

PENINGKATAN JARINGAN IRIGASI DAERAH IRIGASI KRIPIK KOTA SEMARANG

Muhamad Irvan¹⁾, Nurwakhid

Totok Apriyanto³⁾, Ratih Pujiastuti⁴⁾

Prodi Sipil Fakultas Teknik Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman Guppi

Email : kubiga99@gmail.com¹⁾, apri.totok@gmail.com³⁾, ratih.adiyanto@gmail.com⁴⁾

ABSTRACT

Water is a very basic need for All living things on this earth without exception. The Kripik River is currently not being utilized by community optimally. For this reason, it is necessary to increase Irrigation Area which aims to increase agricultural production. Currently, the Bendung Kripik area serves an irrigation area of 95,94 Ha with the height of the existing weir lighthouse is 1 m.

The improvement of the irrigation network is carried out based on secondary data with other supporting data. The analysis carried out includes: hydrological analysis which includes : watershed, maximum rainfall, flood discharge, average rainfall, average climatology, Eto – Penman, F.J Mock mainstay discharge, planting patterns then carried out channel design, weir design and calculation of weir stability.

In this study, it was proposed to increase the rice field area by 130.17 Ha From the results of hydrological analysis, the flood discharge value of the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS) method was obtained when repeating 100 th by 40.10 m³ / s. The water requirement for irrigation of D.I Kripik after the addition of the area is 0.086 m³ / s. As for the bed, a weir width of 30 m with a weir height of 1.05 m is required, a weir lighthouse width of 28 m, a rinse width of 1 m and a pillar width of 1 m (2 Pillars of 1 m each). The radius of the spherical threshold type weir is 0.5 m, the olah pond type is USBR Type IV with a length of 3.50m.

Keywords: Irrigation, Weir, Flood Discharge

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan yang sangat mendasar bagi seluruh makhluk hidup di muka bumi ini tanpa terkecuali. Sungai Kripik saat ini belum di manfaatkan masyarakat secara optimal. Untuk itu perlu peningkatan jaringan irigasi di Daerah Irigasi Kripik yang bertujuan untuk meningkatkan produksi pertanian. Saat ini daerah Bendung Kripik melayani areal irigasi seluas 95,94 Ha dengan tinggi mercu bendung existing adalah sebesar 1m.

Peningkatan jaringan irigasi ini dilakukan berdasarkan pada data sekunder dengan data-data pendukung lainnya. Adapun analisa yang dilakukan antara lain: analisa hidrologi yang meliputi: delineasi DAS, perhitungan curah hujan DAS, debit banjir, kebutuhan air, ketersediaan air/debit andalan F.J Mock, pengaturan pola tanam dan selanjutnya dilakukan desain saluran, desain bendung serta perhitungan stabilitas bendung.

Pada penelitian ini diusulkan penambahan areal sawah sebesar 130,17 Ha. Dari hasil analisa hidrologi diperoleh nilai debit banjir metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu kala ulang 100 th sebesar 40,10 m³/dtk. Kebutuhan air untuk irigasi D.I Kripik sesudah penambahan areal adalah sebesar 0,086 m³/dtk. Sedangkan untuk bedung diperlukan lebar bendung 30 m dengan tinggi bendung 1,05 m, lebar mercu bendung 28 m, lebar pembilasnya 1 m dan lebar pilar 1 m (2 Pilar masing-masing 1 m). Jari-jari mercu bendung tipe ambang bulat adalah 0,5 m, tipe kolam olah adalah USBR Tipe IV dengan panjang 3,50 m.

Kata Kunci : Irigasi, Bendung, Debit Banjir

PENDAHULUAN

Air yang merupakan salah satu elemen penting yang dapat mempengaruhi kehidupan di alam. Makhluk hidup memerlukan air untuk memenuhi kebutuhannya. Pendistribusian air secara alami dipandang tidak ideal karena kurang memenuhi aspek ruang dan waktu. Maka dari aspek tersebut dibuatlah pengelolaan sumber daya air untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup dialam. Pengelolaan sumber daya air yang dimaksudkan yaitu agar pada saat musim hujan air tidak berlebihan dan saat musim kemarau tidak kekurangan air.

