

PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI BERDASARKAN HUJAN EFEKTIF DI DESA REMPANGA - KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

(IRRIGATION CANALS DEVELOPMENT PLANNING BASED ON EFFECTIVELY RAINFALL IN REMPANGA VILLAGE, KUTAI KARTANEGARA REGENCY)

Benny Mochtar Effendi Ariefin

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
Jl. Ir. H. Juanda 80-Samarinda 75123
Email: ebonikom@yahoo.co.id

ABSTRACT

The objectives of the study were to planned of irrigation canals system with the based on effective Rainfall at Rempanga Village, Kutai Kartanegara Regency. Results of study showed that level of water requirement for land cultivation (LP) ranged 10.21 – 10.96 mm day⁻¹. Total of irrigation efficiency namely 64,80 % and peak water requirement attained on August namely 1.053 liter second⁻¹ ha⁻¹. The appropriate water debit at primary canal of Ponoragan ranged 0.048 – 0.081 m³ second⁻¹, and the tertiary canal ranged 0.005 – 0.032 m³ second⁻¹.

Keywords : Irrigation Canals, Rain fall

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem jaringan irigasi berdasarkan curah hujan efektif di desa Rempanga Kabupaten Kutai Kartanegara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air untuk persiapan lahan berkisar 10.21-10.96 mmtahun⁻¹. Efisiensi irigasi total sebesar 64.8% kebutuhan air maksimum terjadi pada bulan Agustus sebesar 1,053 liter detik⁻¹ hari⁻¹. Debit pada saluran induk Ponoragan berkisar antara 0,048 – 0,081 m³ detik⁻¹, sedangkan pada saluran tersier berkisar antara 0,005 – 0,032 m³ detik⁻¹.

Kata kunci: Jaringan irigasi, curah hujan

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan pangan khususnya beras, pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten di Kalimantan Timur secara terus menerus berusaha untuk meningkatkan produksi tanaman pangan khususnya padi dan palawija baik melalui ekstensifikasi, intensifikasi, diversifikasi maupun rehabilitasi lahan.

Pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara dan Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur berencana untuk mengembangkan desa Rempanga, Kecamatan Loa Kulu sebagai daerah penghasil padi, mengingat kondisi daerah ini sangat potensial. Saat ini kebutuhan air untuk tanaman padi/palawija hanya mengandalkan sumber air yang diperoleh dari Sungai Ponoragan dengan sistem bendung, dan tanaman tidak dapat berproduksi secara maksimal. Pada musim kemarau, beberapa areal saja yang dapat diairi, dan pada musim hujan banyak lahan yang tergenang, terjadi limpasan air hal ini disebabkan kurang baiknya saluran drainase yang ada.

Dibangunnya jaringan pengairan yang menghubungkan sumber air dengan petak-petak pertanaman merupakan hal mutlak, karena hal ini akan menjamin ketersediaan air yang cukup bagi pengelolaan usahatani serta perbaikan kondisi lahannya. Tingkat pemakaian dan efisiensi jaringan pengairan sangat menentukan kebutuhan air pengairan.

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air yang ada, maka sistem saluran air yang ada sekarang perlu ditingkatkan, yaitu dengan cara membuat sarana irigasi yang tepat, sehingga pengaturan air berjalan dengan baik. Berkaitan dengan hal tersebut perlu dilakukan penelitian yang mendalam agar pembangunan saluran irigasi tersebut sesuai dengan yang diharapkan.

2. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi

Penelitian telah dilakukan selama dari bulan Maret sampai dengan Mei 2006 di Desa Rempanga Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

B. Analisa Data

1. Perhitungan curah hujan efektif didasarkan pada hasil perhitungan tahunan dasar perencanaan (*basic year*) dengan rumus : $R_{80} = (n : 5) + 1$.
2. Kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan (LP) digunakan metode yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijstra (1968) dalam Anonim (1986a) yang didasarkan pada laju air konstan dengan rumus : $IR = (M * e^k) : (e^k - 1)$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Desa Rempanga

Daerah Irigasi Desa Rempanga berada di Wilayah Kerja Dinas Pengairan Provinsi Kalimantan Timur, dan secara administratif termasuk wilayah Kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Batas-batas daerah, yaitu : sebelah Utara berbatasan dengan Desa Bukit Biru; sebelah Timur berbatasan dengan Desa Ponoragan; sebelah Selatan berbatasan dengan semak belukar/perkampungan; dan sebelah Barat berbatasan dengan Desa Sumber Sari. Keadaan topografi berupa dataran dengan kemiringan 0 – 3 %.

