

PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI PASANG SURUT ARISAN MUSI KECAMATAN MUARA BELIDA MUARA ENIM

Syukri Malian dan Sri Martini
Staf Pengajar Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Abstrak

Sumatera Selatan khususnya merupakan 70% lahan persawahan adalah lahan pasang surut, dan bersesuaian dengan wacana Dinas Pekerjaan Umum Pengairan bahwa kedepan nanti perencanaan irigasi di Sumatera Selatan akan diperbanyak kearah irigasi pasang surut, sehingga ilmu irigasi pasang surut ini sangat diperlukan.

Metode log pearson type III melibatkan tiga parameter dalam proses perhitungannya, ketiga parameter tersebut adalah rata-rata data (\bar{X}), standar deviasi (Sd) dan koefisien kemencengan (Cs). Adapun prosedur perhitungan dari log pearson type III yaitu merubah data menjadi data logaritma, menentukan nilai rata-rata, mengurangi data logaritma dengan nilai rata-rata, mengurangkan data logaritma dengan nilai rata-rata kuadrat, menghitung standar deviasi logaritma, menghitung koefisien skewness data logaritma, dan menghitung curah hujan rancangan dengan kala ulang tertentu.

Pada perencanaan irigasi ini menggunakan saluran dua arah yaitu proses pensuplai (air masuk pada saat pasang) dan proses drainase (air keluar pada saat surut).

Kata kunci : *Irigasi, Log pearson type III, Saluran dua arah*

PENDAHULUAN

Pembangunan jaringan irigasi pada lahan rawa (reklamasi rawa) oleh pemerintah di Propinsi Sumatera Selatan untuk kepentingan produksi pertanian dan pemukiman transmigrasi sudah berlangsung selama tiga dasawarsa.

Berdasarkan data dari Badan Penelitian dan Pengembangan, saat ini di Indonesia terdapat areal lahan rawa pasang surut seluas 34,2 juta hektar. Dari luasan tersebut, lahan yang telah diusahakan untuk lahan pertanian seluas 1,53 juta hektar. Dengan demikian masih banyak lahan-lahan yang belum dapat diusahakan secara intensif dan terus-menerus, sehingga belum dapat memberikan produktivitas yang lebih tinggi.

Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari tugas akhir adalah merencanakan jaringan irigasi pada lahan rawa dengan memanfaatkan energi pasang surut Arisan Musi Muara Belida Kab. Muara Enim, dengan tujuan untuk menghasilkan Perencanaan Jaringan Irigasi Pasang Surut Daerah Arisan Musi, yang meliputi penentuan pola tanam, dan desain jaringan rawa.

TINJAUAN PUSTAKA

Rawa

Rawa merupakan sebutan bagi semua lahan yang tergenang air, yang penggenangannya dapat bersifat musiman ataupun permanen dan ditumbuhi oleh tumbuhan (vegetasi)(Balai Penelitian Rawa, 2005).

Klasifikasi Rawa

Secara umum rawa diklasifikasikan menjadi 2 (dua) macam yaitu :

- Rawa Pasang Surut
- Rawa lebak

Jenis-jenis irigasi

Adapun pemberiannya dapat dilakukan secara gravitasi atau dengan bantuan pompa air. Pada preteknya ada beberapa macam jenis irigasi di antaranya.

- Irigasi tanah lebak
- Irigasi banjir
- Irigasi pasang surut

LANDASAN TEORI

Menghitung Ketersediaan air/curah hujan efektif

Dalam studi ini diambil resiko kegagalan 20%, keberhasilannya menjadi 80% untuk penentuannya di pakai persamaan :

$$\frac{n}{5} + 1 = m \quad (1)$$

Dengan :

N : Jumlah tahun pengamatan

M : Urutan CH efektif dari terendah

Menghitung Kebutuhan air

Evapotranspirasi tanaman (ETc) diperoleh dari :

$$ETc = ETo \times \text{tata guna lahan} \quad (2)$$

Menghitung Uji kesesuaian distribusi data curah hujan

Masing-masing metode distribusi data curah hujan memiliki syarat keadaan dan

ketepatan pemakaiannya, pemilihan metode didasarkan pada karakteristik data yang ada yang diperhatikan dengan besaran statistik Cs (koefisien skeweness) dan Ck (koefisien kurtosis).