Daerah Irigasi (D.I) Kripik terletak di Kelurahan Nongkosawit Kecamatan Gunungpati Kota Semarang memiliki luas areal 95.94 Ha, yang biasa di tanami padi dan palawija.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari studi ini adalah menghasilkan rekomendasi desain untuk peningkatan jaringan pada Daerah Irigasi Kripik Kota Semarang.

Tujuan dari studi ini adalah:

1. Menghitung curah hujan rencana.
2. Menghitung debit banjir rencana.
3. Menghitung debit andalan.
4. Menghitung kebutuhan air.
5. Merencanakan rekomendasi desain.

LANDASAN TEORI

A. Curah Hujan Rata – Rata Daerah

Dalam menentukan curah hujan rata – rata daerah ada tiga macam cara umum yang digunakan dalam menganalisa curah hujan rata – rata daerah di beberapa titik pengamatan [1] yaitu :

1. Metode Rata-Rata Aljabar.
2. Metode Polygon Thiesen.
3. Metode Isohyet.

B. Curah Hujan Rencana

Data hujan merupakan bagian dari data hidrologi yang penting untuk analisa – analisa dalam berbagai macam perencanaan. Dalam pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) juga diperlukan data hujan yang jatuh di suatu DAS sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan. Curah hujan rencana merupakan estimasi hujan yang akan terjadi pada suatu DAS. Untuk menghitung hujan rencana tahunan dapat dicari menggunakan metode [2]:

1. Distribusi Normal.
2. Distribusi Log Normal.
3. Distribusi Gumbel.
4. Distribusi Log Person Tipe III.

Tabel 1. Syarat-syarat Jenis Distribusi

Distribusi	Syarat Nilai
Distribusi Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$
Distribusi Log Normal	$C_s \approx 1,137$ $C_k \approx 3C_v$
Distribusi Gumbel	$C_s \approx 1,1396$ $C_k \approx 5,4002$
Distribusi Log Pearson Tipe III	$C_s \neq 0$ $C_v \approx 0,3$

C. Debit Banjir Rencana

Dalam perhitungan debit banjir rancangan dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

1. Metode Haspers.
2. Metode Rasional.
3. Metode der Weduwen.
4. Metode HSS Gamma I.
5. Metode Nakayasu.

D. Kebutuhan Air Untuk Tanaman

Kebutuhan air untuk irigasi adalah analisa tentang jumlah volume air yang diperlukan untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Untuk mengetahui kebutuhan air irigasi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman, ada beberapa faktor yang harus diperhitungkan, antara lain [3]:

- a. Penyiapan lahan.
- b. Penggunaan komsumtif.
- c. Perkolasi infiltradasi.
- d. Penggantian lapisan air (WLR).
- e. Evapotranspirasi.

E. Ketersediaan Air [4]

Ketersediaan air dapat diwakili oleh debit andalan merupakan debit minimal yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan air [1]. Salah satu metode yang digunakan adalah Metode F J.

Mock yang dikembangkan khusus untuk perhitungan sungai-sungai di Indonesia.

