

ANALISA JARINGAN IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI (D.I) TANAH ABANG KABUPATEN KUTAI TIMUR PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Pembimbing I : Ir. Viva Oktaviani., ST., MT., IPM., AER

Pembimbing II : Ir. Yuswal Subhy., ST., MT., IPM., AER

Puteri Nurheidiyanti : 17.11.1001.7311.005

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Jl. Ir. H. Juanda No. 80, Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur

E-mail : puterinh@yahoo.co.id

Abstrak

Dengan keberadaan Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang diharapkan mampu memicu dan mendukung roda pertumbuhan ekonomi serta menunjang swasembada pangan di Kabupaten Kutai Timur khususnya dan Provinsi Kalimantan Timur pada umumnya. Untuk mendukung harapan keberadaan daerah irigasi tersebut, harusnya didukung oleh sistem irigasi yang baik dan terorganisir. Oleh karena itu, untuk memenuhi persyaratan tersebut Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang harus memiliki jaringan irigasi yang baik sehingga mampu membawa air yang bersumber dari Sungai Kalinjau yang ditampung oleh bangunan Bendung Mesangat dan disalurkan menuju ke petak-petak sawah. Penelitian ini dilakukan mengikuti tahapan berikut ; (1) perhitungan debit andalan pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang, (2) perhitungan kebutuhan pengambilan air maksimal untuk keperluan irigasi (3) perhitungan dan penentuan dimensi saluran irigasi yang efisien untuk mengairi Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besar debit andalan pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang yang terbesar terjadi pada bulan Februari sebesar 0,885 m³/det dan dari hasil analisa didapatkan pola tanam untuk Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang yaitu pola tanam Padi - Palawija – Padi dikarenakan ketersediaan air irigasi dalam kategori mencukupi dengan kebutuhan pengambilan air maksimal untuk padi I adalah 1,205 m³/det, palawija sebesar 0,511 m³/det dan untuk padi II sebesar 1,411 m³/det, serta dimensi saluran irigasi pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang terdapat 4 tipe desain dimensi dengan ukuran menyesuaikan dari debit rencana yang dibutuhkan oleh masing-masing petak sawah dan jalur rencana saluran irigasi Tipe pertama dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 1,120 m, lebar atas saluran adalah 4,480 m dan tinggi saluran sebesar 1,290 m. Tipe kedua dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 0,950 m, lebar atas saluran adalah 2,850 m dan tinggi saluran sebesar 1,190 m. Tipe ketiga dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 0,580 m, lebar atas saluran adalah 1,740 m dan tinggi saluran sebesar 1,020 m. Tipe keempat dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 0,440 m, lebar atas saluran adalah 1,320 m dan tinggi saluran sebesar 0,880 m.

Kata Kunci : Jaringan Irigasi, Debit Andalan, Pola Tanam, Dimensi Saluran Irigasi

Abstract

With the existence of the Tanah Abang Irrigation Area (D.I.), it is hoped that it will be able to trigger and support the wheels of economic growth and support food self-sufficiency in East Kutai Regency in particular and East Kalimantan Province in general. To support the hope of the existence of this irrigation area, it should be supported by a good and organized irrigation system.

Therefore, to meet these requirements the Tanah Abang Irrigation Area (D.I.) must have a good irrigation network so that it is able to carry water from the Kalinjau River which is accommodated by the Mesangat Dam building and channeled to rice fields. This research was conducted following the following stages; (1) calculation of the mainstay discharge in the Tanah Abang Irrigation Area (D.I.), (2) calculation of the maximum water intake requirement for irrigation purposes (3) calculation and determination of the dimensions of an efficient irrigation canal to irrigate the Tanah Abang Irrigation Area (D.I.). The results showed that the largest reliable discharge in the Tanah Abang Irrigation Area (DI) occurred in February of 0.885 m³ / sec and from the analysis results obtained the cropping pattern for the Tanah Abang Irrigation Area (DI), namely the Paddy - Palawija - Paddy cropping pattern due to The availability of irrigation water in the category is sufficient with the maximum water intake requirement for rice I is 1.205 m³ / s, secondary crops is 0.511 m³ / s and for rice II is 1.411 m³ / s, and dimensions of irrigation channels in the Tanah Abang Irrigation Area are 4 type of design dimensions with size adjusting from the planned discharge required by each plot of rice fields and irrigation channel plan. The first type with the width of the canal base (b) is 1,120 m, the width of the canal is 4,480 m and the channel height is 1,290 m. The second type with the basic channel width (b) is 0.950 m, the upper channel width is 2.850 m and the channel height is 1.190 m. The third type with the basic channel width (b) is 0.580 m, the upper channel width is 1.740 m and the channel height is 1.020 m. The fourth type with the basic channel width (b) is 0.440 m, the upper channel width is 1.320 m and the channel height is 0.880 m.

Keywords : Irrigation Networks, Mainstay Discharge, Planting Patterns, Dimension of Irrigation Channels

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan pangan yang terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk memerlukan upaya peningkatan produksi pangan secara terus menerus dan berkelanjutan. Bidang irigasi sebagai salah satu faktor penting dan dapat memberi sumbangan komprehensif dalam peningkatan produksi pangan, khususnya beras bagi penduduk Indonesia, menjadi unsur yang perlu dikembangkan lebih lanjut.

Daerah Irigasi Tanah Abang (D.I.) Tanah Abang adalah salah satu daerah irigasi permukaan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. (D.I.) Tanah Abang juga merupakan

salah satu potensi terbesar penyumbang pangan di Kabupaten Kutai Timur selain dari (D.I.) Kaliorang dan (D.I.) Selangka. Pembangunan daerah irigasi tanah abang dimulai pada tahun 2008 dengan kontrak multi years sampai dengan tahun 2010. Seiring telah dibukanya jaringan irigasi utama pada (D.I.) Tanah Abang juga ditindaklanjuti dengan pembukaan lahan baru oleh Dinas Pertanian Kabupaten Sangatta dan TNI, sampai dengan tahun 2016 total pembukaan lahan baru mencapai 395 H

Berdasarkan kondisi tersebut perlu dilakukan suatu kajian berdasarkan informasi dan data terbaru terhadap (D.I.) Tanah Abang untuk dipakai sebagai acuan

pengembangan (D.I.) Tanah Abang agar dimasa depan mampu memiliki areal yang maksimal dan produktif sehingga keberadaan (D.I.) Tanah Abang mampu memberi manfaat pada masyarakat sekitar dan menyokong berbagai program pemerintah di bidang pertanian.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam analisa jaringan irigasi berupa kebutuhan air pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang Kabupaten Kutai Timur antara lain ;

1. Berapakah debit andalan pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang ?
2. Berapakah kebutuhan air maksimal untuk keperluan irigasi D.I. Tanah Abang ?
3. Berapakah dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalir Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang ?

1.3. Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang dibahas, terdapat beberapa batasan dalam Analisa Jaringan Irigasi pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang Kabupaten Kutai Timur antara lain ;

1. Menghitung debit andalan pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang.
2. Menghitung kebutuhan air maksimal untuk keperluan irigasi D.I. Tanah Abang .
3. Menghitung dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalir Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang.

