



**DEBIT ALIRAN DI PINTU *INTAKE* DAN DIMENSI
SALURAN DITINJAU DARI POLA DAN MASA
TANAM DI DAERAH IRIGASI RAMBUT**

Skripsi

diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil

oleh

Srie Ade Aryando Junior

NIM. 5113416016

TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Srie Ade Aryando Junior

NIM : 5113416106

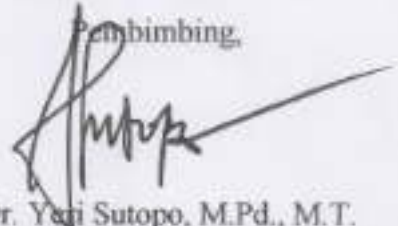
Program Studi : Teknik Sipil S1

Judul Skripsi : **DEBIT ALIRAN DI PINTU INTAKE DAN DIMENSI
SALURAN DITINJAU DARI POLA DAN MASA TANAM DI
DAERAH IRIGASI RAMBUT**

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Teknik Sipil S1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 17 Juni 2020

Pembimbing,



Dr. Yaji Sutopo, M.Pd., M.T.

NIP. 196307301987021001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Debit Aliran di Pintu Intake dan Dimensi Saluran Ditinjau dari Pola dan Masa Tanam di Daerah Irigasi Rambut” telah dipertahankan di depan sidang panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 26 Juni 2020.

Oleh

Nama : Srie Ade Aryando Junior

NIM : 5113416016

Program Studi : Teknik Sipil S1

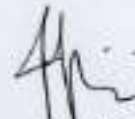
Panitia:

Ketua Panitia



Aris Widodo, S.Pd., M.T.
NIP. 197102071999031001

Sekretaris



Dr. Rini Kusumawardani, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 197809212005012001

Penguji 1



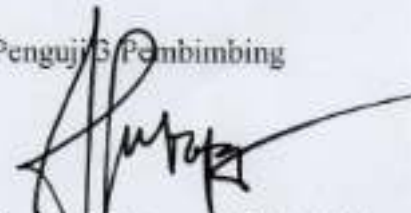
Dr. Nur Oudus, M.T., IPM
NIP. 196911301994031001

Penguji 2



Karuniadi Satrijo Utomo S.T., M.T.
NIP. 197103141999031001

Penguji 3/Pembimbing



Dr. Yogi Sutopo, M.Pd., M.T.
NIP. 196307301987021001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Oudus, M.T., IPM
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan , rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan keridakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Semarang, 17 Juni 2020

Yang membuat pernyataan



Srie Ade Aryando Junior

NIM. 5113416016

ABSTRAK

Irigasi adalah upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air pada lahan pertanian dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan. Berdasarkan hal tersebut, maka maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis ketersediaan air irigasi di Daerah Irigasi, menganalisis kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Rambut, dan menganalisis dimensi saluran irigasi di Daerah Irigasi Rambut. Lokasi penelitian ini berada di Daerah Irigasi Rambut yang berlokasi di Kabupaten Tegal dengan luas daerah irigasinya sebesar 7634 Ha. Metode yang digunakan mengacu pada Kriteria Perencanaan Irigasi. Pengumpulan data dilakukan dengan mendapatkan data-data dari instansi terkait. Hasil analisa debit andalan terhadap pola tanam yang digunakan masyarakat menunjukkan bahwa terjadi kekurangan ketersediaan air pada bulan Januari I dan bulan April II hingga Agustus yang mana keandalan debit pada bulan Januari I hanya sebesar 85,19 %, bulan April II sebesar 98,99 %, bulan Mei sebesar 74,84 % dan 62,42 %, bulan Juni sebesar 35,99% dan 28,58 %, bulan Juli sebesar 29,24 % dan 25,87 %, dan pada bulan Agustus sebesar 30,43 % dan 43,19 %. Kebutuhan air irigasi maksimal yang didapat dari pola tanam yang digunakan masyarakat dengan sistem 6 golongan sebesar 1,26 lt/s/ha atau 7,85 m³/s yang terjadi pada bulan Mei I. Perhitungan dimensi pada saluran primer didapatkan lebar dasar saluran 0,36 m, tinggi muka air 0,36 m, kemiringan talud 1 dan tinggi jagaan 0,40 m. Dimensi saluran irigasi hasil perencanaan memiliki dimensi yang lebih kecil dari dimensi saluran eksisting kecuali pada ruas saluran Rt. 11 ka. Ruas saluran Rt. 11 ka diperlukan perencanaan ulang agar dapat mengairi areal persawahan dengan optimal.

Kata kunci : Irigasi, Debit, Ketersediaan air, Kebutuhan air, Dimensi saluran

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Debit Aliran di Pintu Intake dan Dimensi Saluran Ditinjau dari Pola dan Masa Tanam di Daerah Irigasi Rambut”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil S1 Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., IPM, Dekan Fakultas Teknik, Aris Widodo, S.Pd.M.T, Ketua Jurusan Teknik Sipil, Dr. Rini Kusumawardani, S.T., M.T., M.Sc., Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah memberi bimbingan dengan menerima kehadiran penulis setiap saat disertai kesabaran, ketelitian, masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan karya ini.
3. Dr. Yeri Sutopo, M.Pd, M.T, Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga ditengah kesibukan beliau untuk melakukan bimbingan dan selalu membantu serta memberikan arahan, masukan, dan ilmu-ilmu yang diperlukan untuk penulisan skripsi ini.
4. Dr. Nur Qudus, M.T., IPM dan Karuniadi Satrijo Utomo S.T., M.T., sebagai dosen penguji 1 dan penguji 2 yang telah memberi masukan dan bimbingan yang sangat berharga berupa komentar, saran, perbaikan, pertanyaan, dan tambahan yang menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.