Dalam studi ini metode perhitungan nilai Cs dan Ck didasarkan pada parameter statistik dengan prosedur perhitungan sebagai berikut :

1. Pengurutan data dari yang terkecil sampai yang terbesar
2. Menentukan kuartil tengah (Q2), kuartil bawah(Q1) dan kuartil atas (Q3).
3. Menghitung jumlah CH rata-rata

$$\overline{CH} = \frac{\sum_{x=1}^n CH_x}{n} \quad (1)$$

Dengan :

CH : Data curah hujan

n : Banyaknya data

4. Mengurangkan CH di setiap tahun dengan \overline{CH}

5. Menghitung $(CH - \overline{CH})^2$ (2)

6. Menghitung $(CH - \overline{CH})^4$ (3)

7. Menghitung standar deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (CH - \overline{CH})^2}{n}} \quad (4)$$

8. Menentukan koefisien skeweness (CS)

$$Cs = \frac{Q_3 - 2.Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1} \quad (5)$$

9. Menentukan koefisien kurtosis

$$Ck = \frac{\frac{1}{n} \times \sum (CH - \overline{CH})^4}{Sd^4} \quad (6)$$

Menghitung Curah hujan rancangan

Dalam perhitungan curah hujan rancangan ada dua metode:

1. Metode distribusi Gumbel

Metode ini diciptakan oleh E. J. Gumbel pada tahun 1941. dalam metode ini data yang akan di peroleh diasumsikan mempunyai sebaran tertentu yang disebut sebaran gumbel.

Sifat sebaran dari distribusi ini adalah Cs =1,4 dan Ck = 5,4

Apabila koefisien skeweness dan koefisien kurtosis dari data hujan mendekati nilai tersebut, maka metode distribusi Gumbel dapat digunakan. Adapun prosedur perhitungannya adalah sebagai berikut :

- a). Menentukan nilai rata-rata :

$$\overline{CH} = \frac{\sum_{x=1}^n CH_x}{n} \quad (7)$$

- a. Mengurangkan $(CH - \overline{CH})$ (8)

- b. Menghitung $(CH - \overline{CH})^2$ (9)

- c. Menghitung nilai Y_T

$$Y_T = -\ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right] \quad (10)$$

- d. Menghitung nilai S Gumbel

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{x=1}^n (CH_x - \overline{CH})^2} \quad (11)$$

- e. Menghitung curah hujan rancangan Gumbel

$$CH = \overline{CH} + \frac{Y_T - Y_n}{Gn} \times S \quad (12)$$

Dengan :

Y_T : Reduced variate, fungsi dari probabilitas

Y_n : Reduced variate mean, fungsi dari pengamatan (tabel)

S : Standar deviasi (penyimpangan data)

Gn : Redeced variate, sesuai standar deviasi

2. Metode distribusi Log Pearson Type III

Metode ini disebut log pearson type III karena melibatkan tiga parameter dalam proses perhitungannya, ketiga parameter tersebut adalah rata-rata data (\overline{X}), standar deviasi (Sd) dan koefisien kemencengan (Cs)

Sifat dari distribusi ini adalah Cs = 0 dan

$$Ck = 4 - 6$$

Apabila koefisien skeweness dan koefisien kurtosis dari data curah hujan mendekati nilai tersebut, maka metode log pearson type III dapat digunakan.

Adapun prosedur perhitungannya sebagai berikut :

- a. Merubah data menjadi data logaritma

- b. Menentukan nilai rata-rata

$$\overline{\text{LogCH}} = \frac{\sum_{x=1}^n \text{LogCH}_i}{n} \quad (13)$$

- c. Mengurangkan data logaritma dengan nilai rata-rata ($\text{LogCH} - \overline{\text{LogCH}}$) (14)

- d. Menghitung $(\text{LogCH} - \overline{\text{LogCH}})^2$ (15)

- e. Menghitung $(\text{LogCH} - \overline{\text{LogCH}})^3$ (16)

- f. Menghitung standar deviasi logaritma

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{LogCH}_i - \overline{\text{LogCH}})^2}{(n-1)}} \quad (17)$$

- g. Menghitung koefisien skeweness data logaritma

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (\text{LogCH}_i - \overline{\text{LogCH}})^3}{(n-1) \times (n-2) \times Sd^3} \quad (18)$$

Menghitung curah hujan rancangan dengan kala ulang tertentu.

$$\text{Log}CH = \text{Log}\overline{CH} + G \times Sd \rightarrow G$$

adalah konstruksi yang

Menghitung Debit rencana

Debit rencana adalah debit yang akan digunakan dalam mendesain dimensi saluran irigasi pasang surut.

$$Qd = 1,62 \times Dm \times A^{0,92} \quad (19)$$

Dengan :

Qd : Debit rencana drainase $\frac{mm^3}{hari}$

Dm : Modulus drainase $\left(\frac{mm}{hari}\right)$

Desain saluran

Dalam perencanaan saluran irigasi ini mengacu pada persamaan dasar debit saluran.

$$Q = A \times V \quad (20)$$

Dengan :

Q : Debit rencana

A : Luas penampang saluran

V : Kecepatan aliran

METODE PENELITIAN

Lokasi Daerah Rawa

Daerah rawa Arisan Musi, terletak di Kabupaten Muara Enim Propinsi Sumatera Selatan, ± 22 km sebelah barat-daya Kota Palembang (Ibukota Propinsi Sumatera Selatan), di pinggir kanan (selatan) aliran Sungai Musi.