4. Tidak Menghitung Bendung, Bangunan Irigasi , Box Sadap

1.4. Maksud dan Tujuan

1.4.1. Maksud

Adapun maksud dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui debit andalan pada daerah irigasi Tanah Abang, kebutuhan pengambilan air irigasi maksimal, dan dimensi saluran yang dibutuhkan Untuk Menjaga ketersediaan air irigasi bagi lahan persawahan di D.I. Tanah Abang seluas 1.500 Ha sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian dan memperluas areal tanam serta menunjang pertumbuhan ekonomi penduduk setempat.

1.4.2. Tujuan

Tujuan dari analisa jaringan irigasi pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang Kabupaten Kutai Timur ini berupa :

1. Mengetahui debit andalan pada Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang.
2. Mengetahui kebutuhan air maksimal untuk keperluan irigasi D.I. Tanah Abang.
3. Mengetahui dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalir Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengertian Irigasi

Irigasi adalah penambahan kekurangan kadar air tanah secara buatan yakni dengan memberikan air secara sistematis pada tanah yang diolah, kebutuhan air irigasi untuk pertumbuhan tergantung pada banyaknya atau tingkat pemakaian atau

efisiensi jaringan irigasi yang ada. (Kartasaputra, 1991: 45).

Irigasi adalah menyalurkan air yang perlu untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah dan mendistribusikan tanaman ke tanah yang diolah dan mendistribusikannya secara sistematis. (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

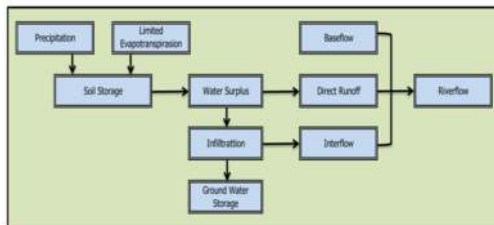
2.2. Debit Andalan

Debit andalah (*dependable flow*) adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi, dengan kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80% (kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20%). (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986).

$$P = \frac{M}{N + 1} \times 100$$

Dimana:

- P = probabilitas
- M = nomor urut
- N = jumlah data



Gambar 2.4 Skema Debit Metode Mock

Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP-01 (2013)

2.3. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. (Sostrodarsono dan Takeda, 2003). Kebutuhan

air sawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor berikut :

1. Penyiapan Lahan
2. Penggunaan Konsumtif
3. Perkolasi dan Rembesan
4. Pergantian Lapisan Air
5. Curah Hujan Efektif

2.3.1 Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh *Van de Goor dan Zijlsha* (1986). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt/ha selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut :

$$LR = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1}$$

Dimana:

LR = kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hr).

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

e = bilangan *napier* (2,7183).

k = konstanta.

2.3.2. Curah Hujan

Data curah hujan (CH) dan data debit (Q) merupakan bagian dari data hidrologi, yang sangat dibutuhkan dalam perencanaan proyek-proyek sumber daya air (PSDA). Dalam hubungannya dengan penyediaan air untuk irigasi, data-data tersebut digunakan untuk input parameter neraca air, dan untuk perhitungan curah hujan andalan, curah hujan efektif dan debit andalan.

2.3.3. Pola Tanam

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Tabel dibawah ini

merupakan contoh pola tanam yang dipakai.

Tabel 2.13 Pola Tanam

Ketersediaan air untuk jaringan irigasi	Pola tanam dalam satu tahun
1. Tersedia air cukup banyak	Padi – Padi – Palawija
2. Tersedia air dalam jumlah cukup	Padi – Padi – Bera Padi – Palawija – Palawija
3. Daerah yang cenderung kekurangan air	Padi – Palawija – Bera Palawija – Padi – Bera

Sumber : S.K. Sidharta, *Irigasi dan Bangunan Air*, 1997.

2.3.4. Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan Air Bersih Di Sawah untuk Padi

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re$$

Dimana :

NFR = *Netto Field Water Requirement*, kebutuhan air bersih di sawah (mm/hari)

ET_c = Evapotranspirasi Tanaman (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian Lapisan Air (mm/hari)

Re = Curah Hujan Efektif (mm/hari)

2.4. Perencanaan Saluran

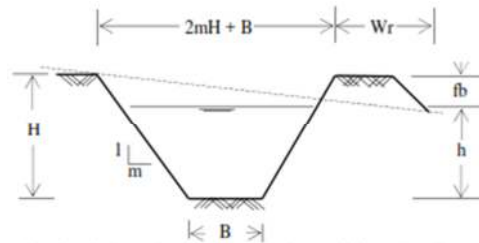
Untuk pengaliran air irigasi, saluran berpenampang trapesium adalah bangunan pembawa yang paling umum dipakai dan ekonomis. Saluran tanah sudah umum dipakai untuk saluran irigasi karena biayanya jauh lebih murah dibandingkan dengan saluran pasangan. (Irigasi dan Bangunan Air, 1997).

2.4.1. Saluran

Bentuk Penampang

Pada prinsipnya bentuk penampang saluran direncanakan sebagai

saluran terbuka (*open channel*) yang berbentuk trapesium, tanpa lapisan pelindung.



Gambar 2.5 Bentuk Penampang Saluran

Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP-03 (2013)

Rumus Pengaliran

Aliran yang terjadi di dalam saluran dianggap sebagai aliran seragam (*uniform flow*). Dipakai rumus *Manning*:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$S = \frac{n^2 V^2}{R^{4/3}}$$

Dimana:

V = kecepatan rata-rata aliran, m/det

n = nilai koefisien kekasaran *Manning*

R = jari-jari hidrolis, m

S = kemiringan saluran

3. Metodologi Penelitian

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian skripsi ini yang berjudul “*Analisa Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Tanah Abang Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur*”. Daerah Irigasi Tanah Abang berada di Kecamatan Long Mesangat dimana lokasi Desa Tanah Abang berada merupakan hasil pemekaran wilayah Kecamatan Muara Ancalong.

Batas wilayah Desa Tanah Abang dan Kecamatan Long Mesangat adalah sebagai berikut :

Kecamatan Long Mesangat terletak pada posisi $0^{\circ} 31' 9''$ LU dan $116^{\circ} 44' 26.40''$ BT dengan batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kecamatan Busang.
- Sebelah Selatan : Kecamatan Batu Ampar.
- Sebelah Timur : Kecamatan Muara Bengkal.
- Sebelah Barat : Kecamatan Muara Ancalong.

Desa Tanah Abang mempunyai luas wilayah 15.00 Km² dan jumlah penduduk 796 Jiwa. Batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Desa Sumber Sari. (SP.4)
- Sebelah Selatan : Desa Sumber Agung
- Sebelah Timur : Desa Benua Baru
- Sebelah Barat : Kecamatan Muara Ancalong.

Lokasi Daerah Irigasi Tanah Abang dapat dicapai dari ibukota Kabupaten dengan kendaraan roda empat :

- Melalui jalan darat dari Ibukota Provinsi Kalimantan Timur di Samarinda menuju Kabupaten Kutai Timur di Sangatta sejauh 160 Km dengan waktu tempuh $\pm 5 - 6$ jam.
- Kemudian dilanjutkan dari Kabupaten Kutai Timur di Sangatta menuju Kecamatan Long Mesangat sejauh 120 Km dengan waktu tempuh $\pm 3 - 4$ jam.