5. Seluruh dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberi bekal ilmu tentang ilmu Teknik Sipil sejak awal hingga sekarang.
6. Orangtua tercinta dan saudara-saudara yang telah memberikan curahan kasih sayang, doa, dan membantu berupa moral dan material yang tak terhingga dalam pelaksanaan Skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2016 tercinta yang telah memberi semangat dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan penulisan Skripsi ini.

Semarang, 17 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan	4
1.6 Manfaat	4
1.6.1 Manfaat Teoritik	4
1.6.2 Manfaat Praktik	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Ketersediaan Air	9
2.2.2 Kebutuhan Air	11

2.2.2.1.	Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan	12
2.2.2.2.	Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	13
2.2.2.3.	Penggunaan Konsumtif	15
2.2.2.4.	Perkolasi	16
2.2.3	Curah Hujan	16
2.2.3.1.	Curah Hujan Efektif	18
2.2.4	Evapotranspirasi	19
2.2.4.1	Evapotranspirasi Potensial	19
2.2.4.2	Evapotranspirasi Aktual	19
2.2.4.3	Evapotranspirasi Acuan	19
2.2.5	Irigasi	26
2.2.5.1	Jaringan Irigasi	26
2.2.6	Saluran Irigasi	33
2.2.6.1	Saluran Irigasi Pembawa	33
2.2.6.2	Saluran Irigasi Pembuang	34
2.2.6.3	Debit Rencana	34
2.2.6.4	Efisiensi	35
2.2.6.5	Perencanaan Hidrolis	35
2.2.7	Pola Tanam	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Lokasi Penelitian	45
3.2	Waktu dan Tempat	45
3.3	Data dan Sumber Data	46
3.4	Alur Penelitian	57
3.5	Analisis Data	58
3.5.1	Perhitungan Debit Andalan	58
3.5.2	Perhitungan Evapotranspirasi Potensial	58
3.5.3	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Bulanan	59
3.5.4	Perhitungan Curah Hujan Efektif	60
3.5.5	Perhitungan Kebutuhan Air	61

3.5.5.1	Perhitungan Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	61
3.5.5.2	Perhitungan Kebutuhan Air Konsumtif	62
3.5.5.3	Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah	62
3.5.5.4	Analisa Kebutuhan Air Irigasi	65
3.5.6	Analisa Debit Andalan Terhadap Pola Tanam Yang Digunakan	65
3.5.7	Perhitungan Dimensi Saluran	66
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHAN		67
1.1	Perhitungan Debit Andalan	67
1.2	Perhitungan Evapotranspirasi Potensial	71
1.3	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Bulanan	74
1.4	Perhitungan Curah Hujan Efektif	79
1.4.1	Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Padi	79
1.4.2	Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Palawija	80
1.5	Perhitungan Kebutuhan Air	81
1.5.1	Perhitungan Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	81
1.5.2	Kebutuhan Air Konsumtif	83
1.5.3	Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah	84
1.5.4	Analisa Kebutuhan Air Irigasi	87
1.6	Analisa Debit Andalan Terhadap Pola Tanam Yang Digunakan	91
1.7	Perhitungan Dimensi Saluran	95
1.8	Evaluasi Dimensi Saluran Hasil Perencanaan dan Eksisting	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		108
5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		110
LAMPIRAN		112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Daerah Aliran Sungai Rambut	2
Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana	27
Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semiteknis	28
Gambar 2.3 Jaringan Irigasi Teknis	30
Gambar 2.4 Potongan Melintang Saluran	37
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	45
Gambar 3.2 Lokasi Stasiun Hujan yang Digunakan	49
Gambar 3.3 Dimensi Saluran Primer Rambut	56
Gambar 3.4 Dimensi Saluran Primer Rambut	56
Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian	57
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Antara Debit Andalan dan Kebutuhan Air Irigasi	93
Gambar 4.2 Kurva Perbandingan Antara Debit Andalan dan kebutuhan Air Irigasi	94
Gambar 4.3 Rencana Dimensi Saluran Rt.1 ka 1	96
Gambar 4.4 Ruas Saluran Rt. 1 ka	101
Gambar 4.5 Ruas Saluran Rt. 2 ka	102
Gambar 4.6 Ruas Saluran Rt. 3 ka	102
Gambar 4.7 Ruas Saluran Rt. 4 ka	103
Gambar 4.8 Ruas Saluran Rt. 5 ka	103
Gambar 4.9 Ruas Saluran Rt. 6 ka	104
Gambar 4.10 Ruas Saluran Rt. 7 ka	104
Gambar 4.11 Ruas Saluran Rt. 8 ka	105
Gambar 4.12 Ruas Saluran Rt. 9 ka	105
Gambar 4.13 Ruas Saluran Rt. 10 ka	106
Gambar 4.14 Ruas Saluran Rt. 11 ka	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan	14
Tabel 2.2 Harga-harga Koefisien Tanaman Padi	15
Tabel 2.3 Tabel Tai untuk suhu udara 20 °C – 29 °C	22
Tabel 2.4 Tabel $\alpha a^H sh \times 10^{-2}$	23
Tabel 2.5 Tabel Fungsi (r), ash x f(r)	24
Tabel 2.6 Tabel Tdp Kelembaban Relatif	24
Tabel 2.7 Fungsi Kecepatan Angin	25
Tabel 2.8 Klasifikasi Jaringan Irigasi	32
Tabel 2.9 Koefisien Kekasaran Strickler Yang Dianjurkan	37
Tabel 2.10 Perhitungan Untuk Kemiringan Talud	38
Tabel 2.11 Tinggi Jagaan Untuk Saluran Pasangan	40
Tabel 2.12 Lebar Minimum Tanggul	40
Tabel 2.13 Harga-harga Kemiringan Talud Untuk Saluran Pasangan	41
Tabel 3.1 Data dan Sumber Data	45
Tabel 3.2 Data Curah Hujan Stasiun Cipero	45
Tabel 3.3 Data Curah Hujan Stasiun Warureja	46
Tabel 3.4 Data Curah Hujan Stasiun Dukuhkasur	47
Tabel 3.5 Data Suhu Udara	50
Tabel 3.6 Data Kelembaban Relatif	51
Tabel 3.7 Data Kecepatan Angin	52
Tabel 3.8 Data Lama Penyinaran Matahari Standar 8 Jam	53
Tabel 3.9 Data Pencatatan Debit	54
Tabel 3.10 Data Pencatatan Debit	55
Tabel 3.11 Nilai Variabel Reduksi Gauss	59
Tabel 3.12 Koefisien Curah Hujan Efektif Untuk Padi	60
Tabel 3.13 Curah Hujan Efektif Rata-rata Bulanan	61
Tabel 3.14 Tabel Koefisien Tanaman	62
Tabel 3.15 Tabel Zylstra	64