Secara administrasi lokasi Daerah Rawa Arisan Musi berada pada wilayah :

1. Desa: Arisan Musi, Arisan Musi Timur, Harapan Mulia dan Desa Mulia Abadi
2. Kecamatan: Muara Belida (pemekaran dari Kecamatan Gelumbang)
2. Kabupaten : Muara Enim

Pencapaian Lokasi

Daerah rawa Arisan Musi dapat di capai dari ibukota Propinsi (kota Palembang) hanya dengan angkutan sungai: Dengan speed-boat melalui sungai musu ke arah hulu sampai dusun Arisan Musi, sejauh ± 28 km, dengan waktu tempuh $\frac{3}{4}$ jam.

Analisis Data Hidrologi dan Hidrometri

Kondisi dan potensi hidrologi/hidrometri daerah rawa Arisan Musi diperoleh berdasarkan hasil survei, analisis dan evaluasi data, serta perhitungan-perhitungan yang dilengkapi dengan penjelasan mengenai ketentuan/persyaratan dan rumus-rumus yang digunakan.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1. Curah hujan tahunan :

Pada daerah survai curah hujan tahunan terbagi dalam musim hujan dan musim kemarau, curah hujan tahunan berkisar antara 2.000 - 2.500 mm, dan curah hujan tahunan rata-rata 2.362 mm.

2. Curah hujan bulanan :

- Curah hujan bulanan rata-rata berkisar antara 35 - 316 mm, dengan bulan kering, yaitu bulan dengan curah hujan <100 mm, terjadi selama 2 bulan yaitu Bulan Agustus dan September.
- Bulan basah dengan curah hujan bulanan rata-rata >200 mm terjadi selama 6 bulan, yaitu pada Bulan Nopember - April. Curah hujan bulanan rata-rata tertinggi terjadi Bulan Januari, yaitu 310 mm.
- Bulan lembab dengan curah hujan bulanan rata-rata antara 100-200 mm terjadi selama 4 bulan, yaitu pada Bulan Mei, Juni, Juli, dan Bulan Oktober.

3. Jumlah hari hujan bulanan :

- Pada bulan kering (Agustus, September), jumlah hari hujan bulanan <10 hari, yaitu berkisar antara 6 - 8 hari.
- Pada bulan basah (Nopember - April), jumlah hari hujan bulanan berkisar antara 19 - 24 hari.
- Pada bulan-bulan lainnya, jumlah hari hujan bulanan berkisar antara 13 - 15 hari

4. Klimatologi :

Kisaran nilai rata-rata bulanan dari data iklim lainnya, yaitu temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan penyinaran matahari, adalah :

Temperatur Udara(T) : 26.5 - 27.7° C.

Kelembaban udara(Rh) : 77.0-86.0%.

Kecepatan angin(W): 2.80 - 4.60 knot.

Penyinaran matahari (S=n/N): 39.2 - 77.1%.

Debit Rencana

Debit rencana adalah debit yang digunakan dalam mendesain dimensi saluran irigasi pasang surut.

Peninjauan berdasarkan kebutuhan air merupakan peninjauan yang dilakukan untuk mendapatkan berapa besar suplai air yang diperlukan.

Kebutuhan air maksimum

$$= 124,64 \frac{mm}{10hari}$$

$$= 12,464 \frac{mm}{hari}$$

Luas daerah layanan

$$= 200m \times 400m$$

$$= 80.000m^2$$

Kebutuhan air untuk 1 petak tersier

$$= 12,464 \frac{mm}{hari} \times 80,000m^2 \times 10^{-3}$$

$$= 997,12 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Pembangunan jaringan irigasi pada lahan rawa (reklamasi rawa) oleh pemerintah di Propinsi Sumatera Selatan untuk kepentingan produksi pertanian dan pemukiman transmigrasi sudah berlangsung selama tiga dasawarsa.

