	Perkolasi (P)	Mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
6	Persiapan lahan	Mm/hari	11,1	11,7							Lahan tabel (1)
7	Pegantian Lap. Air (WLR)										
8	Total Keb Air	Mm/hari	16,54	17,14	4,93	8,26	5,42	8,75	5,23	5,23	[3+4+5+6+7]
9	Hujan efektif	Mm/hari	8,96	8,26	6,58	4,25	6,72	6,35	10,64	5,83	0.7*R80/15
10	Keb. Air sawah (NFR)	Mm/hari	7,58	8,88	-1,65	4,02	-1,30	2,40	-5,41	-0,61	[8-9]
11	Keb. Air disawah (NFR)	l/dt/Ha	0,877	1,028	-0,191	0,465	-0,151	0,278	-0,627	-0,070	[10]/8.64
12	Keb.diintake(DR)	l/dt/Ha	1,349	1,581	-0,293	0,715	-0,232	0,428	-0,964	-0,108	[11]/0.65

Adapun manfaat dari diketahuinya NFR dan DR ini adalah sebagai bahan acuan dalam menentukan debit, panjang dan lebar serta kedalaman dimensi saluran yang diperlukan dalam perencanaan dan pembangunan sistem jaringan saluran. Dari beberapa hasil alternatif kebutuhan air irigasi, terdapat nilai kebutuhan air maksimal yang terkecil yaitu 8.64 lt/dt/ha yang terjadi pada pertengahan bulan Desember.

Kebutuhan air maksimal yang terkecil adalah agar pada saat terjadi musim kemarau ketersediaan air yang ada sudah mencukupi untuk mengairi persawahan dan perkebunan karena perhitungan kebutuhan air maksimal yang terkecil sudah memenuhi kebutuhan irigasi dan juga dimensi saluran yang digunakan akan menjadi lebih ekonomis

Tabel 10. Kebutuhan Air disawah (NFR)

No	Kegiatan tanam	Satuan	2015								Keterangan
			Jan -15		Feb-15		Mar-15		April 2015		
			I	II	I	II	I	II	I	II	
			16	15	15	13	16	15	15	15	
1	Keb. Air disawah (NFR)	l/dt/ha	0,877	1,028	-0,191	0,465	-0,151	0,278	-0,627	-0,070	[10]/8,64 Et = 0,8 A = 50 C * NFR * A
2	Keb. air detersier	l/dt/ha	54,816	64,219	-11,914	29,053	-9,415	17,374	-39,163	-4,392	et
3	Keb. air di sekunder	l/dt/ha									C = 1 Es = 0,8 A = 150 C * NFR * A
		l/dt m ³ /dt	131,557	154,127 0,154	-28,594	69,728	-22,596	41,698	-93,990	-10,541	et * es

Jadi kebutuhan air ditingkat sekunder adalah 154,127 l/dt atau 0,154 m³/dt

Sumber: Modul 07, perhitungan saluran dan drainase diklat teknis perencanaan irigasi tingkat dasar, tahun 2016 kementerian PUPR dan pembangunan sumber daya manusia.

Contoh perhitungan debit saluran

$$Q1 \text{ (tersier adalah)} = \frac{C * NFR * A}{et}$$

$$Ef = 0,8$$

$$C = 1 \text{ (serentak)}$$

$$NFR = 0,877 \text{ lt/dt/ha}$$

$$At = 50 \text{ ha}$$

Rumus tersier

$$= \frac{C * NFR * At}{et}$$

$$= \frac{1 \times 0,877 \times 50}{0,8}$$

$$= 54,8125 \text{ lt/dt} \approx 0,054120 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q2 \text{ (sekunder)} = \frac{C * NFR * A}{et * es}$$