Penggunaan lahan saat ini adalah untuk lahan persawahan = 88 hektar (44 %), semak belukar = 78 hektar (39 %) dan ladang/kebun = 34 ha (17 %). Pertanaman padi sawah telah dilakukan 2 kali masa tanam dalam setahun, yaitu periode I (bulan Juli – Oktober) dan Periode II (bulan Nopember – Pebruari), dan palawija ditanam pada bulan Maret – Juni.

Untuk memenuhi kebutuhan air adalah dengan mengandalkan air hujan dan air dari Sungai Ponoragan yang mengalir di tengah areal dengan cara membuat bangunan pengambilan berupa *check dam*. Sistem pembuangan dilakukan dengan memanfaatkan pari-parit pembuangan dan dialirkan kembali ke Sungai Ponoragan.

1. Topografi

Keadaan topografi berupa dataran dengan kemiringan 0 – 3 %. Dalam pelaksanaan pengukuran pemetaan situasi daerah irigasi Rempanga sebagai titik tetap untuk referensi tinggi dan koordinat dipakai titik referensi lokal yaitu di BM. 0 dengan harga sebagai berikut : X = + 10.000,00; Y = + 10.000,00, dan Z = + 20.000,00.

2. Hidrologi

Untuk mengetahui potensi hidrologi pada daerah irigasi, maka dilakukan analisis hidrologi untuk mendapatkan besaran dan parameter hidrologi yang diperlukan untuk tahapan pekerjaan perencanaan. Data yang diperlukan antara lain : keadaan hujan, kelembapan udara, suhu, kecepatan angin, dan penyinaran matahari serta perkolasi dan infiltrasi (untuk tujuan perencanaan tingkat perkolasi standar 2,0 mm hari⁻¹ untuk mengestimasi kebutuhan air (Anonim, 1986a). Data tersebut digunakan untuk perhitungan evapotranspirasi dan kebutuhan air irigasi. Dalam penelitian ini data iklim diambil dari BMG Stasiun Bandara Temindung Samarinda dari tahun 1995 sampai tahun 2004 (10 tahun).

3. Luas lay out jaringan irigasi

Luas lay out jaringan irigasi di Desa Rempanga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Luas Lay Out Jaringan Irigasi Desa Rempanga

Nomor	Ruas Saluran	Areal (ha)	Nomor	Ruas Saluran	Areal (ha)
	Saluran Induk Ponoragan			Petak Tersier	
1	BP.0 – BP.1	50	1	P.1 Ki	3
2	BP.1 – BP.2	40	2	P.1.Ka	5
3	BP.2 – BC.3	35	3	P.2 Ki	8
4	BP.3 – BPM.2	32	4	P.2 Ka	7
			5	P.3 Ki	5
			6	P.3 Ka	4
			7	P.2 MK	11

B. Curah Hujan Efektif (Re)

Curah hujan efektif dapat penelitian ini memberikan pengertian sebagai jumlah air curah hujan pada suatu areal pertanian yang dapat dimanfaatkan oleh pertanian, dan hanya merupakan bagian dari keseluruhan air hujan yang diterima di areal pertanian tersebut.

Data curah hujan selama 10 tahun (periode tahun 1995 – 2004) yang diperoleh dari stasiun penakar hujan terdekat dengan lokasi, kemudian dirata-ratakan. Untuk perhitungan curah hujan efektif digunakan data curah hujan bulanan dan data curah hujan ½ bulanan. Perhitungan curah hujan efektif untuk perencanaan jaringan irigasi didasarkan pada hasil perhitungan tahunan dasar perencanaan (*basic year*) dengan rumus dengan menggunakan analisa Curah Hujan Harian 80%, yang dihitung dengan rumus: $R_{80} = (n : 5) + 1$.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Curah Hujan Efektif ½ bulanan (15 Harian)