Tabel 4.1 Data Pencatatan Debit	67
Tabel 4.2 Data Pencatatan Debit	68
Tabel 4.3 Perhitungan Debit Andalan Metode Flow Characteristic	69
Tabel 4.4 Perhitungan Debit Andalan Metode Flow Characteristic	69
Tabel 4.5 Debit Andalan Probabilitas 80%	70
Tabel 4.6 Debit Andalan Probabilitas 80%	70
Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi	73
Tabel 4.8 Curah Hujan Rata-rata Stasiun Dukuhkasur	74
Tabel 4.9 Curah Hujan Rata-rata Stasiun Warureja	75
Tabel 4.10 Curah Hujan Rata-rata Stasiun Cipero	76
Tabel 4.11 Rekapitulasi Curah Hujan Rata-rata Bulanan 3 Stasiun	78
Tabel 4.12 Curah Hujan Efektif Untuk Padi	79
Tabel 4.13 Curah Hujan Efektif Palawija	80
Tabel 4.14 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	82
Tabel 4.15 Kebutuhan Air Konsumtif	83
Tabel 4.16 Kebutuhan Air Padi	85
Tabel 4.17 Kebutuhan Air Palawija	85
Tabel 4.18 Kebutuhan Air Tebu	86
Tabel 4.19 Pola Tanam Yang Digunakan Oleh Masyarakat	87
Tabel 4.20 Kebutuhan Air Irigasi Rambut	90
Tabel 4.21 Keandalan Debit	91
Tabel 4.22 Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Saluran Primer	97
Tabel 4.23 Daftar Saluran Primer Rambut	99
Tabel 4.24 Perbandingan Dimensi Saluran Perencanaan dan Eksisting	100

DAFTAR SIMBOL

E_{to}	= Evapotranspirasi potensial (mm/hari)
H_{sh}^{ne}	= Jaringan radiasi gelombang pendek (longleys/day)
H_{lo}^{ne}	= Jaringan radiasi gelombang panjang (longleys/day)
E_q	= Evaporasi yang dihitung dari persamaan aerodynamic dimana temperatur permukaan sama dengan temperatur udara (mm/hari)
L	= Panas latent dari penguapan (longleys/day)
Δ	= Kemiringan tekanan uap air jenuh yang berlawanan dengan curve temperatur pada temperatur udara (mmHg/°C)
γ	= Konstanta pskyometris (faktor tak berdimensi) yang didefinisikan oleh Bowen (0,49 mmHg/°C)
α	= Albedo/koefisieen koreksi
Ω	= Derajat lintang
r	= Lama penyinaran sinar matahari relatif
R_a	= Radiasi gelombang pendek maksimum secara teori (longleys/day)
\bar{x}	= Curah hujan bulanan rata-rata (mm).
k	= Faktor frekuensi
SD	= Devisiasi Standar.
X_t	= Besarnya curah hujan pada periode ulang tertentu.
R_e	= Curah hujan efektif (mm/hari)
F_h	= Faktor hujan
IR	= Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)
M	= Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan
E_o	= Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 x E_{to} selama penyiapan lahan (mm/hari)
P	= Perkolasi (mm/hari)
K	= MT/S

T	= Kebutuhan air, untuk penjenahan ditambah dengan lapisan air 50, yakni $200 + 50 = 250$ mm
Etc	= Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)
Kc	= Koefisien tanaman
NFR	= Kebutuhan air bersih di sawah (lt/s/ha)
DR Tersier	= Kebutuhan air irigasi di saluran tersier (lt/s/ha)
DR Sekunder	= Kebutuhan air irigasi di saluran sekunder (lt/s/ha)
DR	= Kebutuhan air irigasi di saluran primer (lt/s/ha)
e	= Efisiensi secara keseluruhan (65%)
C	= Koefisien kekasaran dinding saluran (Koef. Chezy)
R	= Radius Hidrolik
I	= Kemiringan dasar saluran 1
n	= Koefisien kekasaran Manning
Kst	= Koefisien kekasaran strickler
V	= Kecepatan pengaliran,(m/s)
m	= Kemiringan talud
n	= b/h
b	= Lebar dasar saluran (m)
h	= tinggi air (m)
p	= Keliling basah (m)