Secara geografi lokasi Daerah Irigasi (D.I.) Cipta Graha terletak diantara $1^{\circ} 14' 24'' - 0^{\circ} 48' 00''$ LU. dan $117^{\circ} 38' 06'' - 117^{\circ} 58' 14''$ BT.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian



Gambar 3.2 Sungai Mesangat

3.2. Populasi dan Sampel

3.2.1. Populasi

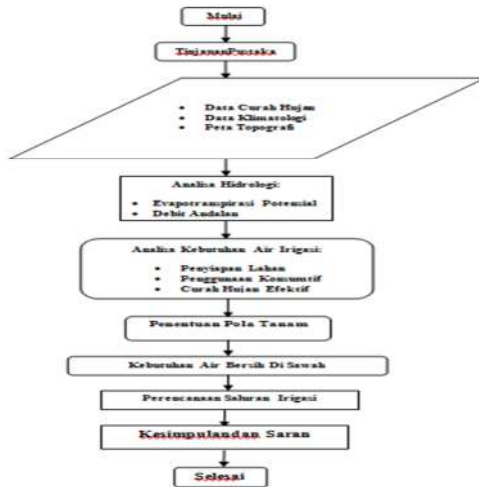
Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono, 2012:80)

Berdasarkan hasil Sensus Penduduk yang telah dilakukan, jumlah penduduk Kecamatan Long Mesangat 2020 adalah 5.614 jiwa, yang terdiri atas 3.000 laki-laki dan 2.614 perempuan. Hampir sepanjang tahun, jumlah penduduk Indonesia selalu

mengalami peningkatan.

Persebaran penduduk Kecamatan Long Mesangat tidak merata sepanjang tahun. Rata-rata persebaran penduduk dari 7(tujuh) Desa sebesar 14,29 persen. Desa Sika Makmur memiliki laju persebaran penduduk tertinggi sebesar 25,03 persen, sedangkan yang terendah di Desa Sumber Agung sebesar 8,64 persen.

Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian (Flow Chart)



4. Pembahasan

4.1. Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan metode *Mock* dengan rumus empiris dari Persamaan *Penmann* di bulan Januari tahun 2009 dengan data terukur temperatur (T), kelembapan relatif (h), kecepatan angin (w), penyinaran matahari (S).

Contoh Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari Tahun 2010 adalah sebagai berikut:

Data yang diperlukan :

- Temperatur (T) = 25,851°C
- Kecepatan Angin (U) = 3,213 km/jam
- Kelembaban Udara (H) = 80,284 %
- Penyinaran Matahari (n/N) = 50,176%
- Tekanan Uap Air Jenuh (ea) = 33,248 mmHg
- f(T) = 15,854°C
- Ra = 14,928 mm/hari
- Usiang/Umalam = 1
- C = 0,978
- W = 0,750

1. Mencari Nilai Tekanan Uap Air Jenuh (ea)

$$\frac{27,120 - 26}{x - 31,7} = \frac{27 - 26}{33,6 - 31,7}$$

$$x = 33,248 \text{ mmHg}$$

2. Mencari Nilai Tekanan Uap Udara Rata-rata Aktual (ed)

$$ed = H \times ea$$

$$ed = 81,284 \times 33,248$$

$$ed = 27,025$$

3. Mencari Nilai Fungsi Berhubungan dengan Kecepatan Angin f(u)

$$f(u) = 0,27x (1 + 0,01 U)$$

$$f(u) = 0,27 \times (1 + 0,01 \times 3,213)$$

$$f(u) = 0,279$$

4. Mencari Nilai Fungsi Berhubungan dengan Temperatur f(T)

$$\frac{27,120 - 26}{x - 15,4} = \frac{28 - 26}{15,9 - 15,4}$$

$$\frac{1,120}{x - 15,9} = \frac{2}{0,4}$$

$$x = 15,854$$

5. Mencari Nilai Fungsi Berhubungan dengan Tekanan Uap Air Jenuh f(ed)

$$f(ed) = 0,34 - (0,04 \times \sqrt{ed})$$

$$f(ed) = 0,34 - (0,04 \times \sqrt{27,025})$$

$$f(ed) = 0,132$$

6. Mencari Nilai Fungsi Berhubungan dengan Penyerapan Matahari $f(n/N)$

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0.1 + 0.9 \times n/N$$

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0.1 + 0.9 \times 50,176$$

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0,552$$

7. Mencari Nilai Radiasi Gelombang Panjang Netto (Rn1)

$$Rn1 = f(T) \times f(ed) \times f\left(\frac{n}{N}\right)$$

$$Rn1 = 15,854 \times 0.132 \times 0.552$$

$$Rn1 = 1.155$$

8. Menghitung Nilai Radiasi Ekstra Terrestrial (Ra)

Garis lintang tepian buah adalah $0^{\circ}28'56''$, dimana $0 + (28/60) + (56/3600) = 0,482$

$$\frac{0,482 - 0}{x - 15,3} = \frac{2 - 0}{14,7 - 15,3}$$

$$\frac{0,482}{x - 15,3} = \frac{2}{-0,6}$$

$$x = 14,928$$

9. Menghitung Nilai Radiasi Matahari (Rs)

$$Rs = \left(0,25 + 0,5 \times \frac{n}{N}\right) \times Ra$$

$$Rs = 7.477$$

10. Menghitung Nilai Radiasi Gelombang Pendek Netto (Rns)

$$Rns = (1 - \alpha) \times Rs$$

$$Rns = (1 - 0.25) \times 7.477$$

$$Rns = 5.608$$

11. Menghitung Nilai Kecepatan Angin Pada Siang Hari (U_{siang})

$$U_{siang} = \frac{U \times 1000}{3600}$$

$$U_{siang} = \frac{3,213 \times 1000}{3600}$$

$$U_{siang} = 0,892$$

12. Menghitung Nilai Faktor Penyesuaian Untuk Mengkompensasi Kondisi Cuaca Siang dan Malam Hari (C)

$$\frac{0,892 - 0}{x - 0,98} = \frac{3 - 0}{0,86 - 0,98}$$

$$\frac{0,892}{x - 0,98} = \frac{3}{-0,12}$$

$$x = 0,944$$

$$\frac{0,892 - 0}{x - 1,05} = \frac{3 - 0}{0,94 - 1,05}$$

$$x = 1,017$$

Lalu di interpolasikan lagi dengan nilai (Rs)

$$\frac{7,477 - 6}{x - 0,944} = \frac{9 - 6}{1,017 - 0,944}$$

$$x = 0,980$$

13. Menghitung Nilai Faktor Penyesuaian Sehubungan dengan Kondisi Temperatur (W)

$$\frac{110 - 0}{x - 0,73} = \frac{500 - 0}{0,74 - 0,73}$$

$$x = 0,732$$

$$\frac{110 - 0}{x - 0,77} = \frac{500 - 0}{0,78 - 0,77}$$

$$x = 0,772$$

Lalu di interpolasikan lagi dengan nilai Temperatur

$$\frac{25,815 - 24}{x - 0,752} = \frac{28 - 24}{0,772 - 0,732}$$

$$x = 0,750$$

14. Menghitung Nilai Radiasi Netto Sesuai dengan Evaporasi Ekuivalen (Rn)

$$Rn = Rns - Rn1$$

$$Rn = 5,608 - 1,155$$

$$Rn = 4,453 \text{ mm/hari}$$

15. Menghitung Nilai Evapotranspirasi Potensial (ET_o)

$$= 0,980 \times [0,750 \times 4,453$$

$$+ (1 - 0,750) \times 0,279 \times (33,248$$

$$- 27,025]$$

$$ET_o = 3,691 \text{ mm/hari}$$

Jadi, Nilai Evapotranspirasi Potensial (ET_o) pada Bulan Januari Tahun 2010 adalah 3,691