F. Perencanaan Bendung

Bendung adalah suatu bangunan yang dibangun melintang terhadap sungai dengan maksud agar air dapat dinaikkan untuk dimanfaatkan, misalnya untuk mengairi daerah irigasi [5]. Perencanaan bendung meliputi:

1. Penentuan Elevasi Mercu Bendung
2. Penentuan Lebar bendung
3. Muka Air di Hulu Mercu Bendung
4. Peredam Energi (Kolam Olak)

G. Analisa Stabilitas Bendung

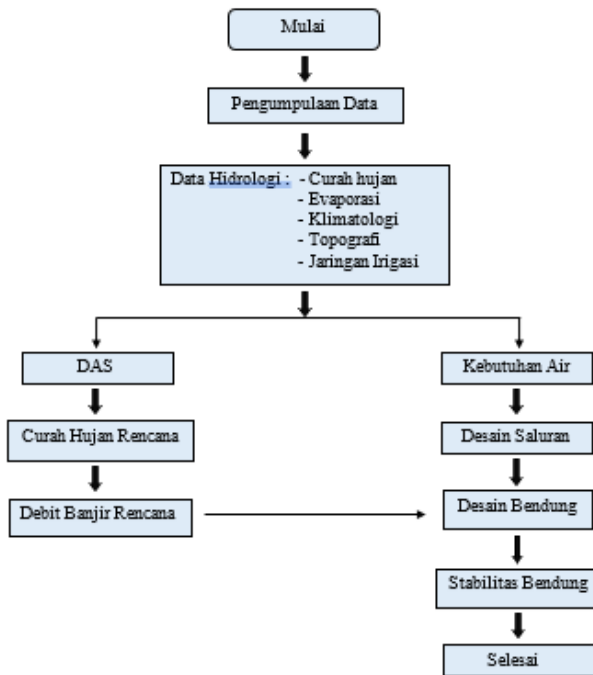
Untuk menghitung stabilitas bendung harus ditinjau pada saat kondisi normal dan ekstrem seperti kondisi saat banjir. Ada beberapa gaya yang harus dihitung untuk mengetahui stabilitas bendung, antara lain [6]:

- a. Gaya berat Sendiri Bendung
- b. Gaya akibat Gempa
- c. Gaya Hidrostatik
- d. Gaya Tekan Keatas (*uplift Pressure*)

Pada saat banjir ada gaya – gaya yang mengalami perubahan seperti gaya Tekan keatas (*Uplift Pressure*) dan Hidrostatik. Sementara gaya – gaya yang tetap adalah : Gaya akibat beban sendiri, Gaya Gempa dan Gaya Tekan Lumpur.

METODOLOGI

Pada penelitian ini pelaksanaan dimulai dengan pengumpulan data, data sekunder, analisa hidrologi, desain saluran, desain bendung, perhitungan stabilitas bendung. Adapun urutan proses pelaksanaan ini dapat dilihat dalam bagan sebagai berikut :

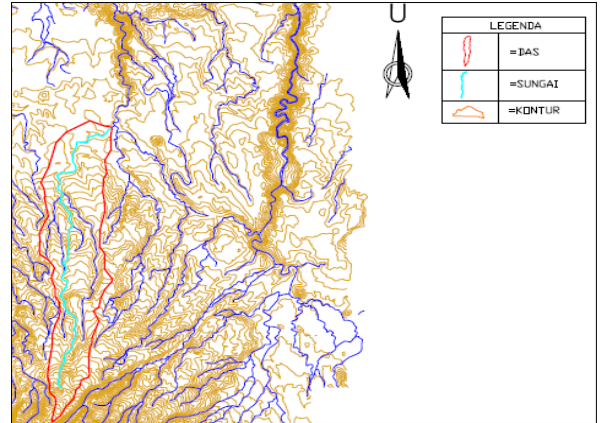


Gambar 1. Bagan Alir Metodologi

ANALISA DAN PERHITUNGAN

Analisa Hidrologi

Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS) dilakukan berdasar pada peta rupa bumi. DAS Bendung kripik berdasar peta tersebut mempunyai luasan sebesar 6,75 Km² dengan rencana lokasi studi berada pada Sungai Kripik Kota Semarang. Penentuan luasan ini menggunakan program Autocad. Gambar DAS Sungai Kripik dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2. DAS Kripik