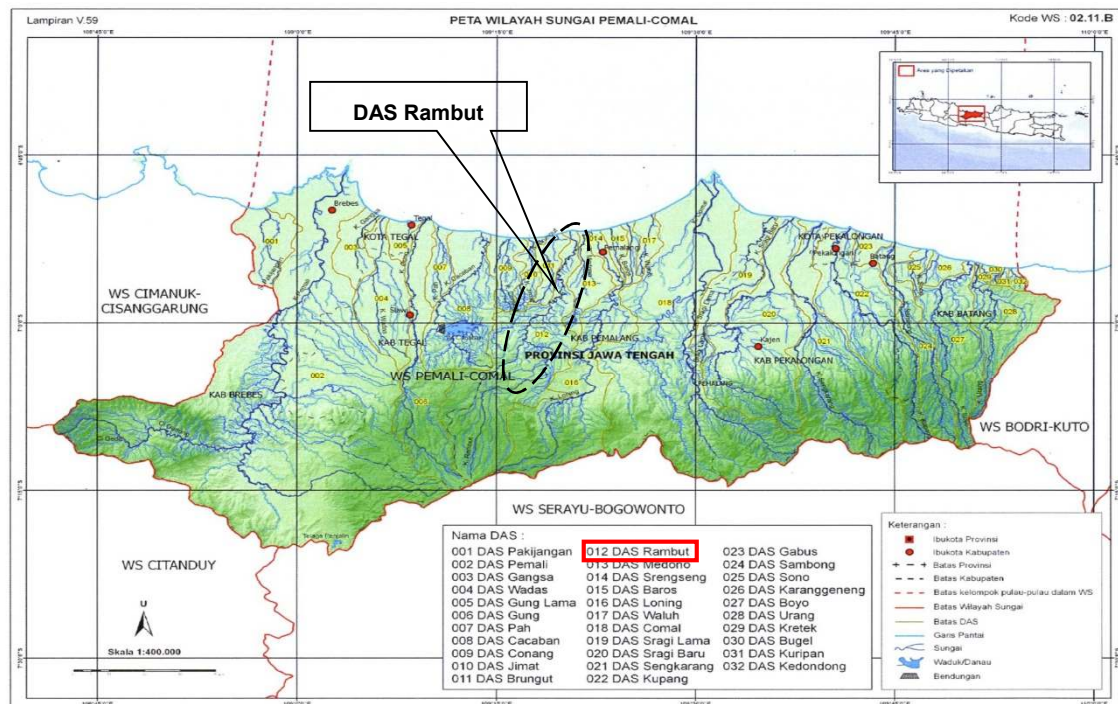
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang mana sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian. Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki berbagai macam hasil tanam yang bermacam-macam seperti, padi, jagung, kedelai, dan berbagai macam tanaman lainnya. Salah satu faktor penting yang harus terpenuhi agar sektor pertanian terus dapat memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia adalah air, maka diperlukan adanya jaringan irigasi untuk mengalirkan air ke lahan pertanian. Irigasi sendiri merupakan upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air pada lahan pertanian dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan air untuk irigasi, seperti jenis tanaman dan masa pertumbuhan tanaman. Dengan memperhatikan ketersediaan dan kebutuhan air berbeda-beda tiap wilayah, maka diperlukan jaringan irigasi yang baik agar lahan pertanian dapat selalu teraliri dengan baik.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Rambut secara administratif berada di antara dua kabupaten, yaitu Kabupaten Tegal dan Kabupaten Pemalang yang arah alirannya berasal dari Selatan menuju ke arah Utara dan bermuara di Laut Jawa. Sungai rambut ini memiliki potensi untuk mengaliri irigasi sawah di daerah Kabupaten Tegal, khususnya di Daerah Irigasi (DI) Rambut. Daerah Irigasi Rambut memiliki luas aliran irigasi seluas 7.634 Ha dan masih termasuk pada Pemerintah Kabupaten Tegal yang masuk ke Wilayah Sungai Pemali Comal yang memiliki areas sawah irigasi seluas 27.948,99 Ha



Gambar 1.1 Peta Daerah Aliran Sungai Rambut.
(Sumber: BBWS Pemali Juana)

Pada DI Rambut terdapat bendung yang bernama Bendung Cipero yang telah dibangun sejak tahun 1888-1890 pada masa pemerintahan kolonial Belanda. Bendung Cipero terus beroperasi sejak selesai dibangun sampai sekarang, hal tersebut menyebabkan adanya sedimentasi pada bagian hulu bendung. Akibat adanya sedimentasi di bagian hulu bendung tersebut, DI Rambut mengalami kekurangan ketersediaan air khususnya pada Masa Tanam 2 dan Masa Tanam 3. DI Rambut ini mengalir areal irigasi seluas 7.634 Ha, dan karena adanya sedimen di bagian hulu Bendung Cipero maka pada Masa Tanam 2 hanya bisa mengalir air sebesar 42,43% atau seluas 3.329 Ha dan pada Masa Tanam 3 hanya sebesar 8,37% atau seluas 632 Ha.

Ketersediaan air yang dimaksud disini adalah ketersediaan air yang ada di permukaan yang biasanya tersaji dalam data debit andalan yang dihitung dari curah hujan dan debit probabilitas 80%. Sedangkan kebutuhan air merupakan jumlah volume air yang diperlukan untuk dapat memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, dan kebutuhan air untuk tanaman agar dapat terus tumbuh.

Hubungan antara ketersediaan air dan kebutuhan air adalah jika ketersediaan air melebihi dari kebutuhan air, maka bisa dikatakan jika irigasi tersebut lancar dan tidak terjadi masalah. Sedangkan jika kebutuhan air melebihi dari ketersediaan air maka jaringan irigasi tersebut mengalami masalah dan tidak dapat memenuhi kebutuhan untuk mengaliri areal persawahan.