Berdasarkan data dari Badan Penelitian dan Pengembangan, saat ini di Indonesia terdapat areal lahan rawa pasang surut seluas 34,2 juta hektar. Dari luasan tersebut, lahan yang telah diusahakan untuk lahan pertanian seluas 1,53 juta hektar. Dengan demikian masih banyak lahan-lahan yang belum

dapat diusahakan secara intensif dan terus-menerus, sehingga belum dapat memberikan produktivitas yang lebih tinggi.

Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari tugas akhir adalah merencanakan jaringan irigasi pada lahan rawa dengan memanfaatkan energi pasang surut Arisan Musi Muara Belida Kab. Muara Enim, dengan tujuan untuk menghasilkan Perencanaan Jaringan Irigasi Pasang Surut Daerah Arisan Musi, yang meliputi penentuan pola tanam, dan desain jaringan rawa.

Tabel 1. Perhitungan Saluran

No	Nama Saluran	Dimensi Saluran			Tinggi Tanggul (m)	Lebar Berm (m)
		b	h	l:m		
1	SPT	0.5	0.5	1:1	1.5	2
2	SPS 1	2.0	3.0	1:1.5	1.5	3
3	SPS 2	1.0	1.5	1:1.5	1.5	3
4	SPS 3	1.0	1.5	1:1.5	1.5	3
5	SPS 4	1.5	2.5	1:1.5	1.5	3
6	SPS 5	0.5	1.0	1:1.5	1.5	3
7	SPS 6	0.5	1.0	1:1.5	1.5	3
8	SPS 7	0.5	1.0	1:1.5	1.5	3
9	SPS 8	0.5	1.0	1:1.5	1.5	3
10	SPP 1	2.0	3.5	1:2	2.0	5
11	SPP 2	2.0	3.5	1:2	2.0	5
12	SPP 3	2.0	3.5	1:2	2.0	5

Sumber : Analisa Perhitungan

Perencanaan Pintu Air

Pintu sorong merupakan pintu air dengan pengaliran bawah ditempatkan pada ujung saluran sekunder sebelum memasuki saluran primer difungsikan untuk mengontrol muka air pada saluran sekunder. Persamaan hidroulik yang di gunakan dalam perhitungan pintu sorong adalah sebagai berikut :

Saluran sekunder 1 (SPS 1)

Direncanakan tinggi bukaan pintu = 2m

$$\text{Debit} = 6,27 \text{ m}^3/\text{det}$$

Faktor aliran (K) = 0,75

Faktor debit (μ) = 0,6

$$h_1 = 3,5\text{m}$$

$$h_2 = 3\text{m}$$

$$V = 0,4 \text{ m}^2/\text{det}$$

$$\text{Gravitasi} = 9,81 \text{ m}/\text{det}$$

$$\frac{V^2}{2g} = \frac{0,4^2 \text{ m}^2/\text{det}}{2 \times 9,81 \text{ m}/\text{det}} = 0,0082\text{m}$$

$$Z = h_1 - \frac{V^2}{2g} - h_2$$

$$Z = 3,5 - 0,0082 - 3$$

$$Z = 0,49$$

$$Q = K \cdot \mu \cdot a \cdot b \sqrt{2g \cdot Z}$$

$$b = \frac{6,27 \text{ m}^3/\text{det}}{2,79}$$

$$b = 2,25\text{m}$$

Saluran sekunder 2 (SPS 2)

Direncanakan tinggi bukaan pintu = 1,5m

$$\text{Debit} = 3,998 \text{ m}^3/\text{det}$$

Faktor aliran (K) = 0,75

Faktor debit (μ) = 0,6

$$h_1 = 3,5\text{m}$$

$$h_2 = 1,5\text{m}$$

$$V = 0,4 \frac{m^2}{det}$$

$$\text{Gravitasi} = 9,81 \frac{m}{det^2}$$

$$\frac{V^2}{2g} = \frac{0,4^2 \frac{m^2}{det}}{2 \times 9,81 \frac{m}{det^2}} = 0,0082m$$

$$Z = h_1 - \frac{V^2}{2g} - h_2$$

$$Z = 3,5 - 0,0082 - 1,5$$

$$Z = 1,99$$

$$Q = K \cdot \mu \cdot a \cdot b \sqrt{2g \cdot Z}$$

$$b = \frac{3,998 \frac{m^3}{det}}{4,22}$$

$$b = 0,95m \rightarrow 1m$$

Desain Tanggul Penangkis

Tanggul penangkis berfungsi sebagai penahan masuknya air kelahan pada musim hujan, sehingga tanggul ini ditempatkan disisi luar lahan yang didesain berbatasan sungai musi dan sungai belida serta pada sisi barat lahan melintang dari Sungai Musi Kesungai Belida. Perencanaan tinggi tanggul penangkis didasarkan pada tinggi muka air banjir maksimum yang pernah terjadi.