Periode 15 Harian		Curah Hujan Rata-rata (mm)	Curah Hujan 80 % (R_{80}) (mm hari ⁻¹)
Juli	1	72,1	3,845
	2	29,7	1,584
Agustus	1	43,7	2,331
	2	67,4	3,595
September	1	36,2	1,931
	2	38,5	2,053
Oktober	1	84,5	4,507
	2	114,7	6,117
Nopember	1	60,1	3,205
	2	109,2	3,824
Desember	1	84,5	4,507
	2	115,5	6,160
Januari	1	56,0	2,987
	2	69,4	3,701
Pebruari	1	84,3	4,496
	2	68,0	3,627
Maret	1	73,9	3,941
	2	65,6	3,499
April	1	80,4	4,288
	2	46,0	2,453
Mei	1	110,6	5,899
	2	78,7	4,197
Juni	1	78,9	4,208
	2	97,1	5,179

Sumber : Data Primer

C. Perhitungan Evapotranspirasi

Perhitungan untuk menentukan evapotranspirasi (ET_0) menggunakan cara Penman yang telah dimodifikasi (FAO), yaitu dengan memasukkan data iklim, yaitu : letak lintang, suhu, RH, kecepatan angin, dan lamanya penyinaran matahari. Hasil perhitungan ET_0 disajikan pada Tabel 4. Data menunjukkan bahwa nilai ET_0 berkisar antara 3,804 – 4,873 mm hari⁻¹, ET_0 yang tertinggi terjadi pada bulan Maret yaitu 4,873 mm hari⁻¹, dan yang paling rendah terjadi pada bulan Mei yaitu 3,804 mm hari⁻¹, Nilai rata-rata ET_0 adalah 4,248 mm hari⁻¹.

D. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan (LP) digunakan metode yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijstra (1968) dalam Anonim (1986a). Metode ini didasarkan pada laju air konstan dalam liter per detik selama periode penyiapan lahan dengan rumus : $IR = (M * e^k) : (e^k - 1)$. Untuk daerah Rempanga ditetapkan bahwa jangka waktu penyiapan lahan (T) selama 45 hari karena keadaan topografinya ditetapkan $S = 300$ mm. Hasil perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) disajikan pada Tabel 3. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan berkisar antara 10,210 – 10,957 mm hari⁻¹.

Tabel 3. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Bulan	ET ₀ (mm hari ⁻¹)	E ₀ + P (mm hari ⁻¹)	Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (LP) (mm hari ⁻¹)
Januari	4,373	6,810	10,648
Pebruari	4,384	6,783	10,626
Maret	4,873	7,261	10,957
April	4,307	6,628	10,502
Mei	3,804	6,184	10,210
Juni	3,993	6,392	10,335
Juli	4,104	5,514	10,411
Agustus	4,463	6,909	10,727
September	4,456	6,902	10,722
Oktober	4,160	6,576	10,461
November	3,948	6,343	10,306
Desember	4,144	6,558	10,446

Sumber : Data Primer

Keterangan: Perkolasi (P) = 2,0 mm hari⁻¹ dan

$$\text{Evaporasi air terbuka (E}_0\text{)} = (1,1 \times \text{ET}_0) + P$$

E. Kebutuhan Air Irigasi

Penentuan kebutuhan air irigasi didasarkan pada keseimbangan air pada lahan untuk satu unit luasan dalam periode tahunan. Persamaan keseimbangan air adalah :

$$\text{NFR} = \text{ETc} + P - \text{Re} + \text{WLR}$$

Dimana : NFR (kebutuhan netto air di sawah), ETc = evapotranspirasi tanaman, P = perkolasi, Re = curah hujan efektif, dan WLR = penggantian lapisan air.

F. Perhitungan Saluran Irigasi

1. Debit rencana saluran

Rumus standar untuk menentukan debit rencana saluran (Q) = (c x NFR x A) : e. Selanjutnya jika air yang dialirkan oleh jaringan saluran juga digunakan untuk keperluan lain, maka debit rencana saluran ditambah dengan jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan itu dengan memperhitungkan efisien pengaliran. Hasil perhitungan debit saluran irigasi disajikan pada Tabel 7. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa debit rencana saluran induk Ponoragan berkisar antara 0,048 – 0,081 m³ detik⁻¹, sedangkan pada petak tersier hanya berkisar antara 0,005 – 0,032 m³ detik⁻¹.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Debit Rencana Saluran

