

**PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA DAERAH
IRIGASI RAWA MUARA ASA KABUPATEN KUTAI BARAT
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Rio Wahyu Praditya

13.11.1001.7311.121

Pembimbing I : Dr. Ir. Yayuk Sri Sundari.,M.T

Pembimbing II : Ir Jusuf Dea.,M.T

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Kawasan yang berada pada areal yang cukup datar dan masih memiliki areal yang belum di fungsikan sebagai sawah karena belum adanya air irigasi dan ditunjang dengan kondisi tanah yang mendukung untuk pertanian, Berdasarkan kondisi tersebut perlu dilakukan suatu kajian untuk dipakai sebagai acuan pengembangan Daerah Rawa(DR) Muara Asa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan air untuk pola tanam,mengetahui kapasitas debit andalan yang di butuhkan dan juga mengetahui dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalir daerah rawa di Muara Asa tersebut.

Dalam pelaksanaannya diperlukan data proyek, peta, serta buku/refrensi mengenai irigasi, dan data curah hujan dari BMKG setempat,Dalam menganalisis data primer diperlukan cara survey langsung di lapangan untuk pengambilan data dokumentasi, data lapangan dan observasi lapangan.

Dari hasil studi di lapangan didapatkan kebutuhan air maksimum untuk padi I sebesar $1.724\text{m}^3/\text{det}$,padi II $1.724\text{m}^3/\text{det}$ dan Palawija $0,026\text{m}^3/\text{det}$ diambil dari alternative IV karena jumlah maksimum luas areal yang dapat di aliri yang terbesar yaitu $284,930\text{m}^2$,perhitungan debit andalan (Q80) yang terbesar $7.167\text{m}^3/\text{dt}$ pada bulan April,dan dimensi saluran irigasi terbesar pada daera rawa(DR) Muara Asa terdapat pada saluran primer Muara Asa Kanan 10 tengah dengan ukuran lebar dasar saluran 1.045m dan tinggi air sebesar 0.965m sehingga tinggi total saluran adalah sebesar 1.265m ,dengan kemiringan saluran sebesar 0.0007421294

Kata kunci : Irigasi Rawa, Dimensi saluran, Pola tanam, Debit Andalan

ABSTRACT

The area that is in the area is quite flat and still has the area that has not been enabled as a paddy field due to the absence of irrigation water and supported by supporting soil conditions for agriculture. Based on these conditions it is necessary to conduct a study to be used as a reference for the development of Swamp Area (DR) Estuary of Asa. The purpose of this research is to know the water requirement for the cropping pattern, to know the capacity of the mainstay discharge needed and also to know the channel dimension needed to flow the swamp area in Muara Asa.

In the implementation, project data, maps, and books / refrensi on irrigation and rainfall data from BMKG are needed. In analyzing the primary data, there is a need for direct field survey to collect documentation data, field data and field observation.

From the results of the field study, the maximum water requirement for paddy I was 1.724m³/dt, Paddy II 1.724m³/dt and Palawija 0.026m³/dt, was taken from alternative IV because the maximum amount of area that can be in the biggest aliri was 284,930m², (Q80) of the largest 7.167m³/dt in April, and the largest irrigation channel dimension in Muara Asa swamp area (Muara Asa) is located on the primary channel of Muara Asa Kanan 10 with the width of 1.045m and 0.965m so the total height of the channel is 1.265m, with a slope of 0.0007421294.

Keywords: Swamp Irrigation, channel dimension, Cropping pattern, Mainstay Debit.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Muara Asa ialah Salah satu kampung di kecamatan Barong Tongkok, Kabupaten Kutai Barat, provinsi Kalimantan Timur, Daerah Irigasi Muara Asa adalah daerah irigasi yang relatif baru, yang mempunyai luasan ± 4000 ha. Kawasan ini berada pada areal yang cukup datar dan masih memiliki areal yang belum di fungsikan sebagai sawah karena belum adanya air irigasi. Hal ini ditunjang dengan kondisi tanah yang mendukung untuk pertanian. Dari informasi kelompok tani yang ada, serta dari hasil survey pendahuluan ketersediaan air juga mencukupi sekitar ± 4 m³/dt. Kondisi topografi yang memungkinkan membuat bendung baru di Sungai Encalin dimana aliran sungainya menuju Muara Asa yang nantinya akan digunakan untuk menaikkan muka air sehingga supaya mampu mengairi areal daerah irigasi.

Berdasarkan kondisi tersebut perlu dilakukan suatu kajian berdasarkan informasi dan data terbaru terhadap SID Muara Asa untuk dipakai sebagai acuan pengembangan DR Muara Asa agar dimasa depan mampu memiliki areal yang maksimal dan produktif sehingga Keberadaan DI Muara Asa mampu memberi manfaat pada masyarakat sekitar dan menyokong berbagai program pemerintah di bidang pertanian.

Diharapkan dengan adanya saluran irigasi di daerah rawa (DR) Muara Asa kebutuhan air irigasi di saat musim

kemarau dapat tetap terpenuhi. Oleh karena itu diperlukan suatu cara untuk mengatur cara pemberian air dan sistem pola tanam yang lebih optimal yaitu dengan menganalisa efisiensi dan optimalisasi pola tanam serta analisis kebutuhan air.

Dengan memperhatikan pengalaman selama ini, maka upaya pengembangan lahan rawa, dimasa mendatang lebih difokuskan pada pembangunan jaringan rawa baru. Dalam pelaksanaannya, upaya tersebut perlu dilakukan secara terpadu, konsisten, dengan tetap berpedoman pada fungsi pelestarian rawa serta pemanfaatannya secara lestari/berkelanjutan

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah kebutuhan air untuk pola tanam ?
2. Berapakah kapasitas debit andalan yang dibutuhkan pada Daerah Rawa di Muara Asa ?
3. Berapakah dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalir Daerah Rawa di Muara Asa ?

1.3 Batasan Masalah

1. Menghitung kebutuhan air untuk pola tanam.
2. Menghitung kapasitas debit andalan yang dibutuhkan pada Daerah Rawa di Muara Asa.

3. Menghitung dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalir Daerah Rawa di Muara Asa

1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kebutuhan air untuk pola tanam.
2. Mengetahui kapasitas debit andalan yang dibutuhkan pada Daerah Rawa di Muara Asa
3. Mengetahui dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalir Daerah Rawa di Muara Asa

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui perhitungan debit andalan dan kebutuhan pengambilan air maksimal serta mengetahui perhitungan dimensi saluran yang dibutuhkan agar tercapainya pemerataan pola tanam sehingga para petani dapat memperoleh keuntungan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian dan Maksud Irigasi

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat pula digunakan dapat pula dibuang kembali. Istilah pengairan yang sering pula didengar dapat diartikan sebagai usaha pemanfaatan air pada umumnya, berarti irigasi termasuk didalamnya.

Maksud irigasi yaitu untuk mencukupi kebutuhan air di musim hujan bagi keperluan pertanian seperti membasahi tanah, merabuk, mengatur suhu tanah, menghindarkan gangguan hama dalam tanah dan sebagainya, Tanaman yang diberi air irigasi umumnya dapat dalam tiga golongan besar yaitu padi, tebu, palawija seperti jagung, kacang-kacangan, bawang, cabe dan sebagainya. (Maward, E dan Memed 2012)

Hidrologi

Analisa hidrologi dalam pekerjaan ini meliputi analisa evapotranspirasi, kebutuhan air tanaman, modulus drainasi serta analisa hidrotopografi. Guna analisa tersebut dipakai data curah hujan harian, unsur iklim (yang berupa temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin dan penyinaran matahari) serta hasil pengamatan pasang surut muka air sungai. Data parameter/unsur iklim diambil dari stasiun Klimatologi sepinggan.

Evapotranspirasi

Evapotranspirasi (E_t) adalah proses penguapan yang terjadi dari permukaan lahan. Berdasarkan data klimatologi dari stasiun yang terdekta, maka dapat ditentukan angka evapotranspirasi dengan Metode Penman.

Data-data terukur yang dibutuhkan untuk perhitungan evaporasi cara Penman adalah :

T = Suhu bulanan rerata

RH = Kelembaban relative bulanan rerata (%)

n/N = Kecerahan matahari bulanan rerata (%)

u = Kecepatan angin bulanan rerata (m/dt)

LL = Letak lintang daerah yang ditinjau

C = Angka koreksi

Sedangkan perhitungan E_{T_0} berdasarkan rumus

Penman yang sudah dimodifikasi guna perhitungan

daerah Indonesia adalah sebagai berikut :

$$E_{T_0} = c * E_{T_0}$$

$$E_{T_0\#} = w * (0,75 * R_s - R_{n1}) + (1 - W * f(u) * (e_a - a_d))$$

Dimana :

C = Angka koreksi Penman

E_{T_0} = evapotranspirasi (mm/hr)

W = Faktor yang berhubungan dengan suhu (t) dan elevasi daerah

R_s = Radiasi gelombang pendek (mm/hari)
 $= (0,25 + 0,54 * n/N) * R_a$

R_a = radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar

R_{n1} = Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)

$F(t) * f(ed) * f(n/N)$

$F(t)$ = Fungsi suhu σT_a^4

$F(ed)$ = Fungsi tekanan uap $0,34 - 0,044\sqrt{ed}$

e_a = Tekanan uap jenuh

$F(n/N)$ = Fungsi kecepatan $0,1 + 0,9 * n/N$

ed = e_a x kelembaban relatif dibagi 100 (= e_a x $RH/100$)

$F(U)$ = Fungsi kecepatan angin

$$= 0,27 (1 + U^2/100)$$

(ea-ed) = selisih tekanan uap jenuh dengan tekanan uap aktual

RH = kelembaban udara relatif (%)

Debit Andalan

Debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air dengan resiko yang telah diperhitungkan. Dalam perencanaan proyek-proyek penyediaan air terlebih dahulu harus dicari debit andalan. (*dependable discharge*), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai.

Debit tersebut digunakan sebagai patokan ketersediaan debit yang masuk ke waduk pada saat pengoprasianya. Untuk menghitung debit andalan tersebut, dihitung peluang 80% dari debit *infow* sumber air pada pencatatan debit periode tertentu. (soemarto, 1987).

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

P = peluang (%)

M = nomor urut data

N = jumlah data

Pola Tanam

Untuk memudahkan pelaksanaan pengaturan air di daerah yang beririgasi teknis diperlukan suatu pengaturan pola tanam. Hal tersebut dimaksudkan agar pemberian air irigasi secara efektif dapat sesuai dengan debit yang tersedia dan kapasitas saluran yang ada

Pola tanam yang direncanakan untuk suatu daerah irigasi merupakan jadwal tanam yang disesuaikan dengan ketersediaan air.

Secara umum pola tanam dimaksudkan untuk :

1. Menghindari ketidak seragaman tanaman.
2. Melaksanakan waktu tanam sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

3. Menghemat air irigasi

Ketersediaan air untuk 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

Tabel Pola Tanam

Perencanaan Saluran

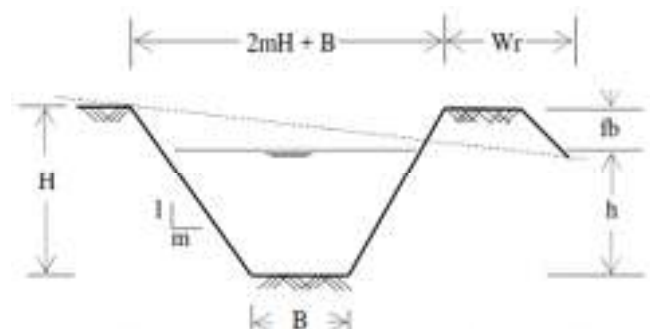
Untuk pengaliran air irigasi, saluran berpenampang trapesium adalah bangunan pembawa yang paling umum dipakai dan ekonomis. Saluran tanah sudah umum dipakai untuk saluran irigasi karena biayanya jauh lebih murah dibandingkan dengan saluran pasangan. (Irigasi dan Bangunan Air, 1997)

Saluran

A. Bentuk Penampang

Pada prinsipnya bentuk penampang saluran direncanakan sebagai saluran terbuka (*open channel*) yang berbentuk trapesium, tanpa lapisan pelindung.

Gambar Bentuk Penampang Saluran



Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP-03 (2013)

B. Perbandingan Saluran dan Tinggi Air (B/h)

Menurut buku Pedoman Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi, 1980; lebar

dasar saluran minimum 30 cm.

Tabel Perbandingan (B/h)

Debit saluran (m ³ /det)	(B/h)
< 0,30	1
0,30 - 0,50	1,5
0,50 - 1,50	2
1,50 - 3,00	2,5
3,00 - 4,50	3
4,50 - 6,00	3,5
6,00 - 7,50	4
7,50 - 9,00	4,5
9,00 - 11,00	5

11,00 - 15,00	6
15,00 - 25,00	8
25,00 - 40,00	10
40,00 - 80,00	12

Sumber: Pedoman Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi.

C. Kemiringan Talud (m)

Kemiringan talud adalah perbandingan antara panjang garis vertikal yang melalui puncak saluran dan panjang garis horizontal yang melalui tumit saluran.

Tabel Harga Kemiringan Talud

Debit saluran (m ³ /det)	m	
	Dengan lapisan pelindung	Tanpa lapisan pelindung
< 1,50	1,0	0,5
1,50 - 15,00	1,5	1,0
> 15,00	2,0	1,5

Sumber: Pedoman Kriteria Perencanaan Teknik Irigasi.

D. Tinggi Jagaan (*freeboard*), fb Tinggi jagaan yaitu jarak vertikal tanggul saluran dengan tinggi muka air saat debit maksimum.

Tabel Tinggi Jagaan

Debit saluran (m ³ /det)	Tinggi jagaan, fb (m)
< 0,30	0,30
0,30 - 0,50	0,40
0,50 - 5,00	0,50
5,00 - 15,00	0,60
15,00 - 25,00	0,75
> 25,00	1,00

Sumber: Pedoman Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi.

E. Lebar Tanggul W_r Untuk tujuan-tujuan eksploitasi, pemeliharaan dan inspeksi akan diperlukan tanggul disepanjang saluran dengan lebar minimum seperti pada tabel.

Tabel Lebar Tanggul Minimum untuk Saluran

Debit (m ³ /det)	Tinggi jalan inspeksi (m)	Dengan jalan inspeksi (m)
$Q < 1$	1,00	3,00
$1 < Q < 5$	1,50	5,00
$5 < Q < 10$	2,00	5,00
$10 < Q < 15$	3,50	5,00
$Q > 15$	3,50	5,00

Sumber: Kriteria Perencanaan-III 2010

F. Kecepatan Aliran Standar

Untuk mendimensi saluran yang digunakan adalah kecepatan standar irigasi, sejauh hal ini masih memungkinkan dan layak. Namun, jika kecepatan standar ini menghasilkan gradien hidrolis yang tidak mungkin karena kondisi topografi yang terlalu datar, maka dapat ditentukan kecepatan aliran yang memenuhi kecepatan minimum dan maksimum.

Tabel Kecepatan Aliran 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.

Perhitungan Saluran

A. 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

Debit yang mengalir di dalam saluran, dapat dihitung menurut rumus kontinuitas.

$$Q = A \cdot V$$

Dimana:

- Q = debit air yang mengalir, m³/det
- A = luas penampang basah saluran, m²
- V = kecepatan rata-rata aliran, m/det

Tabel Nilai Koefisien Kekasaran Dasar Saluran

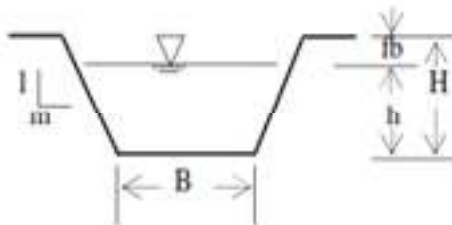
Kondisi saluran	Koefisien kekasaran	
	n	Kst
1. Saluran tanpa pelindung		
- debit: > 10 m ³ /det	0,020	50,00
- debit: 5 – 10 m ³ /det	0,021	47,50
- debit: 1 – 5 m ³ /det	0,022	45,00
- debit: 0,2 – 1 m ³ /det	0,023	42,50
- debit: < 0,2 m ³ /det	0,025	40,00
2. Saluran dengan pelindung		
- Beton	0,015	66,70
- Pasangan batu	0,020	50,00
- Pipa beton	0,013	76,90

Sumber: Pedoman Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi.

Dimensi Saluran

Saluran direncanakan sebagai saluran terbuka yang berbentuk trapesium.

Gambar Dimensi Saluran



Unsur-unsur geografis dari pemanjang saluran yang berbentuk trapesium adalah :

$$A = \text{luas penampang basah, } m^2$$

$$= h(B + m \cdot h)$$

$$P = \text{keliling basah, } m$$

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

$$R = \text{jari - jari hidrolis, } m$$

$$= A : P$$

$$= \{h(B + m \cdot h)\}$$

$$: \{(B + 2h\sqrt{1 + m^2})\}$$

$$Q = \text{debit saluran, } m^3/\text{det}$$

$$= V \cdot A$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di “Desa Muara Asa Kecamatan Barong Tongkok Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur..

Populasi dan Sample

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi atau studi populasi atau study sensus (Sabar, 2007).

sampel adalah bagian atau jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, missal karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti akan mengambil sampel dari populasi itu.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk yang melakukan penyusunan tugas akhir ini, penulis mengumpulkan data-data yang dipakai untuk melakukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini didapat dari beberapa sumber, antara lain :

- a. Pengumpulan data sekunder
Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu Klimatologi Sepinggang Balikpapan dan, Dinas Pekerjaan Umum (PU), dan instansi terkait lainnya.
- b. Pengumpulan Data Primer
Data Primer diperoleh dengan cara survey langsung di lapangan Observasi Lapangan Dokumentasi .

Tahap Analisa Data

Tahapan analisa data dalam melakukan penelitian ini adalah :

1. Perhitungan Evapotranspirasi dengan metode Penman Modifikasi ³⁴
2. Perhitungan Debit Andalan
3. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi selama Penyiapan Lahan ³⁵
4. Perhitungan Kebutuhan Air
5. Perhitungan Dimensi Saluran ³⁶

Waktu Penelitian

Untuk menyelesaikan tugas akhir tentang penelitian ini, penulis memprediksikan waktu dari awal pengajuan judul selesainya penyusunan tugas

akhir ini dengan waktu yang di berikan selama 3 (tiga) bulan dari pihak fakultas teknik.

4. HASSIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Persamaan Penmann Modifikasi (FAO) di bulan Januari dengan data terukur temperatur (T rerata), kelembapan relatif (RH rerata), kecepatan angin (U rerata), penyinaran matahari (n/N rerata) .

perhitungan Evapotranspirasi untuk

bulan Januari adalah sebagai berikut : Data terukur :

- Temperatur (T rerata) = 26,69 °C
- Kelembaban Relatif (RH rerata) = 85,75 %
- Kecepatan Angin (n/N rerata) = 50,88%

1. Mencari nilai (Ea – Ed)

- Harga ea
- T rerata = 26,69 °C
- ea = 35,049 mbar
- Harga ed = (ea x RH rerata) / 100
- = (35,049 x 85,75%) / 100
- = 30.055 mbar
- maka : Harga ea – ed
- = 33,049 – 30.055
- = 2,994 mbar

2. Mencari nilai F (u)

Diketahui :

$$U = 2.120 \text{ m/detik}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } F(u) &= 0,27 (1 + U/100) \\ &= 0,27 (1 + 2.120/ 100) \\ &= 0,276 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

3. Mencari nilai (1 – W) dan W

Diketahui :

$$T \text{ rerata} = 26,69 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Maka : Nilai W

$$= 0,757 \text{ (pada tabel)}$$

$$\text{Nilai } (1 - W) = (1 - 0,757)$$

$$= 0,243$$

4. Mencari nilai (Rn)

Diketahui :

Lokasi studi terletak pada koordinat 01° 16' 00" Lintang Selatan – 111° 54' 00" Bujur Timur

$$\begin{aligned} \text{Penyinaran matahari (n/N rerata)} \\ &= 34,40 \% \end{aligned}$$

Maka :

$$\text{Nilai } R_a = 14,671 \text{ mm/hari}$$

$$\begin{aligned} R_s &= (0,25 + 0,5 n/N) R_a \\ &= (0,25 + 0,5 34,40) 14,671 \\ &= 6,191 \text{ mbar} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ns} &= (1 - a) R_s \\ &= (1 - 0,25) 6,191 \\ &= 4,643 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Albedo (a) = 0,25 terhadap perbandingan sinar matahari maksimum sebenarnya (n/N) .

$$F(T) = 16.038$$

$$F(ed) = 0,34 - 0,044 \sqrt{ed} = 0,121$$

$$F(n/N) = (0,1 + 0,9 n/N) = 0,410$$

Maka :

$$\begin{aligned} R_{n1} &= F(T) \times F(ed) \times F(n/N) \\ &= 16,038 \times 0,11 \times 0,410 \\ &= 0,793 \end{aligned}$$

$$R_n = R_{ns} - R_{n1}$$

$$= 4,643 - 0,793$$

$$= 3,851 \text{ mm/hari}$$

$$E_{to} = c[WxR_n + (1-W)xf(u)x(e_a - e_d)]$$

5. Mencari faktor koreksi (C) dalam perhitungan Penmann 3

$$= 1,035[0,757 \times 3,851 + (1-0,757) \times 0,276 \times (2,994)]$$

6. Menghitung Eto

$$= 3,365 \text{ mm/hr}$$

Tabel 4.1 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (E_{to})

No		Keterangan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur (T)	Data	26.690	26.730	26.780	27.100	27.340	26.930	26.590	26.960	27.160	27.410	27.190	26.930
2	Kecepatan Angin (U)	Data	2.120	2.240	2.060	1.930	1.860	2.120	2.510	2.760	2.760	2.380	1.930	1.990
3	Kelembaban Udara (H)	Data	85.750	85.000	85.380	85.500	86.250	86.750	86.130	85.000	84.250	83.750	85.500	85.380
4	Penyinaran Matahari (n/N)	Data	34.400	44.280	43.410	46.830	50.440	40.590	49.490	55.600	58.510	54.510	42.950	39.276
5	E _a	Tabel	35.049	35.133	35.238	35.910	36.414	35.553	34.839	35.616	36.036	36.561	36.099	35.553
6	e _d = H x e _a	Rumus	30.055	29.863	30.086	30.703	31.407	30.842	30.007	30.274	30.360	30.620	30.865	30.355
7	f(u) = 0.27 x (1 + 0.01 U)	Rumus	0.276	0.276	0.276	0.275	0.275	0.276	0.277	0.277	0.277	0.276	0.275	0.275
8	f(T)	Tabel	16.038	16.046	16.056	16.120	16.168	16.086	16.018	16.092	16.132	16.182	16.138	16.086
9	f(e _d) = 0.34 - (0.04 x e _d ^{0.5})	Rumus	0.121	0.121	0.121	0.118	0.116	0.118	0.121	0.120	0.120	0.119	0.118	0.120
10	f(n/N) = 0.1 + 0.9 x n/N	Rumus	0.410	0.499	0.491	0.521	0.554	0.465	0.545	0.600	0.627	0.591	0.487	0.453
11	R _{n1} = f(T) x f(e _d) x f(n/N)	Rumus	0.793	0.971	0.950	0.995	1.037	0.882	1.056	1.159	1.209	1.134	0.925	0.873
12	R _a	Tabel	14.671	15.486	15.693	15.300	14.414	13.921	14.114	14.807	15.300	15.393	15.079	14.771
13	R _s = (0.25 + 0.5 x n/N) x R _a	Rumus	6.191	7.300	7.329	7.407	7.239	6.306	7.021	7.818	8.301	8.044	7.008	6.594
14	R _{ns} = (1-α) x R _s ; α = 0.25	Rumus	4.643	5.475	5.497	5.556	5.429	4.729	5.266	5.864	6.226	6.033	5.256	4.945
15	Usiang	Rumus	0.589	0.622	0.572	0.536	0.517	0.589	0.697	0.767	0.767	0.661	0.536	0.553
16	Usiang/Umalam	Asumsi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	C	Tabel	1.035	1.059	1.077	1.080	1.080	1.072	1.076	1.078	1.068	1.053	1.047	1.037
18	W	Tabel	0.757	0.756	0.760	0.762	0.766	0.762	0.760	0.759	0.761	0.762	0.760	0.761
19	R _n = R _{ns} - R _{n1}	Rumus	3.851	4.504	4.547	4.561	4.392	3.847	4.210	4.705	5.017	4.899	4.331	4.073
20	E _{to} = c[W.R _n + (1-W).f(u).(e _a - e _d)]	Rumus	3.365	3.983	4.089	4.123	3.979	3.475	3.788	4.236	4.479	4.344	3.808	3.568

Evapotranspirasi Aktual

Data yang diperlukan :

- Curah Hujan (P) : 155.4 mm/hari
- Exposed Surface (m) : 30 % jika P > 60 dan 40 % jika P < 60
- Jumlah Hari Hujan (n) : 11 hari

1. Menghitung ΔE

$$\begin{aligned}\Delta E &= \left(\frac{m}{20}\right) \times (18 - n) \times ETo \\ &= \left(\frac{30}{100}\right) \times (18 - 11) \times 104.303 \\ &= 0.015 \times 7 \times 104.303 \\ &= 10.952 \text{ mm/bulan}\end{aligned}$$

2. Menghitung Ea

$$\begin{aligned}Ea &= ETo - \Delta E \\ &= 104.303 - 10.952 \\ &= 93.352 \text{ mm/bulan}\end{aligned}$$

Water Surplus

Data yang diasumsikan :

SMC = 200 mm/bulan, jika $P - Ea \geq 0$

SMC = SMC bulan sebelumnya + (P - Ea), jika $P - Ea < 0$

SS = 0, jika $P - Ea > 0$

SS = - P - Ea, jika $P - Ea < 0$

1. Menghitung $P - Ea$

$$\begin{aligned}P - Ea &= 155.400 - 93.352 \\ &= 62.048 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}\end{aligned}$$

2. Menentukan nilai SMC

Karena nilai $P - Ea$ adalah 62.048 kurang dari 0, maka nilai SMC adalah $SMC + (P - Ea)$ adalah 262.048

3. Menghitung SMS

$$\begin{aligned}SMS &= SMC + (P - Ea) \\ &= 200 + (62.048) \\ &= 262.048 \frac{\text{mm}}{\text{bulan}}\end{aligned}$$

4. Menentukan nilai SS

Karena nilai $P - Ea$ adalah 62.048 lebih dari 0, maka nilai SS adalah 0

5. Menghitung nilai WS

$$\begin{aligned}WS &= (P - Ea) + SS \\ &= 62.048 + 0 \\ &= 62.048\end{aligned}$$

Total Run Off

Data yang diasumsikan :

- Koefisien Infiltrasi (if) : 0.4
- Konstanta Resesi Aliran (k) : 0.6
- Percentage Factor (PF) : 5 %
- Gsom : diambil dari bulan sebelumnya (100)
- DRO: WS - I, jika nilai WS - Infiltrasi > 0
- DR : 0, jika nilai WS - Infiltrasi < 0
- SRO : P x PF, jika $P < SMC$
- SRO: 0, jika $P > SMC$
- Luas DAS : 78.420 km²

1. Menghitung I

$$\begin{aligned}I &= WS \times if \\ &= 62.048 \times 0.4 \\ &= 24.819\end{aligned}$$

2. Menghitung GS

$$\begin{aligned}GS &= 0.5 \times (1 + k) \times I + (k \times Gsom) \\ &= 0.5 \times (1 + 0.6) \times 0 + (0.6 \times 100)\end{aligned}$$

$$= 0 + 60$$

$$= 60 \frac{mm}{bulan}$$

3. Menghitung ΔGS

$$\Delta GS = GS - G_{som}$$

$$= 79.855 - 100$$

$$= -20.145 \frac{mm}{bulan}$$

4. Menghitung *Baseflow*

$$BS = I - \Delta GS$$

$$= 24.819 - (-20.145)$$

$$= 44.964 \frac{mm}{bulan}$$

5. Menghitung nilai DRO

$$DRO = WS - I$$

$$= 62.048 - 24.819$$

$$= 37.229$$

6. Mengitung nilai SRO

Karna nilai $P < SMC$ yaitu $155,4 < 200$

maka nilai SRO adalah $PF \times P$

$$SRO = PF \times P$$

$$= 0.05 \times 155,4$$

$$= 7.770 \frac{mm}{bulan}$$

7. Menghitung TRO

$$TRO = BF + DRO + SRO$$

$$= 44.964 + 37.229 + 7.770$$

$$= 89.963 \frac{mm}{bulan}$$

8. Menghitung debit aliran

$$SF = \frac{TRO \times Luas DAS}{jumlah\ hari\ bulan\ januari}$$

$$= \frac{89.963 \times (78.420 \times 1000000)}{31 \times 24 \times 60 \times 60 \times 1000}$$

$$= 2.634 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Menentukan Debit Andalan Q80

1. Merekap semua debit aliran yang didapat dari tahun 2007-2016.

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan (m³/det)

Metode : Keseimbangan Air (FI. Mock)
 Sungai : Encalin Kecamatan Barong tongkok Kotai Barat
 Daerah Irigasi : Mucara Asa
 Luas DAS : 78.42 km²
 Tahun : 2007 s/d 2016

Tahun	Debit Sungai Lawing (m ³ /det)												Rata-Rata
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	
2007	2.634	1.869	3.607	2.733	1.271	2.443	0.733	0.805	0.391	0.878	0.354	1.925	1.64
2008	3.358	2.168	6.422	1.906	3.450	1.183	0.736	0.370	3.181	2.468	2.730	4.014	2.67
2009	5.772	4.221	6.670	7.167	6.877	3.704	1.383	0.770	2.748	0.604	4.304	2.563	3.78
2010	2.870	1.036	2.779	5.025	1.343	0.906	3.567	1.662	0.791	4.374	4.784	4.810	2.83
2011	3.773	2.088	2.943	2.317	1.206	0.748	1.008	1.122	0.460	5.538	3.309	1.275	2.15
2012	2.793	3.116	5.348	3.430	1.740	1.244	0.678	1.738	1.421	6.235	3.629	4.964	3.03
2013	3.366	2.880	6.042	3.690	4.946	3.818	1.332	1.527	3.285	1.893	1.960	3.451	3.18
2014	2.846	2.535	5.523	3.420	5.077	3.625	1.455	1.527	3.286	2.844	2.133	1.370	2.97
2015	2.306	0.790	5.139	3.182	4.939	3.411	1.181	1.541	3.385	2.102	2.181	1.659	2.65
2016	3.909	4.278	1.616	3.859	4.767	2.107	0.972	0.640	0.613	0.603	0.282	1.151	2.07
Maksimum	5.772	4.278	6.670	7.167	6.877	3.818	3.567	1.738	3.385	6.235	4.784	4.964	4.938
Minimum	2.306	0.790	1.616	1.906	1.206	0.748	0.678	0.370	0.391	0.603	0.282	1.151	1.004
Rata-Rata	3.36	2.50	4.61	3.67	3.56	2.18	1.29	1.17	1.96	2.76	2.57	2.72	2.696

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

1. Mengurutkan data dari debit yang paling kecil ke debit yang paling besar lalu menghitung probabilitas dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{m}{n+1} \times 100 \\
 &= \frac{1}{10+1} \times 100 \\
 &= \frac{1}{11} \times 100
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Debit Andalan

Penentuan Debit Andalan Q80

Tabel 4.13 Penentuan Debit Andalan Q₈₀

No	Debit Sungai Lawing (m ³ /det)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Agst	Sep	Oket	Nov	Des
9.091	2.306	0.790	1.616	1.906	1.206	0.748	0.678	0.370	0.391	0.603	0.282	1.151
18.182	2.634	1.036	2.779	2.317	1.271	0.906	0.733	0.640	0.460	0.694	0.354	1.275
27.273	2.793	1.702	2.943	2.733	1.343	1.183	0.736	0.770	0.613	0.878	1.960	1.370
36.364	2.846	1.869	3.607	3.186	1.740	1.244	0.781	0.805	0.791	1.893	2.133	1.659
45.455	2.870	2.088	5.139	3.420	3.450	2.107	0.972	1.122	1.421	2.102	2.181	1.925
54.545	3.358	2.168	5.348	3.422	4.767	2.294	1.008	1.527	2.748	2.468	2.730	2.563
63.636	3.366	2.535	5.523	3.430	4.939	2.443	1.181	1.527	3.181	2.844	3.309	2.741
72.727	3.773	2.880	5.882	3.690	4.944	2.449	1.283	1.530	3.258	4.374	3.629	3.451
81.818	3.909	3.116	6.042	3.859	4.946	3.411	1.332	1.541	3.285	4.924	3.373	4.014
90.909	5.772	4.221	6.422	5.025	5.077	3.629	1.455	1.662	3.286	5.538	4.304	4.810
Q80	3.882	4.278	6.670	7.167	6.877	3.818	3.567	1.738	3.385	6.235	4.784	4.964

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Lalu untuk mencari debit adalan pada 80 % atau Q80 dilakukan interpolasi antara data 72.727 % dengan 81.818 %.

$$\frac{80 - 72.727}{x - 3.773} = \frac{81.818 - 72.727}{3.909 - 3.773}$$

$$\frac{7.273}{x - 3.773} = \frac{9.091}{0.1360}$$

$$9.091x - 34.300 = 0.989$$

$$9.091x = 35.289$$

$$x = 3.882 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi, debit andalan atau Q80 pada bulan januari adalah sebesar 3.882 m³/det.

Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (LP)

$$= 3.701 + 3$$

$$= 6.701 \text{ mm/hari}$$

Untuk Daerah Irigasi Rawa Muara Asa ditetapkan jangka waktu penyiapan lahan (T) 30 dan 45 hari, karena daerah irigasi

Pada bulan Januari :

- Menghitung evaporasi air terbuka (Eo)
:Eo = 1,1 x Eto
= 1,1 x 3,365 = 3.701 mm/hari

- Lamanya penyiapan lahan selama 30 hari dan angka penjumlahan tanah digunakan 250 mm dan 300mm.

$$k = M \times T : S$$

$$= 6.701 \times 30 : 250 = 0,804$$

- Menghitung kebutuhan air untuk mengganti kehilangan akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah di jenuhkan (M) :

$$k = M \times T : S$$

$$= 6.701 \times 30 : 300$$

$$= 0,670$$

$$M = Eo + P$$

- Lamanya penyiapan lahan selama 45 hari dan angka penjumlahan tanah digunakan 250mm dan 300mm.

$$k = M \times T : S$$

$$= 6.701 \times 45 : 250$$

$$= 1.206$$

$$k = M \times T : S$$

$$= 6.701 \times 45 : 300$$

$$= 1.005$$

- Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) untuk 30 hari dan angka kejenuhan 250mm dan 300mm.

$$LP = (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (6.701 \times 0,804) / (0,804 - 1) - 1$$

$$= 12.129 \text{ mm/hari}$$

$$LP = (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (6.701, \times 0.670) / (0,670 - 1) - 1$$

$$= 13.723 \text{ mm/hari}$$

- Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) untuk 45 hari dan angka kejenuhan 250mm dan 300mm.

$$LP = (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (6.701 \times 1,206) / (1,206 - 1) - 1$$

$$= 9.564 \text{ mm/hari}$$

$$LP = (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (6.701 \times 1,206) / (6.701 - 1) - 1$$

$$= 10.570 \text{ mm/hari}$$

Jangka waktu penyiapan lahan (L.P) ditetapkan = 30 dan 45 hari

Keadaan topografi daerah irigasi (S) ditetapkan = 250 mm dan 300 mm

Menghitung Curah Hujan Efektif (Re)

1. Curah Hujan Efektif Padi (Re) Januari Periode I $Re \text{ padi} = R_{80} \times 0,7$

$$Re \text{ padi} = 134.994 \times 0,7$$

$$Re \text{ padi} = 94.496 \text{ mm} : 15 \text{ hari}$$

$$Re \text{ padi} = 6.300 \text{ mm/hari}$$

2. Curah Hujan Efektif Palawija (Re) Januari Periode I

$$Re \text{ palawija} = R_{80} \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 134.994 \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 67.497 \text{ mm} : 15 \text{ hari}$$

$$Re \text{ palawija} = 4.500 \text{ mm/hari}$$

3. Curah Hujan Efektif Padi (Re) Januari Periode II

$$Re \text{ padi} = R_{80} \times 0,7$$

$$Re \text{ padi} = 119.624 \times 0,7$$

$$Re \text{ padi} = 83.737 \text{ mm} : 15 \text{ hari}$$

$$Re \text{ padi} = 5.582 \text{ mm/hari}$$

4. Curah Hujan Efektif Palawija (Re) Januari Periode II

$$Re \text{ palawija} = R_{80} \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 199.624 \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 59.812 \text{ mm} : 15 \text{ hari}$$

$$Re \text{ palawija} = 3.987 \text{ mm/hari}$$

Tabel Curah Hujan Efektif Padi

Bulan	Periode	R80	Re Padi	
			mm	mm/hari
Januari	1	134.994	94.496	6.300
	2	119.624	83.737	5.582
Februari	1	119.800	83.860	5.591
	2	142.280	99.596	6.640
Maret	1	198.920	139.244	9.283
	2	231.380	161.966	10.798
April	1	142.200	99.540	6.636
	2	168.120	117.684	7.846
Mei	1	223.940	156.758	10.451
	2	145.000	101.500	6.767
Juni	1	142.980	100.086	6.672
	2	81.780	57.246	3.816
Juli	1	68.704	48.093	3.206
	2	78.240	54.768	3.651
Agustus	1	102.120	71.484	4.766
	2	81.740	57.218	3.815
September	1	186.940	130.858	8.724
	2	96.740	67.718	4.515
Oktober	1	159.520	111.664	7.444
	2	175.480	122.836	8.189
November	1	100.620	70.434	4.696
	2	196.920	137.844	9.190
Desember	1	152.400	106.680	7.112
	2	144.500	101.150	6.743

Tabel Curah Hujan Efektif Palawija

Bulan	Periode	R80	Re Palawija	
			Mm	mm/hari
Januari	1	134.994	67.497	4.500
	2	119.624	59.812	3.987
Februari	1	119.800	59.900	3.993
	2	142.280	71.140	4.743
Maret	1	198.920	99.460	6.631
	2	231.380	115.690	7.713
April	1	142.200	71.100	4.740
	2	168.120	84.060	5.604
Mei	1	223.940	111.970	7.465
	2	143.000	71.500	4.767
Juni	1	142.980	71.490	4.766
	2	81.780	40.890	2.726
Juli	1	68.704	34.352	2.290
	2	78.240	39.120	2.608
Agustus	1	102.120	51.060	3.404
	2	81.740	40.870	2.725
September	1	186.940	93.470	6.231
	2	96.740	48.370	3.225
Oktober	1	159.520	79.760	5.317
	2	175.480	87.740	5.849
November	1	100.620	50.310	3.354
	2	196.920	98.460	6.564
Desember	1	152.400	76.200	5.080
	2	144.500	72.250	4.817

DR.Muara Asa Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur

No.	Periode	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III	Alternatif IV	Alternatif V
1.	Nov	1	1.485	0.000	0.000	0.000
		2	0.685	0.685	0.000	0.000
2.	Des	1	0.986	0.986	1.064	0.000
		2	0.218	1.051	1.573	1.573
3.	Jan	1	0.247	0.257	1.724	1.724
		2	0.541	0.375	0.811	1.645
4.	Feb	1	0.207	0.651	0.686	0.699
		2	0.000	0.021	1.013	0.830
5.	Mar	1	0.684	0.000	0.000	0.183
		2	0.414	0.419	0.000	0.262
6.	Apr	1	1.160	1.140	1.395	0.000
		2	0.000	0.925	1.300	1.300
7.	Mei	1	0.000	0.000	1.724	1.724
		2	0.050	0.085	0.100	1.153
8.	Jun	1	0.000	0.000	0.307	0.318
		2	0.051	0.267	0.000	0.354
9.	Jul	1	0.076	0.373	0.328	0.734
		2	0.165	0.000	0.210	0.419
10.	Agst	1	0.251	0.000	0.000	0.244
		2	0.546	0.421	0.000	0.000
11.	Sep	1	0.000	0.000	0.000	0.000
		2	0.334	0.480	0.000	0.000
12.	Oct	1	0.000	0.000	0.043	0.026
		2	0.000	0.000	0.000	0.000

Menghitung Luas Areal

perhitungan pada bulan Nov Periode I:

1. Nilai debit andalan x 1000

$$= 0.494 \text{ m}^3/\text{det} \times 1000$$

$$= 494 \text{ lt/det}$$

2. Menghitung Luas Areal Yang Dapat Diairi

$$= \text{Qandalan} : \text{DR}$$

$$= 494 : 1.485$$

$$= 3.328 \text{ m}^2$$

Maksimum Luas Areal Yang Dapat Di Aliri Untuk Alternatif I-V

No.	Periode		Q _{andalan}	I	II	III	IV	V
			(lt/dt)					
1	November	1	6,877.00	4,629.52	MAX	MAX	MAX	31,037.90
		2		10,035.71	10,035.71	MAX	MAX	31,037.90
2.	Desember	1	3,818.00	3,872.93	3,872.93	3,588.03	MAX	MAX
		2		17,545.81	3,631.13	2,427.76	2,427.76	26,963.89
3.	Januari	1	3,567.00	14,419.85	13,860.36	2,068.74	2,068.74	2,068.74
		2		6,593.36	9,509.82	4,400.11	2,168.39	2,168.39
4.	Februari	1	1,738.00	8,380.49	2,667.75	2,533.63	2,488.04	1,151.92
		2		MAX	84,422.50	1,714.88	2,093.52	2,002.55
5.	Maret	1	3,385.00	4,949.64	MAX	MAX	18,452.77	123,300.66
		2		8,173.18	8,079.45	MAX	12,916.76	6,254.29
6.	April	1	6,235.00	5,374.94	5,469.52	4,470.11	MAX	MAX
		2		MAX	6,743.68	4,795.82	4,795.82	MAX
7.	Mei	1	4,784.00	MAX	MAX	2,774.37	2,774.37	2,774.37
		2		96,318.48	56,218.43	47,901.87	4,149.99	4,149.99
8.	Juni	1	4,964.00	MAX	MAX	16,152.47	15,614.46	3,683.47
		2		98,186.60	18,584.25	MAX	14,014.23	13,607.45
9.	Juli	1	3,881.80	51,273.03	10,413.74	11,826.82	5,290.15	6,835.77
		2		23,511.53	MAX	18,506.13	9,254.55	4,705.17
10.	Agustus	1	4,278.00	17,025.53	MAX	MAX	17,562.86	8,698.45
		2		7,830.56	10,170.72	MAX	MAX	38,836.57
11.	September	1	6,670.00	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
		2		19,979.14	13,893.58	MAX	MAX	MAX
12.	Oktober	1	7,167.00	MAX	MAX	167,766.85	280,087.06	MAX
		2		MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
Minimum Padi				3,872.93	2,667.75	1,714.88	2,068.74	<i>1,151.92</i>
Minimum Padi				4,949.64	5,469.52	2,774.37	2,774.37	<i>2,774.37</i>
Minimum Palawija				7,830.56	10,170.72	167,766.85	280,087.06	<i>26,963.89</i>
T o t a l				16,653.13	18,307.99	172,256.10	284,930.17	<i>30,890.18</i>

Menghitung Dimensi Saluran

Contoh perhitungan pada saluran primer Muara Asa 1 Kanan :

1. Luas areal sawah yang pada saluran primer Muara Asa 1 Kanan adalah 31.6 HA

2. Jumlah Debit Maksimum Dibagi Efisiensi Irigasi

$$= 3.281 : 0.65$$

$$= 5.048 \text{ m}^3/\text{dt}$$

3. Menghitung Debit Rencana

$$= DR \times A$$

$$= 5.048 \times (31.6 : 1000)$$

$$= 0.160 \text{ m}^3/\text{dt}$$

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 karena nilai debit saluran 0.160 m³/dt kurang dari 0.3 m³/det.

6. Menentukan Kemiringan Talud (m)

Diambil m adalah 1 karena karena nilai debit saluran 0.160 m³/dt kurang dari 1.5 m³/det.

7. Menentukan Kecepatan Aliran (Vstandar)

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 Iriga

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

$$\frac{0.160 - 0}{x - 0.25} = \frac{0.15 - 0}{0.30 - 0.25}$$

$$\frac{0.160}{x - 0.25} = \frac{0.15}{0.05}$$

$$0.15x - 0.0375 = 0.00385$$

$$0.15x = 0.0413$$

$$= 0.276 \text{ m/det}$$

8. Menghitung Luas Penampang Basah Saluran (A)

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

$$A = \frac{0.160}{0.303}$$

$$A = 0.526 \text{ m}^2$$

9. Menghitung Tinggi Air (h)

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

$$0.526 = h (h + 1 \cdot h)$$

$$0.526 = 2h^2$$

$$h = \sqrt{\frac{0.526}{2}}$$

$$h = 0.513 \text{ m}$$

10. Menghitung Lebar Dasar Saluran (b)

$$B = h$$

$$B = 0.513 \text{ m}$$

11. Menghitung Keliling Basah (P)

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

$$P = 0.513 + 2 \times 0.513 \sqrt{1 + 1^2}$$

$$P = 2.572 \text{ m}^2$$

12. Menghitung Jari-Jari Hidrolis (R)

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

$$R = \frac{0.526}{2.572}$$

$$R = 0.206 \text{ m}$$

13. Menghitung Kemiringan Saluran (S)

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

$$S = \frac{0.015^2 \times 0.303^2}{0.206^{4/3}}$$

$$S = 0.0005204$$

14. Menentukan Tinggi Jagaan (fb)

Diambil tinggi jagaan adalah 0.3 m karena nilai debit rencana yaitu 0.160 lt/dt kurang dari 0.3 lt/dt.

15. Menghitung Tinggi Saluran (H)

$$H = h + fb$$

$$H = 0.513 + 0.3$$

$$H = 0.813 \text{ m}$$

16. Menentukan Lebar Tanggul (Wr)

Diambil lebar tanggul sebesar 3 m karena adanya jalan inspeksi

Gambar Dimensi Saluran



5. PENUTUP

Kesimpulan

Setelah diselesaikannya penyusunan tugas irigasi ini, yang meliputi teori dan perhitungan tentang, evapotranspirasi, debit andalan, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, dan kebutuhan air irigasi, maka dapat saya simpulkan sebagai berikut :

1. Ditentukan untuk pola tanam adalah Padi-Padi-Palawija dengan kebutuhan pengambilan air maksimum untuk untuk padi I sebesar $1,724 \text{ m}^3/\text{det}$, padi II adalah $1,724 \text{ m}^3/\text{det}$, dan palawija adalah $0,026 \text{ m}^3/\text{det}$. Diambil alternatif IV karena jumlah maksimum luas areal yang dapat dialiri yang terbesar yaitu $136,131 \text{ m}^2$.
2. Berdasarkan Perhitungan Debit Andalan (Q80) yang terbesar adalah Sebesar $5.862 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada Bulan Maret.
3. Dimensi saluran irigasi terbesar pada DR Muara Asa adalah pada saluran primer Muara Asa Kanan 10 Tengah dengan ukuran lebar dasar saluran (b) adalah $1,045 \text{ m}$ dan tinggi air sebesar $0,965 \text{ m}$ sehingga tinggi total saluran adalah sebesar $1,265 \text{ m}$ dengan kemiringan saluran sebesar $0,0007421294$.

Saran

1. Pada saat menentukan pola tanam sebaiknya untuk padi di pilih bulan yang intensitas hujannya tidak terlalu tinggi karena jika padi ditanam pada saat intensitas hujannya tinggi akan menyebabkan banjir disawah dan padi tidak dapat tumbuh
2. Untuk dimensi saluran irigasi sebaiknya dihitung secara efisien agar dimensi saluran irigasi tidak terlalu besar ataupun tidak terlalu sempit sesuai dengan ukuran standar yang didapat pada perhitungan dimensi saluran irigasi

3. ada mata kuliah ini akan lebih baik bila dilakukan tinjauan lapangan sehingga lebih mengetahui sistim irigasi yang direncanakan dengan baik dan tidak, yang pada akhirnya dapat meningkatkan serta memperbaiki sistim jaringan irigasi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001. Peraturan Pemerintah No.77 Tahun 2001 Tentang Irigasi.
- Anonim, 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.
- Anonim, 1986, Buku Petunjuk Perencanaan Irigasi (Bagian Penunjang). Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonymous, 1986, KP-03. Kriteria Perencanaan Bagian Saluran. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pengairan.1986. Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP. 01. CV. Galang Persada, Bandung
- Direktorat Jenderal Pengairan.1986. Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama KP. 02. CV. Galang Persada, Bandung
- Direktorat Jenderal Pengairan.1986. Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP. 03. CV. Galang Persada, Bandung
- Fuad Bustomi, 1999. Sistem Irigasi : Suatu Pengantar Pemahaman, Tugas Kuliah
- Fuad Bustomi, 2000. Simulasi Tujuh Teknik Pemberian Air Irigasi Untuk Padi di Sawah dan Konsekuensi Kebutuhan Air Satu Masa Tanam. Tesis Program Pascasarjana Program Studi Teknik Sipil UGM, Yogyakarta (Tidak diterbitkan).
- Linsley, R.K., Franzini, J.B., and Sasongko, Djoko. 1986. Teknik Sumber Daya Air. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Michael A.M., 1978. Irrigation Theory and Practices. Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi.

Nursigit, 1984. Drainase Untuk Teknik Sipil, Penerbit Universitas Atmajaya. Yogyakarta.

Soewarno.1991. Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri). Penerbit Nova. Bandung.

Sosrodarsono, Hidrologi Untuk Pengairan. PT. Pradnya Paramitha. Jakarta.

Sudjarwadi 1995, Pengembangan Wilayah Sungai (Wawasan dan Konsep), Diktat kuliah S-2 Jurusan Teknik Sipil UGM, Yogyakarta.

Suripin. 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi Offset. Jakarta.

Sudjarwadi, 1987. Teknik Sumber daya Air. Diktat kuliah Jurusan Teknik Sipil UGM, Yogyakarta.

Ven Te Chow, Ph.D, E.V. Nensi Rosalina, M.Eng. 1989. Hidrologi Saluran Terbuka. Erlangga. Jakarta.