Kurangnya ketersediaan air di Daerah Irigasi Rambut ini dapat merugikan masyarakat sekitar karena areal persawahan tidak teraliri air dengan baik, maka perlu adanya solusi yang dapat memecahkan permasalahan diatas, seperti membuat suatu bangunan tampungan sementara agar air tidak langsung terbuang ketika musim hujan dan menambah persediaan air ketika musim kemarau, atau dengan mengevaluasi kembali kebutuhan air dengan mengurangi luas areal sawah yang dialiri dengan irigasi tersebut. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan evaluasi terhadap debit aliran di pintu *intake* dan dimensi saluran dengan meninjau pola dan masa tanam di DI Rambut.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan pada penelitian ini diidentifikasi sebagai berikut :

- a. Sedimentasi yang terjadi pada hulu Bendung Cipero.
- b. Berkurangnya volume tampungan air pada Bendung Cipero.
- c. Penurunan fungsi pelayanan yang mengakibatkan kekurangan ketersediaan air pada D.I Rambut.
- d. Kekurangan air pada Masa Tanam 2 bulan April hingga akhir Masa Tanam 3 bulan pada September.
- e. Aliran air melimpas melalui mercu dan terbuang percuma tanpa ada yang menampung ketika musim penghujan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dimaksudkan untuk membatasi permasalahan yang cukup luas dalam penelitian, maka ruang lingkup permasalahan dan pembahasan dibatasi sebagai berikut :

- a. Daerah penelitian hanya dilakukan di saluran daerah Irigasi Rambut

- b. Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) stasiun hujan yaitu : Stasiun Dukuhkasur, Stasiun Warureja, Stasiun Cipero.
- c. Dimensi jaringan irigasi daerah penelitian fokus terhadap saluran primer DI Rambut.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana ketersediaan air atau debit andalan di Bendung Cipero dalam rangka memenuhi kebutuhan air irigasi di pintu *intake* di DI Rambut?
- b. Bagaimana debit aliran irigasi di pintu *intake* di DI Rambut ditinjau dari pola dan masa tanam yang digunakan oleh masyarakat pada saat ini ?
- c. Bagaimana dimensi saluran irigasi yang diperlukan untuk mengalir areal persawahan di DI Rambut yang menggunakan pola dan masa tanam yang digunakan oleh masyarakat pada saat ini ?

1.5 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menganalisis ketersediaan air atau debit andalan di Bendung Cipero dalam rangka memenuhi kebutuhan air irigasi di pintu *intake* di DI Rambut.
- b. Menganalisis debit aliran irigasi di pintu *intake* di DI Rambut ditinjau dari pola tanam yang digunakan oleh masyarakat pada saat ini.
- c. Menganalisis dimensi saluran irigasi yang diperlukan untuk mengalir areal persawahan di DI Rambut yang menggunakan pola dan masa tanam yang digunakan oleh masyarakat pada saat ini.

1.6 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini dibagi menjadi 2 macam, yaitu manfaat secara teoritik dan manfaat secara praktik.

1.6.1 Manfaat Teoritik

- a. Mendukung konsep analisis kebutuhan dan ketersediaan air irigasi DI Rambut seperti konsep Standar Perencanaan Irigasi KP-01 bagian Perencanaan Jaringan Irigasi.
- b. Mendukung konsep perhitungan dimensi saluran irigasi seperti konsep Standar Perencanaan Irigasi KP-03 bagian Saluran.

1.6.2 Manfaat Praktik

- a. Penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi dinas terkait dalam melakukan proses pelaksanaan pengelolaan, pemeliharaan saluran irigasi, dan peningkatan produktifitas hasil pertanian kedepannya.
- b. Bahan informasi bagi masyarakat tentang pengelolaan, pemeliharaan, dan pemanfaatan jaringan irigasi terutama di daerah sekitar DI Rambut.
- c. Bahan informasi bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil terutama di Universitas Negeri Semarang mengenai jaringan irigasi guna untuk tambahan pengetahuan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan secara keseluruhan pada penulisan ini terdiri dari 5 bab, yang mana uraian masing – masing bab adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan	bab ini berisikan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan.
Bab II Tinjauan Pustaka	bab ini mencakup segala hal yang dijadikan sebagai dasar teori penentuan langkah pelaksanaan penelitian yang diambil dari beberapa pustaka yang ada.
Bab III Metodologi Penelitian	bab ini dijelaskan tahapan atau langkah dalam pelaksanaan penelitian.

Bab IV Analisis dan Pembahasan	bab ini disajikan analisis perhitungan dan pembahasan – pembahasan dari masalah yang ada di latar belakang.
Bab V Penutup	bab ini disampaikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan guna penyempurnaan penelitian dimasa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan laporan penelitian ini, penulis telah membaca beberapa laporan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk mendapatkan referensi dalam menyusun laporan ini. Berikut merupakan penelitian-penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai referensi :

Penelitian dengan judul “Analisa Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi Bendung Sei Padang Daerah Irigasi Bajayu Kab. Serdang Berdagai” yang ditulis oleh Hanna Triana Siregar. Metode yang digunakan yaitu dengan mengacu pada Kriteria Perencanaan Irigasi, langkah awal yang dilakukan adalah pengumpulan data meliputi data curah hujan dari stasiun hujan terkait dengan rentang waktu 12 tahun dari tahun 1999-2010, data klimatologi, luasan areal layanan air irigasi. Kemudian melakukan analisa data meliputi analisis hidrologi yaitu mencari debit ketersediaan air, kebutuhan air irigasi, pola tanam dan dimensi saluran. Dari analisa yang dilakukan dengan 4 alternatif awal pola tanam yang direncanakan diperoleh kebutuhan air di sawah (NFR) sebesar 1,20 lt/s/ha dan kebutuhan air irigasi (DR) sebesar 1,84 lt/s/ha yang terjadi pada pertengahan bulan Februari. Didapat dimensi saluran primer dan sekunder dengan bentuk trapesium pada DI Bajayu adalah untuk lebar dasar saluran (b) 4,68 m dan 0,80 m, kedalaman air di saluran (h) 1,17 m dan 0,53 m dengan tinggi jagaan 0,75 m dan 0,40 m.