Nomor	Ruas Saluran	Areal (ha)	Efisiensi (e)	NFR (mm hari ⁻¹)	IR (l detik ⁻¹ ha ⁻¹)	Q (m ³ detik ⁻¹)
Saluran Induk Ponoragan						
1	BP. 0 – BP.1	50	0,65	9,095	1,62	0,081
2	BP. 1 – BP.2	40	0,65	9,095	1,62	0,068
3	BP. 2 – BP.3	35	0,65	9,095	1,62	0,056
4	BP. 3 – BPM.4	32	0,65	9,095	1,62	0,048
Saluran Petak Tersier						
1	P.1 Ki	3	0,80	9,095	1,32	0,010
2	P.1 Ka	5	0,80	9,095	1,32	0,007
3	P.2 Ki	8	0,80	9,095	1,32	0,025
4	P.2 Ka	7	0,80	9,095	1,32	0,009
5	P.3 ki	5	0,80	9,095	1,32	0,007
6	P.3 Ka	4	0,80	9,095	1,32	0,005
7	P.2 MK	11	0,80	9,095	1,32	0,032

2. Dimensi saluran

Untuk penentuan ukuran dimensi saluran irigasi dihitung dengan menggunakan rumus Strieler (dengan asumsi aliran saluran irigasi dianggap sebagai saluran tetap). Untuk dimensi saluran induk Ponoragan untuk ruas BP.0 – BP.1 (diketahui : $Q = 0,081 \text{ m}^3/\text{detik}$; $n = 1,0$, koefisien kekerasan (k) = 35; Kecepatan aliran (V) = $0,30 \text{ m}^3/\text{detik}$; Kemiringan talud (m) = 1,0; $b/h = 1,5$ dan Tinggi jagaan (W) = 0,40), yaitu sebagai berikut :

a. Menghitung potongan melintang saluran (A) : $Q / V = 0,081/0,30 = 0,201 \text{ m}^2$.

b. Menghitung lebar dasar saluran dan tinggi air

$$A = h^2 (n + 1) = h^2 \times 2,105$$

$$h = \sqrt{(0,201 : 2,105)} = 0,095 \text{ m}$$

$$b = (b/h) \times h = 1,5 \times 0,095 = 0,143 \text{ m atau } 0,14 \text{ m}$$

c. Menghitung keliling penampang basah (P) = $b + (2 \times h) \sqrt{m^2 + 1} = 0,14 + (2 \times 0,095) \sqrt{1^2 + 1} = 0,408 \text{ m}$.

d. Menghitung jari-jari hidrolis (R) = $A / P = 0,201 / 0,408 = 0,492 \text{ m}$.

e. Menghitung kemiringan dasar rencana saluran

$$V = k \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

$$i = [0,402 / (35 \times 0,492^{2/3})]^2$$

$$i = 0,000562 \text{ m}$$

f. Menghitung H total = $h + W = 0,095 + 0,40 = 0,495 \text{ m}$ setara dengan **0,50 m**.

Gambaran mengenai rencana dimensi saluran yang akan dibuat disajikan pada Gambar 1, dan skema jaringan saluran irigasi di daerah irigasi Desa Rempanga disajikan pada Gambar 2.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian, analisis dan pembahasan diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan berkisar antara $10,210 - 10,957 \text{ mm hari}^{-1}$.
2. Total efisiensi irigasi di pintu pengambilan sebesar $64,80 \%$ dengan kebutuhan air maksimum terjadi pada bulan Agustus sebesar $1,053 \text{ liter detik}^{-1} \text{ hari}^{-1}$.
3. Debit pada saluran induk Ponoragan berkisar antara $0,048 - 0,081 \text{ m}^3 \text{ detik}^{-1}$, sedangkan pada saluran tersier berkisar antara $0,005 - 0,032 \text{ m}^3 \text{ detik}^{-1}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1985. Bina Program PSA Dirjen Pengairan Departemen PU, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1986. Standar Perencanaan Irigasi KP – 01. Departemen PU, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1986. Standar Perencanaan Irigasi KP – 03. Departemen PU, Jakarta.
- Islami, T dan W.H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Jensen, M.E., D.A. Rangelev, and P.J. Dieleman. 1990. Irrigation Trends in World Agriculture. *Agronomy* 30 : 32-67.
- Schwab, G.O, D.D. Fangmeier, W.J. Elliot, dan R.K. Frevert. 1997. Soil and Water Conservation Engineering. (Diterjemahkan oleh R.H. Susanto dan R.H. Purnomo). John Wiley & Sons, New York-Chiccester-Brisbane-Toronto-Singapore.

KoNTekS 4, UNUD-UAJY-UPH
Sanur, 2-3 Juni 2010