Tabel 4.1. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Tabel 4.1 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (E _t)														
No	Keterangan	Januari	Februari	Maret	April	Mai	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
1	Temperatur (T)	Data	25,815	26,778	27,844	27,984	28,651	28,536	27,388	27,023	27,333	27,813	28,104	27,263
2	Kecaputan Angin (U)	Data	3,232	3,144	3,369	3,083	2,918	4,236	3,689	4,056	3,664	3,769	3,309	3,297
3	Kelambaban Udara (E)	Data	81,284	80,024	80,113	81,255	84,543	82,472	73,074	78,645	78,636	79,142	82,557	81,099
4	Persamaan Mankin (a ⁿ)	Data	59,176	60,840	58,219	59,182	61,952	52,015	58,116	62,932	62,094	57,085	50,007	48,981
5	a ⁿ	Tabel	33,248	35,235	36,717	36,506	37,917	41,332	36,535	35,749	36,400	37,618	33,617	36,253
6	ed = H x a ⁿ	Rumus	27,025	28,196	28,415	29,772	32,054	34,087	26,698	28,472	28,915	29,771	27,919	29,400
7	f _{ed} = 0,27 x (1 + 0,01 U)	Rumus	0,279	0,278	0,279	0,278	0,278	0,282	0,280	0,281	0,280	0,280	0,279	0,279
8	f _{ed}	Tabel	15,854	16,056	16,197	16,177	16,310	16,607	16,180	16,105	16,167	16,283	15,921	16,153
9	f _{ed} = 0,34 - 0,04 x ed / 0,5	Rumus	0,132	0,128	0,125	0,122	0,114	0,106	0,113	0,127	0,125	0,122	0,129	0,123
10	f _{ed} (n) = 0,1 + 0,9 x a ⁿ	Rumus	0,552	0,648	0,624	0,633	0,658	0,568	0,623	0,666	0,659	0,621	0,550	0,541
11	f _{ed} = f _{ed} x f _{ed} (n) x f _{ed} (n)	Rumus	1,155	1,227	1,244	1,246	1,218	1,094	1,244	1,258	1,270	1,231	1,127	1,075
12	f _{ed}	Tabel	14,929	15,622	15,676	15,300	14,448	13,972	14,148	14,024	13,530	13,576	13,028	14,704
13	R _s = 0,25 + 0,5 x a ⁿ x R _a	Rumus	7,477	8,563	8,482	8,352	8,888	7,127	7,648	8,371	8,575	8,294	7,514	7,277
14	R _s = (1 - 0) x R _s , α = 0,25	Rumus	5,608	6,423	6,362	6,264	6,666	5,345	5,736	6,278	6,431	6,221	5,636	5,458
15	Ulang	Rumus	0,892	0,873	0,856	0,856	0,888	1,193	1,025	1,127	1,018	1,047	0,919	0,944
16	Ulang/Ulang	Asumsi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	C	Tabel	0,978	1,008	1,003	1,003	0,998	1,008	0,977	0,995	1,003	0,994	0,978	0,970
18	W	Tabel	0,750	0,760	0,767	0,766	0,771	0,788	0,766	0,762	0,766	0,771	0,753	0,765
19	R _s = R _s - R _s	Rumus	4,453	5,096	5,118	5,018	4,848	4,341	4,382	4,920	5,101	4,990	4,509	4,382
20	ET _o = (R _s - R _s) / (W ₁ - E _a) x (1 - 0,5)	Rumus	3,691	4,377	4,415	4,295	4,106	3,884	3,918	4,208	4,400	4,325	3,718	3,689

4.2. Evapotranspirasi Aktual

Data yang diperlukan :

- Curah Hujan (P) : 81,900 mm/hari
- Exposed Surface (m) : 30 % jika P > 60 dan 40 % jika P < 60
- Jumlah Hari Hujan (n) : 8 hari
- Nilai ET_o (Januari) : 3,691 mm/hari x 31 hari = 114,423 mm

- Menghitung Nilai Evapotranspirasi Terbatas (ΔE)

$$\Delta E = \left(\frac{m}{20}\right) \times (18 - n) \times ET_o$$

$$= \left(\frac{30/100}{20}\right) \times (18 - 8) \times 114,423$$

$$= 17,163 \text{ mm/bulan}$$

- Menghitung Nilai Water Balance (E_a)

$$E_a = ET_o - \Delta E$$

$$= 114,423 - 17,163$$

$$= 97,259 \text{ mm/bulan}$$

4.3. Water Surplus

Data yang diasumsikan :

- SMC = 200 mm/bulan, jika P - E_a ≥ 0
- SMC = SMC bulan sebelumnya + (P - E_a), jika P - E_a < 0
- SS = 0, jika P - E_a > 0
- SS = - P - E_a, jika P - E_a < 0

- Menghitung P - E_a

$$P - E_a = 81,900 - 99,259$$

$$= -15,359 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}$$

- Menentukan Nilai Soil Moisture Capacity (SMC)

Karena nilai P - E_a adalah -15,359 kurang dari 0, maka nilai SMC adalah SMS + (P - E_a) adalah 169,282

- Menghitung Nilai Soil Moisture Storage / Tampung Kelembaban Tanah (SMS)

$$SMS = SMC + (P - E_a)$$

$$= 184,641 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}$$

- Menentukan Nilai Soil Storage / Tampung Tanah (SS)

Karena nilai P - E_a adalah -15,359 kurang dari 0, maka nilai SS adalah 15,359

- Menghitung Nilai Water Surplus / Air Hujan yang telah mengalami Evapotranspirasi dan mengisi tampung tanah (WS)

$$WS = (P - E_a) + SS$$

$$= -15,359 + 15,359$$

$$= 0$$

4.4 Total Run Off

Data yang diasumsikan :

- Koefisien Infiltrasi (if) : 0.5
- Konstanta Resesi Aliran (k) : 0.6
- Percentage Factor (PF) : 5 % = 0,5

- Gsom : diambil dari bulan sebelumnya (100)
- DRO : $WS - I$, jika nilai $WS - I > 0$
- DRO : 0, jika nilai $WS - I < 0$
- SRO : $P \times PF$, jika $P < SMC$
- SRO : 0, jika $P > SMC$
- Luas DAS Sungai Kaubun : 13.70 km²

1. Menghitung Nilai Infiltrasi (I)

$$I = WS \times if = 0$$

2. Menghitung Nilai Groundwater Storage (GS)

$$GS = 0.5 \times (1 + k) \times I + (k \times Gsom) = 60 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}$$

3. Menghitung Nilai Perubahan Groundwater Storage (ΔGS)

$$\Delta GS = GS - Gsom = -40 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}$$

4. Menghitung Nilai Baseflow (BS)

$$BS = I - \Delta GS = 40 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}$$

5. Menghitung Nilai Direct Run Off (DRO)

$$DRO = WS - I = 0$$

6. Menghitung Nilai Strom Run Off (SRO)

Karna nilai $P < SMC$ yaitu $81.8 < 200$ maka nilai SRO adalah $PF \times P$

$$SRO = PF \times P = 4,095 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}$$

7. Menghitung Nilai Total Run Off (TRO)

$$TRO = BF + DRO + SRO$$

$$= 44,095 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}$$

8. Menghitung Nilai Debit Aliran (SF)

$$SF = \frac{TRO \times \text{Luas DAS}}{\text{jumlah hari bulan Januari}} = \frac{44,095 \times (13,70 \times 1000000)}{31 \times 24 \times 60 \times 60 \times 1000} = 0,218 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan (m³/det)

Tahun	Debit Sungai Kalijau (m ³ /det)												Rata-Rata
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Okt	Nov	Des	
2010	0.218	0.177	0.710	0.537	0.820	0.634	0.655	0.393	0.661	0.735	0.886	0.633	0.59
2011	0.433	0.244	0.386	0.609	0.627	0.260	0.151	0.208	0.167	0.150	0.336	0.394	0.33
2012	0.911	0.332	0.501	0.572	0.571	0.252	0.395	0.220	0.111	0.275	0.290	0.421	0.40
2013	0.532	0.524	0.486	0.398	0.332	0.444	0.247	0.370	0.148	0.291	0.373	0.308	0.36
2014	0.169	0.095	0.269	0.399	0.262	0.728	0.241	0.152	0.134	0.070	0.382	0.749	0.30
2015	0.564	0.883	0.646	0.296	0.311	0.136	0.458	0.464	0.396	0.440	0.598	0.701	0.49
2016	0.401	0.748	0.691	0.879	0.568	0.941	0.580	0.347	0.267	0.422	0.857	0.705	0.62
2017	0.622	0.495	1.366	1.007	0.513	0.293	0.175	0.094	0.059	0.034	0.021	0.307	0.42
2018	0.248	0.433	0.145	0.164	0.074	0.051	0.022	0.013	0.008	0.005	0.379	0.653	0.18
2019	0.415	0.924	0.313	0.190	0.103	0.064	0.037	0.022	0.014	0.008	0.005	0.003	0.17
Maksimum	0.911	0.924	1.366	1.007	0.820	0.941	0.655	0.464	0.661	0.735	0.886	0.749	0,843
Minimum	0.169	0.095	0.145	0.164	0.074	0.051	0.022	0.013	0.008	0.005	0.005	0.003	0,063
Rata-Rata	0.45	0.49	0.55	0.51	0.41	0.38	0.30	0.23	0.20	0.24	0.41	0.49	0,387

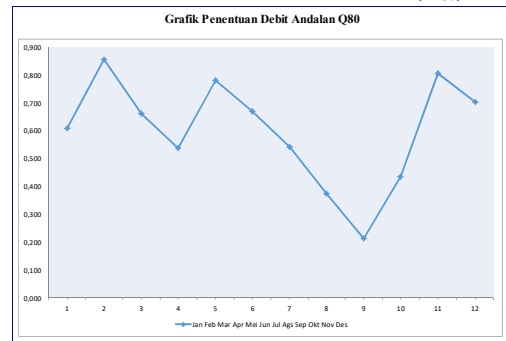
Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.13 Penentuan Debit Andalan (Q₈₀)

No	Debit Sungai Kalijau (m ³ /det)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Okt	Nov	Des
9,991	0.169	0.095	0.145	0.164	0.074	0.051	0.022	0.013	0.008	0.005	0.005	0.003
18,182	0.218	0.177	0.269	0.190	0.103	0.064	0.037	0.022	0.014	0.008	0.005	0.003
27,273	0.248	0.244	0.313	0.296	0.311	0.136	0.175	0.094	0.059	0.034	0.379	0.308
36,364	0.401	0.332	0.646	0.537	0.262	0.293	0.151	0.152	0.111	0.070	0.336	0.394
45,455	0.415	0.433	0.691	0.609	0.513	0.260	0.241	0.208	0.134	0.150	0.382	0.633
54,545	0.433	0.495	0.710	0.879	0.568	0.252	0.247	0.220	0.148	0.275	0.290	0.653
63,636	0.532	0.524	0.386	1.007	0.232	0.634	0.458	0.347	0.267	0.291	0.373	0.421
72,727	0.564	0.748	1.366	0.399	0.627	0.444	0.395	0.393	0.396	0.422	0.598	0.701
81,818	0.622	0.883	0.486	0.572	0.820	0.728	0.580	0.370	0.167	0.440	0.857	0.705
90,909	0.273	0.924	0.501	0.398	0.571	0.941	0.655	0.464	0.661	0.735	0.886	0.749
Q ₈₀	0.610	0.856	0.662	0.537	0.781	0.671	0.543	0.474	0.213	0.436	0.685	0.704

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Grafik Penentuan Debit Andalan (Q₈₀)



4.5. Menghitung Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de

Goor dan Zijlsha (1986). Digunakan tengah bulanan.

1. Menghitung Evaporasi Air Terbuka (Eo)

$$E_o = 1,1 \times E_{To}$$

$$E_o = 4,060 \text{ mm/hari}$$

2. Menentukan nilai Perkolasi (P)
Dikarenakan tekstur tanah di Cipta Graha bertekstur lembung berdebu maka nilai P yang diambil berdasarkan tabel adalah 3 mm/hari.

3. Menghitung Kebutuhan Air Untuk Kehilangan Air (M)

$$M = E_o + P$$

$$M = 7,060 \frac{\text{mm}}{\text{hari}}$$

4. Menghitung Konstanta (K)
Untuk menghitung konstanta di gunakan jangka waktu yaitu 30 dan 45 hari dengan kebutuhan air sebesar 250 mm dan 300 mm.

- a. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$K = M \times \frac{T}{s}$$

$$K = 0,847 \frac{\text{mm}}{\text{hari}}$$

- b. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$K = M \times \frac{T}{s}$$

$$K = 0,706 \frac{\text{mm}}{\text{hari}}$$

- c. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$K = M \times \frac{T}{s}$$

$$K = 1,271 \frac{\text{mm}}{\text{hari}}$$

- d. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$K = M \times \frac{T}{s}$$

$$K = 1,059 \frac{\text{mm}}{\text{hari}}$$

5. Nilai e atau bilangan napier adalah 2,7183

6. Menghitung kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (LR)

- a. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$LR = \frac{M \times e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = 12,357 \text{ mm/hari}$$

- b. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$LR = \frac{M \times e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = 13,943 \text{ mm/hari}$$

- c. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$LR = \frac{M \times e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = 9,814 \text{ mm/hari}$$

- d. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$LR = \frac{M \times e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = 10,809 \text{ mm/hari}$$

Tabel 4.14 Perhitungan Penyiapan Lahan

Bulan	Tingkat Bahan	Eto mm/hari	Ea=1,1 x Eto mm/hari	P mm/hari	M = Ea - P mm/hari	K = M x T / S				c	IR = M x T ² / c ² x 1			
						T = 30 Hari		T = 45 Hari			T = 30 Hari		T = 45 Hari	
						S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm		S = 250 mm	S = 300 mm	S = 300 mm	
Januari	1	3,691	4,060	3	7,060	0,847	0,706	1,271	1,059	2,718	12,357	13,943	9,834	10,809
	2	3,691	4,060	3	7,060	0,847	0,706	1,271	1,059	2,718	12,357	13,943	9,834	10,809
Februari	1	4,377	4,815	3	7,815	0,938	0,781	1,407	1,172	2,718	12,844	14,412	10,351	11,321
	2	4,377	4,815	3	7,815	0,938	0,781	1,407	1,172	2,718	12,844	14,412	10,351	11,321
Maret	1	4,415	4,857	3	7,857	0,943	0,786	1,414	1,176	2,718	12,877	14,438	10,381	11,350
	2	4,415	4,857	3	7,857	0,943	0,786	1,414	1,176	2,718	12,877	14,438	10,381	11,350
April	1	4,295	4,724	3	7,724	0,927	0,777	1,390	1,159	2,718	12,783	14,355	10,266	11,259
	2	4,295	4,724	3	7,724	0,927	0,777	1,390	1,159	2,718	12,783	14,355	10,266	11,259
Mei	1	4,106	4,517	3	7,517	0,902	0,752	1,333	1,128	2,718	12,650	14,226	10,137	11,118
	2	4,106	4,517	3	7,517	0,902	0,752	1,333	1,128	2,718	12,650	14,226	10,137	11,118
Juni	1	3,884	4,272	3	7,272	0,873	0,727	1,309	1,096	2,718	12,492	14,074	9,984	10,952
	2	3,884	4,272	3	7,272	0,873	0,727	1,309	1,096	2,718	12,492	14,074	9,984	10,952
Juli	1	3,984	4,310	3	7,310	0,877	0,731	1,316	1,096	2,718	12,521	14,097	9,999	10,977
	2	3,984	4,310	3	7,310	0,877	0,731	1,316	1,096	2,718	12,521	14,097	9,999	10,977
Agustus	1	4,208	4,628	3	7,628	0,915	0,763	1,373	1,144	2,718	12,722	14,295	10,217	11,193
	2	4,208	4,628	3	7,628	0,915	0,763	1,373	1,144	2,718	12,722	14,295	10,217	11,193
September	1	4,409	4,849	3	7,849	0,942	0,785	1,413	1,177	2,718	12,866	14,434	10,376	11,245
	2	4,409	4,849	3	7,849	0,942	0,785	1,413	1,177	2,718	12,866	14,434	10,376	11,245
Oktober	1	4,425	4,858	3	7,858	0,943	0,786	1,414	1,177	2,718	12,866	14,434	10,376	11,245
	2	4,425	4,858	3	7,858	0,943	0,786	1,414	1,177	2,718	12,866	14,434	10,376	11,245
November	1	3,718	4,090	3	7,090	0,831	0,709	1,276	1,084	2,718	12,376	13,962	9,838	10,829
	2	3,718	4,090	3	7,090	0,831	0,709	1,276	1,084	2,718	12,376	13,962	9,838	10,829
Desember	1	3,689	4,058	3	7,058	0,847	0,706	1,270	1,059	2,718	12,356	13,942	9,813	10,808
	2	3,689	4,058	3	7,058	0,847	0,706	1,270	1,059	2,718	12,356	13,942	9,813	10,808

4.6. Menghitung Curah Hujan Andalan (R₈₀)

Curah Hujan Andalan Bulanan

Mengurutkan data dari curah hujan yang paling kecil ke curah hujan yang paling besar lalu menghitung probabilitas dengan rumus :

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100$$

$$= 9.091 \%$$

Tabel 4.15 Perhitungan Curah Hujan Andalan (R₈₀)

Rangking	Curah Hujan (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
9,090909	81,900	43,700	53,300	48,100	30,500	15,700	8,200	15,700	36,400	36,000	47,700	84,900
18,181818	106,100	43,700	107,300	69,400	56,400	31,300	40,600	53,100	43,600	65,700	71,100	179,700
27,272727	132,300	88,200	167,400	131,200	127,000	56,000	45,500	57,000	43,600	65,700	146,210	183,400
36,363644	147,100	97,200	167,400	192,300	140,000	67,500	69,200	78,600	84,900	84,900	146,210	188,700
45,454545	159,000	97,200	204,200	192,300	140,000	86,500	82,570	78,600	81,800	87,800	169,600	188,700
54,545454	191,300	102,070	233,300	206,300	140,900	86,500	82,570	120,400	110,100	131,300	184,600	200,800
63,636366	191,300	155,500	233,510	231,560	227,210	86,700	168,200	120,400	110,100	167,100	184,600	259,100
72,727272	200,000	201,000	233,510	231,560	227,210	189,100	168,200	135,200	123,400	167,100	212,400	285,200
81,818181	232,300	309,600	337,900	253,900	248,200	297,300	229,600	137,400	175,000	209,600	230,400	313,200
90,909090	363,700	338,000	520,100	297,200	309,600	297,300	240,250	197,000	268,560	279,400	293,100	313,200
Rerata	180,500	147,617	225,795	185,382	164,702	121,339	113,488	99,340	106,800	129,468	168,592	219,690
R80	225,840	287,880	317,022	249,432	244,002	275,660	217,320	136,960	164,680	201,100	226,800	307,600

Lalu untuk mencari curah hujan andalan pada 80 % atau R80 dilakukan interpolasi antara data 72,727 % dengan 81,818 %.

$$\frac{80 - 72,727}{x - 200,000} = \frac{81,818 - 72,727}{232,300 - 200,000}$$

$$x = 225,840 \text{ mm}$$

Jadi, curah hujan andalan atau R80 pada bulan Januari adalah sebesar 225,840 mm.

4.8. Menentukan Pola Tanam

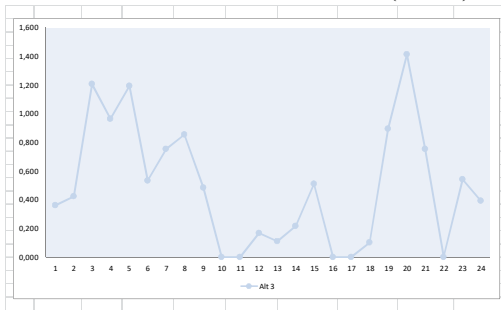
Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air irigasi :

Contoh perhitungan untuk bulan Juni pada periode II

1. Penentuan Pola tanam
Pola tanam yang ditentukan adalah padi-palawija-padi. Pola tanam yang direncanakan dengan memperhatikan kebiasaan turunnya hujan dan ketersediaan air di sungai. Kondisi cuaca juga sangat mempengaruhi pola tanam rencana, seperti kelembaban, penyinaran matahari, kecepatan angin dan suhu.
2. Menentukan Nilai Eto
Nilai Eto pada bulan Juni periode II adalah sebesar 3,884 mm/hari.
3. Menentukan Nilai Perkolasi
Nilai perkolasi yang dipakai adalah 3 mm dikarenakan kondisi lapangan yaitu lempung berdebu.
4. Curah hujan efektif untuk tanaman padi pada bulan Juni periode II adalah sebesar 7,561 mm/hari.
5. Menentukan nilai WLR atau pergantian lapisan air sebesar 1,1 mm.
6. Menentukan koefisien tanaman padi (C)
Untuk C1 = 1,05 C2 = 1,1 dan C3 = 1,1
Menghitung rerata koefisien (kc)
$$kc = \frac{C1+C2+C3}{3}$$

kc = 1,083
7. Menghitung Nilai Evapotranspirasi Tanaman (ETc)
ETc = kc x ETo
ETc = 4,207 mm/hari
8. Menghitung Nilai Kebutuhan Air Bersih di Sawah (NFR)