Curah Hujan Maksimum Harian rata-rata Daerah Aliran Sungai

Besarnya curah hujan maksimum harian rata – rata DAS dihitung dengan metode *Thiessen*. Stasiun hujan yang terdapat pada sekitar DAS Sungai Kripik ada 3 stasiun yaitu stasiun hujan Gunung Pati, stasiun hujan Susukan (Ungaran), stasiun hujan Sumowono. Dari hasil penggambaran thiessen, diketahui bahwa stasiun hujan yang berpengaruh pada DAS Sungai Kripik hanya stasiun hujan Gunung Pati. Oleh karena itu, perhitungan hidrologi pada studi ini hanya memakai satu stasiun hujan yaitu stasiun hujan Gunung Pati.

Tabel 2. Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum DAS

No.	TAHUN	R max
1.	2009	108
2.	2010	165
3.	2011	200
4.	2012	99
5.	2013	146
6.	2016	136
7.	2017	110
8.	2018	85
9.	2020	70
10.	2021	105

Dari hasil penentuan curah hujan maksimum dari 1 stasiun diatas perlu ditentukan kemungkinan terulangnya curah hujan harian maksimum guna menentukan debit banjir rencana dengan metode Log pearson type III.

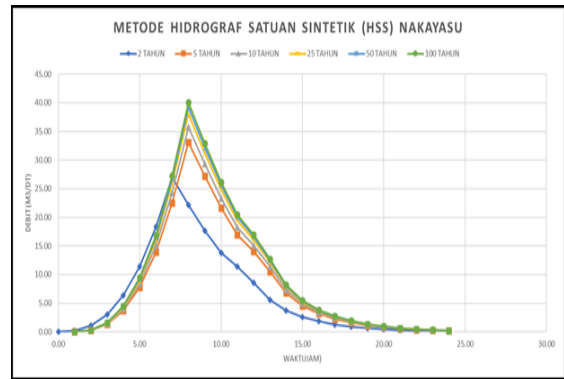
Tabel 3. Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Person Tipe III Untuk Periode Ulang T Tahun

No	T (tahun)	Xt (mm)
1.	2	124,43
2.	5	152,66
3.	10	164,75
4.	25	175,24
5.	50	180,68
6.	100	184,71

Analisis debit banjir pada daerah aliran Sungai Kripik Kota Semarang dilakukan dengan menggunakan metode Nakayasu.

Tabel 4. Rekap Perhitungan Banjir Rencana Metode Nakayasu

No	Tahun	Q Max
1.	2	27,02
2.	5	33,14
3.	10	35,77
4.	25	38,05
5.	50	39,23
6.	100	40,10