Penelitian dengan judul “Evaluasi Dan Pengelolaan Jaringan Irigasi Di Daerah Irigasi Torowan Kecamatan Ketapang Kabupaten Sampang” yang ditulis oleh Makarius Klau. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu dengan mengumpulkan data berupa peta, data curah hujan, skema dan data saluran, dan data karakteristik. Data-data yang didapat kemudian diolah dan didapatkan curah hujan efektif, debit andalan, pola tanam, neraca air, dan efisiensi jaringan irigasi. Dalam penulisan penelitian juga digunakan aplikasi Auto CAD Land Desktop 2009 untuk membantu dalam proses Sistem Informasi Geografis (SIG). Dari hasil analisa

Neraca Air mendapatkan debit andalan pada bulan juni yaitu $2,9 \text{ m}^3/\text{s}$ dan kebutuhan air tertinggi pada bulan Januari dan Oktober yaitu $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Dari angka ini maka ketersediaan air untuk kebutuhan air Irigasi di daerah Irigasi Torowan Kecamatan Ketapang Kabupaten Sampang sangatlah cukup. Dan hasil Analisa SIG juga bisa memudahkan dalam proses Monitoring dan penyelesaian masalah yang terjadi di Daerah Irigasi Torowan Kecamatan Ketapang Kabupaten Sampang.

Penelitian dengan judul “Studi Efisiensi Pemberian Air Irigasi Desa Kutoharjo, Kecamatan Pati, Kabupaten Pati, Jawa Tengah” yang ditulis oleh Mochamad Rangga A.P. Metode yang digunakan yaitu observasi lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan dokumentasi dan dilanjutkan dengan wawancara kepada pihak-pihak yang terkait. Saat observasi lapangan juga dilakukan pengukuran terhadap kedalaman saluran atau tinggi permukaan air, lebar saluran, dan kecepatan aliran. Berdasarkan penelitian pada lima saluran irigasi tersier, saluran irigasi tersier S1, S2, S3, dan S5 belum mencukupi kebutuhan air di area irigasi. Pada saluran S4 debit yang ada terlalu berlebihan untuk mencukupi kebutuhan air tanaman padi, maka pada pintu air di saluran tersier S4 perlu dikendalikan. Pada saluran S1 dan S2 tingkat efisiensi pengalirannya sudah baik, sedangkan pada saluran S3, S4, dan S5 tingkat efisiensi pengaliran masih di bawah standar.

Penelitian dengan judul “Evaluasi Jaringan Saluran Irigasi Paya Sordang Kabupaten Tapanuli Selatan” yang ditulis oleh Lukman Marpaung. Metode yang digunakan yaitu pengumpulan data primer berupa data *inflow* dan *outflow* pada tiap saluran pengamatan dan data sekunder pada instansi terkait. Kemudian dilakukan analisis debit andalan dan efisiensi dari saluran. Hasil analisa debit andalan dengan menggunakan metode F.J. Mock menunjukkan bahwa debit andalan (80%) tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu $13,81 \text{ m}^3/\text{s}$ dan yang terendah pada bulan Februari yaitu $7,42 \text{ m}^3/\text{s}$. Tingkat efisiensi pada saluran sekunder Paya Sordang tersebut sebesar 89,09% dengan tingkat efektifitas saluran sebesar 98,23%.

Setelah membaca beberapa penelitian sebelumnya yang sudah disebutkan di atas, penulis telah mendapatkan referensi tentang penulisan laporan penelitian ini

dengan beberapa perbedaan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mochamad Rangga A.P. dilakukan pada saluran tersier dan tidak meninjau dari masa tanam, sedangkan penelitian ini dilakukan pada saluran primer dengan meninjau masa tanam yang digunakan masyarakat. Penelitian yang dilakukan oleh Makarius Klau menggunakan aplikasi Auto CAD Land Dekstop 2009 dalam pengolahan SIG, sedangkan penelitian ini tidak menggunakan aplikasi tersebut karena tidak terdapat pengolahan SIG.

2.2 Landasan Teori

Dalam penulisan penelitian ini landasan teori diperlukan sebagai dasar-dasar dalam penulisan yang perlu untuk dipahami untuk membantu dalam penulisan laporan penelitian ini. Landasan teori yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

2.2.1 Ketersediaan Air

Ketersediaan air atau debit andalan adalah debit minimum sungai dengan kemungkinan debit terpenuhi 80% sehingga dapat dipakai untuk kebutuhan irigasi atau air baku. Untuk mendapatkan analisis debit ketersediaan air diperlukan data debit sungai, namun pengumpulan data debit seringkali bermasalah karena kondisi lokasi yang tidak memungkinkan, atau data debit yang tidak continue, sehingga untuk mendapatkan suatu nilai besaran debit sungai, digunakan model F.J Mock, yaitu salah satu model hidrologi yang sering digunakan di Indonesia untuk menghitung ketersediaan air suatu sungai berdasarkan data hujan sebagai masukan model. Sistem kerja model ini mengikuti prinsip water balance untuk memperkirakan ketersediaan air suatu sungai. Secara khusus, Model Mock dapat diterapkan apabila data debit sungai tidak tersedia atau jika debit sungai tersedia, akan tetapi rentang data tidak memadai untuk perhitungan. Informasi data debit sungai didasarkan pada pendekatan empiris dengan menggunakan data curah hujan. (Lily Montarcih Limantara, 2010)

Ada 4 metode untuk analisis debit andalan, antara lain: (1) Metode Debit Rata-rata Minimum; (2) Metode *Flow Characteristic*; (3) Metode Tahun Dasar

Perencanaan (*Basic Year*); (4) Metode Bulan Dasar Perencanaan (*Basic Month*). Masing-masing metode mempunyai karakteristik sendiri-sendiri dan sesuai dengan kebutuhan.

