

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN SALURAN TERSIER PROGRAM PERCEPATAN
PENINGKATAN TATA GUNA AIR IRIGASI DESA BRAM ITAM KANAN
KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT**



SYARIFUDDIN
NPM : 1500822201009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
2023**

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN SALURAN TERSIER PROGRAM PERCEPATAN
PENINGKATAN TATA GUNA AIR IRIGASI DESA BRAM ITAM
KANAN KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT

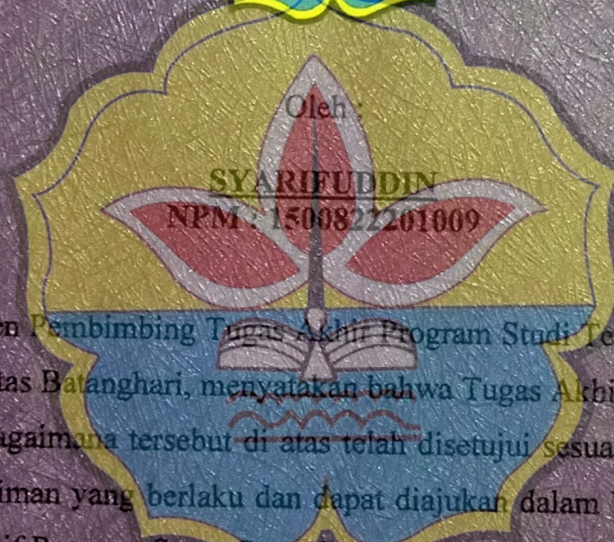


Oleh :

SYARIFUDDIN
NPM : 1500822201009

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
2023

HALAMAN PERSETUJUAN
PERENCANAAN SALURAN TERSIER PROGRAM PERCEPATAN
PENINGKATAN TATA GUNA AIR IRIGASI DESA BRAM ITAM
KANAN KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT



Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana tersebut di atas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Ujian Tugas Akhir dan Komprehensif Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi, 03 Februari 2023

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Azwarman, M.T.

Dosen Pembimbing II

Susiana, S.T., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN
PERENCANAAN SALURAN TERSIER PROGRAM PERCEPATAN
PENINGKATAN TATA GUNA AIR IRIGASI DESA BRAMITAM
KANAN KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir dan Komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

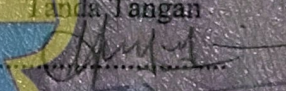




Nama : SYARIFUDDIN

NPM : 1500822201009

Hari/Tanggal : Jum'at / 17 Februari 2022

Jam : 10.00 Wib s/d selesai

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Ir. H. Amsori, M. Das, M. Eng	
Sekretaris	Susiana, ST, MT	
Penguji I	Ria Zulfiati, ST, MT	
Penguji II	Ir. Riom Rizki Aldiansyah, ST MT	
Penguji III	Ir. H. Azwarman, MT	

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME


Elvira Handayani, ST, MT

MOTTO

Dengan skripsi Ini hanya gambaran kecil persidangan yang saya pertanggung jawabkan apa yang telah saya buat, namun pada akhirnya kita semua akan di sidang Allah Azza Wa Jallah satu persatu pada hari berhisab mempertanggung jawabkan apa yang telah kita perbuat di dunia.

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Q.S Al-Baqarah: 153)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh” (urusan) yang lain. *(Q.S Al-Insyirah: 6-7)*

“Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan”

(Q.S Al-Mujadillah: 11)

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum hingga mereka merubah keadaan yang ada pada mereka sendiri” *(Q.S Ar-Ra'd: 11)*

Aku sudah pernah merasakan semua kepahitan dalam hidup dan yang paling pahit ialah berharap kepada manusia. *(Ali bin Abi Thalib)*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir pada **Perencanaan Saluran Tersier Program Percepatan Peningkatan Tata Guna Air Irigasi Desa Bram Itam Kanan Kabupaten Tanjung Jabung Barat**

Dapat penulis selesaikan, karena penulis percaya, jika suatu pekerjaan itu di selesaikan dengan baik itu tidak lepas dari karunia Allah SWT. Dan juga intraksi antra doa dan ihktiar dengan ketentuan yang tinggi dan akan membuahkan hasil yang memuaskan, apapun pekerjaan yang dilakukan.

Tugas akhir ini merupakan persyaratan akademis yang harus diselesaikan mahasiswa guna memenuhi persyaratan kurikulum program sarjana (S1) program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
2. Bapak Drs. Guntar Marolop Saragih, S.M.Si, sebagai Wakil Dekan I Teknik Sipil Universitas Batanghari
3. Bapak Ir. H .Azwarman, MT. selaku Wakil Dekan II Teknik Sipil Universitas Batanghari, sekaligus Dosen pembimbing I, yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Bapak Ir. H. Myson, MT. sebagai Wakil Dekan III Teknik Sipil Universitas Batanghari.
5. Ibu Elvira Handayani, ST.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.

6. Ibu Susiana, ST.,MT. selaku pembimbing II, yang juga telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Bapak/Ibu Dosen beserta Staff Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
8. Terkhusus untuk Kedua Orang Tua dan Keluarga saya yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan atau semangat.
9. Serta semua teman-teman seangkatan 2015 yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritiknya yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat serta memenuhi syarat sebagaimana yang menjadi maksud dan tujuannya.

Jambi, 23 Maret 2023

Penulis

SYARIFUDDIN

NPM 1500822201009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DATA NOTASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematis Peneltian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Jaringan Irigasi	6
2.1.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi	8
2.1.2 Petak Irigasi	12
2.1.3 Saluran Irigasi	13
2.2 Hidrologi	14
2.2.1 Curah Hujan Rencana	14
2.2.2 Debit Andalan	18
2.3 Kebutuhan Air Irigasi	20
2.3.1 Kebutuhan Air Bagi Tanaman	21

2.3.2	Evapotranspirasi	22
2.3.3	Kebutuhan Untuk Penyiapan Lahan Untuk Padi	24
2.3.4	Perkolasi Dan Rembesan	24
2.3.5	Curah Hujan	26
2.3.6	Curah Hujan Efektif	27
2.3.7	Penggantian Lapisan Air	27
2.3.8	Penyiapan Lahan	28
2.3.9	Efisiensi Irigasi	29
2.4	Pola Tanam	32
2.5	Perencanaan Dimensi Saluran	32
2.5.1	Debit Air Di Saluran	33
2.5.2	Debit Rencana	34
2.5.3	Dimensi Saluran	34
2.5.4	Bentuk Penampang Saluran	35
2.5.5	Lebaran Dasar Saluran	36
2.5.6	Koefisien Kekasaran Stickler	37
2.5.7	Kemiringan Talud	38
2.5.8	Tinggi Jagaan	39
2.5.9	Lebar Tanggul	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Umum	40
3.2	Lokasi Penelitian	40
3.3	Tahap Penelitian	41
3.3.1	Survei Pendahuluan	41
3.3.2	Studi Literatur	41
3.3.3	Identifikasi Masalah	42
3.3.4	Pengumpulan Data	42
3.4	Diagram Air Penelitian	44

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Perhitungan Curah Hujan Dengan Metode Gumbel	45
-----	--	----

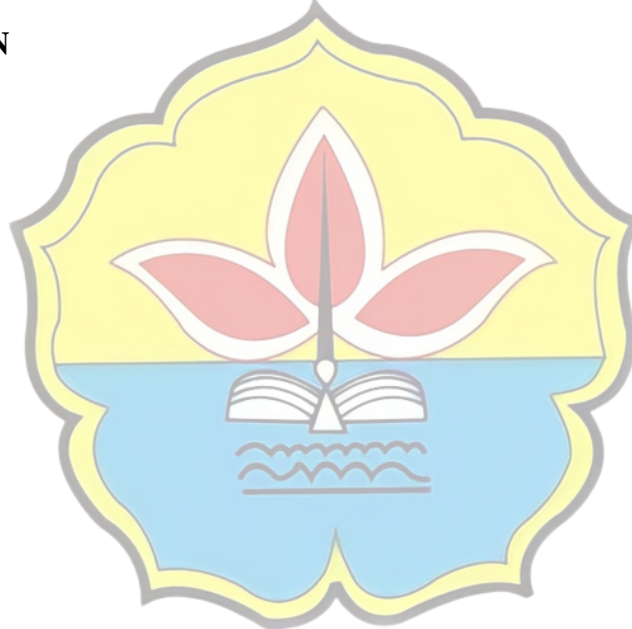
4.2 Analisis Kebutuhan Air Irigasi	54
4.2.1 Perhitungan Evapotranspirasi	54
4.2.1 Perhitungan Curah Hujan Efektif	56
4.2.3 Perhitungan Kebutuhan Air	58
4.2.4 perhitungan Dimensi Saluran	61

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA	65
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana	9
Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semi Teknis	10
Gambar 2.3 Jaringan Irigasi	11
Gambar 2.4 Parameter Potongan Melintang	35
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	40
Gambar 3.2 Denah Lokasi Penelitian	41
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	44



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi	11
Tabel 2.2 Reduced Variate (Y_t)	15
Tabel 2.3 Reduced Mean (Y_n)	16
Tabel 2.4 Reduced Standar Deviation (S_n)	17
Tabel 2.5 Kofesien Tanaman Padi palawija	22
Tabel 2.6 Laju Perkolasi Untuk Berbagai Kelas Tekstur Tanah	25
Tabel 2.7 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	29
Tabel 2.8 Harga n Ideal Untuk Desain Saluran	37
Tabel 2.9 Harga Kofesien Kekasaran <i>Stickler</i>	37
Tabel 2.10 Harga-harga Kemiringan Talud Unruk Saluran Pasangan	38
Tabel 2.11 Tinggi Jagaan	39
Tabel 2.12 Lebar Tanggul Minimum	39
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Desa Bram Itam Kanan	45
Tabel 4.2 Curah Hujan Bulnan Rata-rata	45
Tabel 4.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	46
Tabel 4.4 Reduced Variet (Y_t)	46
Tabel 4.5 Nilai Reduced Mean (Y_n)	47
Tabel 4.6 Nilai Reduced Standar Deviation (S_n)	48
Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode Ulang (T)	49
Tabel 4.8 Analisa Parametrik Statistik Metode Gumbel	50
Tabel 4.9 Tekanan Uap Jenu Terhadap Suhu Udara Rata-rata (mbar)	51
Tabel 4.10 Nilai Faktor Pemberat (w) Untuk Efek Radiasi Pada Eto	51
Tabel 4.11 Nilai faktor Pemberat (1-w) Untuk Efek Kecepatan Angin	52
Tabel 4.12 Pengaruh Suhu f (T) Pada Radiasi Gelombang Panjang (R _{nl})	52
Tabel 4.13 Pengaruh Rasio Aktual Dan Maksimum	52
Tabel 4.14 Besaran Nilai Angot (Ra)	53
Tabel 4.15 Harga Angka Koreksi Penman	53

Tabel 4.16 Rekapitulasi Data Klimotologi 54
Tabel 4.17 Perhitungan Curah Hujan Efektif 57



DATA NOTASI

X_T	=	Hujan Rencana atau Debit dengan Periode Ulang T (mm)
X_i	=	Curah Hujan Harian Rata-Rata (mm)
\bar{X}	=	Curah Hujan Harian Rencana
S	=	Standar Deviasi dari data hujan
S_n	=	<i>Reduced standart Deviation</i> / Pengurangan Standar Deviasi
Y_t	=	<i>Reduced Variate</i> / Variasi yang Dikurangi
Y_n	=	<i>Reduced Mean</i> / Pengurangan Rata-Rata
K_T	=	Variabel Standar
C_s	=	Koefisien Kemencengan
m	=	Tahun yang Digunakan sebagai acuan Perhitungan Debit Andalan
n	=	Jumlah Data
P	=	Data Jumlah Hujan Bulanan (mm)
E_{to}	=	Evapotranspirasi (mm/hari)
E	=	Evapotranspirasi Air Terbuang
E_t	=	Evapotranspirasi Terbatas
IS	=	<i>Soil Storage</i> / Penyimpanan Air Tanah
WS	=	<i>Water Surplus</i> / Volume Air Bersih
I	=	Infiltrasi
$\text{Log } X_T$	=	Nilai Logaritmis Hujan Rencana dengan Periode Ulang T
$\text{Log } \bar{X}$	=	Nilai Rata-Rata dari Log X
K	=	Faktor Resesi Air
V_n	=	Volume tambungan air tanah / <i>Storage Vol</i>
ΔV_n	=	Perubahan Volume Air
NFR	=	Kebutuhan Air Sawah
Etc	=	Penggunaan Air Konsumtif (mm/hari)
P	=	Kehilangan Air Akibat Perkolasi (mm/hari)

Re	=	Curah Hujan Efektif (mm/hari)
WLR	=	Penggantian Lapisan Air (mm/hari)
kc	=	Koefisien Tanaman
C	=	Koefisien Bulanan untuk Rumus Penman
W	=	Faktor Temperatur Udara dan Ketinggian Tempat
Rn	=	Radiasi Bersih (mm/hari)
Rns	=	Radiasi Gelombang Pendek Netto (mm/hari)
a	=	Faktor Pantulan atau Albedo = 0,25
Ra	=	Radiasi Ekstra Tereksterial
n/N	=	Penyinaran Matahari dalam 1 hari (%)
Rnl	=	Radiasi Gelombang Panjang Netto
f(t)	=	Efek Temperatur pada Radiasi Gelombang Panjang
f(ed)	=	Efek Tekanan Uap pada Radiasi Gelombang Panjang (mbar)
f(n/N)	=	Efek Lama Penyinaran Matahari pada Radiasi Gelombang Panjang dalam 1 hari
f(u)	=	Fungsi Kecepatan Angin (m/detik)
ea	=	Tekanan Uap Jenuh (mbar)
ed	=	Tekanan Uap Aktual dari Udara (mbar)
Rh	=	kelembaban relatif (%)
1-W	=	Faktor Bobot Tergantung dari Temperatur Udara, Ketinggian Tempat dan Efektif dari Kecepatan Angin dan Kelembaban
Re	=	Hujan Efektif Tanaman (mm)
R ₈₀ dan R ₅₀	=	Hujan Rancangan dengan Probabilitas 80% dan 50% (mm)
Eo	=	Evaporasi Air Terbuka Selama Masa Penyiapan Lahan (mm/hari)
Eto	=	Evapotranspirasi Tanaman (mm/hari)
M	=	Kebutuhan Air untuk Mengganti Air yang Hilang Akibat Evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan (mm/hr)
P	=	Kehilangan Air Akibat Perkolasi (mm/hari)
T	=	Jangka Waktu Penyiapan Lahan (mm/hari)

S	=	Air yang Dibutuhkan untuk Penjenuhan Ditambah dengan 50 mm
IR	=	Kebutuhan Air Irigasi Ditingkat Persawahan (mm/hari)
e	=	Konstanta 0,648
K	=	Koefisien Tanaman
Q	=	Debit Rencana (m ³ /dt)
NFR	=	Kebutuhan Bersih Air Disawah (ltr/dt/ha)
A	=	Luas Daerah yang Di Aliri (ha)
E	=	Efisiensi Irigasi Secara Keseluruhan
V	=	Kecepatan Aliran (m/det)
k	=	Koefisien Kekasaran Saluran dari Strickler (m ^{1/3} /det)
R	=	Jari-Jari Hidrolis (m)
I	=	Kemiringan Saluran
A	=	Luas Penampang Saluran (m ³)
P	=	Keliling Basah Saluran (m)
b	=	Lebar Dasar Saluran (m)
h	=	Tinggi Air Di Saluran (m)
m	=	Kemiringan Talud (1:1)



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi merupakan usaha penyediaan, pengaturan dan penyaluran air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi yang dimaksudkan untuk pendukung produktivitas usaha pertanian guna untuk meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional melalui berkelanjutan sistem irigasi.

Irigasi berarti mengalirkan air dari sumber air yang tersedia kepada segala bidang lahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Peranan irigasi dalam peningkatan dan menstabilkan produksi pertanian tidak hanya bersandar pada produktivitas saja tetapi juga pada kemampuannya untuk meningkatkan faktor-faktor pertumbuhan lainnya yang berhubungan dengan input produksi. Irigasi mengurangi resiko kegagalan panen karena ketidakpastian hujan dan kekeringan, membuat unsur hara yang ada menjadi lebih efektif, menciptakan kondisi kelembaban tanah optimum untuk pertumbuhan tanaman, serta hasil dan kualitas tanaman yang lebih baik.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006, ditemukan pengertian jaringan irigasi adalah saluran, bangunan dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi. Selanjutnya secara operasional

dibedakan kedalam tiga kategori yaitu jaringan primer, jaringan sekunder, dan jaringan tersier. Dari ketiga kelompok jaringan tersebut, yang langsung berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petakan sawah adalah jaringan irigasi tersier yang terdiri dari jaringan tersier, saluran kuartier dan jaringan pembuang, boks tersier, boks kuartier serta bangunan pelengkap.

Peran irigasi teknis sangat penting dalam penumbuhan produktivitas pangan nasional. Salah satu daerah irigasi yang merupakan irigasi teknis, dimana efisiensi sangat diutamakan adalah daerah Kab.Tanjung Jabung Barat yang mempunyai luas area 23 Ha, daerah irigasi merupakan dataran yang relatif datar.

Pada penelitian ini daerah irigasi yang di tinjau yaitu pada daerah irigasi di desa Bram Itam Kanan Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Pada daerah irigasi ini terdiri atas 0,60m, lebar tapak bawah 0,50m, tinggi saluran 0,60m. Dimensi ini sudah direncanakan sebelum penelitian ini dilakukan. Saluran irigasi tersier ialah saluran yang membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu di saluran kuartier. batas ujung saluran ini adalah box bagi kuartier yang terakhir. Saluran kuartier membawa air dari box bagi kuartier melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah.

Berkaitan dengan usaha peningkatan produktivitas pertanian, saat ini di Desa Bram Itam Kanan, terdapat beberapa titik di saluran tersier bagian hilir dan tengah mengalami penyumbatan dan tinggi saluran yang berkurang disebabkan oleh pengikisan tanah bagian hilir, sehingga dapat menyebabkan produktivitas pertanian berkurang karena pembagian air yang tidak merata. Maka dari itu masalah di atas memerlukan pemecahan pengelolaan yang mencakup bagaimana merencanakan saluran irigasi yang baik. Untuk mengurangi potensi kekurangan

air atau kehilangan air dan dapat di manfaatkan secara efisien sehingga dapat hasil yang bisa di jadikan evaluasi dalam pengolahan air irigasi. Sehingga sistem pengolahan air irigasi Desa Bram Itam Kanan, Kabupaten Tanjung Jabung Barat yang dimanfaatkan oleh masyarakat stempat dapat dipergunakan secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakan masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Berapa kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air di saluran tersier pada jaringan irigasi Desa Bram Itam Kanan KabupatenTanjung Jabung Barat?
2. Berapakah dimensi Saluran irigasi yang di perlukan untuk mengaliri air seuai dengan debit yang di perlukan di saluran tersier pada jaringan irigasi Desa Bram Itam Kanan Kabupaten Tanjung Jabung Barat?

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi dan keadaan jaringan irigasi Desa Bram Itam Kanan Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

1. Untuk mengetahui evapotranspirasi potensial yang di perlukan untuk memenuhi kebutuhan air di saluaran tersier pada jaringa irigasi Desa Bram Itam Kanan Kabupaten Tanjung Jabung barat

2. Untuk mengetahui berapakah dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan untuk mengaliri air sesuai dengan debit yang di perlukan di saluarn tersier pada jaringan irigasi Desa Bram Itam Kanan Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan atau pertimbangan bagi pemerintah serta instansi terkait sebelum melakukan perencanaan lainnya atau selanjutnya, sekaligus bahan informasi bagi pembaca khususnya mahasiswa dan masyarakat pada umumnya dan secara pribadi sebagai ilmu yang bermanfaat bagi penulis.

1.5 Batasan Masalah

Adapun hal-hal yang Akan dibahas dalam studi ini adalah sebagai berikut:

1. Pembahasan studi hanya pada Daerah Irigasi Bram Itam Kanan
2. Pola tanaman di anggap tetap sesuai dengan perencanaan di daerah irigasi Bram Itam Kanan.
3. Penelitian ini hanya pada analisis kebutuhan air irigasi dan kebutuhan dimensi saluran irigsi priode 10 tahun
4. Tidak membahas biaya rehabilitas bangunan dan saluran pengairan pada Daerah Irigasi Bram Itam Kanan.

1.6 Sistematis Penulisan

BAB I PENDAHULUAN :

Pada bab ini menguraikan tentang gambaran umum mengenai latar belakang mengenai pemilihan judul tugas akhir, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematis penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA :

Bab ini menyajikan teori secara singkat dengan gambaran umum mengenai Irigasi dan Jaringan Irigasi berdasarkan literatur yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN:

Bab ini membahas tentang tahapan, pengumpulan data, bahan penelitian, lokasi penelitian, dan pengolahan data yang dilakukan.

BAB IV ANALISI DAN PERHITUNGAN:

Bab ini membahas tentang pengolahan data yang berupa data teknis dan data pendukung dan membahas tentang penyelesaian dari hasil pengumpulan data dan hasil analisis dari data yang telah diperoleh

BAB V PENUTUP

Merupakan bab penutup, isi dari bab ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian disertai dengan saran-saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Irigasi

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Jika ditinjau dari proses penyediaan, pemberian, pengelolaan dan pengaturan air, sistem irigasi dapat dikelompokkan menjadi 4 (Sudjarwadi, 1987:44) yaitu sistem irigasi permukaan, sistem irigasi bawah permukaan sistem irigasi dengan pemancaran, sistem irigasi dengan tetesan.

Irigasi merupakan kegiatan penyediaan dan pengaturan air untuk memenuhi kepentingan pertanian dengan memanfaatkan air yang berasal dari air permukaan dan tanah. (Karta Saputro, 1994).

Menurut Abdullah Angoedi dalam Sejarah Irigasi di Indonesia disebutkan bahwa dalam laporan Pemerintah Belanda irigasi di definisikan sebagai berikut: "secara teknis menyalurkan air melalui saluran-saluran pembawa ke tanah pertanian dan setelah air tersebut diambil manfaat sebesar-besarnya menyalurkannya ke saluran-saluran pembuang terus ke sungai". (Erwan Mawardi, 2010).

Jaringan irigasi merupakan prasarana irigasi yang terdiri atas bangunan dan saluran air beserta perlengkapannya. Sistem jaringan irigasi dapat dibedakan antara jaringan irigasi utama dan jaringan irigasi tersier. Jaringan irigasi utama meliputi bangunan – bangunan utama yang dilengkapi dengan saluran pembawa, saluran pembuang, dan bangunan pengukur. Jaringan irigasi tersier merupakan

jaringan irigasi di petak tersier, beserta bangunan pelengkap lainnya yang terdapat di petak tersier (Kartasapoetra, 1994).

Berdasarkan letak dan fungsinya saluran irigasi teknis dibedakan menjadi:

- a. Saluran Primer (Saluran Induk) yaitu saluran yang langsung berhubungan dengan saluran bendungan yang fungsinya untuk menyalurkan air dari waduk ke saluran lebih kecil.
- b. Saluran Sekunder yaitu cabang dari saluran primer yang membagi saluran induk kedalam saluran yang lebih kecil (tersier).
- c. Saluran Tersier yaitu cabang dari saluran sekunder yang langsung berhubungan dengan lahan atau menyalurkan air ke saluran – saluran kwarter.
- d. Saluran kwarter yaitu cabang dari saluran tersier dan berhubungan langsung dengan lahan pertanian.

Irigasi merupakan bangunan air yang berupa saluran dan berfungsi menyalurkan air dari Bendung ke petak secara periodik, guna mencukupi kebutuhan air bagi tanaman di petak sawah.

Di dalam perencanaan saluran-saluran irigasi, akan dijumpai perhitungan dimensi dan kemiringan dasar saluran dengan cara pendekatan-pendekatan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan bentuk saluran yang stabil, murah dan memenuhi persyaratan hidrolis. Rumus-rumus pendekatan didasarkan atas percobaan ataupun penelitian dalam jangka waktu yang lama. Sebagai contoh, salah satu penelitian untuk mendapatkan kecepatan aliran yang optimum, telah dilakukan oleh Steevensz dengan rumus $V = 0,45 Q^{0,225}$, dimana Q = debit aliran dalam m³/detik (Chouw, 1992).

Dalam pengelolaan irigasi diperlukan jaringan irigasi yang terdiri dari jaringan utama dan jaringan tersier. Jaringan utama merupakan jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi mulai dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkap lainnya. Saluran primer adalah saluran yang membawa air dari bangunan utama ke saluran sekunder dan ke petak – petak tersier yang diairi. Saluran sekunder adalah saluran yang membawa air dari saluran primer ke saluran tersier dan petak – petak tersier yang diairi. Sedangkan jaringan tersier merupakan jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuarter dan saluran pembuang. (Kodoatie R, 2005: 134).

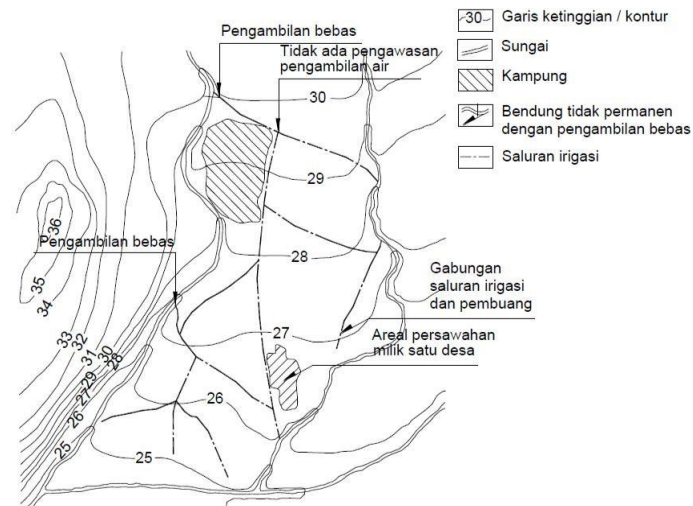
Maksud irigasi, yaitu untuk mencukupi kebutuhan air di musim hujan bagi keperluan pertanian, seperti membasahi tanah, merabuk, mengatur suhu tanah, menghindari gangguan hama dalam tanah dan sebagainya. (Erwan Mawardi: 2010).

2.1.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Berdasarkan cara pengaturan pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi dapat dibedakan ke dalam tiga tingkatan yakni:

a. Sederhana

Pada jaringan irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur sehingga air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air berlimpah dan kemiringan saluran berkisar antara sedang dan curam.

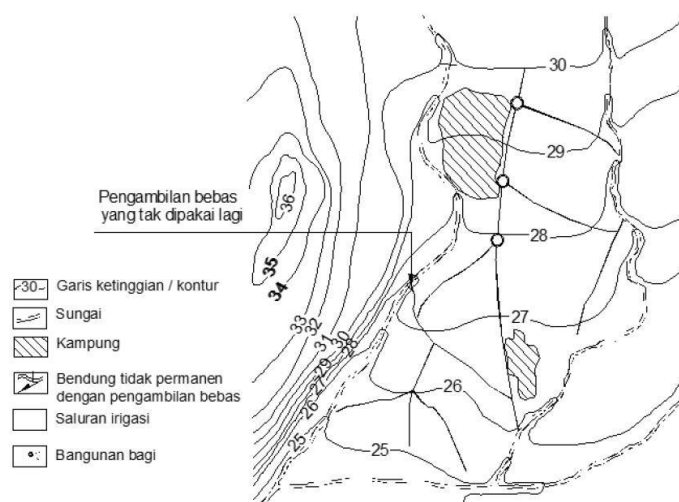


Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana

(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, Dirjen Sumber Daya Air, 2013)

b. Semi teknis

Pada jaringan irigasi semi teknis, bangunan bendungannya terletak di sungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilirnya. Beberapa bangunan permanen sudah dibangun di jaringan saluran. Sistem pembagian air serupa dengan jaringan irigasi sederhana. Bangunan pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari pada daerah layanan jaringan irigasi sederhana.

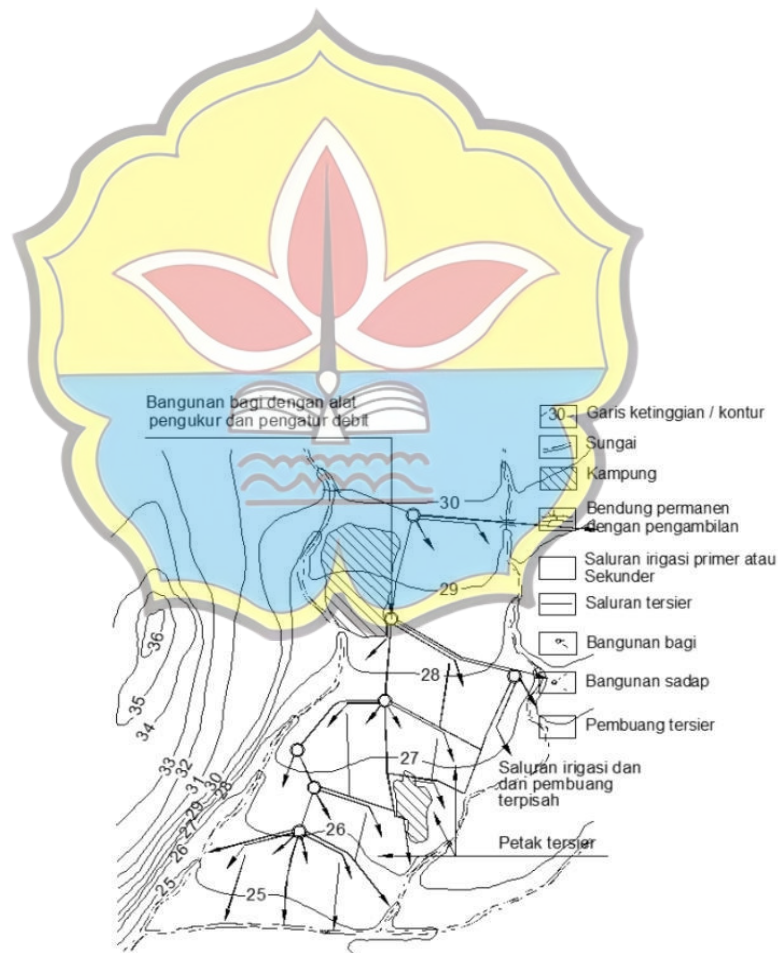


Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semi Teknis

(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, Dirjen Sumber Daya Air, 2013)

c. Teknis

Salah satu prinsip jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara saluran irigasi/pembawa dengan saluran pembuang. Saluran pembawa mengalirkan air irigasi ke petak-petak irigasi dan saluran pembuang mengalirkan kelebihan air dari petak-petak irigasi. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukannya pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan air lebih efisien.



Gambar 2.3 Jaringan Irigasi Teknis

(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, Dirjen Sumber Daya Air, 2013)

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

No	Jaringan Irigasi	Klasifikasi Jaringan irigasi		
		Teknis	Semi Teknis	Sederhana
1	Bangunan Utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan sementara
2	Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Jelek
3	Jaringan saluran	Saluran irigasi dan pembuang terpisah	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuangan jadi satu
4	Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan yang dikembangkan
5	Efisiensi secara keseluruhan	Tinggi 50%-60% (ancar-ancar)	Sedang 40%-50% (ancar-ancar)	Kurang <40% (ancar-ancar)
6	Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2000 ha	Tak lebih dari 500 ha
7	Jalan usaha tani	Ada keseluruhan areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada
8	Kondisi O&P	-Ada instansi yang menangani -Dilaksanakan teratur	Belum teratur	Tidak ada O&P

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, Dirjen Sumber Daya Air, 2013

2.1.2 Petak Irigasi

Peta ikhtisar umum dibuat berdasarkan peta topografi yang dilengkapi dengan garis-garis kontur dengan skala 1 : 25.000. Peta ikhtisar detail yang biasa

disebut peta petak, dipakai untuk perencanaan dibuat dengan skala 1 : 5.000 atau 1: 2.000.

a. Petak Tersier

Petak tersier adalah suatu unit atau petak/sawah terkecil berukuran antara 50-100 hektar. Mempunyai batas-batas yang jelas seperti jalan, kampung, saluran pembuang, lembah dan sebagainya, serta berbatasan langsung dengan saluransekunder atau saluran primer. Petak tersier dibagi menjadi petak-petak kuarter, masing-masing seluas kurang lebih 8-15 ha.

b. Petak Sekunder

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Luas petak sekunder bisa berbeda-beda, tergantung pada situasi daerah.

c. Petak Primer

Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder, yang mengambil air langsung dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil airnya langsung dari sumber air, biasanya sungai.

2.1.3 Saluran Irigasi

a. Jaringan saluran irigasi utama

Saluran primer membawa air dari jaringan utama ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas saluran sekunder adalah pada bangunan sadap terakhir.

b. Jaringan saluran irigasi tersier

Saluran irigasi tersier membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu di saluran kuarter. Batas ujung saluran ini adalah boks bagi kuarter yang terakhir. Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier.

c. Jaringan saluran pembuang utama

Saluran pembuang primer mengalirkan air lebih dari saluran pembuang sekunder keluar daerah irigasi. Saluran pembuang primer sering berupa saluran pembuang alam yang mengalirkan kelebihan air ke sungai, anak sungai atau ke laut. Saluran pembuang sekunder menampung air dari jaringan pembuang tersier dan membuang air tersebut ke pembuang primer atau langsung ke pembuang alam dan keluar daerah irigasi.

d. Jaringan saluran pembuang tersier

Saluran pembuang tersier terletak di dan antara petak-petak tersier yang termasuk dalam unit irigasi sekunder yang sama dan menampung air, baik dari pembuangan kuarter maupun sawah-sawah. Air tersebut dibuang ke dalam jaringan pembuang sekunder. Saluran pembuang sekunder menerima buangan air dari saluran pembuang kuarter yang menampung air langsung dari sawah.

2.2 Hidrologi

Hidrologi adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari distribusi air di bumi termasuk yang ada di atmosfer dalam bentuk uap air, di atas permukaan sebagai air es dan di bawah permukaan sebagai air tanah (Soemarto, 1987).

2.2.1 Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana adalah perkiraan besar curah hujan yang terjadi dalam periode ulang tertentu. Metode yang digunakan dalam analisis curah hujan rencana ini adalah Distribusi Probabilitas *Gumbel*. Jika data hujan yang dipergunakan dalam perhitungan adalah berupa sampel (populasi terbatas), maka perhitungan hujan rencana berdasarkan Distribusi Probabilitas *Gumbel* dilakukan dengan rumus-rumus berikut:

$$X_T = \bar{X} + \frac{S}{S_n} (Y_t - Y_n) \text{-----} (2.1)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}} \text{-----} (2.2)$$

Dimana:

X_T = hujan rencana atau debit dengan periode ulang T (mm)

S = standar deviasi dari data hujan

S_n = *Reduced Standart Deviation*, pada tabel 2.4

Y_t = *Reduced Variate*, pada tabel 2.2

Y_n = *Reduced Mean*, pada tabel 2.3

(Sumber: Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, I Made Kamiana, 2011)

Tabel 2.2 Reduced Variate (Yt)

Periode Ulang	Reduced Variate
2	0,3065
5	1,4999
10	2,2504
20	2,9702
25	3,1255
50	3,9019
100	4,6001
200	5,2958

Sumber: Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, I Made Kamiana,

2011



Tabel 2.3 Reduced Mean (Yn)

Tabel 2.4 Reduced Standart Deviation (Sn)

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,5220
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5300	0,5820	0,5882	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5400	0,5410	0,5418	0,5424	0,5430
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5468	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5600									

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0696	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,108
30	1,1124	1,1159	1,1193	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,1436	1,1458	1,148	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,159
50	1,1607	1,1623	1,1638	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,177	1,1782	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1873	1,1881	1,189	1,1898	1,1906	1,1915	1,1923	1,193
80	1,1938	1,1945	1,1953	1,1959	1,1967	1,1973	1,198	1,1987	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,2013	1,2026	1,2032	1,2038	1,2044	1,2044	1,2049	1,2055	1,206
100	1,2065									

Sumber: Drainase Perkotaan, Wesli, 2008

2.2.2 Debit Andalan

Debit andalan (*dependable flow*) adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Perhitungan debit andalan bertujuan untuk menentukan areal daerah irigasi yang dapat diairi. Debit Andalan adalah perhitungan ketersediaan air berdasarkan probabilitas 80% terjadinya debit sungai. Perhitungan ini menggunakan cara analisis *water balance* dari *Dr.F.J.Mock*. Metode ini digunakan untuk menghitung debit bulanan, evapotranspirasi, kelembaban air tanah, dan tampungan air tanah. Metode ini dihitung berdasarkan data curah hujan bulanan, jumlah hari hujan, evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran.

Untuk perhitungan debit andalan digunakan curah hujan bulanan dengan metode *Basic year* pada data ke- m dimana:

$$M = 0,20 \times (n+1) \text{ untuk urutan kecil ke besar} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$m = 0,80 \times (n+1) \text{ untuk urutan besar ke kecil} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

m = tahun yang digunakan sebagai acuan perhitungan debit andalan

n = jumlah data Perhitungan debit andalan dengan metode *Mock* dapat dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut ini:

P = data jumlah hujan bulanan (mm)

N = jumlah hari hujan

E_{to} = evapotranspirasi (mm/hari) m = lahan yang tertutupi oleh vegetasi (%)

Bila :

- m : 0% untuk hutan primer, sekunder
- m : 10 – 40% untuk daerah tererosi
- m : 30 -50% untuk lading pertanian

$$E/Eto = (m/20) \times (18-n) \dots\dots\dots (2.5)$$

Evapotranspirasi air terbuang

$$E = Eto \times ((m/20) \times (18-n)) \dots\dots\dots (2.6)$$

Evapotranspirasi terbatas

$$Et = Eto - E \dots\dots\dots (2.7)$$

Keseimbangan air diperlukan

$$S = P - Et \dots\dots\dots (2.8)$$

$$Run\ Off\ Strom = 10\% \times P \dots\dots\dots (2.9)$$

$$Soil\ Storage\ (IS) = S - Run\ Off\ Strom \dots\dots\dots (2.10)$$

$$Soil\ Moistuizing = IS + SMC \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana SMC (*Soil Moistuizing Content*) adalah kapasitas kelembaban tanah diambil 100.

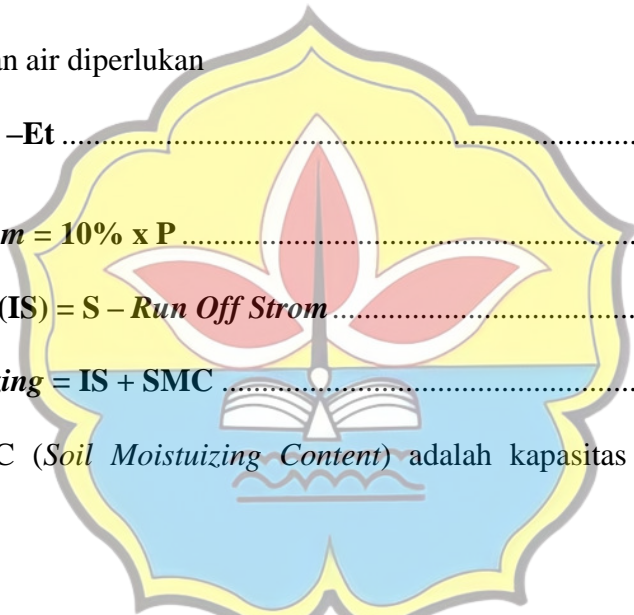
$$Volume\ air\ lebih / Water\ Surplus\ (WS) = S - IS \dots\dots\dots (2.12)$$

Infiltrasi (I)

Berdasarkan porositas tanah dan kemiringan pada daerah *catcment area*,dimana nilai i:

- i : koefisien infiltrasi
- i > 0,4 : untuk daerah pegunungan
- i = 0,3 : untuk daerah rendah

$$I = WS \times i \dots\dots\dots (2.13)$$



$$0,5 (1+K) I \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

- K : faktor resesi Air
- K : 0,6 untuk daerah pegunungan
- K : 0,5 untuk daerah rendah

$$K \times (V_{n-1}) \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana ($V_n - 1$) adalah volume tampungan awal, besarnya 15-50 mm

Volume tambungan air tanah / *Storage Vol* (V_n)

$$V_n = (0,5(1+K) I) + (K \times (V_{n-1})) \dots\dots\dots (2.16)$$

$$\text{Perubahan Volume Air (vn)} = V_n - (V_{n-1}) \dots\dots\dots (2.17)$$

$$\text{Aliran dasar / Base Flow} = I - v_n \dots\dots\dots (2.18)$$

$$\text{Aliran Permukaan / Direct Run Off} = WS - I \dots\dots\dots (2.19)$$

$$\text{Aliran Sungai / Run Off} = \text{aliran dasar} + \text{aliran permukaan} \dots\dots\dots (2.20)$$

$$\text{Debit Efektif} = \frac{\text{aliran sungai} \times \frac{CA}{1000} \times 10^6}{1 \text{ bulan dalam detik}} \dots\dots\dots (2.21)$$

Dimana CA adalah luas daerah aliran sungai.

2.3 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah.

Tanaman membutuhkan air agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Air tersebut berasal dari air hujan maupun air irigasi. Air irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui sistem jaringan irigasi, guna menjaga keseimbangan jumlah air lahan pertanian.

Kebutuhan air sawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor berikut :

- a. Kebutuhan untuk penyiapan lahan
- b. Kebutuhan air konsumtif untuk tanaman
- c. Perkolasi dan rembesan
- d. Pergantian lapisan air
- e. Curah hujan efektif

Kebutuhan air disawah (NFR) dinyatakan dalam mm/hari atau lt/dt/ha. Kebutuhan air belum termasuk efisiensi di jaringan tersier dan utama. Efisiensi dihitung dalam kebutuhan pengambilan air irigasi ($m^3/detik$).

2.3.1 Kebutuhan air bagi tanaman

Penggunaan konsumtif oleh tanaman dipengaruhi oleh keadaan iklim dan koefisien tanaman. Berdasarkan metode praktis empiris, besarnya penggunaan konsumtif (Etc) dihitung dengan persamaan :

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots (2.22)$$

Dimana :

Etc = Kebutuhan konsumtif tanaman (mm/hari)

Kc = Koefisien tanaman

Eto = Evapotranspirasi potensial. (Penmann modifikasi, mm/hr)

Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (Eto) menggunakan Metode Penman Modified dan harga koefisien tanaman (kc) mengacu pada FAO untuk padi varietas unggul dan palawija. Koefisien tanaman padi dan palawija dinyatakan dalam tabel berikut :

Tabel 2.5 Koefisien Tanaman Padi & Palawija

Periode Setengah Bulanan	Nedeco/Prosida		F A O		Palawija	
	Padi		Padi		Kedelai	Jagung
	V. Biasa	V. Unggul	V. Biasa	V. Unggul		
1	1,20	1,20	1,10	1,10	0,50	0,50
2	1,20	1,27	1,10	1,10	0,75	0,59
3	1,32	1,33	1,10	1,05	1,00	0,96
4	1,40	1,30	1,10	1,05	1,00	1,05
5	1,35	1,30	1,10	0,95	0,82	1,02
6	1,24	0,00	1,05	0,00	0,45	0,95
7	1,12		0,95			
8	0,00		0,00			

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01, Dirjen Sumber Daya Air, 2013

2.3.2 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah kombinasi antara proses penguapan air bebas (evaporasi) dengan penguapan air melalui tanaman (transpirasi). Evapotranspirasi adalah faktor dasar guna menentukan kebutuhan air dalam rencana irigasi; di samping itu, merupakan proses yang penting dalam siklus hidrologi (Yeri Sutopo dan Karuniadi,2019).

Evapotranspirasi merupakan factor penting dalam memprediksi debit dari data hujan dan klimatologi dengan Metode Mock. Alasannya adalah karena

evapotranspirasi ini memberikan nilai yang besar untuk terjadinya debit dari suatu daerah pengaliran sungai.

Untuk kehidupan tanaman sering kita dengar dengan istilah evapotranspirasi atau kehilangan air, sebenarnya merupakan gabungan kata dari evaporasi dan transpirasi yang kemudian memiliki arti sebagai peristiwa kehilangan air dari jaringan tanaman dan permukaan tanah yang dipakai untuk tumbuhnya tanaman (Hadisusanto, 2011 dalam Rakasani 2017).

Evapotranspirasi diartikan sebagai kehilangan air dari lahan dan permukaan air dari suatu daerah pengaliran sungai akibat kombinasi proses evaporasi dan transpirasi.

Untuk menghitung laju dari evapotranspirasi (ET_o) digunakan metode Penman Modifikasi dengan persamaan sebagai berikut :

$$ET_o = C (w \cdot R_n + (1-w) \cdot F(v) \cdot (e_a - e_d)) \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana :

ET_o = Evapotranspirasi (mm/hari)

W = *Weighting factor* yang tergantung dari temperature, elevasi, efek kecepatan angin dan kelembaban

R_n = Radiasi netto/tahun ekivalen evaporasi

$(e_a - e_d)$ = Selisih dari tekanan uap jenuh pada temperature rata – rata udara dengan tekanan uap rata – rata aktual

C = Faktor koreksi, tergantung dari kondisi cuaca pada siang dan malam hari

2.3.3 Kebutuhan untuk penyiapan lahan untuk padi

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan maximum air irigasi pada suatu proyek irigasi. Faktor-faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah

- a. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan penyiapan lahan dan
- b. Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan.

Faktor-faktor penting yang menentukan lamanya jangka waktu penyiapan lahan adalah:

- a. Tersedianya tenaga kerja dan masuk traktor untuk menggarap tanah.
- b. Perlu memperpendek jangka waktu tersebut agar tersedia cukup waktu untuk menanam padi sawah atau padi ladang kedua.

2.3.4 Perkolasi dan Rembesan

Perkolasi adalah gerakan air kebawah dari daerah tidak jenuh ke daerah jenuh. Laju perkolasi lahan di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- a. Tekstur tanah
- b. Permeabilitas tanah laju untuk perhitungan perlokasi di ambil nilai standar yaitu 2 mm/hari.

Tingkat perkolasi atau resapan air kedalam tanah merupakan penjenuhan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Tekstur tanah
- b. Permeabilitas tanah
- c. Tebal Top Soil

d. Letak permukaan air tanah, semakin tinggi letak muka air tanah semakin rendah perkolasinya.

Disamping hal diatas kehilangan air dapat terjadi akibat pergerakan air tanah yang disebabkan oleh penurunan air secara gravitasi kedalam tanah. Untuk persawahan gejala ini biasanya disebut rembesan, sedangkan untuk lahan palawija gejala ini merupakan penurunan air akibat permukaan air yang lebih rendah dari permukaan akar.

Pada tanah-tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1 mm hingga 3 mm per hari. Pada tanah yang lebih ringan laju perkolasinya lebih besar, dan diambil untuk perhitungan perkolasi sebesar 2 mm/hari.

Tabel 2.6 Laju perkolasi untuk berbagai kelas tekstur tanah

Kelas Tekstur Tanah	Perkolasi (mm)
Sangat ringan	11.00
Ringan	8.00
Sedang	5.00
Berat	2.00

Sumber : Soewarno, 1991

Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah.

Perkolasi adalah gerakan air kebawah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai kepermukaan air tanah) kedalam daerah jenuh (daerah dibawah permukaan air tanah).

Setelah lapisan tanah jenuh air (seluruh ruang pori terisi air) dan curah hujan masih berlangsung terus, maka karena pengaruh gravitasi air akan terus

bergerak kebawah sampai kepermukaan air tanah. Gerakan air ini disebut perkolasi.

Laju perkolasi didapat dari hasil penelitian lapangan, yang besarnya tergantung sifat tanah (texture dan struktur) dan karakteristik pengolahannya.

Berikut perkiraan besar perkolasi untuk beberapa jenis tanah :

- a. Tanah Liat (Clay) = 1 – 2 mm/hari
- b. Tanah Lempung (Loam) = 2 – 3 mm/hari
- c. Tanah Pasir (Sand) = 3 – 6 mm/hari

2.3.5 Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu parameter cuaca yang mana datanya sangat penting diperoleh untuk kepentingan BMG dan masyarakat yang memerlukan data curah hujan tersebut. Hujan memiliki pengaruh yang sangat besar bagi kehidupan manusia, karena dapat memperlancar atau malah menghambat kegiatan manusia. Oleh karena itu kualitas data curah hujan yang didapat haruslah bermutu dan memiliki keakuratan yang tinggi. Maka seorang observer/pengamat haruslah mengetahui tentang alat penakar hujan yang sering dipakai ialah penakar hujan jenis Hellman (Bungnaen, 2013).

Sedangkan menurut (Sasrodarsono, 2003) curah hujan adalah jumlah air yang yang jatuh di permukaan tanah selama priode tertentu yang di ukur dengan satuan tinggi millimeter (mm) di atas permukaan horizontal.

Pola curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh letak geografis. Hal ini menyebabkan rata-rata curah hujan di Indonesia di setiap wilayah pada setiap tahunnya tidak sama. Namun demikian, secara umum rata-rata curah hujan di

Indonesia masih tergolong cukup besar, yaitu berkisar antara 2000-3000 mm/tahun. (Yeri Sutopo dan Karuniadi,2019).

2.3.6 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan andalan yang jatuh di suatu daerah dan digunakan tanaman untuk pertumbuhan. Curah hujan tersebut merupakan curah hujan wilayah yang harus diperkirakan dari titik pengamatan (mm) (Sosodarsono, 1980 dalam Yeri Sutopo dan Karuniadi,2019).

Untuk irigasi padi ,curah hujan efektif bulanan diambil 70% dari curah hujan minimum tengah bulanan dengan periode ulang 5 tahun.

$$Re = 0,7 \times \frac{1}{2} Rs \text{ (setengah bulanan dengan } T = 5 \text{ tahun) } \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana :

Re= Curah hujan efektif

Rs= Curah hujan minimum dengan periode ulang 5 tahun (mm). (Sidharta,1997).

2.3.7 Penggantian lapisan air

Penggantian lapisan air dilakukan dua kali selama masa pertumbuhan tanaman padi, sesuai KP 01. masing-masing adalah :

- a. Selama 15 hari setelah transplanti.
- b. Setelah 30 hari setelah padi berumur dua bulan.

Pergantian lapisan air dilakukan sebanyak dua kali, masing-masing 50 mm dalam sebulan dan dua bulan setelah transpalasi, lapisan air setinggi 50 mm diberikan dengan jangka waktu setengah bulan, jadi kebutuhan tambahan adalah 3,3 mm/hari.



DAFTAR ISI (1).docx

2.3.8 Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan merupakan awal dari penggarapan lahan sawah untuk membajak dan melunakkan bagian atas lapisan tanah, pada waktu menanam padi. Untuk penanaman palawija dalam hal ini faktor penyiapan lahan tidak diperhitungkan. Perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan dipergunakan rumus sebagai berikut:

$$E_o = 1,1 \times E_{to} \dots\dots\dots (2.24)$$

$$M = E_o + P \dots\dots\dots (2.25)$$

$$K = M \times (T/S) \dots\dots\dots (2.26)$$

$$IR = M \left(\frac{e^k}{e^k - 1} \right) \dots\dots\dots (2.27)$$

Dimana:

E_o = evaporasi air terbuka selama masa penyiapan lahan (mm/hari)

E_{to} = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

M = kebutuhan air untuk mengganti air yang hilang akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan (mm/hr)

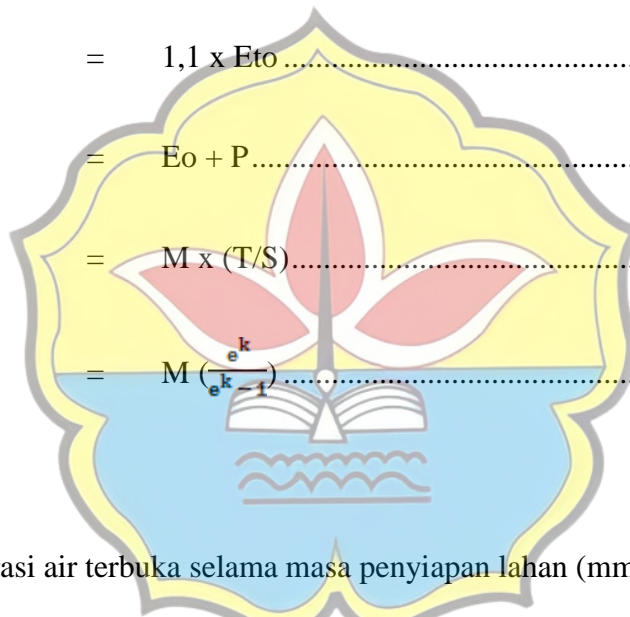
P = kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

T = jangka waktu penyiapan lahan (mm/hari)

S = air yang dibutuhkan untuk penjenuhan ditambah dengan 50 mm

IR = kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)

e = konstanta = 2,718



K = koefisien tanaman

Kebutuhan air untuk pengolahan lahan dapat dilihat seperti tabel 2.7.

Tabel 2.7 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Eo + P (mm/hari)	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm
5,0	11,0	12,7	8,4	9,5
5,5	11,4	13,0	8,8	9,8
6,0	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12,0	13,6	9,4	10,4
7,0	12,3	13,9	9,8	10,8
7,5	12,6	14,2	10,1	11,1
8,0	13,0	14,5	10,5	11,4
8,5	13,3	14,8	10,8	11,8
9,0	13,6	15,0	11,2	12,1
9,5	14,0	15,2	11,6	12,5
10,0	14,3	15,5	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,1
11,0	15,0	16,5	12,8	13,6

Sumber: Buku *Petunjuk Perencanaan Irigasi Bagian Penunjang*, 1986

2.3.9 Efisiensi Irigasi

Efisiensi adalah perbandingan antara debit air irigasi yang sampai di lahan pertanian dengan debit air irigasi yang keluar dari pintu pengambilan yang dinyatakan dalam persen (%). Kehilangan ini disebabkan karena adanya penguapan, kegiatan eksploitasi, kebocoran dan rembesan. Besarnya kehilangan-kehilangan air tersebut dipengaruhi juga oleh:

- a. Panjang saluran
- b. Luas permukaan saluran
- c. Keliling basah saluran
- d. Kedudukan air tanah

Untuk menilai apakah suatu pemberian air itu efektif dan efisien atau tidak, dinyatakan dengan efisiensi. Dari sudut pandang keteknikan, pengertian efisiensi irigasi ini didasarkan pada kenyataan bahwa tidak seluruh air yang diberikan atau disadap dan masuk ke saluran dapat dialirkan ke bangunan penyadap berikutnya/petak lahan yang diairi, tetapi ada bagian yang hilang/tidak dapat dimanfaatkan. (Sumadiyono, 2012).

Pengertian efisiensi timbul karena terjadinya kehilangan air selama proses pemberian air irigasi dan selama proses pemakaian air irigasi di petakan sawah, sehingga secara umum efisiensi irigasi didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah air yang diberikan dikurangi kehilangan air dengan jumlah air yang diberikan yang dinyatakan dalam bentuk persen. (Sumadiyono, 2012).

Pada dasarnya, semua kehilangan air yang mempengaruhi efisiensi irigasi berlangsung selama proses pemindahan air dari sumbernya ke lahan pertanian dan selama pengolahan lahan pertanian. Efisiensi irigasi dibagi dalam 2 (dua) komponen, yaitu :

- a. Efisiensi pengangkutan, dimana kehilangan airnya dihitung dari sistem saluran induk dan sekunder.
- b. Efisiensi di lahan pertanian (sawah), dimana kehilangan airnya dihitung dari saluran tersier dan kegiatan pemakaian air irigasi di lahan pertanian.

Efisiensi irigasi total termasuk efisiensi pengangkutan dan lahan pertanian, untuk tanaman padi diambil 0,65. Nilai ini berasal dari estimasi yang mencakup efisiensi saluran utama 90%, saluran sekunder 90% sedangkan saluran tersier sampai ke sawah 80%. Untuk menentukan efisiensi irigasi tanaman palawija, FAO merekomendasikan efisiensi pemindahan sebesar 75%

Efisiensi irigasi adalah perbandingan antara debit air yang sampai di pintu tersier lahan pertanian dengan debit air irigasi yang keluar dari pintu pengambilan. Perbedaan debit tersebut disebabkan adanya kehilangan-kehilangan dalam saluran yang disebabkan oleh berbagai faktor antara lain adanya penguapan, kebocoran, dan rembesan (Eko Noerhayati dan Bambang Suprpto, 2018).

$$E_c = (Q_{\text{keluar}} / Q_{\text{masuk}}) \times 100 \% \dots\dots\dots (2.28)$$

Dimana :

E_c = Efisiensi Penyaluran

Q_{keluar} = Debit Air Yang Keluar (m^3/dt)

Q_{masuk} = Debit Air Yang Masuk (m^3/dt)

Efisiensi diperlukan karena adanya pengaruh kehilangan air yang disebabkan oleh evaporasi, perkolasi, infiltrasi, kebocoran dan rembesan. Kehilangan air dalam irigasi sangat erat hubungannya dengan efisiensi penggunaan air. sehingga bila angka kehilangan air besar maka nilai efisiensi kecil, dan begitu sebaliknya jika kehilangan air kecil maka nilai efisiensinya besar.

Manfaat pengukuran efisiensi pada jaringan irigasi adalah :

- a. Untuk menghasilkan penggunaan air irigasi yang efisien di tingkat petani yang disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman
- b. Untuk penelitian terapan dalam evaluasi tingkat efisiensi penggunaan air irigasi permukaan, misalnya rembesan/bocoran di saluran, debit yang diperlukan, panjang alur (*furrow*) dan sebagainya
- c. Untuk keperluan iuran pelayanan air irigasi diperlukan alat ukur untuk menetapkan jumlah air yang telah digunakan dan besarnya iuran air yang harus dibayar oleh pemakai air tersebut.

2.4 Pola Tanam

2.5 Yang dimaksud dengan pola tanam (*Cropping Pattern*) adalah urutan tanaman pada sebidang lahan dalam satu tahun termasuk didalamnya masa pengolahan tanah dan masa lahan diberakan.

Untuk menyusun Pola Tata Tanam pada suatu daerah irigasi harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Iklim yang biasa terjadi
- b. Ketersediaan air irigasi
- c. Kesesuaian lahan dan sifat tanaman
- d. Keinginan dan kebiasaan petani setempat
- e. Kebijakan pemerintah
- f. Jumlah dan kualitas tenaga kerja

Maksud diadakan tata tanam adalah untuk mengatur waktu, tempat, jenis dan luas tanaman pada daerah irigasi seefektif dan seefisien mungkin, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik

Beras merupakan kebutuhan pangan utama dan harganya relatif stabil, serta dapat disimpan lama dengan mudah. Karena itu jika air cukup, petani cenderung memilih tanam padi daripada jenis tanaman yang lain. Namun demikian jenis tanaman yang akan ditanam harus mengikuti tata tanam yang dibuat.

Jika menanam padi sepanjang tahun dan pada musim kemarau air kurang, maka berarti mengorbankan bagian daerah irigasi yang lain untuk tidak ditanami.

Pola tanam yang dianjurkan umumnya sebagai berikut :

- a. Air Cukup : Padi – Padi – Palawija
- b. Air Terbatas : Padi – Padi – Palawija (sebagian areal) atau Padi – Palawija – Palawija
- c. Air Sangat Terbatas : Padi – Palawija – Palawija

Tujuan Pola Tanam adalah :

- a. Untuk mencari pola yang sesuai dengan waktu dan ketersediaan air, agar dapat menjamin kelangsungan hidup tanaman.
- b. Untuk meningkatkan jumlah dan mutu produksi pertanian serta meningkatkan pendapatan petani.

2.5 Perencanaan Dimensi Saluran

2.5.1 Debit Air di Saluran

Mengetahui kehilangan air di saluran pada dasarnya perlu mengetahui debit air di saluran. Debit (*discharge*) atau besarnya aliran saluran adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang saluran per satuan waktu. Biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik ($m^3/detik$) atau liter per detik ($l/detik$). Aliran adalah pergerakan air didalam alur saluran.

Pada dasarnya pengukuran debit adalah pengukuran luas penampang basah, kecepatan aliran dan tinggi muka air. Rumus umum yang biasa digunakan (Soewarno,1991) adalah :

$$Q = \Sigma (A \times V) \dots\dots\dots (2.29)$$

Dimana :

Q = Debit ($m^3/detik$)

A = Luas bagian penampang basah saluran (m^2)

V = Kecepatan aliran rata – rata saluran (m/detik)

Dengan demikian pengukuran debit adalah proses pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran, kedalaman dan lebar aliran serta perhitungan luas penampang basah untuk menghitung debit. (Soewarno,1991)

2.5.2 Debit Rencana

Debit rencana adalah jumlah air per satuan waktu yang direncanakan untuk dialirkan. Untuk mengetahui besarnya debit rencana, terlebih dahulu perlu dihitung kebutuhan air di sawah dan kehilangan air yang mungkin terjadi. Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus umum berikut:

$$Q = \frac{C \cdot NFR \cdot A}{e} \dots\dots\dots (2.30)$$

Dimana :

Q = Debit rencana (m³/dt)

C = Koefisien pengurangan karena adanya sistem golongan (1)

NFR = Kebutuhan bersih air disawah (l³/dt/ha)

A = Luas daerah yang di aliri (ha)

e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan (0,648)

2.5.3 Dimensi Saluran

Untuk mendimensi saluran banyak hal yang perlu diperhatikan agar diperoleh dimensi yang baik, agar suplesi bisa berjalan dengan baik, besarnya kecepatan air rata-rata dalam saluran tergantung jenis tanah yang dilewati oleh air, sampai di tanaman. Pada tanah keras kecepatan (V) dapat ditentukan sebesar 0,90-1,00 mm/detik. Pada lazimnya kecepatan dari saluran irigasi ditentukan oleh

besarnya antara kecepatan pengedapan dan kecepatan pengurusan. Apabila dimensi penampang direncanakan berbentuk trapesium maka kita dapat menggunakan rumus (Kartasapoetra, 1994).

I. Strickler

$$V = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots (3.31)$$

$$Q = V \cdot F \dots\dots\dots (3.32)$$

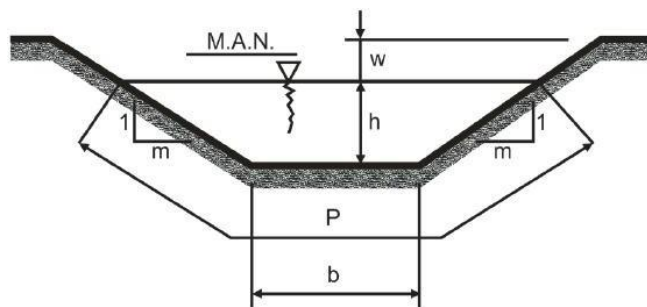
Dimana :

- Q = Debit Saluran (m^3/dtk)
- V = Kecepatan aliran (m/dt)
- K = Koefisien kekasaran Strickler
- I = Kemiringan aliran
- R = Jari-jari Hidrolisis (m)



2.5.4 Bentuk Penampang Saluran

Sketsa penampang saluran dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Parameter Potongan Melintang

(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, Dirjen Sumber Daya Air, 2013)

Setiap ruas dari saluran dianggap sebagai aliran tetap. Saluran direncanakan berdasarkan rumus *Manning/Strickler*.

$$V = k R^{2/3} I^{1/2} \dots\dots\dots(2.33)$$

$$A = (b + mh) h \dots\dots\dots(2.34)$$

$$P = b + 2h \sqrt{m^2 + 1} \dots\dots\dots(2.35)$$

$$R = A/P \dots\dots\dots(2.36)$$

Dimana :

- V = Kecepatan aliran (m/det)
- K = Koefisien kekasaran saluran dari Strickler
- ($m^{1/3}/\text{det}$)R = Jari-jari hidrolis (m)
- I = Kemiringan saluran
- A = Luas penampang saluran (m^2)
- P = Keliling bahas saluran (m)
- B = Lebar dasar saluran (m)
- H = Tinggi air disaluran (m)
- M = Kemiringan talud (1:1)

2.5.5 Lebar Dasar Saluran

Untuk saluran yang biasanya direncanakan dengan lebar dasar saluran = tinggi aliran, dimana harga $n = B/h = 1,00$. Untuk saluran yang direncanakan

untuk mengalirkan debit yang besar, maka harga n yang ideal bervariasi antara 1 sampai 10 yang disesuaikan dengan debit yang mengalir.

Tabel 2.8 Harga n Ideal untuk Desain Saluran

Q_s (m ³ /dt)	Harga n
00,15 – 00,30	1
00,30 – 00,50	1,00 – 1,20
00,50 – 00,75	1,20 – 1,30
01,00 – 01,50	1,50 – 1,80
01,50 – 03,00	1,80 – 2,30
03,00 – 04,50	2,30 – 2,70
04,50 – 05,00	2,70 – 2,90
05,00 – 06,00	2,90 – 3,10
06,00 – 07,50	3,10 – 3,50
07,50 – 09,00	3,50 – 3,70
09,00 – 10,00	3,70 – 3,90
10,00 – 11,00	3,90 – 4,20
11,00 – 15,00	4,20 – 4,90
15,00 – 25,00	4,90 – 6,50
25,00 – 40,00	6,50 – 9,00

Sumber: *Irigasi dan Bangunan Air, Joetata Hadihardjaja, 1997*

2.5.6 Koefisien Kekasaran Strickler

Harga-harga koefisien kekasaran Strickler (k) disajikan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.9 Harga Koefisien Kekasaran Strickler

Debit (m ³ /dt)	Faktor Kekasaran (m ^{1/3} /dt)
a. Saluran Tanah	
$Q < 1,00$	35
$1,00 < Q < 5,00$	40
$5,00 < Q < 10,00$	42,5
$Q > 10,00$	45
b. Saluran Pasangan	

- Pasangan batu	60
- Pasangan beton	70

Sumber: *Irigasi dan Bangunan Air, Joetata Hadihardjaja, 1997*

2.5.7 Kemiringan Talud

Harga-harga kemiringan talud disajikan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.10 Harga-harga Kemiringan Talud untuk Saluran Pasangan

No.	Q (m ³ /det)	n = b/h	1 : m
1.	> 0,15	1,00	1,00
2.	0,15 – 0,30	1,00	1,00
3.	0,30 – 0,50	1,00 – 1,20	1,00
4.	0,50 – 0,75	1,20 – 1,30	1,00
5.	0,75 – 1,00	1,30 – 1,50	1,00
6.	1,00 – 1,50	1,50 – 1,80	1,00
7.	1,50 – 3,00	1,80 – 2,30	1,00
8.	3,00 – 4,50	2,30 – 2,70	1,50
9.	4,50 – 5,00	2,70 – 2,90	1,50
10.	5,00 – 6,00	2,90 – 3,10	1,50
11.	6,00 – 7,00	3,10 – 3,50	1,50
12.	7,00 – 9,00	3,50 – 3,70	1,50
13.	9,00 – 10,00	3,70 – 3,90	1,50
14.	10,00 – 11,00	3,90 – 4,20	2,00
15.	11,00 – 15,00	4,20 – 4,90	2,00
16.	15,00 – 25,00	4,90 – 6,50	2,00
17.	25,00 – 40,00	6,50 – 9,60	2,00

Sumber: *Irigasi dan Bangunan Air, Joetata Hadihardjaja, 1997*

2.5.8 Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan (w) diatas muka air rencana untuk saluran induk dan sekunder disajikan pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Tinggi Jagaan

Debit Saluran (m ³ /dt)	Tinggi Jagaan untuk Saluran Tanah (m)	Tinggi Jagaan untuk Saluran Pasangan (m)
< 00,50	0,40	0,20
00,50 – 01,50	0,50	0,20
05,00 – 10,00	0,60	0,25
10,00 – 15,00	0,75	0,30
> 10,00	0,85	0,40
> 15,00	1,00	0,50

Sumber: *Irigasi dan Bangunan Air, Joetata Hadihardjaja, 1997*

2.5.9 Lebar Tanggul

Untuk kemudahan dalam pelaksanaan eksploitasi, pemeliharaan dan inspeksi, maka diperlukan tanggul disepanjang saluran dengan lebar minimum disajikan pada tabel 2.12.

Tabel 2.12 Lebar Tanggul Minimum

Debit Saluran (m ³ /dt)	Tanpa Jalan Inspeksi (m)	Dengan Jalan Inspeksi (m)
< 1,5	1,00	3,00
1,0 – 5,0	1,50	5,00
5,0 – 10,0	2,00	5,00
10,0 – 15,0	3,50	5,00
>15,0	3,50	5,00

Sumber: *Irigasi dan Bangunan Air, Joetata Hadihardjaja, 1997*

BAB III

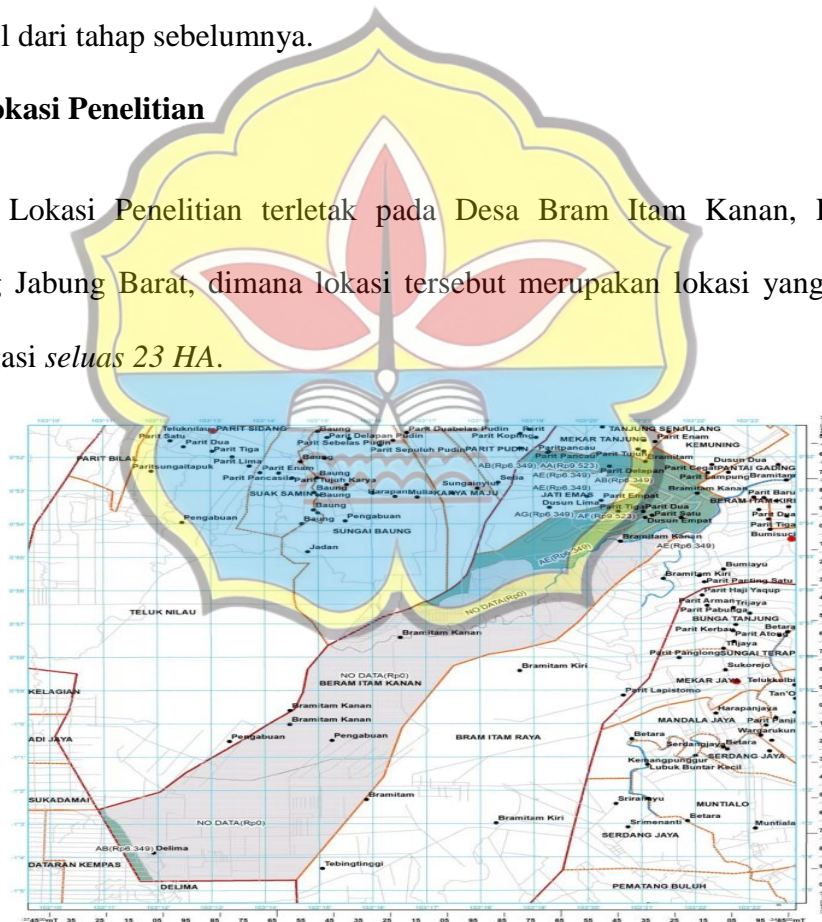
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk memecahkan suatu masalah melalui proses pengumpulan data dan pengolahan data. Tahapan-tahapan penelitian tersebut merupakan urutan langkah yang harus dilakukan oleh peneliti dalam melaksanakan penelitiannya. Keterkaitan dari masing-masing tahap sangat erat karena hasil dari tahapan sebelumnya akan menentukan proses dan hasil dari tahap sebelumnya.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian terletak pada Desa Bram Itam Kanan, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, dimana lokasi tersebut merupakan lokasi yang memiliki area irigasi seluas 23 HA.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Data Desa Bram Itam Kanan (2022)



Gambar 3.2 Denah Lokasi Penelitian

Sumber: Data Desa Bram Itam Kanan (2022)

3.3 Tahap Penelitian

3.3.1 Survei Pendahuluan

Pada kegiatan survei pendahuluan peneliti melakukan peninjauan ke lokasi untuk melakukan sesi tanya jawab terhadap pengelola daerah irigasi desa Bram Itam Kanan.

3.3.2 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan kegiatan yang dilakukan peneliti, guna untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang berkaitan dengan objek/tujuan yang akan dilakukan dalam penelitian, dimana dengan cara membaca sebuah buku, dan karya ilmiah yang dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian.

3.3.3 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan suatu proses dalam penelitian paling penting diantara proses lain. Suatu penelitian akan menentukan kualitas dari penelitian, bahkan juga menentukan apakah sebuah kegiatan bisa disebut penelitian atau tidak. Identifikasi yang dilakukan dapat dilalui dengan melalui survei dan observasi, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi masalah dari hasil kegiatan survey dan observasi yang telah dilakukan. Adapun dari hasil identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah peneliti ingin meneliti dari jaringan tersier, dimana peneliti merencanakan ulang dimensi aliran irigasi jaringan tersier.

3.3.4 Pengumpulan Data

Adapun data-data yang perlu didapatkan data primer dan data sekunder:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung, dimana data primer didapat peneliti dengan menjau area irigasi Desa Bram Itam Kanan, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Adapun data primer yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- a) Dimensi Saluran Tersier
- b) Luas Lahan (Ha)
- c) Foto-foto Dokumentasi

b. Data Sekunder

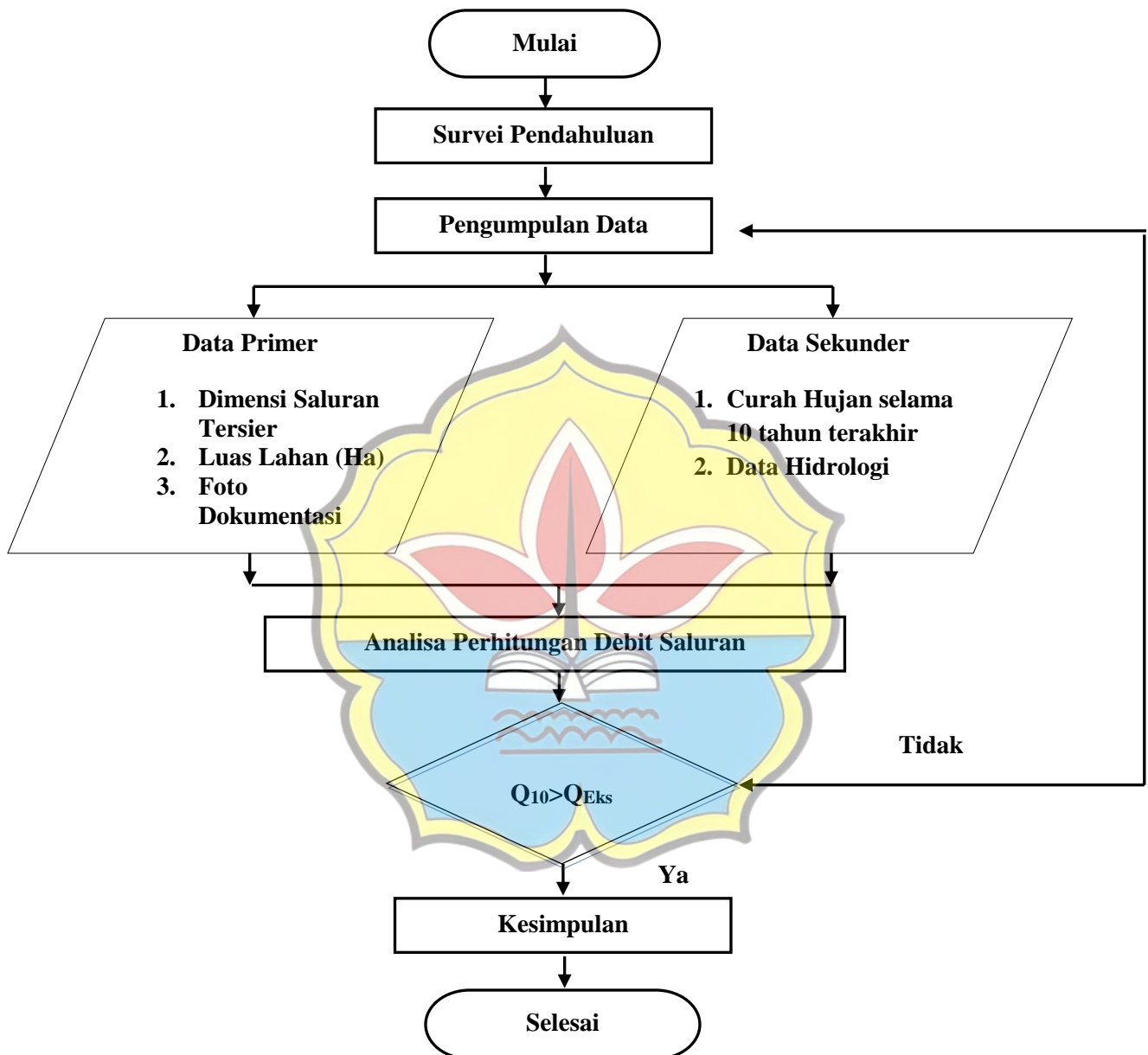
Data sekunder adalah data pelengkap yang diperoleh tidak melalui tangan pertama, melainkan melalui tangan kedua, ketiga atau seterusnya. Adapun data sekunder yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- a) Data Curah Hujan selama 10 tahun dari BMKG Stasiun Klimatologi Muaro Jambi
- b) Data Hidrologi dari BMKG Stasiun Klimatologi Muaro Jambi
- c) Tabel-tabel dan grafik perhitungan yang dapat kita lihat dari standar perencanaan jaringan irigasi



3.4 Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah Diagram Alir Penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam menyusun Tugas Akhir ini:



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

Sumber :Data Olahan, 2022

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Curah Hujan Dengan Metode Gumbel

Untuk memudahkan menganalisa data maka penulis menggunakan program excel, maka hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Curah Hujan Desa Bram Hitam Kanan

NO	Tahun	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	2013	0	250	0	0	0	29	93	186	102	107	152	163
2	2014	185	11	105	349	169	131	178	215	33	65	280	302
3	2015	108	15	262	215	234	127	29	85	6	17	14	346
4	2016	119	326	253	209	121	66	138	205	323	173	393	176
5	2017	113	240	237	298	109	309	130	154	191	239	245	312
6	2018	62	173	241	314	289	90	73	59	98	179	300	313
7	2019	376	324	143	160	124	269	25	31	29	119	185	209
8	2020	213	149	230	286	145	180	119	187	193	305	279	72
9	2021	242	57	184	174	236	31	254	150	394	220	387	199
10	2022	230	118	205	190	228	87	241	194	215	230	264	280

Sumber : Badan Meteorologi, klimatologi dan geografisika, (BMKG) Muaro Jambi

Tabel 4.2 Curah Hujan Bulanan Maksimal Rata-rata

No	Tahun	Jumlah (mm)	Xi (mm)
1	2013	1082	250
2	2014	2023	349
3	2015	2442	346
4	2016	2502	393
5	2017	2577	312
6	2018	2191	314
7	2019	1894	376
8	2020	2358	305
9	2021	2522	394
10	2022	2482	280
	Jumlah		3.319
	Rata-rata		331

Sumber : Data perhitungan 2023

Tabel 4.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode *Gumbel*

No	Tahun	X_i (mm)	\bar{X}	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
1	2013	250	331	-74	5476	-405224	29986576
2	2014	349	331	-22	484	-10648	234256
3	2015	346	331	62	3844	238328	14776336
4	2016	393	331	69	4761	328509	22667121
5	2017	312	331	-12	144	-1728	20736
6	2018	314	331	-11	121	-1331	14641
7	2019	376	331	0	0	0	0
8	2020	205	331	-38	1444	-54872	2085136
9	2021	394	331	70	4900	323000	24010000
10	2022	280	331	-44	1936	-85184	3748096
N=10	Σ	3319	$\bar{X}=\Sigma X/N$		23110	350850	97542898

Sumber: Data Perhitungan 2023

Σx_i :3240

N : 10

$(X_i - \bar{X})^2$:23110

\bar{X} : $\Sigma X_i/N = 3319/10 = 331,9$

Tabel 4.4 Reduced Variate, Y_T

Periode Ulang (Tahun)	Reduced Variate (Y_T)
2	0,3065
5	1,4999
10	2,2504
20	2,9702
25	3,1255
50	3,9019
100	4,6001
200	5,2958

Sumber : I Made Kamiana,2011

Tabel 4.5 Reduced Mean (Yn)

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,5220
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5300	0,5820	0,5882	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5400	0,5410	0,5418	0,5424	0,5430
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5468	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5600									

Sumber : Drainase Perkotaan, Wesli, 2008

Tabel 4.6 Reduced Standart Deviation (Sn)

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0696	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,108
30	1,1124	1,1159	1,1193	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,1436	1,1458	1,148	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,159
50	1,1607	1,1623	1,1638	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,177	1,1782	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1873	1,1881	1,189	1,1898	1,1906	1,1915	1,1923	1,193
80	1,1938	1,1945	1,1953	1,1959	1,1967	1,1973	1,198	1,1987	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,2013	1,2026	1,2032	1,2038	1,2044	1,2044	1,2049	1,2055	1,206
100	1,2065									

Sumber: Drainase Perkotaan, Wesli, 2008

Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode Ulang (T) dengan Metode Gumbel

Periode Ulang	Reduce Variante Y _T	Y _n	Sn	X _{tr} (mm)	P60(T) mm / menit	Standar Deviasi S
2	0,3065	0,4952	0,9496	313,925	88,340	50,673
5	1,4999	0,4952	0,9496	377,613	105,262	
10	2,2504	0,4952	0,9496	417,661	117,532	
25	3,1255	0,4952	0,9496	464,359	130,673	
50	3,9019	0,4952	0,9496	505,789	142,335	
100	4,6001	0,4952	0,9496	543,047	152,817	

Sumber : Data perhitungan 2023

Nilai *Reduced Variate* (Y_T) di ambil dari tabel 4.4

Nilai *Reduace Mean* Y_n (10 Tahun) diambil dari Tabel 4.5= 0,4952

Nilai *Reduace Standar Deviation* Sn (10 Tahun) diambil dari tabel 4.6.= 0,9496

$$\begin{aligned}\bar{X}_{tr} &= \bar{X} + \frac{(Y_t - Y_n)}{s_n} \cdot S_d \\ &= 324 + \frac{0,3065 - 0,4952}{0,9496} \times 50,673 \\ &= 318,390 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P^{60}(T) &= \left[\frac{93+19}{2} \times \frac{X_{tr}}{199} \right] \\ &= \left[\frac{93+19}{2} \times \frac{313,925}{199} \right] \\ &= 88,340 \text{ mm/menit.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_d &= \sqrt{\frac{(xI - \bar{x})}{n-1}} = \sqrt{\frac{23110}{10-1}} \\ &= 50,673\end{aligned}$$

Tabel 4.8 Analisa Parametrik Statistik Metode *Gumbel*

No	Tahun	Xi (mm)	\bar{X}	$(Xi - \bar{X})$	$(Xi - \bar{X})^2$	$(Xi - \bar{X})^3$	$(Xi - \bar{X})^4$
1	2013	250	331	-74	5476	-405224	29986576
2	2014	349	331	-22	484	-10648	234256
3	2015	346	331	62	3844	238328	14776336
4	2016	393	331	69	4761	328509	22667121
5	2017	312	331	-12	144	-1728	20736
6	2018	314	331	-11	121	-1331	14641
7	2019	376	331	0	0	0	0
8	2020	205	331	-38	1444	-54872	2085136
9	2021	394	331	70	4900	323000	24010000
10	2022	280	331	-44	1936	-85184	3748096
N=10	Σ	3319	$\bar{X}=\Sigma X/ N$		23110	350850	97542898

Sumber: Data Perhitungan 2023

Macam pengukuran dispersi antara lain sebagai berikut :

a) Standar Deviasi (S)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{23110}{10-1}} = 50,673$$

b) Koefisiensi (Cs)

$$Cs = \frac{n \sum (xi - \bar{x})^3}{(n-1) \times (n-2) \times sd^3} \quad Cs = \frac{10(350850)}{(10-1) \times (10-2) \times 50,673^3} = 0,374$$

c) Pengukuran Kurtosis (C_K)

$$Ck = \frac{\frac{1}{n} \sum (xi - \bar{x})^4}{sd^4} \quad Ck = \frac{\frac{1}{10} \times 97542898}{50,673^4} = 1,479$$

d) Koefesiensi Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{Sd}{\bar{X}} \quad Cv = \frac{50,673}{331,9} = 0,152$$

Kriteria Cs=1,139

Cs=5,4

Tabel 4.9 Tekanan Uap Jenuh Terhadap Suhu Udara Rata-rata (mbar)

Suhu (T) °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ea mbar	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10.0	10.7	11.5	12.3	13.1	14.0	15.0	16.1	17.0	18.2	19.4	20.6	22.0
Suhu (T) °C	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Ea mbar	23.4	24.9	26.4	28.1	29.8	31.7	33.6	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

Sumber : kebutuhan Air bersih, Departemen Pertanian, 1997

Tabel 4.10 Nilai Faktor Pemberat (W) Untuk Efek Radiasi Pada Eto Dalam Hubungan Suhu Dan Ketinggian

Suhu (T) °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
W Altitude (m)																				
0	0.43	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.78	0.8	0.82	0.83	0.84	0.9
500	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57	0.6	0.62	0.65	0.67	0.7	0.72	0.74	0.76	0.78	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.9
1000	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.8	0.82	0.83	0.85	0.86	0.9
2000	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.9
3000	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.9
4000	0.54	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.89	0.9	0.9

Sumber : Kebutuhan Air Tanaman, Departemen Pertanian, 1977

Tabel 4.11 Nilai Faktor Pemberat (1-W) Untuk Efek Kecepatan Angin Dan Kelembaban Udara Pada Eto Dalam Hubungan Suhu Dan Ketinggian

Suhu (T) °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
W Altitude (m)																				
0	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15
500	0.56	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14
1000	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13
2000	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
3000	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11
4000	0.46	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.11	0.10	0.10

Sumber : Kebutuhan Air Tanaman, Departemen Pertanian, 1977

Tabel 4.12 Pengaruh Suhu f (T) Pada Radiasi Gelombang Panjang (Rnl)

Suhu (T) °C	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
$f(T) = \sigma T^4$	11.00	11.40	11.70	12.00	12.40	12.70	13.10	13.50	13.80	14.00	14.06	15.00	15.04	15.09	16.03	16.07	17.02	17.07	18.01

Sumber : Kebutuhan Air Tanaman, Departemen Pertanian, 1977

Tabel 4.13 Pengaruh Ratio Aktual Dan Maksimum Jam Penyinaran Matahari f(n/N) Pada Radiasi Ge;ombang Panjang (Rnl)

n/N	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
$f(n/N) = 0.1 + 0.9 n/N$	0.15	0.19	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.46	0.51	0.55	0.60	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.87	0.91	0.96

Sumber : Kebutuhan Air Tanaman, Departemen Pertanian, 1977

Tabel 4.14 Besaran Nilai Angot (Ra) Dalam Hubungan Dengan Letak Lintang (mm/hari)

LS	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
20	17.30	16.50	15.00	13.00	11.00	10.00	10.40	12.00	13.90	15.80	17.00	17.40
18	17.10	16.50	15.10	13.20	11.40	10.40	10.80	12.30	14.10	15.80	16.80	17.10
16	16.90	16.40	15.20	13.50	11.70	10.80	11.20	12.60	14.30	15.80	16.70	16.80
14	16.70	16.40	15.30	13.70	12.10	11.20	11.60	12.90	14.50	15.80	16.50	16.60
12	16.60	16.30	15.40	14.00	12.50	11.60	12.00	13.20	14.70	15.80	16.40	16.50
10	16.40	16.30	15.50	14.20	12.80	12.00	12.40	13.50	14.80	15.90	16.20	16.20
8	16.10	16.10	15.50	14.40	13.10	12.40	12.70	13.70	14.90	15.80	16.00	16.00
6	15.80	16.00	15.60	14.70	13.40	12.80	13.10	14.00	15.00	15.70	15.80	15.70
4	15.50	15.80	15.60	14.90	13.80	13.10	13.40	14.30	15.10	15.60	15.50	15.40
2	15.30	15.70	15.70	15.10	14.10	13.50	13.70	14.50	15.20	15.50	15.30	15.10
0	15.00	15.50	15.70	15.30	14.40	13.90	14.10	14.80	15.30	15.40	15.10	14.80

Sumber : Kebutuhan Air Tanaman, Departemen Pertanian, 1977

Tabel 4.15 Harga angka koreksi penmann

	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
(c)	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10

Sumber : Sosrodarsono, 1980 : 60

Tabel 4.16 Rekapitulasi Data Klimatologi Bulanan

	Sat	B U L A N											
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
Temperatur Udara	°C	24,6	24,6	24,8	25,9	23,9	25,3	25,7	24,4	25,6	26,0	25,6	25,9
Kecepatan Angin	km/jam	120,67	447,43	37,28	185,4	108,2	126,76	122,30	176,24	137,11	115,0	170,6	199,3
Kelembaban Udara	%	90,86	90,32	89,95	92,39	91,31	91,02	90,42	89,72	89,70	88,16	90,46	90,98
Penyinaran Matahari	%	63,80	45,97	24,97	76,2	65,3	22,01	84,68	54,70	25,83	31,1	20,9	20,3

Sumber : Stasiun Klimatologi Muaro Jambi 2021

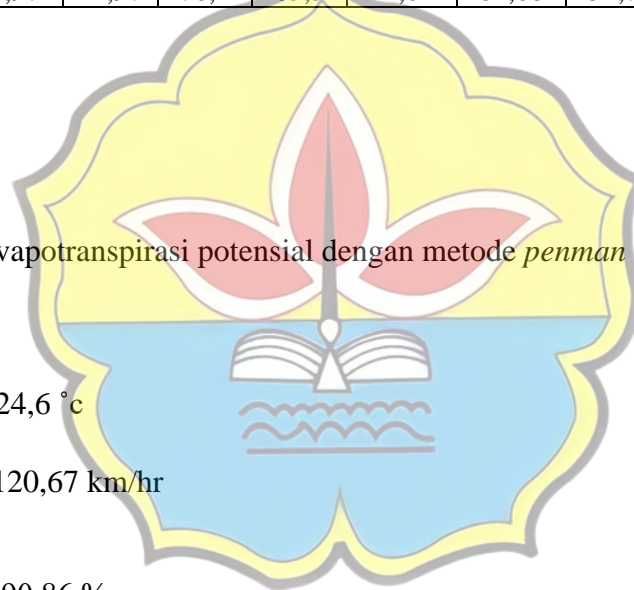
4.2 Analisis Kebutuhan Air Irigasi

4.2.1 Perhitungan Evapotranspirasi

Berikut langkah-langkah perhitungan evapotranspirasi potensial dengan metode *penman* modifikasi untuk bulan januari.

Data:

- Temperatur (t) = 24,6 °c
- Kecepatan Angin (U) = 120,67 km/hr
- Kelembaban Udara Relatif (Rh) = 90,86 %
- Penyinaran Matahari (n/N) = 63,80 %



Penyelesaian:

C (didapat dari tabel 4.15)	= 1,10
W (di dapat dari lampiran tabel 4,10)	= 0,73
Ra (didapat dari lampiran tabel 4,14)	= 15,30 mm/hr
f (T) (di dapat dari lampiran tabel 4.12)	= 15,04
ea (didapat dari lampiran tabel 4,9)	= 29,80 mbr
1-W (didapat dari lampiran tabel 4,11)	= 0,27

1) Perhitungan Tekanan Uap Aktual (Ed)

$$\begin{aligned}
 Ed &= Ea \cdot (Rh/100) \\
 &= 29,80 \cdot (90,86 / 100) \\
 &= 27,16 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

2) Perhitungan Tekanan Uap (f(ed))

$$\begin{aligned}
 F(ed) &= 0,34 - 0,044 ed^{0,5} \\
 &= 0,34 - 0,044 (27,16)^{0,5} \\
 &= 0,10 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

3) Perhitungan kecerahan matahari (F(n/N))

$$\begin{aligned}
 F(n/N) &= 0,1 + 0,9 n/N \\
 &= 0,1 + 0,9 (63,20\%) \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

4) Perhitungan Radiasi Bersih (Rn)

$$\begin{aligned}
 Rns &= (1-a) (0,25 + 0,5 n/N) Ra \\
 &= (1-0,27) \cdot (0,25 + 0,50 \cdot 63,20\%) \cdot 15,30 \\
 &= 6,32 \text{ mm/hr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_{nl} &= F(T) \cdot F(ed) \cdot F(n/N) \\
 &= 15,04 \cdot 0,10 \cdot 0,66 \\
 &= 0,99
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_n &= R_{ns} - R_{nl} \\
 &= 6,32 - 0,99 \\
 &= 5,33 \text{ mm/hr}
 \end{aligned}$$

5) Perhitungan kecepatan Angin

$$\begin{aligned}
 F(u) &= 0,27 (1 + U /100) \\
 &= 0,27 (1 + 120,67/100) \\
 &= 0,59 \text{ m/dtk}
 \end{aligned}$$

6) Perhitungan Evapotranspirasi

$$\begin{aligned}
 E_{to} &= C (W \times R_n + (1-W) \times f(u) \times (e_a - e_d)) \\
 &= 1,10 \cdot ((0,75 \cdot 5,33) + (0,27 \cdot 0,59 \cdot (29,80 - 27,26))) \\
 &= 4,85 \text{ mm/hr}
 \end{aligned}$$

4.2.2 Perhitungan curah Hujan Efektif

Langkah Perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan tahun dasar perencanaan didapat dari curah hujan yang diurutkan dari nilai terkecil sampai nilai terbesar (dapat dilihat pada lampiran tabel Rekapitulasi Rangkang Data Jumlah Hujan Bulanan)
2. Berdasarkan metode R_{80} dan R_{50} di Bab II, maka

$$\begin{aligned}
 \text{Tanaman padi } (R_{80}) &= n / 5 + 1 \\
 &= 10 / 5 + 1 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tanaman Palawija } (R_{50}) &= n / 2+1 \\
 &= 10 / 2+1 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Jika data yang dipergunakan untuk perhitungan hujan efektif tanaman padi dan palawija adalah urutan ke-3 dan ke-5.

Perhitungan curah hujan efektif tanaman padi pada bulan januari

a. 15 harian I

$$\begin{aligned}
 Re &= I / 15 \cdot 70 \% \cdot R^{80} \\
 &= I / 15 \cdot 70 \% \cdot R 114 \\
 &= 5,32 \text{ mm / hari}
 \end{aligned}$$

b. 15 harian II

$$\begin{aligned}
 Re &= 1 / 15 \cdot 70 \% \cdot R 80 \\
 &= 1 / 15 \cdot 70 \% \cdot 34 \\
 &= 1,58 \text{ mm/hr}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.17

Tabel 4.17 Perhitungan Curah Hujan Efektif

No	Bulan	Hari 15	Tanaman Padi		Tanaman palawija	
			R80 (mm/15hari)	Re(mm/hari)	R50 (mm/15hari)	Re (mm/hari)
1	Januari	I	114	3,83	10	0,35
		II	34	1,14	68	2,29
2	Februari	I	60	2,01	105	3,52
		II	44	1,47	62	2,08
3	Maret	I	18	0,61	57	191
		II	142	4,76	108	3,62
4	April	I	42	1,42	54	1,82
		II	157	5,25	154	5,13
5	Mei	I	119	3,99	12	0,42
		II	80	2,68	63	2,12
6	Juni	I	17	0,58	88	2,94
		II	108	3,62	128	4,27
7	Juli	I	36	1,21	76	2,54
		II	46	1,56	14	0,49
8	Agustus	I	49	1,66	44	1,47
		II	81	2,71	63	2,12

No	Bulan	Hari 15	Tanaman Padi		Tanaman palawija	
			R80 (mm/15hari)	Re(mm/hari)	R50 (mm/15hari)	Re (mm/hari)
9	September	I	68	2,29	22	0,75
		II	66	2,22	111	3,71
10	Oktober	I	144	4,81	47	1,59
		II	69	2,31	119	3,99
11	November	I	62	2,08	114	3,80
		II	133	4,43	57	1,91
12	Desember	I	19	0,65	62	2,08
		II	30	1,03	156	5,20

Sumber : Data perhitungan 2023

4.2.3 Perhitungan Kebutuhan Air

Cara perhitungan kebutuhan air dengan pola tanam padi – palawija adalah sebagai berikut :

- a. Masa penyiapan lahan untuk padi (bulan januari priode I):

$$\text{Perkolasi (P)} = 2 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Eto} = 4,85 \text{ mm/ hari}$$

$$\text{Re (Padi)} = 3,83 \text{ m/ hari}$$

$$\text{Re (Palawija)} = 0,35 \text{ m/hari}$$

$$\text{T} = 45 \text{ hari}$$

$$\text{S} = 250 \text{ hari}$$

$$\text{Kc} = 1,10 \text{ mm}$$

$$\text{WLR} = 1,10$$

$$\text{M} = \text{Eo} + \text{P}$$

$$= (1,10 \times \text{Eto}) + \text{p}$$

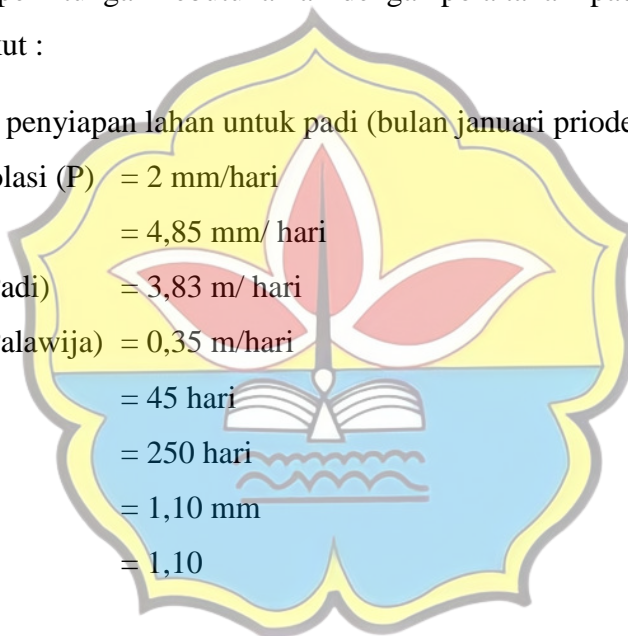
$$= (1,10 \times 4,85) + 2$$

$$= 7,335 \text{ mm/hari}$$

$$\text{K} = \text{m} \times \text{T/s}$$

$$= 7,335 \times 45/250$$

$$= 1,320$$



Masa tanam padi (bulan januari)

$$Etc = Kc \times Eto$$

$$= 1,10 \times 4,85$$

$$= 5,335 \text{ mm/hari}$$

Kebutuhan air bersih disawah untuk padi (bulan januari) :

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

$$= 5,335 + 2 - 3,83 + 1,10$$

$$= 4,605 \text{ lt/dt/ha}$$

Kebutuhan air bersih untuk palawija (bulan januari) :

$$NFR = Etc + P - Re$$

$$= 5,335 + 2 - 0,35 + 1,10$$

$$= 8,085 \text{ Lt/dt/ha}$$

b. Masa penyiapan lahan untuk padi (bulan juli periode I):

$$\text{Perkolasi (P)} = 2 \text{ mm/ hari}$$

$$Eto = 4,85$$

$$Re \text{ (padi)} = 1,21$$

$$Re \text{ (palawija)} = 2,54$$

$$T = 45 \text{ hari}$$

$$S = 250 \text{ mm}$$

$$WLR = 1,10$$

$$M = Eo + P$$

$$= (1,10 \times Eto) + P$$

$$= (1,10 \times 4,85) + 2$$

$$= 7,335$$

$$\begin{aligned}
 K &= M \times T/S \\
 &= 7,335 \times 45 / 250 \\
 &= 1,320
 \end{aligned}$$

Masa tanam padi (bulan juli):

$$\begin{aligned}
 Etc &= kc \times Eto \\
 &= 1,10 \times 4,85 \\
 &= 5,335
 \end{aligned}$$

Kebutuhan air bersih di sawah untuk padi (bulan juli) :

$$\begin{aligned}
 NFR &= Etc + P - Re + WLR \\
 &= 5,335 + 2 - 3,83 + 1,10 \\
 &= 4,605 \text{ Lt / dt / ha}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan air bersih untuk palawija (bulan juli) :

$$\begin{aligned}
 NFR &= Etc + P - Re \\
 &= 5,335 + 2 - 2,54 \\
 &= 4,795 \text{ Lt/dt/ha}
 \end{aligned}$$

c. Masa penyiapan lahan untuk padi (bulan desember priode I):

$$Eto = 4,85 \text{ mm/hari}$$

$$Re = 0,65 \text{ mm/hari}$$

$$Re = 2,08 \text{ mm/ hari}$$

$$T = 45 \text{ Hari}$$

$$S = 250 \text{ mm}$$

$$WLR = 1,10$$

$$\begin{aligned}
 M &= Eo + P \\
 &= (1,10 \times Eto) + P \\
 &= (1,10 \times 4,85) + 2 \\
 &= 7,335 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K &= m, x T/S \\
 &= 7,335 \times 45/250 \\
 &= 1,320
 \end{aligned}$$

Masa tanam padi (bulan desember) :

$$\begin{aligned} \text{Etc} &= kc \times \text{Eto} \\ &= 1,10 \times 4,85 \\ &= 5,335 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan air bersih disawah untuk padi (bulan desember) :

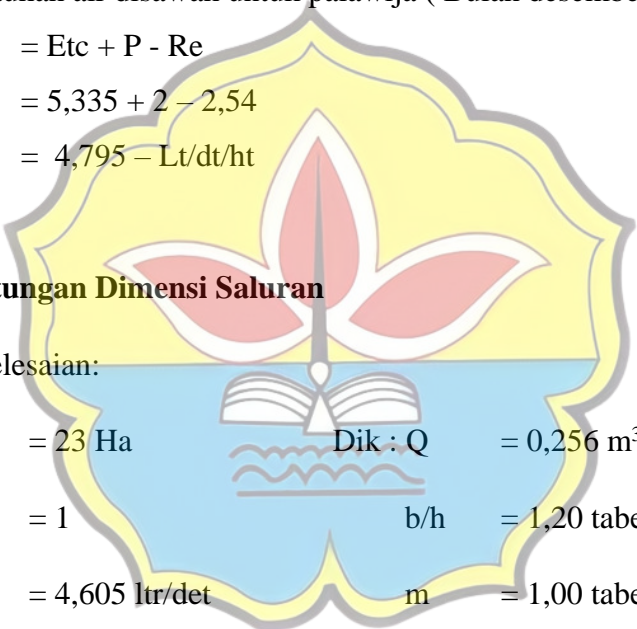
$$\begin{aligned} \text{NFR} &= \text{Etc} + P - \text{Re} + \text{WLR} \\ &= 5,335 + 2 - 1,21 + 1,10 \\ &= 7,225 \text{ Lt/dt/ha} \end{aligned}$$

Kebutuhan air disawah untuk palawija (Bulan desember):

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= \text{Etc} + P - \text{Re} \\ &= 5,335 + 2 - 2,54 \\ &= 4,795 - \text{Lt/dt/ht} \end{aligned}$$

4.2.4 Perhitungan Dimensi Saluran

Penyelesaian:



$$\begin{aligned} A &= 23 \text{ Ha} & \text{Dik : } Q &= 0,256 \text{ m}^3 \\ C &= 1 & \text{b/h} &= 1,20 \text{ tabel 2.10} \\ \text{NFR} &= 4,605 \text{ ltr/det} & \text{m} &= 1,00 \text{ tabel 2.10} \\ e &= 0,648 & V &= 0,40 - 0,45 \end{aligned}$$

1. Menghitung Debit Q $K = 40$ tabel 2.9

$$\begin{aligned} Q &= \frac{C \cdot \text{NFR} \cdot A}{e} \\ &= \frac{1 \times 7,225 \times 23}{0,648} \\ &= 256,44 \text{ ltr/det} \\ &= 0,25644 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$a) A_{min} = \frac{Q}{V_{max}}$$

$$\frac{0,256}{0,45} = 0,568$$

$$A = bh^2 + mh^2$$

$$= 1,20^2 + 1,00^2$$

$$= 2,2$$

$$b) h_{min} = \frac{\sqrt{A_{min}}}{A}$$

$$\frac{\sqrt{0,568}}{2,2} = 0,50 \text{ m}$$

$$\text{Di ambil} = h_{min} \times b/h$$

$$= 0,50 \times 1,20 = 0,60$$

$$c) A_{design} = (b_{design} + m \cdot h_{design}) \cdot h$$

$$= (0,60 + 1,00 \cdot 0,50) \cdot 0,50$$

$$= 0,55$$

$$d) V_{design} = \frac{Q}{A_{design}}$$

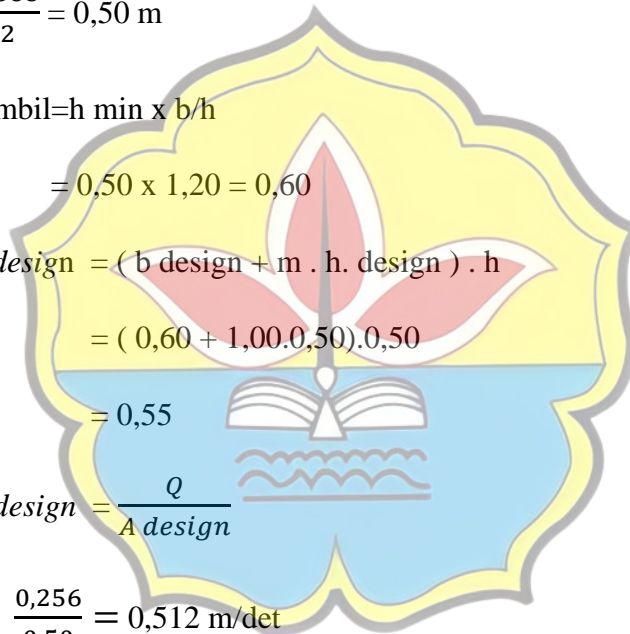
$$\frac{0,256}{0,50} = 0,512 \text{ m/det}$$

$$e) \text{ keliling penampang basah } (p)$$

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

$$= 0,50 + 2 \cdot 0,50 \sqrt{1 + 1,00^2}$$

$$= 1,914 \text{ m}$$



f) Jari – jari hidrolis

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0,50}{1,914}$$

$$= 0,261$$

g) Kemiringan dasar saluran (I)

$$I = \left(\frac{V^2}{K^2 \cdot R^{4/3}} \right)$$

$$I = \left(\frac{0,512^2}{40^2 \times 0,261^{4/3}} \right)$$

$$= 0,000982$$

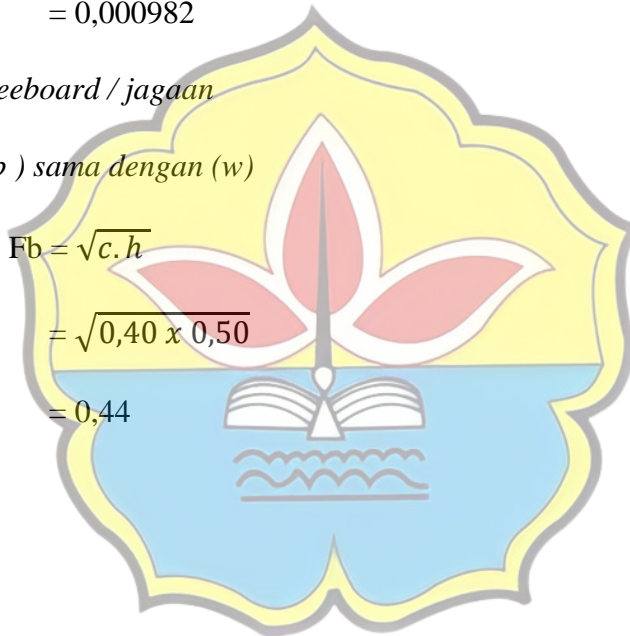
h) Freeboard / jagaan

(Fb) sama dengan (w)

$$Fb = \sqrt{c \cdot h}$$

$$= \sqrt{0,40 \times 0,50}$$

$$= 0,44$$



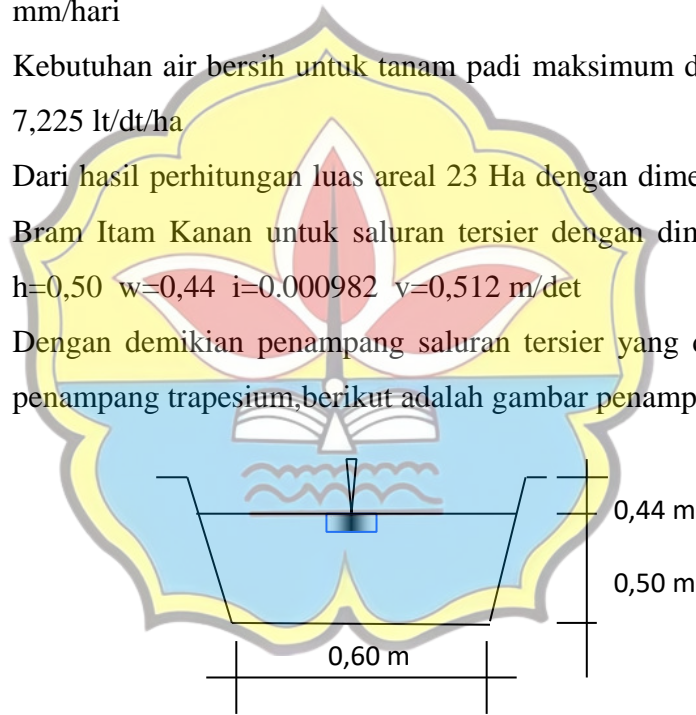
BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan kesimpulan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil Perhitungan evapotranspirasi potensial yang terjadi pada daerah penelitian diperoleh Eto maksimum pada bulan januari sebesar 4,85 mm/hari
2. Kebutuhan air bersih untuk tanam padi maksimum di bulan desember 7,225 lt/dt/ha
3. Dari hasil perhitungan luas areal 23 Ha dengan dimensi rencana Desa Bram Itam Kanan untuk saluran tersier dengan dimensi : $b=0,60$ m $h=0,50$ $w=0,44$ $i=0.000982$ $v=0,512$ m/det
4. Dengan demikian penampang saluran tersier yang digunakan adalah penampang trapesium, berikut adalah gambar penampang :



5.2 Saran

1. Untuk mengatasi masalah sedimentasi dan kerusakan tentu perlu adanya perbaikan dan pengerukan, perlu adanya peran aktif masyarakat setempat agar lebih menjaga kebersihan di sekitar saluran demi kelancaran proses pengaliran air agar Program Percepatan Peningkatan Tata Guna Air Irigasi di Desa Bram Itam Kanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sumadiyono, 2012, “*Analisis Efisiensi Pemberian Air di Jaringan Irigasi Karau Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah*”, Jurnal Efisiensi Irigasi.
- Buku Petunjuk Perencanaan Irigasi, KP-03, Desember 1986, Bagian Penunjang Untuk Standar Perencanaan Irigasi KP-06, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan.
- Bunganaen (2013). *Analisis Kinerja Embung Oelomin di Kabupaten Kupang*. Jurnal Teknik Sipil Vol.II No 1 Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- C.D. Soemarto, 1987 : *Hidrologi Teknik, Usaha Nasional*, Surabaya.
- Chouw, V.T. & Nensi Rosalina, 1992. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Departemen Pertanian, 1977. *Kebutuhan Air Tanaman*.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01)*, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Eko Noerhayati, Bambang Suprpto, 2018, *Perencanaan Jaringan Irigasi Saluran Terbuka*, Inteligencia Media, Malang.
- Erwan Mawardi. 2010. *Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis*, Alfabeta, Bandung.
- Hadihardjaja. dkk. (1997). *Irigasi dan Bangunan Air*. Gunadarma, Jakarta.
- Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kartasapoetra, A.G dan M. M. Sutedjo, 1994. *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*, Bumi aksara. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Direktorat

Irigasi dan Rawa, Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Saluran, KP – 03 ; 2013. . Direktur Jenderal Sumber Daya Air; Jakarta.

Kodoatie, R. J., dan Sjarief R., 2010. *Tata Ruang Air*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

Rakasani, A.D., 2017. *Kajian Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Waduk Sermo (Studi Kasus : Waduk Sermo)*, Skripsi: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

Sidharta, 1997, *Irigasi & Bangunan Air*, Gunadarma, Jakarta.

Soewarno, 1991, *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai*, PT. Nova, Bandung.

Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.

Sudjarwadi. 1987. *Dasar-dasar Teknik Irigasi*. Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Yeri Sutopo, Karuniadi Satrijo Utomo, 2019, *Irigasi & Bangunan Air*, LPPM Universitas Negeri Semarang.





Foto Dokumentasi I Saluran Tersier Yang Sudah Tidak Layak

Sumber: Dokumentasi Tugas Akhir, 2022



Foto Dokumentasi II Pengukuran Tinggi Air Dengan Alat Duga Batang kayu

Sumber: Dokumentasi Tugas Akhir, 2022



Foto Dokumentasi III Pengukuran Dimensi Saluran Tersier

Sumber: Dokumentasi Tugas Akhir, 2022



Foto Dokumentasi IV Kondisi Saluran Tersier Bagian Hulu

Sumber: Dokumentasi Tugas Akhir, 2022