Gambar 3. Grafik Hidrograf Nakayasu

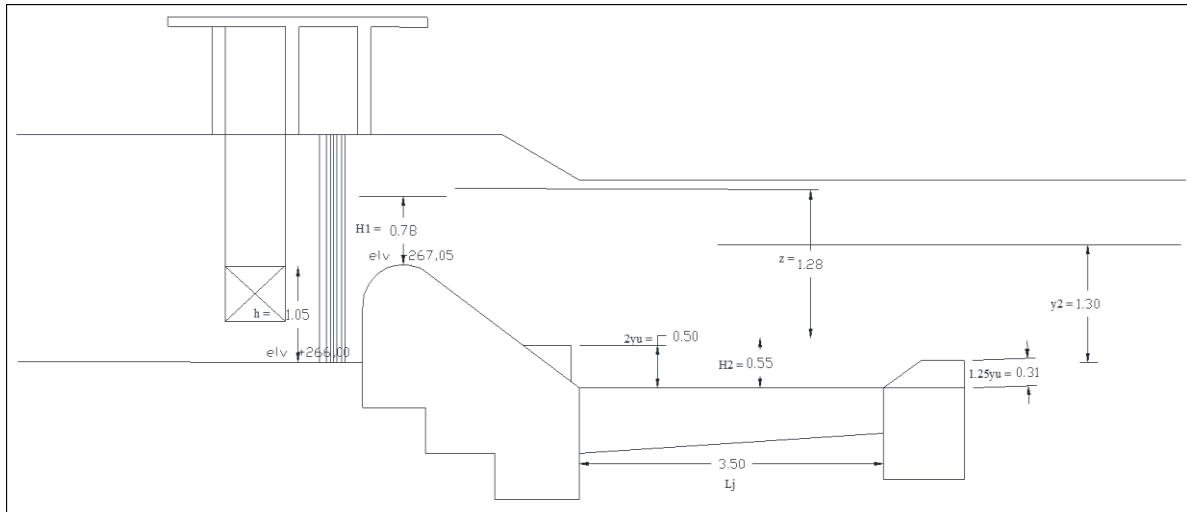
Analisa Kebutuhan Air

Kebutuhan air pada penelitian ini dihitung dengan berdasarkan pola tanam padi-padi-palawija dan masa tanam pertaman dimulai pada November awal. Periode yang digunakan yaitu 2 mingguan. Selain itu, perhitungan dilakukan dengan penambahan areal sawah sebesar 130,17 Ha.

Debit Andalan Dengan Metode F.J Mock

Dalam studi ini untuk menghitung debit andalan menggunakan metode F.J Mock. Debit ini nantinya digunakan untuk mengetahui ketercukupan air pada Sungai Kripik untuk mengairi jaringan irigasi DI Kripik sesudah ditambahkan areal sawah baru. Adapun hasil perhitungan kebutuhan air serta debit andalan ditampilkan pada Tabel 7.

Dari tabel tersebut diketahui bahwa dengan penambahan areal sawah baru, kebutuhan air irigasi masih di bawah ketersediaan air pada Sungai Kripik. Artinya sungai ini masih mampu digunakan untuk mengairi jaringan irigasi DI Kripik.



Gambar 4. Rekomendasi Desain Bendung

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Curah hujan rencana menggunakan metode Log Pesron Tipe III kala ulang 100 th adalah 184,71 mm.
2. Berdasarkan analisa hidrologi didapat debit banjir kala ulang 100 th adalah sebesar 40,10 m³/dtk.
3. Didalam studi ini, direncanakan penambahan petak irigasi dengan luasan total yakni 130,17 Ha.
4. Dengan penambahan areal sawah baru, kebutuhan air irigasi masih di bawah ketersediaan air pada Sungai Kripik. Artinya sungai ini masih mampu digunakan untuk mengairi jaringan irigasi DI Kripik.
5. Berdasarkan hasil analisa rekomendasi desain adalah sebagai berikut :

- a. Lebar total bendung adalah 30 m
- b. Beff bendung adalah 27,83 m
- c. Tinggi bendung adalah 1,05 m
- d. Lebar mercu bendung adalah 28m, lebar pembilasnya 1 m dan lebar pilar 1 m dengan jumlah pilar 1 m dengan jumlah pilar 1
- e. Jari – jari mercu bendung tipe ambang bulat adalah 0,5 m.
- f. Tipe kolam olak adalah USBR tipe IV dengan panjang 3,50 m.

Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian maka penulis bermaksud memberikan saran terkait, Peningkatan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Kripik Kota Semarang adalah :

1. Perlu dilakukan analisis lagi terhadap kolam olak dan bangunan pelengkap lainnya .

2. Untuk menambah ketelitian data topografi/kontur pada areal irigasi, perlu dilakukan pengukuran topografi di petak sawah guna ketelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] C. Soemarto, *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga, 1995.

[2] B. Triatmodjo, *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset, 2008.

[3] DITJEN SDA, *KP-01 Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan*

Irigasi. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 1986.

[4] N. Hadisusanto, *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Mediautama, 1978.

[5] DITJEN SDA, *KP-02 Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 1986.

[6] S. Sidharta, *Irigasi dan Bangunan Air*. Jakarta: Gunadarma, 1997.