$$Es = 0,8$$

$$Et = 0,8$$

$$c = 1 \text{ (serentak)}$$

$$NFR = 0,877$$

$$a = 150$$

Rumus sekunder

$$Q2 = \frac{C * NFR * As}{et * es}$$

$$= \frac{1 \times 0,877 \times 150}{0,8 \times 0,8}$$

$$= 131,55 \text{ lt/dt} \text{ atau } \text{m}^3/\text{dt}$$

$$= \text{m}^3/\text{dt}$$

$$= 1000 \text{ lt/dt}$$

$$= \frac{54,125}{1000} \text{ lt/dt}$$

Tabel 11. Kebutuhan air dibangunan sedap

Tingkat	Kebutuhan air	Satuan
Sawah/petak tersier	NFR (disawah) A = 50	(l/dt/ha)
Sadap tersier	TOR (disedap sekunder) $TOR = NFR \times A_s \times (1/et \times es)$ $C = 1$ $Et = 0,8$ $At = 50 \text{ ha}$ $NFR = 0,877$ $= 54,8125$	(l/dt)
Sadap sekunder	SOR (disedap sekunder) $SOR = FNR \times A_p \times (1/et \times es)$ $Es = 0,8$ $Et = 0,8$ $C = 1$ $NFR = 0,877$ $A = 150 \text{ ha}$ $= 131,55$	(m ³ /dt)
Sadap primer	MOR (disedap primer) $MOR = NFR \times A_p \times (1/et \times es \times ep)$ $C = m^3/dt$ $= 1000 \text{ lt/dt}$ $= \frac{54,125}{1000} \text{ lt/dt}$	(m ³ /dt)
Bendung	DR (diintake) = 1,581	(m ³ /dt)

Keterangan:

NFR = Net field requirement

TOR = Tertiary operation requirement

SOR = Secondary operation requirement

MOR = Main operation requirement

DOR = Diversion requirement

At = Luas petak tersier

As = Luas petak sekunder

Ap = Luas petak primer

1 m³/dt = 1000 lt/dt

Petak Tersier

Petak tersier dibagi menjadi petak-petak kuarter, masing-masing seluas kurang lebih 8 - 15 ha. Apabila keadaan topografi memungkinkan, bentuk petak tersier sebaiknya bujur sangkar atau segi empat untuk mempermudah pengaturan tata letak dan memungkinkan pembagian air secara efisien. Petak tersier harus terletak langsung berbatasan dengan saluran sekunder atau saluran primer. kecuali kalau petak-petak tersier tidak secara langsung terletak di sepanjang jaringan saluran irigasi utama yang dengan demikian, memerlukan saluran tersier yang membatasi petak-petak tersier lainnya, hal ini harus dihindari. Panjang saluran tersier sebaiknya kurang dari 1.500 m, tetapi dalam kenyataan kadang-kadang panjang saluran ini mencapai 2.500 m. Panjang saluran kuarter lebih baik dibawah 500m, tetapi prakteknya kadang-kadang sampai 800 m.

Maka debit saluran tersier (dengan luas 50 ha)

$$Q1 = \frac{C \cdot NFR \cdot A}{et} = 54,8125 \text{ lt/dt}$$

Petak Sekunder

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda-tanda topografi yang jelas, seperti misalnya saluran pembuang. Luas petak sekunder bisa berbeda-beda, tergantung pada situasi daerah.

Maka debit saluran sekunder (dengan luas 150 ha)

$$Q2 = \frac{C \cdot NFR \cdot A}{et \cdot es} = 131,55 \text{ lt/dt}$$

Petak Primer

Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder, yang mengambil air langsung dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil airnya langsung dari sumber air, biasanya sungai. Proyek-proyek irigasi tertentu mempunyai dua saluran primer. Ini menghasilkan dua petak primer.

Ketentuan untuk e_t (tersier) dan e_s (e sekunder)

Efisiensi = e adalah angkakibat adanya kebocoran disaluran dan bangunan, dimana untuk saluran:

$$\text{Tersier kebocoran (15-22,5)\%} \quad e_t = (0,85-0,775) = 0,8$$

$$\text{Sekunder kebocoran (7,5-12,5)\%} \quad e_s = (0,925-0,875) = 0,8$$

$$\text{Primer kebocoran (7,5-12,5)\%} \quad e_p = (0,925-0,875) = 0,9$$

Pada saat terjadi musim kemarau ketersediaan air yang ada sudah mencukupi untuk mengairi persawahan dan perkebunan karena perhitungan kebutuhan air maksimal yang terkecil sudah memenuhi kebutuhan irigasi dan juga dimensi saluran yang digunakan akan menjadi lebih ekonomis

Perencanaan dan Perhitungan Dimensi Saluran

Dalam penelitian ini peneliti mengambil data dari Daerah Irigasi Montang dengan data sebagai berikut:

Tabel 12. Daftar Saluran DI Montang Jangkok

No	Nama Saluran	Area (Ha)
1	Saluran Sekunder	102.35
	Saluran Primer (BSPMt Kr)	0.90
	Saluran Primer (BSPMt Kr)	101.45
2	Saluran Sekunder	73.65
	Saluran Sekunder (BSPMt ₂ Kn)	55.55
	Saluran Sekunder (BSPMt ₁ Kn)	18.30

Sumber : Pos Pengamat Pengairan Narmada

Perhitungan dimensi saluran sekunder untuk menentukan debit pada saluran sekunder bendung Jangkok, peneliti mengambil data lapangan dengan mengukur lebar saluran dan kedalaman air.

$$Q = A \times V \text{ (m}^3\text{/dt)}$$

$$K = \text{Koefisien untuk saluran dengan pasangan beton, (k = 70)}$$

$$H = 2,00 \text{ m}$$

$$M = 1,50 \text{ m}$$

$$I = 0,015$$

- a) Luas penampang (A)

$$A = (b \times mh) \times h$$

$$= (1,8 \times 1,5 \times 2) \times 2$$

$$= 9,60 \text{ m}^2$$

- b) Keliling basah (P)

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

$$= 1,8 + 2,2\sqrt{1 + 1,5^2}$$

$$= 5,8 \times 1,802$$

$$= 10,451 \text{ m}$$

- c) Menghitung jari (R)

$$R = \frac{A}{P}$$

$$= \frac{9,60}{10,45}$$

$$= 0,918 \text{ m}$$

- d) Menghitung kecepatan dengan menggunakan persamaan Manning

$$V = K \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$= 70 \times (0,918)^{2/3} \times (0,015)^{1/2}$$

$$= 70 \times 0,944 \times 0,122$$

$$= 8,061 \text{ m}^2$$

$$Q = A \times V$$

$$= 9,6 \times 8,061$$

$$= 77,385 \text{ m}^3\text{/dt}$$

PENUTUP

Simpulan

Persediaan air disaluran sekunder di lokasi Jangkok adalah 77,385 m³/dt. Jadi persediaan air irigasi untuk sekunder sangat mencukupi bahkan lebih karena debit (Q) sekunder adalah 131,55 l/dt atau 0,13155 m³/dt. Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi pada priode tanam padi sampai panen dengan umur tanaman 100 hari akan memerlukan air 520 – 1.620 mm. Untuk padi umur 130 hari membutuhkan air sebanyak 720 – 2.160 mm. Penggunaan air irigasi juga sangat bervariasi antara musim penghujan dan musim kemarau dan sangat terganggu pada tingkat pengelolaan tanaman dan sistem pengelolaannya.

Saran

Apabila kebutuhan bersih air di sawah (NFR) meningkat maka perlu direncanakan perencanaan ulang apabila dimensi yang ada tidak dapat memenuhi debit rencana. Untuk keperluan penelitian mengenai perencanaan saluran irigasi baik itu saluran primer ataupun sekunder pada suatu daerah irigasi perlu dilakukan analisa dengan beberapa macam material dan bentuk saluran sebagai pembandingan sehingga dapat diperoleh saluran dengan bentuk dan material pembentuk saluran yang tepat sesuai dengan kondisi dilapangan dan dapat berfungsi secara efektif dan efisien

DAFTAR PUSTAKA

- Aslan, Muhammad. (1991). *Irigasi dan Bangunan Air*. Jakarta: Universitas Guna Dharma.
- Depertemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Air. (1986). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*. Jakarta: Direktorat Sumber Daya Air.
- Depertemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Air. (1986). *Kreteria Perencanaan Saluran KP-3*. Jakarta: Direktorat Sumber Daya Air.
- Hasibuan, HS. (2016). *Analisa Kebutuhan Air Irigasi Darah Irigasi Sawah Kabupaten Kampar*. Riau: Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau Kamiana,
- I Made. (2011). *Teknik Pehitungan Debit Rencana Banguna Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Peraturan Pemerintah (PP) No. 20 Tahun 2006, *Pengertian Irigasi*.
- Prinugroho, Anton. (2014). “*Analisa Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*”. Palembang: Jurnal Teknik Sipil dan lingkungan
- Saragih, Darman F. (2012). *Hidrologi*. Medan: Polateknik Negara Medan
- Sosrodarsono, Suyono. (2003). *Hidrologi Untuk Pengaturan*. Jakarta: Paradnya Paramita.
- Soemarto, CD. (1986). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional