



INVESTIGASI KEBUTUHAN REHABILITASI KONSTRUKSI BANGUNAN UTAMA DAN SALURAN PRIMER D.I NANGEWER KABUPATEN PURWAKARTA

Deny Ernawan¹, Adhitya Dwipayana Raspati²

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang

²Tenaga Ahli Konsultan Teknik Sipil SDA

email korespondensi: denyernawan@unsub.ac.id, dwipa2adhitya@gmail.com

ABSTRACT

Irrigation is one of the best ways to meet farmers' water needs which will have an impact on increasing the productivity of agricultural products, D.I. Nagewer in Purwakarta Regency requires improvements to the construction of irrigation networks, this is indicated by the decline in agricultural product yields in the last five years. The entire irrigation network system of D.I. Nangewer requires an increase to the level of technical irrigation, namely to facilitate the operation of the irrigation network by farmers. The method used is qualitative descriptive analysis with direct observation in the form of topographic surveys, inventory of existing construction as well as hydrological and hydraulic surveys of existing irrigation networks, interviews with farming communities to find out actual data on damage and construction needs for irrigation networks and carrying out special mathematical analysis related to the results of topographic and hydrological surveys. , hydraulics. The results of the research include potential flood discharge for a return period of 2 years to 100 years in rivers used as the main source of irrigation water, information on existing discharge and mainstay discharge, construction dimensions for main buildings and primary channels resulting from evaluation of existing designs and the need for construction rehabilitation work plans.

Keywords: *Irrigation Channel Hydraulics, Main irrigation buildings, River Flood Hydrology, Purwakarta Irrigation*

ABSTRAK

Irigasi adalah salah satu cara terbaik dalam memenuhi kebutuhan air petani yang akan berdampak pada peningkatan produktifitas hasil pertanian, D.I. Nagewer di Kabupaten Purwakarta memerlukan perbaikan konstruksi jaringan irigasi, hal ini terindikasi dari penurunan hasil produk pertanian dalam lima tahaun terakhir. Seluruh sistem jaringan irigasi D.I. Nangewer memerlukan peningkatan menuju tingkat irigasi teknis, yaitu untuk memudahkan operasional jaringan irigasi oleh para petani. Metoda yang digunakan analisa deskriptif kualitatif dengan observasi langsung berupa survai topografi, inventarisasi konstruksi eksisting serta survai hidrologi dan hidrolika jaringan irigasi eksisting, wawancara kepada masyarakat petani untuk mengetahui data aktual kerusakan dan kebutuhan konstruksi jaringan irigasi dan melakukan analisa matematis khusus terkait hasil survai topografi, hidrologi, hidrolika. Hasil penelitian berupa potensi debit banjir periode ulang 2 tahun sampai 100 tahun pada sungai yang digunakan sebagai sumber utama air irigasi, informasi debit eksisting dan debit andalan, dimensi konstruksi untuk bangunan utama dan saluran primer hasil dari evaluasi desain eksisting serta kebutuhan rencana pekerjaan rehabilitasi konstruksi.

Kata Kunci: Hidrolika Saluran Irigasi, Bangunan utama irigasi, Hidrologi Banjir Sungai, Irigasi Purwakarta

I. PENDAHULUAN

Irigasi dibutuhkan orang (petani) untuk menambah air atau lengas tanah ke dalam tanah untuk memasok kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman (*Maulida et al.*, 2022). Kemudian air irigasi juga dipakai untuk menjamin ketersediaan air/

lengas apabila terjadi *dry spell*, menurunkan suhu tanah, pelarut garam-garam dalam tanah, untuk mengurangi kerusakan karena jamur upas, untuk melunakkan lapis keras tanah dalam pengolahan tanah (Eko Nurhayati & Suprpto, 2018).

Prasarana D.I. Nangewer terletak di Kabupaten Purwakarta, tepatnya di wilayah Kecamatan Darangdan. Memiliki fungsi utama untuk mengairi areal irigasi seluas 375 hektar, prasarana irigasi tersebut memiliki peran yang penting di dalam produksi pertanian di Kabupaten Purwakarta, khususnya di Kecamatan Darangdan. Pada saat ini, diketahui bahwa kondisi prasarana pada D.I. Nangewer dalam keadaan rusak, sehingga mengganggu suplai air bagi areal persawahan D.I. Nangewer. Meskipun sampai dengan saat ini suplai air dapat dikatakan masih cukup lancar, namun secara faktual dapat disimpulkan bahwa tingkat suplai air sebenarnya telah berkurang dari kondisi idealnya. Kondisi ini telah berlangsung cukup lama, sehingga dapat dikatakan bahwa selama ini D.I. Nangewer telah kehilangan kesempatannya untuk meningkatkan produksi pertanian dalam tingkat yang signifikan (Dinas Bina Marga dan Pengairan Kab. Purwakarta, 2020).

Sasaran penelitian ini adalah mendapatkan hasil dari investigasi teknis yaitu sebagai dasar rencana rehabilitasi bangunan utama dan saluran primer D.I. Nangewer, yang nantinya akan dilaksanakan oleh pengelola D.I. Nangewer. Dengan direhabilitasinya bangunan utama dan saluran primer D.I. Nangewer, dapat mengonfirmasi meningkatnya hasil produksi pertanian khususnya padi di wilayah Kecamatan Darangdan dan secara umum di seluruh D.I. Nangewer.

2. KAJIAN PUSTAKA

Secara khusus bahwa pengertian dari irigasi yaitu sebagai penggunaan air tanah untuk keperluan dibutuhkan pertumbuhan tanam-tanaman. Irigasi di bagi menjadi tiga tipe, yaitu irigasi air permukaan, irigasi pompa air, dan irigasi pasang surut (Widjatkoko & Soewandi, 2001; Ernawan, 2023). Tingkatan pada jaringan irigasi secara pengaturan dengan cara melakukan pengukuran melalui aliran air dan dilengkapi fasilitas. Tingkatan tersebut dibedakan kedalam tiga tingkatan, yaitu irigasi sederhana, irigasi semi teknis dan irigasi teknis (Widjatkoko & Soewandi, 2001).

Pengukuran rencana trase saluran ada 2 (dua) pendekatan yaitu sistem kontur dan sistem Intersection Point (IP), untuk efisiensi pekerjaan luas Irigasi di bawah 10.000 ha gunakan sistem kontur sedangkan untuk luas Irigasi di atas 10.000 ha gunakan Sistem IP yang maksudnya adalah untuk memberikan kepastian perencanaan saluran utama termasuk bangunan yang harus ada disaluran tersebut (Dirjen Pengairan, 1986).

Bangunan utama sebagai bangunan yang direncanakan untuk membelokkan air di sungai ke jaringan irigasi dilengkapi dengan kantong lumpur agar bisa mengurangi kandungan sedimen yang berlebihan serta memungkinkan

untuk mengukur dan mengatur air yang masuk. Bangunan utama tetap kelengkapannya dibangun secara sodetan atau melintang sungai yang sengaja dibuat meninggikan muka air hingga air pada sungai dapat disadapkan dan dialirkan secara gravitasi ke jaringan irigasi. Bangunan utama dibangun dengan syarat harus dibuat di sungai yang alirannya stabil, tidak ada tinggi limpasan maksimum, tidak ada material hanyutan yang terbawa oleh aliran (Dirjen Irigasi & Rawa, 2013). Analisa teknik bangunan utama mengacu ke KP-02.

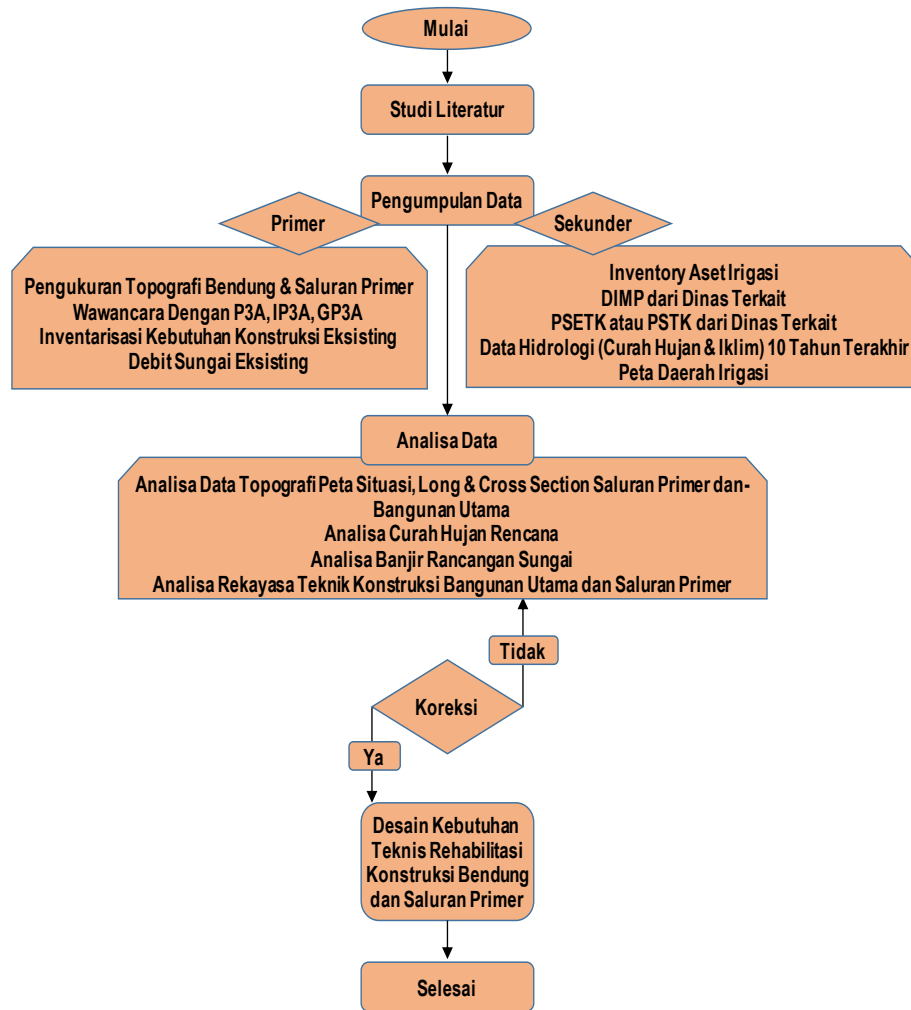
Analisa banjir rancangan sungai dapat dihitung menggunakan metoda Nakayasu, Der Wedwen dan Rasional, nilai kuantitas debit prediktif dari ketiga metoda yang paling mendekati nilai rata-rata merupakan nilai yang rekomendatif untuk digunakan (Limantara *et al.*, 2018). Analisa matematis saluran terbuka, seperti debit aliran, pengaruh kekentalan terhadap kelembaman dengan bilangan Reynold, akibat gaya tarik bumi terhadap keadaan aliran dengan bilangan Freud, penampang geometri saluran beserta unsur-unsur geometri saluran trapesium dan persegi panjang (Chow, 1997). Untuk saluran yang memiliki gravitasi terbuka pada jaringan irigasi akan sangat baik untuk mengairi tanaman seperti padi yang secara umum adalah tanaman pokok maupun tanaman budidaya hortikultura (Dirjen Irigasi & Rawa, 2013). Acuan lainnya untuk analisa saluran terbuka mengacu ke KP-03.

3. METODA PENELITIAN

Studi literatur, yaitu analisa pendahuluan dari beberapa dokumen terkait kondisi konstruksi eksisting D.I Nangewer. Wawancara kepada setiap kelompok petani (P3A) untuk mendapatkan gambaran kebutuhan rehab konstruksi irigasi. Survei topografi beserta output topografi, berupa peta situasi bangunan utama dan saluran primer eksisting yang dilengkapi potongan memanjang dan melintang setiap konstruksi. Inventarisasi dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual konstruksi bangunan utama dan saluran primer eksisting. Survei hidrologi berupa perhitungan debit sungai eksisting dan analisa debit banjir rancangan. Selanjutnya dilakukan analisa rekayasa teknis berdasarkan data primer dan data sekunder, yaitu untuk memperoleh desain konstruksi rehabilitasi bangunan utama dan saluran primer yang efektif dan efisien.

Data Primer, berupa data geometri sungai eksisting sekitar bangunan utama hasil observasi lapangan dan data debit eksisting sungai. Data topografi dari hasil observasi lapangan dalam bentuk buku ukur topografi dan deskripsi BM. Data inventarisasi berupa dimensi kerusakan konstruksi eksisting bangunan utama dan saluran primer. Data kejadian banjir dan kebutuhan konstruksi rehab bangunan utama dan saluran primer yang berasal dari wawancara langsung dengan kelompok tani dan observasi lapangan.

Data sekunder, data hidrologi dari Perusahaan Umum Jasa Tirta II (Bangunan utamaan Jati Luhur), Sta. Hujan Darangdan, Sta. Hujan Purwakarta, Sta. Hujan Cisomang dan Sta. Hujan Wanayasa, berupa data curah hujan harian 10 (sepuluh) tahun terakhir termasuk curah hujan maksimal bulanan serta data Iklim wilayah Kab. Purwakarta 5 (lima) tahun terkahir. Rancangan analisis dalam bentuk urutan parsial penelitian disajikan pada bagan alir, seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Topografi & Inventarisasi

D.I. Nangewer seluas 375 Ha, studi dilakukan pada 4 (empat) bangunan utama, yaitu 3 (tiga) bendung, diantaranya Bendung Citalaga, Bendung Ranca Kalong, Bendung Lemah Neundeut dan 1 Bangunan Sadap Hardines, serta 4 (empat) saluran primer yang memiliki inlate dari bangunan utama tersebut. Semua konstruksi tersebut berada di wilayah Kecamatan Darangdan. Kegiatan

pengukuran topografi dilakukan di lima lokasi tersebut. *output* pengukuran topografi, diantaranya deskripsi BM dan CP, gambar peta situasi, gambar profil memanjang dan melintang dari setiap bangunan utama dan saluran primernya.

Kegiatan inventarisasi kondisi aktual konstruksi, yaitu pengamatan kondisi detail bangunan utama dan saluran primer dalam bentuk ukuran panjang kerusakan dan catatan kebutuhan rehabilitasi konstruksi beserta dokumentasinya.

2. Analisa Teknis

Analisa evapotranspirasi menggunakan metoda Penman, berdasarkan data klimatologi yang diperoleh dari Perum Jasa Tirta II, maka hasil analisa potensi evapotranspirasi untuk wilayah Darangdan Purwakarta pada tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Perhitungan Evapotranspirasi Wilayah Darangdan Purwakarta

| Jenis Parameter | Bentuk Notasi | Bentuk Satuan | Bulan | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Ags | Sep | Okt | Nop | Des |
| Temperatur | t | oC | 26.10 | 26.00 | 27.00 | 26.60 | 27.30 | 27.10 | 27.20 | 27.20 | 27.90 | 26.50 | 26.90 | 27.30 |
| Tek. uap jenuh | Is | mm HG | 15.71 | 15.65 | 15.60 | 15.41 | 15.62 | 15.71 | 15.97 | 15.96 | 15.96 | 15.67 | 15.25 | 14.79 |
| Kelambatan rel | P | % | 91.20 | 91.19 | 92.15 | 91.06 | 91.40 | 94.08 | 93.53 | 93.78 | 93.78 | 94.53 | 94.57 | 94.11 |
| Tek uap di udara | Is | mm HG | 14.33 | 14.42 | 14.21 | 14.08 | 14.70 | 14.69 | 14.98 | 14.97 | 15.09 | 14.82 | 14.35 | 13.92 |
| Kec. angin | V | milijam | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.13 |
| Evaporasi (hari) | E hari | mm/hari | 0.51 | 0.45 | 0.51 | 0.48 | 0.34 | 0.37 | 0.36 | 0.36 | 0.32 | 0.31 | 0.33 | 0.32 |
| Evaporasi (bulan) | E bulan | mm/bn | 15.66 | 12.98 | 15.79 | 14.50 | 10.44 | 11.10 | 11.21 | 11.23 | 9.56 | 9.62 | 9.83 | 9.84 |

Sumber : Hasil Analisa

Dari tabel di atas diketahui evapotranspirasi untuk wilayah Darangdan potensial terjadi berkisar antara 9,56 mm/bulan - 15,79 mm/bulan. Nilai terendah terjadi pada bulan Oktober dan nilai tertinggi terjadi pada bulan Maret. Rata-rata nilai sebesar 11,81 mm/bulan.