Debit andalan pada umumnya dianalisis sebagai debit rata – rata untuk periode tengah-bulanan. Kemungkinan tak terpenuhi ditetapkan 20% (kering), untuk menilai tersedianya air berkenaan dengan kebutuhan pengambilan (*diversion requirement*). Dalam menghitung debit andalan harus mempertimbangkan air yang diperlukan di di hilir pengambilan. Namun, apabila data hidrologi tidak ada maka perlu ada suatu metode lain sebagai pembanding. metode Neraca yang digunakan untuk mencari debit andalan.

Dengan menggunakan model neraca air (*water balance*) harga-harga debit bulanan dapat dihitung dari curah hujan bulanan, evapotranspirasi, kelembapan tanah dan tampungan air tanah. Hubungan antara komponen-komponen terdahulu akan bervariasi untuk tiap daerah aliran sungai. Model neraca air Dr.Mock memberikan metode penghitungan yang relatif sederhana untuk bermacam-macam komponen berdasarkan hasil riset daerah aliran sungai di seluruh Indonesia. Curah hujan rata-rata bulanan di daerah aliran sungai dihitung dari data pengukuran curah hujan dan evapotranspirasi yang sebenarnya di daerah aliran sungai dari data meteorologi (rumus *Penman*) dan karakteristik vegetasi. Perbedaan antara curah hujan dan evapotranspirasi mengakibatkan limpasan air hujan langsung (*direct run off*), aliran dasar/air tanah dan limpasan air hujan lebat (*storm run off*). Debit-debit ini dituliskan lewat persamaan-persamaan dengan parameter daerah aliran sungai yang disederhanakan. Memberikan harga-harga yang benar untuk parameter ini merupakan kesulitan utama. Untuk mendapatkan hasil-hasil yang dapat diandalkan, diperlukan pengetahuan yang luas mengenai daerah aliran sungai dan pengalaman yang cukup dengan model neraca air dari Dr.Mock. Metode Mock memperhitungkan data curah hujan, evapotranspirasi, dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai.(Kriteria Perencanaan:89, 1986)

Ketersediaan air atau debit andalan adalah merupakan debit minimum sungai kemungkinan debit dapat dipenuhi ditetapkan 80%, sehingga kemungkinan

debit sungai lebih rendah dari debit andalan sebesar 20%. Untuk mendapatkan debit andalan sungai, maka nilai debit, yang dianalisis adalah dengan Metode NRECA dan Metode MOCK, menurut tahun pengamatan yang diperoleh, harus diurut dari yang terbesar sampai yang terkecil. Kemudian dihitung tingkat keandalan debit tersebut dapat terjadi, berdasarkan probabilitas kejadian mengikuti rumus Weibull (Soemarto, 1995).

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

- P : probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan (%).
- m : nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil.
- N : jumlah data.

Dengan demikian pengertian debit andalan 80% adalah berdasarkan pada nilai debit yang mendekati atau sama dengan nilai probabilitas (P) 80%.

2.2.2 Kebutuhan Air

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

Untuk bisa mendapatkan hasil produksi tanaman dengan baik maka tanaman membutuhkan adanya air, air dapat berasal dari air hujan maupun dari irigasi. Air irigasi merupakan air yang didapatkan dari sungai atau waduk yang dialirkan melalui saluran irigasi.

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

- a. Penyiapan lahan
- b. Penggunaan konsumtif

- c. Perkolasi dan rembesan
- d. Pergantian lapisan air
- e. Curah hujan efektif
- f. Efisiensi
- g. Pola tanam

Kebutuhan air sawah (NFR) dipengaruhi oleh faktor-faktor NFR seperti diatas dengan memperhitungkan curah hujan efektif (Re). Bedanya kebutuhan pengambilan air irigasi (DR), juga ditentukan dengan memperhitungkan faktor efisiensi irigasi secara keseluruhan (e), perhitungan kebutuhan air irigasi dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{NFR} = \text{Etc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{DR} = \text{NFR}/\text{e} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

NFR : kebutuhan air irigasi di sawah (lt/s/ha)

DR : kebutuhan air di pintu pengambilan (lt/s/ha)

Etc : penggunaan konsumtif (mm/hari)

P : perkolasi (mm/hari)

WLR : penggantian lapisan air (mm/hari)

Re : curah hujan efektif

e : efisiensi irigasi

2.2.2.1 Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Pada umumnya jumlah air yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan dapat ditentukan berdasarkan kedalaan serta porositas tanah di sawah. Rumus berikut dipakai untuk memperkirakan kebutuhan air untuk lahan :

$$PWR = \frac{(sa-sb)N.d}{10^4} + Pd + Fl \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

PWR : kebutuhan air untuk penyiapan lahan (mm)

Sa (%) : derajat kejenuhan tanah setelah penyiapan lahan dimulai

Sb (%) : derajat kejenuhan tanah sebelum penyiapan lahan dimulai

N : porositas tanah dalam (%) pada harga rata-rata untuk kedalaman tanah

d : asumsi kedalaman tanah setelah pekerjaan penyiapan lahan (mm)

Pd : kedalaman genangan setelah pekerjaan penyiapan lahan (mm)

Fl : kehilangan air di sawah selama 1 hari (mm)

Untuk tanah bertesktur berat tanpa retak-retak, kebutuhan air untuk penyiapan lahan diambil 200 mm , termasuk air untuk penjenuhan dan pengolahan tanah. Pada permulaan transplantasi tidak akan ada lapisan air yang tersisa disawah. Setelah transplantasi selesai, lapisan air disawah akan ditambah 50 mm. Secara keseluruhan ini berarti bahwa lapisan air yang diperlukan menjadi 250 mm untuk penyiapan lahan dan untuk lapisan air awal setelah transplantasi selesai.