- Lebar tanggul direncanakan = 3m
- Kemiringan talud = 1: 2
- Tinggi bebas tanggul dari tinggi muka air yang pernah terjadi = 0,75m
- Dari table 3.11 tinggi muka air maksimum adalah 1,22m
- Tinggi tanggul = 1,22 + 0,75 = 1,92m → 2m
- Lebar dasar tanggul = b + 2.m.h
= 3 + 2.2.2
= 11m

Perencanaan Jaringan Irigasi

1). Umum

Daerah Rawa Arisan Musi terletak antara dua aliran sungai yaitu Sungai Musi dan Sungai Belida kondisi lapangan dari lokasi ini dapat di uraikan sebagai berikut :

- a. Muka air dilahan dipengaruhi oleh fluktuasi muka air di Sungai Musi dan Sungai Belida (pada saat musim hujan)
 1. Tinggi genangan antara 60cm sampai 160cm di tersier, sekunder dan primer. Sehingga areal bisa dimanfaatkan dengan bertanam padi pada musim hujan.
 2. Proses drainase air dilakukan secara periodik dengan memanfaatkan fluktuasi

muka air Sungai Musi dan Sungai Belida dengan menggunakan pintu air sebagai pengatur.

- b. Daerah rawa dengan fluktuasi muka air yang relatif rendah, jika dibandingkan dengan fluktuasi muka air di sungai.
- c. Kondisi topografi daerah kejadian merupakan daerah rawa dengan kemiringan yang landai.

Dengan kondisi tersebut secara umum konsep desain, penanganan diareal rawa dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Seluruh areal dilindungi dari pengaruh banjir sungai, baik Sungai Musi, Sungai Belida maupun sungai-sungai kecil yang ada disekitarnya.
2. Genangan yang ada ditampung disaluran

2). Tata Letak Saluran

Daerah rawa Arisan musi secara umum memiliki kondisi topografi relatif datar dengan kemiringan lahan kearah tengah. kondisi ini memungkinkan lahan bagian tengah digunakan menjadi letak saluran primer. Penempatan saluran sekunder dengan arah saluran melintang tegak lurus saluran primer dengan penempatan letak dilahan yang relatif rendah, dengan pertimbangan sebagai saluran drainase aliran akan lebih mudah diarkan.

Kesimpulan

Dari hasil perencanaan dan perhitungan yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada setiap saluran pasang surut terjadi aliran dua arah yang terdiri atas proses suplai (air masuk pada saat pasang) dan proses drainase (air keluar pada saat surut), hal ini akan memberikan kemungkinan yang besar terjadinya pengendapan pada saluran.
2. Pada saat musim hujan dan pasang maksimum maka akan terjadi luapan air dari Sungai Belida dan Sungai Musi hal ini akan menyebabkan terjadinya banjir sehingga akibatnya tanaman yang berada dilahan dapat mati.
3. Pada saat terjadi musim kemarau muka air sungai akan jauh menurun, menyebabkan permukaan air surut sehingga saluran tidak dapat berfungsi.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Dengan melakukan pemeliharaan rutin, oleh pemerintah maupun oleh kelompok tani untuk membuang lumpur-lumpur yang

- mengendap pada saluran, dilakukan satu atau dua kali dalam seminggu.
2. Pada saat musim hujan dan pasang maksimum maka diusahakan memanfaatkan air hujan secara maksimal untuk memenuhi kebutuhan lahan atau dengan kata lain tidak dilakukan penyuplaian dari air sungai serta apabila saat terjadi proses surut dan hujan telah selesai maka air di lahan yang berlebih dibuang seperlunya yang pengaturannya dilakukan dengan pintu air.

Daftar pustaka

- Absor Moh, Drs,2008,*Irigasi I*, Unsri, Fakultas Teknik, Jurusan Sipil
Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2008, *Perencanaan Desain Jaringan Irigasi*, Departemen Pekerjaan Umum, Palembang
- Erman mawardi, drs, dipl. AIT. 2010. *Desain Hidrolik Bangunan Irigasi*, UNPAR, Fakultas Teknik Jurusan Sipil
<https://www.academia.edu/165088//tugas>
Akhir Perencanaan Saluran Draninase Dan Irigasi
- <https://www.academia.edu//375370/Modul>
Perencanaan Bangunan Air
- <https://mtnugraha.wordpress.com/2009/04/02/Metode-Intensitas-Curah-Hujan/>