A. Bendung Citalaga & Saluran Primer Citalaga

Kondisi aktual Bendung Citalaga yang berada di Sungai Cisomang, yaitu bendung masih berfungsi tetapi kurang optimal, dikarenakan terdapat beberapa kerusakan pada konstruksi bendung, kondisi pintu penguras dan pintu pembagi masih baik dan berfungsi, sering terjadi tanah longsor pada areal lereng bendung, akumulasi sedimentasi dan sampah serta tumbuhan liar pada konstruksi bendung, menurut informasi dari P3A Jaya Rahayu, ketika debit maksimum atau ketika musim hujan, bendung tersebut tidak mampu mengendalikan/ menampung debit banjir Sungai Cisomang, banjir meluap menutupi seluruh konstruksi yang menyebabkan kerusakan pada konstruksi bendung dan saluran primer serta kerusakan tanaman padi yaitu pada sawah disekitar bendung.

Bendung Citalaga berlokasi di Sungai Cisomang, berdasarkan analisa frekuensi penentuan kedalaman air dan hasil pengamatan langsung dilapangan, debit banjir Sungai Cisomang bisa mencapai $\pm 104,67 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kedalaman ± 2 meter. Analisa debit banjir rancangan menggunakan metoda Nakayasu, Der

Wedwen dan Rasioal, hasil perhitungan debit banjir berdasarkan ketiga metoda tersebut pada tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Perhitungan Debit Banjir
 Lokasi Sub DAS Citarum Sungai Cisomang (Bendung Citalaga)

| Periode Ulang (Tahun) | R _{rr} (mm) | Debit Banjir | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------|----------|-------------|-----------|
| | | Nakayasu | Rasional | Der Weduwen | Rata-rata |
| 2 | 122.19 | 19.53 | 17.45 | 39.14 | 25.37 |
| 5 | 131.39 | 21.00 | 18.76 | 42.61 | 27.46 |
| 10 | 136.47 | 21.81 | 19.49 | 44.53 | 28.61 |
| 25 | 142.11 | 22.72 | 20.30 | 46.67 | 29.90 |
| 50 | 145.88 | 23.32 | 20.83 | 48.11 | 30.75 |
| 100 | 149.35 | 23.87 | 21.33 | 49.43 | 31.54 |

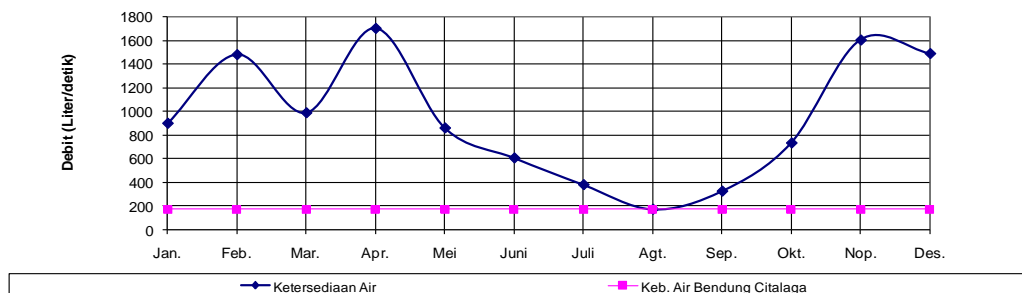
Sumber : Hasil Analisa

Dari tabel diatas yang digunakan untuk perencanaan selanjutnya adalah Metode Hidrograf Nakayasu, mengingat metode tersebut mendekati nilai rata-rata. Analisa ketersediaan air dengan metoda FJ. Mock. Debit andalan Sungai Cisomang memiliki ketersediaan air yang cukup fluktuatif, kebutuhan Irigasi areal Bendung Citalaga D.I. Nangewer, debit rata-rata, yaitu 167,299 L/dt. Ketersediaan air dari Sungai Cisomang (Bendung Citalaga) dengan debit andalan antara 170 L/dtk sampai 1697 L/dtk dapat dilihat pada tabel 3. dan gambar 1. di bawah ini.

Tabel 3. Perhitungan Neraca Air Sungai Cisomang (Bendung Citalaga)

| No | Uraian | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | Mei | Juni | Juli | Agt. | Sep. | Okt. | Nop. | Des. |
|----|----------------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1 | Debit Andalan (Liter/detik) | 895.759 | 1474.968 | 984.058 | 1696.610 | 856.180 | 603.401 | 377.668 | 170.492 | 323.058 | 729.603 | 1598.106 | 1483.958 |
| 2 | Proyeksi Kebutuhan Air (Ltr/dtk) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Bendung Citalaga | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 | 167.299 |
| 3 | Neraca Air (Liter/detik) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Bendung Citalaga | 728.460 | 1307.668 | 816.759 | 1529.310 | 688.881 | 436.102 | 210.368 | 3.193 | 155.759 | 562.304 | 1430.807 | 1316.659 |

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 2. Grafik Neraca Air Bendung Citalaga Sungai Cisomang

Dikarenakan ketinggian elevasi permukaan air banjir Sungai Cisomang ± 2 meter dari dasar sungai maka harus dilakukan peninggian mercu dan perbaikan ruang olak serta peninggian dinding sayap mercu karena sering terjadi over flow debit yang permukaannya melebihi seluruh konstruksi bendung, maka tipe bendung direncanakan bendung gergaji. Pekerjaan rehabilitasi yang dibutuhkan, bongkaran dinding sayap kiri mercu dan dinding sayap sebelum dan sesudah mercu serta sebagian mercu samping, galian tanah sebelah kiri mercu untuk pondasi mercu yang ditinggikan, ruang olak dan *endsill* serta untuk pondasi lantai muka tambahan dan untuk pondasi dinding sayap kiri secara keseluruhan, timbunan tanah untuk merapikan areal sekitar konstruksi baru yang sudah dibuat, pasangan beton untuk lantai muka, mercu, ruang olak dan *endsill*, pasangan batu kali untuk seluruh dinding sayap kiri mercu, plesteran untuk seluruh permukaan beton termasuk toping dinding sayap kiri.

Analisa teknis rekayasa bendung gergaji, yaitu :

Tinggi Banjir pada Bendung Citalaga (Q_{100}) :

$$Q_{23,87} = 2/3 C_d C_v B E$$

$$H = 2/3 \times 1,4 \times 6$$

$$H = (23,87 / 8,4)^{0,667}$$

$$= 2,01 \text{ m}$$

Data Desain :

Debit desain Bangunan $Q_{des} = Q_g \text{ des} = 23,87 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Tinggi muka air di rencanakan = 1,8 m. Lebar bendung rencana = 8 m. Tinggi mercu = 1 m.

Perhitungan Hidrolis Bendung :

Debit maksimum yang dapat dialirkan:

$$Q_n = c B H^{1,5} = 1,95 \times 6 \times 1,8^2$$
$$= 28,25 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$\text{Kapasitas pelimpah, } Q_g / Q_{\max} = 23,87 / 28,25$$
$$= 0,84 \text{ m}^3/\text{det}$$

Harga perbandingan tinggi muka air udik dan tinggi mercu (h/p) $\max = 1,8$. Persyaratan dasar desain hidraulik bendung pelimpah gergaji, $h/p \leq 0,5$ dan $b/p \geq 2$, untuk memenuhi persyaratan, lebar gergaji, $b \geq 2 \times 1,0$, lebar *spill way* di coba = 6 m. plot data desain $h/p = 1,8$ dan $Q_g/Q_n = 0,84 \text{ m}^3/\text{det}$ (dari grafik kebutuhan pelipatan panjang mercu pelimpah (l_g/b) = 1,6). Harga $f = c/ct = 1,2$ konstan, harga kelipatan panjang pelimpah untuk mercu setengah lingkaran $l_g/b = (l_g/b)$ tajam $\times 1/f = 1,6 \times 1/1,2 = 1,333 \text{ m}$ dengan demikian, panjang gigi gergaji $l_g = 8 \text{ m}$.

Lebar Pintu Penguras :

Lebar Bendung direncanakan selebar 8 m, sebagai patokan lebar pintu penguras + tebal pilar bisa diambil $1/10 - 1/6$ lebar bendung, maka lebar pintu penguras = 0,80 m dengan t pilar = 1 x 1 m.

Tinggi Endsill :

Lebar efektif bendung:

$$\begin{aligned} B_{eff} &= bm + 0,50 \times bp - 2(n.kp + ka).H \\ &= 8,00 + 0,50 \times 0,8 - 2(1 \times 0,01 + 0,10) \times H \\ &= 8,46 - 0,28 H = 8,18 \text{ m.} \end{aligned}$$

Debit persatuan lebar : $q = (Q/100)/B_{eff} = 23,87/8,18 = 2,92 \text{ m}^2/\text{dt}$. Kedalaman kritis yaitu:

$$h_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{2,92^2}{9,8}} = 0,95 \text{ m}$$

$$\text{jika : } 0,50 < \frac{z}{h_c} \leq 2,0$$

digunakan rumus : $t = 2,40 \times h_c + 0,10 \times z$

$$\text{Jika : } 2,0 < \frac{z}{h_c} \leq 15,00$$

digunakan rumus $t = (3,0 \times h_c) + (0,10 \times z)$

$$z = 1,8 - 0,00 = 1,8 \text{ m}$$

$$\frac{z}{h_c} = \frac{1,8}{0,95} = 1,89$$

Maka :

$$\begin{aligned} t &= 2,40 \times h_c + 0,10 \times z \\ &= 2,4 \times 0,95 + 0,10 \times 1,8 = 2,98 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka tinggi endsill adalah :

$$\begin{aligned} a &= 0,28 \times h_c \sqrt{\frac{h_c}{z}} \\ &= 0,28 \times 0,95 \sqrt{\frac{0,95}{1,8}} = 0,193 \text{ m} \\ &= 0,2 \text{ m.} \end{aligned}$$

Panjang Saluran Primer Citalaga 2.408,4 meter, tingkat eksisting irigasi adalah irigasi teknis, posisi saluran primer sebagian besar berada tepat di tepi bukit yang berpotensi longsor, Secara keseluruhan belum menggunakan konstruksi beton. Pekerjaan yang diperlukan, yaitu pekerjaan galian sedimen dan pembersihan sampah serta tumbuhan liar pada seluruh saluran dan galian untuk pondasi lining saluran, Pekerjaan timbunan untuk merapikan areal sekitar konstruksi baru, pekerjaan konstruksi pada saluran primer yang belum menggunakan konstruksi beton. Analisa debit dan dimensi basah saluran primer

D.I. Nangewer dari Bendung Citalaga menggunakan metode tabulasi hubungan eksisting saluran dengan kapasitas debit pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Debit & Dimensi Basah Saluran Primer Bendung Citalaga

| b | h | m | A | P | R | R ^{2/3} | 1/n | i | i ^{1/2} | v | Q |
|-----|-----|---|------|-----|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| 0.8 | 1 | 1 | 0.8 | 2.8 | 0.2857 | 0.4338 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.3369 | 1.0695 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0.3333 | 0.4807 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.4816 | 1.4816 |
| 1.2 | 1.2 | 1 | 1.44 | 3.6 | 0.4000 | 0.5429 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.6731 | 2.4093 |

Sumber : Hasil Analisa

Debit saluran primer berdasarkan kebutuhan air irigasi per hektar Kab. Purwakarta adalah 0,96 L/dt, untuk petak tersier 1,2 L/dt. Kebutuhan debit untuk saluran primer, $Q = \text{Total Areal} \times (\text{Keb. Air}/\text{efisiensi})$, $Q = 108,9 \text{ Ha} \times (0,96 \text{ L/dtk} : 0.65) = 160,83 \text{ L/dtk/Ha}$ atau $0,161 \text{ m}^3/\text{dtk/Ha}$. Perhitungan Kebutuhan air petak tersier (salah satu petak tersier), $Q = \text{Luas Areal Tersier} \times \text{Keb. Air}$, $Q = 20 \text{ Ha} \times 1,2 \text{ L/dtk} = 24 \text{ L/dtk/Ha}$ atau $0,024 \text{ m}^3/\text{dtk/Ha}$. Berdasarkan analisa debit andalan (gambar 1) dan kebutuhan air irigasi maka kebutuhan air irigasi saluran primer Citalaga terpenuhi. Hasil analisa dimensi basah saluran primer Citalaga berdasarkan kebutuhan debit di atas pada tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Dimensi Basah Per Ruas Saluran Primer Bendung Citalaga

| Saluran | Q (m3/det) | B | H | m | A | P | R | R ^{2/3} | K | i | i ^{1/2} | v | Q |
|---------|------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| BM 1 | 0.1610 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| BM1 Ka | 0.0240 | 0.3000 | 0.3000 | 0.0 | 0.0900 | 0.9000 | 0.1000 | 0.2154 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6640 | 0.0598 |
| BM 2 | 0.1610 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| BM 2 Ka | 0.0200 | 0.3000 | 0.3000 | 0.0 | 0.0900 | 0.9000 | 0.1000 | 0.2154 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6640 | 0.0598 |
| BM 3 | 0.1610 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| BM 3 Ka | 0.0170 | 0.3000 | 0.3000 | 0.0 | 0.0900 | 0.9000 | 0.1000 | 0.2154 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6640 | 0.0598 |
| BM 4 | 0.1610 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| BM 4 Ka | 0.0240 | 0.3000 | 0.3000 | 0.0 | 0.0900 | 0.9000 | 0.1000 | 0.2154 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6640 | 0.0598 |
| BM 5 | 0.1610 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| BM 5 ki | 0.0200 | 0.3000 | 0.3000 | 0.0 | 0.0900 | 0.9000 | 0.1000 | 0.2154 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6640 | 0.0598 |
| BM 6 | 0.1610 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| BM 6 ki | 0.0260 | 0.3000 | 0.3000 | 0.0 | 0.0900 | 0.9000 | 0.1000 | 0.2154 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6640 | 0.0598 |

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil perhitungan diatas untuk saluran primer Citalaga didapat lebar basah saluran (B) 0,5 meter dan tinggi basah saluran (H) 0,4 meter. Rencana desain konstruksi saluran primer Citalaga berdasarkan dimensi saluran eksisting, awal saluran primer (B) 1,5 meter (H) 0,8 meter sepanjang 1.000 meter dan ujung akhir saluran induk (B) 1 meter (H) 0,7 meter sepanjang 1.370 meter.

B. Bendung Ranca Kalong & Saluran Primer Ranca Kalong

Bendung Ranca Kalong berada di Sungai Cisomang, kondisi eksisting Bendung Ranca Kalong masih cukup baik dan berfungsi, terdapat akumulasi sampah pada pilar dekat pembilas dan sedimentasi cukup tinggi pada areal inlate saluran primer yang menyebabkan pendangkalan serta terdapat beberapa kerusakan khususnya pada dinding sayap bendung, Bendung tidak memiliki pintu pembilas dan pintu inlate ke saluran primer, terdapat tumbuhan liar (rumput) khususnya pada setiap sisi konstruksi, konstruksi bendung masih mampu menahan debit banjir maksimum Sungai Cisomang. Hasil analisa debit banjir rancangan sekitar Bendung Ranca Kalong pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Debit Banjir Lokasi Sub DAS Citarum Sungai Cisomang (Bendung Ranca Kalong)

| Periode Ulang (Tahun) | R _r (mm) | Debit Banjir | | | |
|-----------------------|---------------------|--------------|----------|-------------|-----------|
| | | Nakayasu | Rasional | Der Weduwen | Rata-rata |
| 2 | 122.19 | 20.09 | 16.31 | 20.72 | 19.04 |
| 5 | 131.39 | 21.60 | 17.54 | 22.59 | 20.58 |
| 10 | 136.47 | 22.44 | 18.22 | 23.64 | 21.43 |
| 25 | 142.11 | 23.37 | 18.97 | 24.80 | 22.38 |
| 50 | 145.88 | 23.98 | 19.47 | 25.58 | 23.01 |
| 100 | 149.35 | 24.56 | 19.94 | 26.29 | 23.59 |

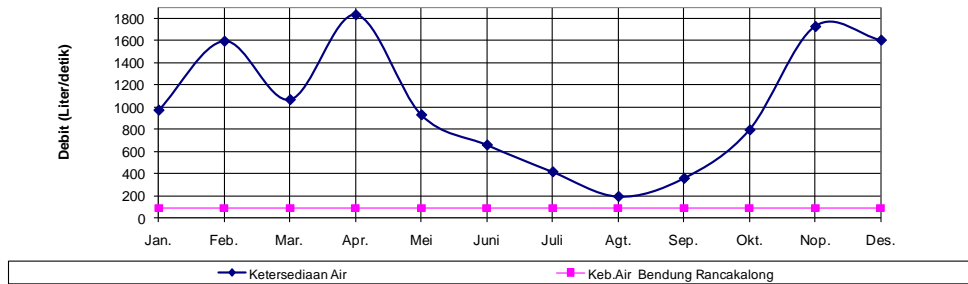
Sumber : Hasil Analisa

Metoda Nakayasu memiliki nilai mendekati rata-rata, dapat digunakan untuk perencanaan selanjutnya. Analisa ketersediaan air dengan metoda FJ. Mock, debit andalan memiliki ketersediaan air yang sangat cukup untuk memenuhi kebutuhan Irigasi areal Rancakalong D.I. Nangewer, dengan debit rata-rata kebutuhan air total 84,781 L/dt. Ketersediaan air dari Sungai Cisomang (Bendung Rancakalong) dengan debit andalan antara 183,977 L/dt sampai 1830,8 L/dt dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah ini.

Tabel 7. Perhitungan Neraca Air Sungai Cisomang (Bendung Ranca Kalong)

| No | Uraian | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | Mei | Juni | Juli | Agt. | Sep. | Okt. | Nop. | Des. |
|----|----------------------------------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1 | Debit Andalan (Liter/detik) | 966.607 | 1591.627 | 1061.891 | 1830.800 | 923.898 | 651.126 | 407.538 | 183.977 | 348.610 | 787.310 | 1724.505 | 1601.329 |
| 2 | Proyeksi Kebutuhan Air (Ltr/dtk) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Bendung Rancakalong | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 | 84.781 |
| 3 | Neraca Air (Liter/detik) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Bendung Rancakalong | 881.826 | 1506.846 | 977.110 | 1746.019 | 839.117 | 566.345 | 322.758 | 99.196 | 263.829 | 702.529 | 1639.724 | 1516.548 |

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 2. Grafik Neraca Air Bendung Ranca Kalong Sungai Cisomang

Kebutuhan penanganan rehabilitasi konstruksi Bendung Ranca Kalong, diantaranya, melakukan peninggian konstruksi pada dinding sayap sebelah kiri sebelum mercu, serta melakukan perawatan secara menyeluruh terhadap konstruksi bendung, juga diperlukan penambahan pintu air penguras dan pembagi. Pekerjaan yang harus dilakukan, yaitu galian tanah untuk pondasi dinding sayap kiri bendung, tambahan pilar, dinding konstruksi pintu inlate, pasangan beton bertulang untuk plat inspeksi, pasangan batu kali untuk pilar tambahan, sayap kiri sebelum mercu, dinding sayap miring inlate dan plat inspeksi/pelayanan, plesteran untuk seluruh konstruksi beton dan beberapa bagian konstruksi bendung yang mengalami kerusakan ringan/retak, pengadaan dan pemasangan 2 unit pintu air, yaitu pembilas dan inlate saluran primer, dengan penggunaan pintu air maka tingkat irigasi yang awalnya semi teknis menjadi irigasi teknis.

Analisa tinggi banjir pada bendung Ranca Kalong (Q100) sebagai acuan peninggian dinding sayap hulu :

$$Q_{24,56} = \frac{2}{3} C_d C_v B E H$$

$$Q_{24,56} = \frac{2}{3} \times 1,4 \times 6,2$$

$$H = (24,56 / 8,6)^{0,667}$$

$$= 2 \text{ m}$$

Panjang Saluran Primer Bendung Rancakalong adalah 1.908,4 meter, posisi saluran primer sebagian besar berada tepat di tepi bukit yang berpotensi longsor tanah. Saluran primer ini secara keseluruhan belum menggunakan konstruksi beton. Pekerjaan yang harus dilakukan adalah pekerjaan galian sedimen dan pembersihan sampah serta tumbuhan liar pada seluruh saluran dan galian untuk pondasi lining saluran, pekerjaan timbunan untuk merapikan areal sekitar konstruksi baru, pekerjaan konstruksi pada saluran primer yang belum menggunakan konstruksi beton, jika memungkinkan dilakukan perkuatan tebing, karena hampir seluruh saluran primer berada di tepi tebing yang rawan longsor tanah.

Analisa debit dan dimensi basah saluran primer dari Bendung Ranca Kalong menggunakan metode tabulasi hubungan eksisting saluran dengan kapasitas debit pada tabel 8. di bawah ini.

Tabel 8. Perhitungan Debit & Dimensi Basah Saluran Primer
 Bendung Ranca Kalong

| b | h | m | A | P | R | R ^{2/3} | 1/n | i | i ^{1/2} | v | Q |
|------|-----|---|------|------|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| 0.8 | 0.9 | 1 | 0.72 | 2.6 | 0.2769 | 0.4249 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.3094 | 0.9427 |
| 1.15 | 1 | 1 | 1.15 | 3.15 | 0.3651 | 0.5108 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.5743 | 1.8104 |
| 1.2 | 1.2 | 1 | 1.44 | 3.6 | 0.4000 | 0.5429 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.6731 | 2.4093 |

Sumber : Hasil Analisa

Kebutuhan debit untuk saluran primer, (Q) = Total Areal x (Keb. Air / efisiensi) $Q = 57,4 \text{ Ha} \times (0.96 \text{ L/dt} : 0.65) = 84,78 \text{ L/dt/Ha}$ atau $0,085 \text{ m}^3/\text{dt/Ha}$. Berdasarkan analisa debit andalan (gambar 2) dan kebutuhan air irigasi maka kebutuhan air irigasi saluran primer Ranca Kalong akan terpenuhi. Hasil analisa dimensi basah saluran primer Ranca Kalong berdasarkan kebutuhan debit pada tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan Dimensi Basah Per Ruas Saluran Primer
 Bendung Ranca Kalong

| Saluran | Q (m3/det) | B | H | m | A | P | R | R ^{2/3} | K | i | i ^{1/2} | v | Q |
|---------|------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| BRK1 | 0.0850 | 0.3100 | 0.4000 | 0.0 | 0.1240 | 1.1100 | 0.1117 | 0.2320 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.7149 | 0.0886 |
| BM1a | 0.0850 | 0.3100 | 0.4000 | 0.0 | 0.1240 | 1.1100 | 0.1117 | 0.2320 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.7149 | 0.0886 |
| BRK1 | 0.0300 | 0.3000 | 0.2500 | 0.0 | 0.0750 | 0.8000 | 0.0938 | 0.2064 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6360 | 0.0477 |

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil perhitungan diatas untuk saluran primer Ranca Kalong didapat lebar basah dasar saluran (B) 0,31 meter dan tinggi basah saluran (H) 0,4 meter, sementara untuk saluran tersier didapat lebar basah dasar saluran (B) 0,3 meter dan tinggi basah saluran (H) 0,25 meter. Rencana desain konstruksi saluran primer Ranca Kalong berdasarkan dimensi saluran eksisting, awal saluran primer (B) 2 meter (H) 0,8 meter sepanjang 30 meter dan ujung akhir saluran induk (B) 1,15 meter (H) 1 meter sepanjang 1.878,4 meter.

C. Free Intake Blok Hardines & Saluran Primer Blok Hardines

Bangunan utama Blok Hardines berupa *free intake* berada di Sungai Cisomang, *free intake* masih berfungsi dengan kondisi yang cukup baik. Tidak ada kerusakan ringan ataupun berat pada konstruksi *free intake*. Kekhawatiran dari P3A Jaya Rahayu adalah ketika terjadi banjir maksimum dikhawatirkan bangunan pengarah hancur diterjang banjir Sungai Cisomang. Hasil analisa debit banjir rancangan sekitar *Free Intake* Blok Hardines pada tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan Debit Banjir
 Lokasi Sub DAS Citarum Sungai Cisomang (*Free Intake* Blok Hardines)

| Periode Ulang (Tahun) | R _{Tr} (mm) | Debit Banjir | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------|----------|-------------|-----------|
| | | Nakayasu | Rasional | Der Weduwen | Rata-rata |
| 2 | 122.19 | 20.96 | 10.51 | 22.76 | 18.08 |
| 5 | 131.39 | 22.54 | 11.30 | 24.88 | 19.58 |
| 10 | 136.47 | 23.41 | 11.74 | 26.07 | 20.41 |
| 25 | 142.11 | 24.38 | 12.23 | 27.38 | 21.33 |
| 50 | 145.88 | 25.03 | 12.55 | 28.27 | 21.95 |
| 100 | 149.35 | 25.62 | 12.85 | 29.09 | 22.52 |

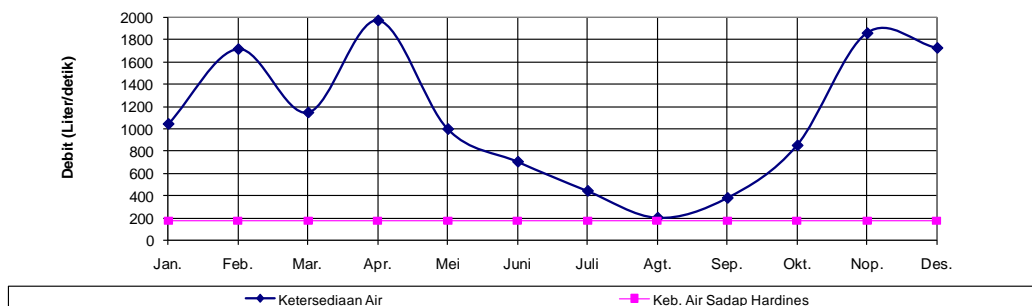
Sumber : Hasil Analisa

Metoda Nakayasu memiliki nilai mendekati rata-rata, dapat digunakan untuk perencanaan selanjutnya. Analisa ketersediaan air dengan metoda FJ. Mock, debit andalan Sungai Cisomang memiliki ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan Irigasi *free intake* Blok Hardines, dengan debit rata-rata kebutuhan air total yaitu 171,002 L/dt. Ketersediaan air dari Sungai Cisomang sekitar *free intake* antara 197,617 L/dt sampai 1966,537 L/dt dapat dilihat pada tabel 11. dan gambar 3.

Tabel 11. Perhitungan Neraca Air Sungai Cisomang (*Free Intake* Blok Hardines)

| No | Uraian | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | Mei | Juni | Juli | Agt. | Sep. | Okt. | Nop. | Des. |
|----|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1 | Debit Andalan (Liter/detik) | 1038.272 | 1709.632 | 1140.620 | 1966.537 | 992.397 | 699.401 | 437.754 | 197.617 | 374.456 | 845.682 | 1852.362 | 1720.054 |
| 2 | Proyeksi Kebutuhan Air (Ltr/dtk) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Sadap Hardines | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 | 171.002 |
| 3 | Neraca Air (Liter/detik) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Sadap Hardines | 867.270 | 1538.630 | 969.618 | 1795.535 | 821.394 | 528.399 | 266.751 | 26.615 | 203.454 | 674.679 | 1681.359 | 1549.051 |

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 3. Grafik Neraca Air *Free Intake* Blok Hardines Sungai Cisomang

Kebutuhan penanganan rehabilitasi *free intake* Blok Hardines, diperlukan peninggian konstruksi *free intake* serta rehab konstruksi dengan menambah kantong lumpur beserta pintu air dan plat pelayanan serta beberapa bagian konstruksi baru untuk memperkuat konstruksi *free intake* berupa konstruksi tambahan bangunan pengarah. Pekerjaan yang harus dilakukan diantaranya, galian

tanah untuk pondasi kantong lumpur, serta dinding penguat sebelah kiri bangunan *free intake*, timbunan tanah untuk mengisi *space* beton yang kosong, bongkaran pasangan pada bagian yang direncanakan untuk pintu penguras kantong lumpur, pasangan batu kali untuk semua dinding baru dan lantai kantong lumpur, pengadaan dan pemasangan pintu air pada kantong lumpur, plesteran untuk seluruh permukaan pasangan/beton baru ataupun lama yang mengalami kerusakan ringan/retak. Dengan adanya pintu eksisting pada inlate *free intake* Blok Hardines maka tingkat irigasi eksisting berada pada tingkat irigasi teknis.

Analisa tinggi banjir pada *Free Intake* Blok Hardines (Q100) :

$$Q_{25,62} = \frac{2}{3} C_d C_v B E H$$

$$Q_{25,62} = \frac{2}{3} \times 1,4 \times 8$$

$$H = (2,62 / 11,2)^{0,667}$$

$$= 1,74 \text{ m}$$

Panjang Saluran Primer Blok Hardines adalah 2.763,1 meter, posisi saluran primer sebagian besar berada tepat di tepi bukit yang berpotensi longsor tanah. Saluran primer ini secara keseluruhan belum menggunakan konstruksi beton. Pekerjaan yang harus dilakukan, yaitu pekerjaan galian sedimen dan pembersihan sampah serta tumbuhan liar pada seluruh saluran dan galian untuk pondasi lining saluran, pekerjaan timbunan untuk merapikan areal sekitar konstruksi baru, pekerjaan konstruksi pada saluran sekunder yang belum menggunakan konstruksi beton, jika memungkinkan dilakukan perkuatan tebing, karena hampir seluruh saluran primer berada di tepi tebing yang rawan longsor tanah.

