

ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DESA NAWANG SASI KECAMATAN TUGUMULYO KABUPATEN MUSI RAWAS

Radi Valdi, Okma Yendri, Addy Sumarsono

Universitas Musi Rawas,

Email : radivaldi9@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai negara agraris, Indonesia sangat berkepentingan terhadap keberadaan air untuk menunjang sektor pertanian dengan memanfaatkan air dalam jaringan irigasi. Dengan demikian pembangunan saluran irigasi sangat diperlukan untuk menunjang penyediaan bahan pangan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut jauh dari sumber air permukaan (sungai). Hal tersebut tidak lepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang tepat waktu dengan cara efektif dan ekonomis (Sudjawardi.1990), Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk mengetahui nilai variabel independen, baik satu variabel atau lebih, tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Pendekatan kuantitatif berlandaskan pada filsafat positivisme dan digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut, Kebutuhan air irigasi untuk lahan pertanian di Desa Nawang Sasi, Kecamatan Tugumulyo, Kabupaten Musi Rawas adalah 250,6 mm/hari. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan air sawah pada bulan April adalah 232,599 mm/hari, pada bulan Mei adalah 115,19 mm/hari, dan pada bulan Juni adalah 5915,64 mm/hari. Hasil pengukuran debit saluran irigasi pada saluran skunder di Desa Nawang Sasi, Kecamatan Tugumulyo, Kabupaten Musi Rawas adalah 8,66 liter/detik.

Kata kunci : Kebutuhan Air irigasi, Debit Saluran, Curah Hujan, Distribusi Normal, dan Distribusi Gumbelan

ABSTRACT

As an agricultural country, Indonesia is very interested in the availability of water to support the agricultural sector by utilizing water in irrigation networks. Thus, the construction of irrigation canals is very necessary to support the supply of food, so that water availability on the land will be fulfilled even though the land is far from surface water sources (rivers). This cannot be separated from irrigation engineering efforts, namely providing water with the right quality conditions, the right space on time in an effective and economical way (Sudjawardi.1990). This research uses descriptive research methods with a quantitative approach. Descriptive research aims to determine the value of independent variables, either one or more variables, without making comparisons or connecting them with other variables. The quantitative approach is based on the philosophy of positivism and is used to research certain populations or samples. Based on the results of the research and discussions that have been carried out, the author can conclude as follows, The need for irrigation water for agricultural land in Nawang Sasi Village, Tugumulyo District, Musi Rawas Regency is 250, 6 mm/day. The results of the analysis show that the water requirement for rice fields in April is 232.599 mm/day, in May it is 115.19 mm/day, and in June it is 5915.64 mm/day. The results of measurements of irrigation canal discharge in secondary canals in Nawang Sasi Village, Tugumulyo District, Musi Rawas Regency were 8.66 liters/second.

Keywords: Irrigation Water Needs, Channel Discharge, Rainfall, Normal Distribution, and Gumbelan Distribution

I. PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris, Indonesia sangat berkepentingan terhadap keberadaan air untuk menunjang sektor pertanian dengan memanfaatkan air dalam jaringan irigasi. Dengan demikian pembangunan saluran irigasi sangat diperlukan untuk menunjang penyediaan bahan pangan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut jauh dari sumber air permukaan (sungai). Hal tersebut tidak lepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang tepat waktu dengan cara efektif dan ekonomis (Sudjwardi.1990) Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode perhitungan Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP 01) yang merupakan bagian dari Standar Kriteria Perencanaan Irigasi dari Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. Bagian mengenai Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi ini khusus membicarakan berbagai tahap perencanaan yang mengarah kepada penyelesaian jaringan utama irigasi. Bagian ini menguraikan semua data-data yang diperlukan, serta hasil akhir masing-masing tahap. Kriteria perencanaan yang diuraikan disini berlaku untuk perencanaan jaringan irigasi teknis.

II. LANDASAN TEORI

Analisis Curah Hujan

Jumlah hujan yang terjadi dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan besaran yang sangat penting dalam sistem DAS tersebut, karena hujan merupakan masukan utama ke dalam suatu DAS. Maka pengukuran hujan harus dilakukan dengan secermat mungkin. Untuk memperoleh data-data atau perkiraan besaran hujan yang baik terjadi dalam suatu DAS, maka diperlukan sejumlah stasiun hujan. (Triatmodjo, 2010).

Analisis Hidrologi

Proses analisis hidrologi pada dasarnya merupakan proses pengolahan data curah hujan, data luas dan bentuk daerah pengaliran (catchment area), data kemiringan lahan/ beda tinggi, dan tata guna lahan yang kesemuanya mempunyai arahan untuk mengetahui besarnya curah hujan rerata, koefisien pengaliran, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan dan debit banjir rencana. Sehingga melalui analisis ini dapat dilakukan juga proses evaluasi terhadap saluran drainase yang ada (eksisting).

a. Debit air Hujan (Qah)

Metode yang digunakan untuk menghitung debit air hujan pada saluran-saluran drainase dalam studi ini adalah metode Rasional (Supirin, 2003: 79). Rumus ini banyak digunakan untuk sungai-sungai biasa dengan pengaliran yang luas dan juga untuk perencanaan drainase daerah pengaliran yang sempit.

Bentuk umum persamaan metode Rasional adalah sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \dots \dots \dots (3.1)$$

dengan keterangan :

- Q = debit banjir maksimum (m³/dt)
- C = koefisien pengaliran (0 < C < 1)
- I = intensitas hujan rerata selama waktu tiba banjir (mm/jam)
- A = luas daerah pengaliran (Km²)

0.278 = faktor konversi.

1) Metode Mononobe

Metode ini dikenalkan oleh Dr.Mononobe yang dijabarkan sebagai berikut

$$I_t = 24 / (t)^{2/3} \dots \dots \dots (3.2)$$

dengan keterangan

- I_t = intensitas curah hujan untuk lama hujan t (mm/jam)
- t = lamanya curah hujan (jam)
- R₂₄ = curah hujan maksimum selama 24 jam (mm).

2. Metode Thalbot.

Rumus ini dikemukakan oleh Prof. Thalbot pada tahun 1881 yang dijabarkan sebagai berikut :

$$I = \frac{a}{tn} \dots \dots \dots (3.3)$$

dengan nilai a dan b didapatkan dengan cara sebagai berikut

(Metode Least Square):

$$\log a = \frac{[\log I] \cdot [(\log t)^2] - [\log I \cdot \log t] \cdot [\log t]}{N \{(\log t)^2\} - [\log t] \cdot [\log t]} \quad (3.4)$$

$$n = \frac{[\log I] \cdot [\log t] - n[\log I \cdot \log t]}{N \{(\log t)^2\} - [\log t] \cdot [\log t]} \quad (3.5)$$

dengan keterangan :

I = Intensitas Curah Hujan (mm/jam)

t = Lamanya Curah Hujan (menit)

a,b = Tetapan

[] = Jumlah angka-angka dalam setiap suku

N = Banyaknya data.

Metode Ishiguro.

Rumus ini dikemukakan oleh Dr. Ishiguro pada tahun 1953 yang dijabarkan sebagai berikut:

$$I = \frac{a}{\sqrt{t} + b} \dots \dots \dots (3.7)$$

dimana nilai a dan b dapat diperoleh dengan persamaan dibawah ini (Metode Least Square):

$$a = \frac{[I \cdot \sqrt{t}] \cdot [I^2] - [I^2 \cdot \sqrt{t}] \cdot [I]}{N[I^2] - [I] \cdot [I]} \dots (3.8)$$

$$b = \frac{[I \cdot \sqrt{t}] \cdot [I^2] - [I^2] \cdot [I]}{N[I^2] - [I] \cdot [I]} \dots (3.9)$$

I =Intensitas Curah Hujan (mm/jam)

t =Lamanya Curah Hujan (menit)

a,b =Tetapan

[] =Jumlah angka-angka dalam setiap suku

N =Banyaknya data.

e. Waktu Konsentrasi (tc).

Waktu kosentrasi adalah lama waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatu ditempat terjauh untuk mencapai titik pengamatan. Dalam hal ini diasumsikan bahwa durasi hujan besarnya dengan lama hujan. Sehingga untuk menghitung waktu kosentrasi dapat digunakan persamaan kirpich (Imam Subarkah, 1978:40)

$$t_c = \frac{L^{1.15}}{7700H^{0.385}} \dots (3.10)$$

dengan keterangan:

tc = konsentrasi waktu (jam).

L = panjang jarak dan tempat terjauh di daerah aliran sampai tempat pengamatan banjir, diukur menurut jalannya sungai, dinyatakan dalam feet(1 feet=0,304800m).

S = perbandingan dari selisih tinggi antara tempat terjauh tadi dengan tempat pengamatan terhadap L,yaitu H:L,atau kira-kira sama dengan kemiringan rata-rata dari daerah alirannya.

Uji Konsistensi Data.

Sebelum data hujan digunakan terlebih dahulu harus lewat pengujian untuk konsistensi data tersebut, karena hal ini dapat mempengaruhi ketelitian hasil analisa. Metode yang digunakan untuk pengujian data yaitu metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) yaitu pengujian dengan menggunakan data hujan tahunan rata-rata dari stasiun itu sendiri yaitu dengan pengujian kumulatif penyimpanan kuadrat terhadap nilai reratanya (Sri Harto, 1993).

Nilai Rerata (Average).

Nilai rerata merupakan nilai yang cukup representatif dalam suatu distribusi. Nilai rerata dapat digunakan untuk pengukuran suatu distribusi dan mempunyai bentuk berikut ini:

Nilai rerata merupakan nilai yang cukup representatif dalam suatu distribusi. Nilai rerata dapat digunakan untuk pengukuran suatu distribusi dan mempunyai bentuk berikut ini:

$$\bar{X} = \sum \frac{X_i}{n} \dots \dots \dots (3.11)$$

dengan keterangan:

\bar{X} = rerata

Xi =variabel random, n =jumlah data

Deviasi Standar.

Besarnya derajat sebaran varian disekitar nilai reratanya disebut varian.

$$S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} \dots\dots(3.12)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots(3.13)$$

dengan keterangan:

S^2 =varian

S =standardevisasi

n =jumlahdata

X_i =nilai variabel

\bar{X} = min

Koefisien Asimetri

Koefisien asimetri dapat digunakan untuk mengetahui derajat ketidak-simetrisan dari suatu bentuk distribusi.

$$C_s = \frac{n \sum(R - Ri)^3}{(n-1)(n-2)S^3} \dots\dots\dots(3.14)$$

dengan keterangan:

n =jumlahdata.

C_s =koefisienasimetri.

S =standardevisasi.

R =mindxrerata

Koefisien Kurtosis.

$$C_k = \frac{n^2 \sum(R - Ri)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \dots\dots(3.15)$$

dengan keterangan:

C_k =koefisien kurtosis.

Koefisien Varian.