Grafik Alternatif Kebutuhan Air (l/dt/ha)



Tabel 4.27 Luas Areal yang dapat Diairi

Pola Tanam Padi - Palawija - Padi							
No.	Periode	Q minimum (l/dt)	I	II	III	IV	
1. Mei	1	781,31	684,04	MAX	1.947,03	1.150,80	690,99
	2		499,30	499,30	1.947,03	1.150,80	690,99
2. Juni	1	670,87	556,66	556,66	4.165,22	1.664,23	797,68
	2		5.946,86	697,35	697,35	MAX	1.310,68
3. Juli	1	543,07	1.898,31	1.487,75	455,30	455,30	3.610,74
	2		793,69	1.037,68	1.015,32	398,70	398,70
4. Agustus	1	374,27	829,39	411,58	498,40	490,25	237,61
	2		2.803,00	945,72	438,34	538,18	528,69
5. September	1	212,70	116,08	494,76	438,37	222,58	266,18
	2		119,63	3.426,13	MAX	997,30	435,94
6. Oktober	1	436,46	256,33	2.323,54	MAX	MAX	3.845,82
	2		791,13	1.031,03	2.619,90	MAX	MAX
7. November	1	805,43	3.424,99	3.665,82	7.364,90	MAX	MAX
	2		7.379,45	3.493,77	3.744,73	7.690,47	MAX
8. Desember	1	704,21	4.112,52	1.804,70	1.379,06	1.421,73	1.825,18
	2		MAX	MAX	MAX	6.407,18	7.445,54
9. Januari	1	610,37	533,05	MAX	MAX	2.122,90	1.965,96
	2		397,23	397,23	6.074,21	2.178,87	1.222,67
10. Februari	1	856,05	957,02	957,02	957,02	MAX	MAX
	2		968,25	606,76	606,76	606,76	MAX
11. Maret	1	661,85	1.639,38	MAX	880,42	880,42	MAX
	2		2.707,95	MAX	MAX	2.138,25	2.138,25
12. April	1	537,42	1.026,64	767,27	990,08	967,37	394,38
	2		14.566,96	MAX	1.364,09	2.273,87	2.157,52
Minimum Padi			499,30	411,58	438,34	222,58	237,61
Minimum Palawija			397,23	1.031,03	1.379,06	1.421,73	1.222,67
Minimum Padi			116,08	397,23	606,76	606,76	394,38
Total			1.812,60	1.839,84	2.426,22	2.251,07	1.854,66

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

4.10. Menghitung Dimensi Saluran

Contoh perhitungan pada Saluran Sekunder D.I. Cipta Graha (Dari Free Intake Hulu Bendung) :

1. Luas areal sawah yang pada Saluran Primer D.I. Tanah Abang (BTA, Ki 1 (a)) adalah : 115,3 Ha

2. Jumlah Debit Maksimum Dibagi Efisiensi Irigasi

Diket :

- Kebutuhan Pengambilan Air Terbesar di Pola Tanam Alternatif 6 (DR_{max}) = 1,411 m^3/dt

- Efisiensi Saluran Sekunder Irigasi (Ei) = 65% = 0,65

= $DR_{max} : Ei$

= 1,411 : 0,65

= 4,130 m^3/dt

3. Menghitung Debit Rencana

Diket :

- Jumlah Debit Maksimum Dibagi Efisiensi Irigasi (DR) = 4,130 m^3/dt

- Luas Areal (B.MD 2 Ki) (A) = 115,3 Ha

= $DR \times A$

= 4,130 x (115,3 x 1000)

= 0,476 m^3/dt = 476,197 lt/dt

4. Menentukan Nilai Koefisien Kekasaran Dasar Saluran. Diambil n adalah 0.015 karena saluran dengan pelindung beton.

5. Menentukan Perbandingan B/h. Diambil B/h adalah 1,5 karena nilai debit saluran 0.476 m^3/dt lebih dari dari 0.3 m^3/dt .

6. Menentukan Kemiringan Talud (m). Diambil m adalah 1 karena karena nilai debit saluran 0,476 m^3/dt kurang dari 1.5 m^3/det .

7. Menentukan Kecepatan Aliran ($V_{standar}$)

Debit (m^3/det)	Kecepatan aliran standar (m/det)
< 0,15	0,25 – 0,30
0,15 – 0,30	0,25 – 0,35
0,30 – 0,40	0,30 – 0,40
0,40 – 0,50	0,35 – 0,45
0,50 – 0,75	0,40 – 0,50
0,75 – 1,50	0,40 – 0,55
1,50 – 3,00	0,45 – 0,60
3,00 – 4,50	0,50 – 0,65
4,50 – 6,00	0,55 – 0,70
6,00 – 7,50	0,60 – 0,70
7,50 – 9,00	0,60 – 0,70
9,00 – 11,00	0,60 – 0,70
11,00 – 15,00	0,60 – 0,70
15,00 – 25,00	0,65 – 0,70

Sumber: Pedoman Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi.

Dari nilai debit rencana di dapat kecepatan aliran standar dengan cara menginterpolasi.

$$\frac{0,476 - 0}{x - 0,35} = \frac{0,15 - 0}{0,45 - 0,35}$$

$$= 0,426 \text{ m/dt}$$

8. Menghitung Luas Penampang Basah Saluran (A)

$$A = \frac{Q_{rencana}}{V_{standar}}$$

$$A = 1,117 \text{ m}^2$$

9. Menghitung Tinggi Air (h)

$$A = h (b + m \cdot h)$$

$$h = 0,747 \text{ m}^3$$

10. Menghitung Lebar Dasar Saluran (b)

$$B = h \times b/h$$

$$B = 1,121 \text{ m}$$

Karena dalam pelaksanaan lebar dasar saluran harus dibulatkan menjadi kelipatan 5 cm agar mudah dalam pengerjaannya.

$$b_{\text{desain}} = 1,125 \text{ m}$$

$$h_{\text{desain}} = 0,750 \text{ m}$$

11. Menghitung Desain Luas Penampang Basah Saluran (A_{desain})

$$= 0,750 \times (1,125 + 1 \times 0,750)$$

$$P = 1,406 \text{ m}^2$$

12. Menghitung Desain Kecepatan Aliran Saluran (V_{desain})

$$V_{\text{desain}} = \frac{Q_{rencana}}{A_{\text{desain}}}$$

$$V_{\text{desain}} = 0,339 \text{ m/dt}$$

13. Menghitung Keliling Basah (P)

$$P = B + 2h \sqrt{1 + m^2}$$

$$P = 1,125 + 2 \times 0,750 \sqrt{1 + 1^2}$$

$$P = 4,125 \text{ m}^2$$

14. Menghitung Jari-Jari Hidrolis (R)

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = 0,341 \text{ m}$$

15. Menghitung Kemiringan Saluran (S)

$$S = \frac{n^2 \times v^2}{R^{4/3}}$$

$$S = 0,0018683$$

16. Menentukan Tinggi Jagaan (fb).
Diambil tinggi jagaan adalah 0.4 m karena nilai debit rencana yaitu 0,476 lt/dt lebih dari 0.3 lt/dt.