Analisa debit dan dimensi basah saluran primer dari *free intake* Blok Hardines menggunakan metode tabulasi hubungan eksisting saluran dengan kapasitas debit pada tabel 12. di bawah ini.

Tabel 12. Perhitungan Debit & Dimensi Basah Saluran Primer Blok Hardines

| b | h | m | A | P | R | R ^{2/3} | 1/n | i | i ^{1/2} | v | Q |
|-----|------|---|------|-----|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| 1.4 | 0.65 | 1 | 0.91 | 2.7 | 0.3370 | 0.4843 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.4926 | 1.3582 |
| 1.6 | 0.8 | 1 | 1.28 | 3.2 | 0.4000 | 0.5429 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.6731 | 2.1416 |
| 2.3 | 1.5 | 1 | 3.45 | 5.3 | 0.6509 | 0.7511 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 2.3148 | 7.9860 |

Sumber : Hasil Analisa

Kebutuhan debit untuk saluran primer, (Q) = Total Areal x (Keb. Air / efisiensi), Q = 115,78 Ha x (0.96 L/dt : 0.65) = 171 L/dt/Ha atau 0,171 m³/dt/Ha. Berdasarkan analisa debit andalan (gambar 3) dan kebutuhan air irigasi maka kebutuhan air irigasi saluran primer Blok Hardines akan terpenuhi. Hasil analisa dimensi basah saluran primer Blok Hardines berdasarkan kebutuhan debit pada tabel 13.

Tabel 13. Perhitungan Dimensi Basah Per Ruas Saluran Primer Blok Hardines

| Saluran | Q (m3/det) | B | H | m | A | P | R | R ^{2/3} | K | i | i ^{1/2} | v | Q |
|---------|------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| BHDS1 | 0.1710 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| HDS1Ki | 0.0420 | 0.3000 | 0.2500 | 0.0 | 0.0750 | 0.8000 | 0.0938 | 0.2064 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6360 | 0.0477 |
| BHDS2 | 0.1710 | 0.5000 | 0.4000 | 0.0 | 0.2000 | 1.3000 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| HDS1Ka | 0.0480 | 0.3000 | 0.2500 | 0.0 | 0.0750 | 0.8000 | 0.0938 | 0.2064 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.6360 | 0.0477 |
| BHDS3 | 0.0810 | 0.3500 | 0.3300 | 0.0 | 0.1155 | 1.0100 | 0.1144 | 0.2356 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.7261 | 0.0839 |

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil perhitungan diatas untuk saluran primer Blok Hardines didapat lebar basah dasar saluran (B) 0,5 meter dan tinggi basah saluran (H) 0,4 meter, sementara untuk saluran sekunder didapat lebar basah dasar Saluran (B) 0,3 meter dan tinggi basah saluran (H) 0.25 meter. Rencana desain saluran primer Blok Hardines, berdasarkan dimensi Saluran eksisting, awal saluran induk (B) 2,3 meter (H) 1,5 meter sepanjang 250 meter dan ujung akhir saluran induk (B) 1,4 meter (H) 0,8 sepanjang 2.513,1 meter.

D. Bendung Lemah Neundeut & Saluran Primer Lemah Neundeut

Bendung Lemah Nendeut berfungsi optimal dengan kondisi konstruksi yang baik. Bendung ini berada di Sungai Lemah Nendeut yang bermuara ke Sungai Cibingbin. Pintu air pembilas dan pintu air intake menggunakan kayu dengan kondisi yang masih layak pakai. Kekhawatiran terjadi potensi longsoran tanah pada lereng sebelah kanan ruang olak, jika lereng tersebut longsor kemungkinan besar dapat menimbun ruang olak. Hasil analisa debit banjir rancangan Sungai Lemah Neundeut sekitar bendung pada tabel 14.

Tabel 14. Perhitungan Debit Banjir Lokasi Sub DAS Citarum Sungai Lemah Neundeut (Bendung Leumah Neundeut)

| Periode Ulang (Tahun) | R _{tr} (mm) | Debit Banjir | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------|----------|-------------|-----------|
| | | Nakayasu | Rasional | Der Weduwen | Rata-rata |
| 2 | 122.19 | 26.71 | 18.98 | 34.32 | 26.67 |
| 5 | 131.39 | 28.72 | 20.41 | 37.50 | 28.88 |
| 10 | 136.47 | 29.83 | 21.20 | 39.27 | 30.10 |
| 25 | 142.11 | 31.07 | 22.07 | 41.24 | 31.46 |
| 50 | 145.88 | 31.89 | 22.66 | 42.57 | 32.37 |
| 100 | 149.35 | 32.65 | 23.20 | 43.79 | 33.21 |

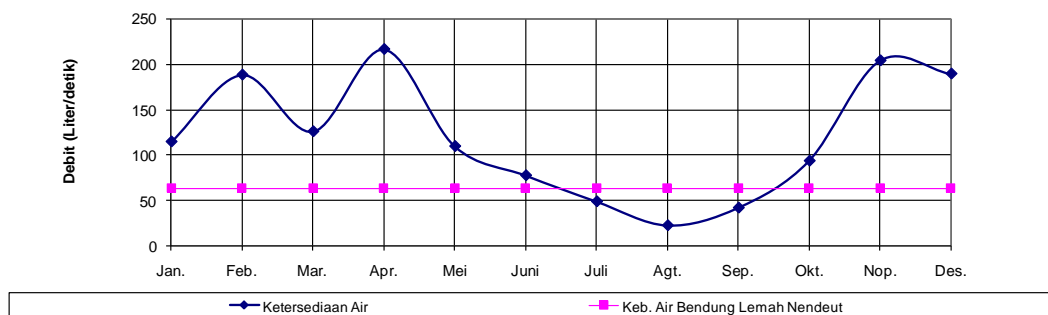
Sumber : Hasil Analisa

Dari tabel di atas yang digunakan untuk perencanaan selanjutnya adalah Metode Hidrograf Nakayasu, metode tersebut mendekati nilai rata-rata dari ketiga metode yang digunakan. Analisa ketersediaan air dengan metoda FJ. Mock, debit andalan Sungai Lemah Neundeut memiliki ketersediaan air yang cukup fluktuatif untuk memenuhi kebutuhan Irigasi, dengan debit rata-rata kebutuhan air total yaitu 62,755 L/dt, membutuhkan suplesi pada masa bulan juli sampai september. Ketersediaan air dari Sungai Lemah Nendeut dengan debit andalan antara 21,726 L/dt sampai 216,204 L/dt dapat dilihat pada tabel 15. dan gambar 4. di bawah ini.

Tabel 15. Perhitungan Neraca Air Sungai Lemah Neundet
 (Bendung Lemah Neundeut)

| No | Uraian | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | Mei | Juni | Juli | Agt. | Sep. | Okt. | Nop. | Des. |
|----|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1 | Debit Andalan (Liter/detik) | 114.149 | 187.960 | 125.402 | 216.204 | 109.106 | 76.893 | 48.127 | 21.726 | 41.168 | 92.976 | 203.651 | 189.105 |
| 2 | Proyeksi Kebutuhan Air (Ltr/dtk) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Bendung Lemah Nendeut | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 | 62.755 |
| 3 | Neraca Air (Liter/detik) | | | | | | | | | | | | |
| | a. Bendung Citalaga | 51.394 | 125.204 | 62.646 | 153.449 | 46.351 | 14.138 | -14.628 | -41.029 | -21.587 | 30.220 | 140.896 | 126.350 |

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 4. Grafik Neraca Air Bendung Lemah Nendeut Sungai Lemah Neundeut

Kondisi konstruksi Bendung Lemah Nendeut dalam keadaan baik tanpa ada kerusakan, kegiatan yang harus dilakukan, yaitu melakukan perawatan menyeluruh untuk mempertahankan konstruksi, diantaranya melakukan pengerukan sedimen pada lantai muka serta pengadaan pintu air sorong untuk pembilas dan pintu air inlate sehingga sistem irigasi meningkat ke tingkat teknis.