Koefisien varian adalah nilai perbandingan antara deviasi standar dan nilai rerata,yang mempunyai bentuk:

$$C_v = \frac{s}{R_i} \dots\dots\dots(3.16)$$

dengan keterangan:

C_v =kocfisienvarian

S =standardevisasi

R_i =min

Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam $1/dt$ selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus berikut : Sumber : (KP 01-2013)

$$IR = \frac{Me^k}{e^1 - 1} \dots \dots \dots (3.17)$$

dimana :

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

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan

$$M = E_o + P$$

dimana :

E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 E_{to} selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

$$K = \frac{M \cdot T}{S} \dots \dots \dots (3.18)$$

dimana :

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = Kebutuhan air, untuk penjenuhan di tambah dengan lapisan air

Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut: Sumber : (KP 01-2013)

$$ET_c = K_c \times ET_o \dots \dots \dots (3.3)$$

Dimana :

ET_c = Evapotranspirasi tanaman, mm/hari

K_c = Koefisien tanaman

ET_o = Evapotranspirasi tanaman acuan, mm/hari

Perkolasi dan rembesan

Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh, yang tertekan di antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah (zona jenuh). Daya perkolasi (P) adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan, yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh yang terletak antara permukaan tanah dengan permukaan air tanah. Pada tanah-tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan (puddling) yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/ hari. Pada tanah-tanah yang lebih ringan laju perkolasi bisa lebih tinggi.

Analisis Kebutuhan Air Irigasi

a. Kebutuhan bersih air di sawah untuk padi adalah :

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re \dots \dots \dots (3.8)$$

dimana :

NFR = kebutuhan air di sawah (mm/hari)

ET_c = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

Debit saluran

Debit aliran (Q) diperoleh dengan mengalikan luas tampang alira (A) dan kecepatan aliran (V). Kedua parameter tersebut dapat diukur pada suatu tampang lintasan (stasiun) di sungai. Luas tampang aliran diperoleh dengan mengukur elevasi permukaan air dan dasar sungai. Kecepatan aliran diukur dengan menggunakan alat ukur kecepatan seperti current meter, pelampung, atau peralatan lain. Apabila dasar dan tebing sungai tidak berubah (tidak mengalami erosi atau sedimentasi) pengukuran elevasi dasar sungai dilakukan hanya satu kali. Kemudian dengan mengukur elevasi muka air untuk berbagai kondisi mulai dari debit kecil sampai debit besar (banjir), dapat dihitung luas tampang untuk berbagai elevasi muka air tersebut. Kecepatan aliran juga dihitung bersamaan dengan pengukuran elevasi muka air.

Debit dihitung berdasarkan pengukuran data dilapangan. Pada dasarnya pengukuran debit adalah pengukuran luas penampang basah, kecepatan aliran, dan tinggi muka air dengan rumus yang biasa digunakan adalah (Bambang Triatmodjo, 2008):

$$Q = A \times V \dots \dots \dots (3.12)$$

Dimana: Q = Debit (m³/dt)

A = Luas penampang basah (m²)

V = Kecepatan Aliran (m/dt)

Pada rumus diatas dijelaskan bahwa debit (Q) dipengaruhi oleh kecepatan

aliran (V) dan luas penampang (A)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan harian yang di gunakan di peroleh dari kantor cabang stasiun klimatologi kecamatan tugumulyo kabupaten musi rawas, Sumatera Selatan yang merupakan data curah hujan harian maksimum pertahun selama 5 tahun terakhir (2019-2023) dari stasuin metrology pertanian khusus (SPMK) tugumulyo.

Tabel 5.1 Data Curah Hujan Tahunan

No	Tahun	Bulan												RAV-RATA
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	
		CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	2019	105.8	84.5	55.5	185.5	73.5	43	31	1.5	49.5	37	82	100	70.73333
2	2020	40	105	72	75	115.5	113	113	111.5	62.5	113	39	35	82.875
3	2021	55	110	106	102	111.5	66	79	58	142	87	56	106	89.875
4	2022	90	82	74	78	52	40	107	0	92	86	101	120	76.83333
5	2023	59	29	107	141	65.5	143	105	62.5	75.1	42.5	71.5	67	80.675

Sumber: penulis 2025

Distribusi Normal dan Distribusi Gumbel

Pengukuran besarnya dispersi dilakukan dengan menghitung $(R_i - R)$, $(R_i - R)^2$, $(R_i - R)^3$, dan $(R_i - R)^4$ terlebih dahulu. Pengukuran dispersi ini digunakan untuk analisis distribusi Normal dan Gumbel.