17. Menghitung Tinggi Saluran (H)

$$H = h + fb$$

$$H = 1,145 \text{ m}$$

18. Menentukan Lebar Tanggul (Wr).
Diambil lebar tanggul sebesar 3 m karena adanya jalan inspeksi.

Tabel 4.28 Dimensi Saluran dengan 4 Tipe

4.28 Tabel Dimensi Saluran 4 Tipe								
No	Nama Saluran	b/h	m	desain	desain	Tinggi Jagaan	H	Wr (m)
1	TIPE 1	1,500 / 1,000	0,750	1,125	0,400	1,150	3	
2	TIPE 2	1,600 / 1,000	0,635	0,955	0,400	1,035	3	
3	TIPE 3	1,600 / 1,000	0,575	0,575	0,300	0,875	3	
4	TIPE 4	1,600 / 1,000	0,435	0,435	0,300	0,735	3	

Tabel 4.29 Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi

4.29 Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi															
No	Nama Saluran	Q (l/s)	Q (m³/dt)	Q (m³/d)	Q (m³/h)	Q (m³/d)	Q (m³/h)	Q (m³/d)	Q (m³/h)	Q (m³/d)	Q (m³/h)	Q (m³/d)	Q (m³/h)	Q (m³/d)	Q (m³/h)
1	Saluran Teras Atas 1 (Kali)	115,200	4,138	8,275	8,275	1,988	1,988	8,275	1,988	8,275	1,988	8,275	1,988	8,275	1,988
2	Saluran Teras Atas 2 (Kali)	97,600	3,450	6,900	6,900	1,725	1,725	6,900	1,725	6,900	1,725	6,900	1,725	6,900	1,725
3	Saluran Teras Atas 3 (Kali)	107,040	3,830	7,660	7,660	1,915	1,915	7,660	1,915	7,660	1,915	7,660	1,915	7,660	1,915
4	Saluran Teras Atas 4 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
5	Saluran Teras Atas 5 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
6	Saluran Teras Atas 6 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
7	Saluran Teras Atas 7 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
8	Saluran Teras Atas 8 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
9	Saluran Teras Atas 9 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
10	Saluran Teras Atas 10 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
11	Saluran Teras Atas 11 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
12	Saluran Teras Atas 12 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
13	Saluran Teras Atas 13 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
14	Saluran Teras Atas 14 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
15	Saluran Teras Atas 15 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
16	Saluran Teras Atas 16 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
17	Saluran Teras Atas 17 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
18	Saluran Teras Atas 18 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
19	Saluran Teras Atas 19 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
20	Saluran Teras Atas 20 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
21	Saluran Teras Atas 21 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
22	Saluran Teras Atas 22 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
23	Saluran Teras Atas 23 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
24	Saluran Teras Atas 24 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
25	Saluran Teras Atas 25 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
26	Saluran Teras Atas 26 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
27	Saluran Teras Atas 27 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
28	Saluran Teras Atas 28 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
29	Saluran Teras Atas 29 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
30	Saluran Teras Atas 30 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
31	Saluran Teras Atas 31 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
32	Saluran Teras Atas 32 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
33	Saluran Teras Atas 33 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
34	Saluran Teras Atas 34 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
35	Saluran Teras Atas 35 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
36	Saluran Teras Atas 36 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
37	Saluran Teras Atas 37 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
38	Saluran Teras Atas 38 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
39	Saluran Teras Atas 39 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
40	Saluran Teras Atas 40 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
41	Saluran Teras Atas 41 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
42	Saluran Teras Atas 42 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
43	Saluran Teras Atas 43 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
44	Saluran Teras Atas 44 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800
45	Saluran Teras Atas 45 (Kali)	100,800	3,600	7,200	7,200	1,800	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800	7,200	1,800

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

1. Debit andalan (Q80) pada D.I Tanah Abang maksimum adalah 0,856 m³/det yang terjadi pada bulan Februari.
2. Ditentukan untuk pola tanam adalah Padi-Palawija-Padi dengan kebutuhan air maksimum untuk padi I sebesar 1,205 m³/det, palawija adalah 0,511 m³/det dan padi II adalah 1,411 m³/det. Diambil alternatif 3 karena total luas areal terbesar yang dapat diairi yaitu 2.424,15 ha.
3. Dimensi saluran irigasi pada D.I Tanah Abang terdapat 4 tipe desain dimensi dengan ukuran menyesuaikan dari debit rencana yang dibutuhkan oleh masing-masing petak sawah dan jalur rencana saluran irigasi, sebagai berikut :
 - Tipe pertama dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 1,120 m, lebar atas saluran adalah 4,480 m dan tinggi saluran sebesar 1,290 m.
 - Tipe kedua dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 0,950 m, lebar atas saluran adalah 2,850 m dan tinggi saluran sebesar 1,190 m.
 - Tipe ketiga dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 0,580 m, lebar atas saluran adalah 1,740 m dan tinggi saluran sebesar 1,020 m.
 - Tipe keempat dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah 0,440 m, lebar atas saluran adalah 1,320 m dan tinggi saluran sebesar 0,880 m.

5.2. Saran

- Dari hasil perhitungan pola tanam dan kebutuhan air maksimum dari tanaman ditentukan pola tanam padi – palawija – padi dengan kriteria tanaman yang disarankan adalah padi jenis unggul dan palawija jenis kacang-kacangan atau umbi-umbian seperti kedelai, kacang panjang, kentang, ubi jalar atau wortel.
- Dengan memperhitungkan curah hujan dan kebutuhan air maksimum dari tanaman padi, maka disarankan untuk petani di daerah irigasi Tanah Abang dapat mengatur jadwal menanam yakni bulan Juli sampai dengan bulan September dan bulan Maret sampai dengan bulan Mei.
- Untuk tanaman palawija disarankan untuk petani dapat menanam pada bulan Oktober sampai dengan bulan Januari.
- Untuk dimensi saluran irigasi yang dilampirkan berupa gambar typical saluran telah dibuat secara efisien agar dalam pelaksanaannya mampu diterapkan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Data Curah Hujan Harian Stasiun Meteorologi Kecamatan Muara Ancalong oleh BWS Kalimantan III Unit Kerja Pengembangan Sumber Daya Air Satuan Kerja Balai Wilayah Sungai Kalimantan III.
- Data Hidrologi BMKG Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur Tersedia di : <http://dataonline.bmkg.go.id/home>

- Direktorat Pengelolaan Air Irigasi. 2014. Pedoman Teknis “Pengembangan Jaringan Irigasi”.
- Effendy. 2012. Desain Saluran Irigasi. Jurnal Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya Provinsi Sumatera Selatan.
- Kaelisma Anjarwati. 2017. Analisa Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi (D.I.) Tepian Buah Kabupaten Berau Kalimantan Timur. Jurnal Skripsi.
- Muhammad Yanwar Rizky Fawzy. 2019. Analisa Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi (D.I.) Cipta Graha Kecamatan Kaibun Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. Jurnal Skripsi Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi dan Rawa. 2013. Kriteria Perencanaan (KP) Bagian Saluran 03 “Standar Perencanaan Irigasi”.
- Profil Daerah Irigasi (D.I.) Tanah Abang Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur Tersedia di : <http://sda.pu.go.id/bwskalimantan3/>