Analisa tinggi banjir pada Bendung Lemah Nendeut (Q100) :

$$Q_{25,62} = \frac{2}{3} C_d C_v B E H$$

$$Q_{25,62} = \frac{2}{3} \times 1,4 \times 6,8$$

$$H = (25,62 / 9,52)^{0,667}$$

$$= 1,93 \text{ m}$$

Panjang Saluran Primer Bendung Lemah Nendeut adalah 1.592,5 meter, posisi saluran primer sebagian besar berada tepat di tepi bukit yang berpotensi longsor tanah. Saluran primer ini secara keseluruhan belum menggunakan konstruksi beton. Pekerjaan yang harus dilakukan, yaitu pekerjaan galian sedimen dan pembersihan sampah serta tumbuhan liar pada seluruh saluran dan galian untuk pondasi lining saluran, pekerjaan timbunan untuk merapikan areal sekitar konstruksi baru, pekerjaan konstruksi pada saluran sekunder yang belum menggunakan konstruksi beton, jika memungkinkan dilakukan perkuatan tebing, karena hampir seluruh saluran sekunder berada di tepi tebing yang rawan longsor tanah.

Analisa debit dan dimensi basah saluran primer dari Bendung Lemah Neundeut menggunakan metode tabulasi hubungan eksisting saluran dengan kapasitas debit pada tabel 16. di bawah ini.

Tabel 16. Perhitungan Debit & Dimensi Basah Saluran Primer Lemah Neundeut

| b | h | m | A | P | R | R ^{2/3} | 1/n | i | i ^{1/2} | v | Q |
|-----|-----|---|-----|-----|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| 0.5 | 0.4 | 1 | 0.2 | 1.3 | 0.1538 | 0.2871 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.8849 | 0.1770 |
| 0.8 | 0.5 | 1 | 0.4 | 1.8 | 0.2222 | 0.3669 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.1307 | 0.4523 |
| 1 | 0.6 | 1 | 0.6 | 2.2 | 0.2727 | 0.4206 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 1.2961 | 0.7777 |

Sumber : Hasil Analisa

Kebutuhan debit untuk saluran primer, Debit (Q) = Total Areal x (Keb. Air / efisiensi), $Q = 42,49 \text{ Ha} \times (0.96 \text{ L/dt} : 0.65) = 62,76 \text{ L/dt/Ha}$ atau $0,063 \text{ m}^3/\text{dt/Ha}$. Berdasarkan analisa debit andalan (gambar 4) dan kebutuhan air irigasi maka kebutuhan air irigasi saluran primer Lemah Neundeut akan terpenuhi dengan penambahan suplesi khusus pada bulan Juli sampai September. Hasil analisa dimensi basah saluran primer Leumah Neundeut berdasarkan kebutuhan debit pada tabel 17.

Tabel 17. Perhitungan Dimensi Basah Per Ruas Saluran Primer Lemah Neundeut

| Saluran | Q (m3/det) | B | H | m | A | P | R | R ^{2/3} | K | i | i ^{1/2} | v | Q |
|---------|------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|------------------|---------|--------|------------------|--------|--------|
| BLN0 | 0.0630 | 0.3500 | 0.3000 | 0.0 | 0.1050 | 0.9500 | 0.1105 | 0.2303 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.7098 | 0.0745 |
| BLN1 | 0.0630 | 0.3500 | 0.3000 | 0.0 | 0.1050 | 0.9500 | 0.1105 | 0.2303 | 21.0526 | 0.0214 | 0.1464 | 0.7098 | 0.0745 |

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil perhitungan diatas untuk saluran primer Lemah Nendeut didapat lebar basah dasar saluran (B) 0,35 meter dan tinggi basah saluran (H) 0,3 meter. Rencana dimensi saluran primer Lemah Nendeut berdasarkan dimensi saluran eksisting, awal saluran induk (B) 0,5 meter (H) 0,8 meter sepanjang 50 meter dan ujung akhir saluran induk (B) 0,5 meter (H) 0,8 sepanjang 1.542,5 meter.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Tujuan utama penelitian, yaitu pengembalian fungsi kinerja bangunan dan mempertahankan dan peningkatan status jaringan irigasi menjadi irigasi teknis yang mana saat ini usia konstruksi terlalu tua dan sudah mengalami kerusakan dan kebocoran sehingga efisiensi menjadi kecil. Dengan diadakannya kegiatan ini dan dilanjutkan dengan pembangunan rehabilitasi konstruksi maka indek pertanian (IP) diprediksi akan meningkat.

Setelah melakukan kajian desain hidrolis pada Bendung Citalaga menunjukkan bahwa kapasitas bendung tidak cukup *pol dekzerk*, terjadi over

topping sampai stang pintu air sehingga bendung cepat mengalami kerusakan dan terjadi banjir di *upstream*, oleh karena itu bendung perlu diperlebar, tetapi penanganan tersebut sulit dilakukan mengingat perlunya pembebasan lahan dengan biaya yang cukup besar, oleh karena itu direkomendasikan konstruksi bendung dengan tipe gergaji, maka tinggi banjir diatas mercu akan lebih rendah dan struktur kelengkapan bendung eksisting masih bisa digunakan.

B. Saran

Penyusunan operasi dan pemeliharaan (OP) untuk irigasi teknis dimulai dari bangunan pengambilan utama sampai dengan petak tersier. Kelompok Tani yaitu P3A diharapkan memberikan kontribusi aktif dalam memelihara secara berkala dan melakukan perbaikan konstruksi jaringan irigasi dari hulu sampai hilir, P3A disarankan melakukan pemeriksaan rutin serta melakukan perbaikan secara swadaya terhadap semua konstruksi bangunan irigasi jika ada kerusakan ringan, dan melaporkan dengan segera kepada dinas terkait jika ada kerusakan berat.

Daerah yang dapat diairi berdasarkan perhitungan dapat mencapai 375 Ha. Disarankan pola tanam yang diprioritaskan adalah tanaman padi - tanaman padi - tanaman padi, atau diversifikasi seperti tanaman padi - tanaman palawija - padi, sehingga kebutuhan air irigasi akan tercukupi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V. Te. (1997). *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*.
- Dinas Bina Marga dan Pengairan Kab. Purwakarta. (2020). *Term Of Reference*.
- Dirjen Irigasi & Rawa. (2013). *Standar Perencanaan irigasi - Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi Bagian Perencanaan Saluran (KP-03)*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Dirjen Pengairan. (1986). *Persyaratan Teknis Bagian Pemetaan Topografi (PT-02)*.
- Eko Nurhayati, & Suprpto, B. (2018). *Perencanaan Jaringan Irigasi Saluran terbuka* (Cetakan I). Intelegensia Media.
- Ernawan, D. (2023). Analisis Volume Sedimen Terhadap Pendangkalan Di Dalam Saluran Primer Jaringan Irigasi (Studi Kasus: D.I. Cipicung Subang). *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, 4(2), 570–580. <https://doi.org/10.51988/jtsc.v4i2.131>
- Limantara, Montarcih , Lily, Ir, Dr, Prof. (2018). *Rekayasa Hidrologi*. Andi Malang.
- Maulida, Y. N., Anisarida, A. A., & Hafudiansyah, E. (2022). Kajian Neraca Air Daerah Irigasi Cihayang Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, 3(1), 60–73. <https://doi.org/10.51988/jtsc.v3i1.47>



Setiawan, F., & Janizar, S. (2021). Percepatan Jadwal Konstruksi dan Pengaruhnya Terhadap Biaya Penyelesaian Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, 2(1), 90-126.

Widjatmoko, I., & Soewandi, I. I. (2001). *Irigasi*. Badan Penerbit UNDIP.