Dimana:

R_i = Besarnya curah hujan harian maksimum.

R = Rata - rata curah hujan harian maksimum tahunan.

1. Besarnya Curah Hujan maksimum (R).

Untuk mencari nilai R pada tahun 2019, caranya yaitu dengan menggunakan rumus rata-rata. Menghitung rata-rata dengan menggunakan rumus:

$$R = \frac{\sum R_{\text{tahun 2019}}}{n}$$

$$R = \frac{848,8}{12} = 70,73$$

Dengan langkah perhitungan yang sama, akan didapatkan pula nilai R_i rencana untuk tahun 2019 sampai 2023 adalah sebagai berikut:

Perhitungan Curah Hujan Rencana.

Dalam perhitungan dibawah ini menggunakan distribusi gumbel.

Untuk $T = 5$ Tahun.

Sehingga nilai curah hujan rencananya (R_T) adalah sebesar:

$$Y_t = - (1,4994 + 2,303 \log T / T - 1)$$

$$= - (1,4994 + 2,303 \log 5 / 5 - 1)$$

$$= 3,803$$

$$K = (y_t - y_n) / S_n$$

$$K = (3,803 - 0,4952) / 0,9496$$

$$K = 3,4834$$

$$R_t = R_i + K.S$$

$$R_t = 273,77 + (3,4834 \times 126,90)$$

$$R_t = 715,81 \text{ mm.}$$

Dari perhitungan curah hujan rencana untuk periode ulang 5 tahun, didapat hasilnya sebesar 715,81 mm.

Dengan langkah perhitungan yang sama akan didapatkan pula curah hujan rencana untuk periode 5 tahun adalah sebagai berikut:

$$T = 5 \text{ Tahun; } R_t = 114,891 \text{ mm.}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan kesimpulan akhir penelitian sebagai berikut:

a. Perhitungan Curah Hujan Rencana di Desa Nawangsasi Kecamatan Tugumulyo

Kabupaten Musi Rawas Dalam 5 tahun, adalah $T = 5$ Tahun : $R_t : 715,81 \text{ m}^3/\text{detik}$.

b. Kebutuhan air irigasi untuk peyiapan lahan di Desa Nawangsasi Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas, adalah $250,6 \text{ mm/hari}$

c. Untuk mengetahui apakah air irigasi yang sudah ada masih memenuhi areal Sehingga, kebutuhan air sawah pada bulan April adalah $232,599$ dan $110,546 \text{ mm/hari}$. pada bulan Mei adalah $11519,17 \text{ mm/hari}$. pada bulan Juni adalah $5915,64 \text{ mm/hari}$.

d. Hasil pengukuran debit saluran irigasi pada saluran skunder saat penelitian yang diperoleh di Desa Nawangsasi Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas adalah $8,66 \text{ liter/detik}$

DAFTAR PUSTAKA

Anton Priyonugroho, Tamir K. Manik, R.A. Bustomi. 2014. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air KebanDaerah Kabupaten Empat Lawang)*

Aria Dayat Rakasani, DKK. 2017. *Kajian Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Waduk Sermo Studi Kasus Waduk Sermo*. Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2010. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi Kp-01*

Direktorat Jenderal Pengairan. *Pedoman Umum Operasi & Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. PU 1997

Hanaker. 2003. *Water Balance in Australia*

Hansen Vaughn E dkk. 1992. *Dasar-dasar dan Praktek Irigasi*,

Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. *Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi Kp-01*. Jakarta.

Robert J. Kodoate / Kodoate, Robert J. 1996. *Pengantar Hidrologi Yogyakarta And of Fest*

UU RI No 11/1974 : *Kebijakan Dasar dan Praktek Irigasi*

Weibul 0.98125.88.699 : *Calculation Of Rainfall*