Bila lahan dibiarkan selama dalam jangka waktu yang lama (2,5 bulan) atau lebih maka lapisan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan diambil 300 mm, termasuk 50 mm untuk penggenangan setelah transplantasi.

2.2.2.2 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zilystra (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR = Me^k/(e^k - 1) \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

- IR : kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)
- M : kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan, $M = E_o + P$ (mm/hari)
- E_o : evaporasi air terbuka yang diambil $1,1 E_{T_o}$ selama penyiapan lahan (mm/hari)
- P : perkolasi
- K : MT/S
- T : jangka waktu penyiapan lahan
- S : kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50, yakni $200 + 50 = 250$ mm

Tabel 2.1 Kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan.

Eo+p mm/hari	T 30 hari		T 45 hari	
	S 250 mm	S 300 mm	S 250 mm	S300 mm
5,0	11,1	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	15,2	11,2	12,1
9,5	14,0	15,4	11,6	12,5
10,0	14,3	15,8	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11	15	16,5	12,8	13,6

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

2.2.2.3 Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut.

Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut :

$$ET_c = c \times E_{t0} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

ET_c : evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

E_{t0} : evapotranspirasi tanaman potensial (mm/hari)

c : koefisien tanaman

Harga-harga koefisien tanaman yang akan dipakai untuk menghitung evapotranspirasi potensial menggunakan Penman modifikasi yang diperkenalkan oleh Nedeco/Prosida atau FAO adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Harga-harga koefisien tanaman padi.

Bulan	Nedeco/Prosida		FAO	
	Varietas	Varietas	Varietas	Varietas
	Biasa	Unggul	Biasa	Unggul
0,5	1,2	1,2	1,1	1,1
1,0	1,2	1,27	1,1	1,1
1,5	1,32	1,33	1,1	1,05
2,0	1,4	1,3	1,1	1,05
2,5	1,35	1,3	1,1	0,95
3,0	1,24	0	1,05	0
3,5	1,12		0,95	
4,0	0		0	

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

2.2.2.4 Perkolasi

Laju perkolasi sangat tergantung pada sifat-sifat tanah. Data-data mengenai perkolasi akan diperoleh dari penelitian kemampuan tanah maka diperlukan penyelidikan kelulusan tanah. Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan (puddling) yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/hari. Pada tanah-tanah yang lebih ringan, laju perkolasi bisa lebih tinggi. Untuk menentukan laju perkolasi, perlu diperhitungkan tinggi muka air tanahnya.

Kehilangan air untuk perkolasi adalah jumlah air yang mengalir melalui tanah yang terisi oleh sistem perakaran yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman tersebut. Kehilangan air akibat perkolasi dapat diperiksa dengan menggunakan pendekatan permeabilitas dan infiltrasi. (Direktorat Jendral Pengairan, 1986:36)

2.2.3 Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh pada periode tertentu. Pengukurannya dilakukan dengan satuan tinggi diatas permukaan tanah horizontal yang diasumsikan tidak terjadi penguapan atau infiltrasi, run off, atau evaporasi. (Handoko, 1994)

Curah hujan untuk setiap periode atau dari tahun ke tahun berbeda dan selalu berubah sehingga disarankan menggunakan curah hujan rencana dengan probabilitas 70% sampai 85% dari pada menggunakan curah hujan rata-rata. Apabila ada kemungkinan terjadi produksi tanaman yang nyata selama musim kemarau maka probabilitas dapat dinaikkan menjadi 90%. Metode perhitungan probabilitas tersebut dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- a. Metode pengelompokan dan curah hujan.
- b. Metode analisa frekuensi kumulatif.

Untuk menentukan besarnya curah hujan kawasan ada 3 cara yang umum dipakai antara lain (Triadmodjo, 2008) :

1. Cara rata-rata hitungan hitungan (aljabar).

Dalam metode ini pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi jumlah stasiun. Stasiun hujan

yang digunakan dalam hitungan adalah yang berada dalam DAS, tetapi stasiun di luar DAS tangkapan yang masih berdekatan juga bisa diperhitungkan.

Metode rata-rata aljabar memberikan hasil yang baik apabila :

- a. Stasiun hujan tersebar secara merata di DAS.
- b. Distribusi hujan relatif merata pada seluruh DAS.

2. Cara Poligon Thiessen

Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata, pada metode ini stasiun hujan minimal yang digunakan untuk perhitungan adalah tiga stasiun hujan. Hitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari tiap stasiun.

Metode Poligon Thiessen banyak digunakan untuk menghitung hujan rata-rata kawasan. Poligon Thiessen adalah tetap untuk suatu jaringan stasiun hujan tertentu. Apabila terdapat perubahan jaringan stasiun hujan seperti pemindahan atau penambahan stasiun, maka harus dibuat lagi poligon yang baru.

3. Cara Isohyet

Isohyet adalah garis yang menghubungkan titik-titik dengan kedalaman hujan yang sama. Pada metode Isohyet, dianggap bahwa hujan pada suatu daerah di antara dua garis Isohyet adalah merata dan sama dengan nilai rata-rata dari kedua garis Isohyet tersebut.

Metode Isohyet merupakan cara paling teliti untuk menghitung kedalaman hujan rata-rata di suatu daerah, pada metode ini stasiun hujan harus banyak dan tersebar merata, metode Isohyet membutuhkan pekerjaan dan perhatian yang lebih banyak dibanding dua metode lainnya.

Secara teoritis curah hujan wilayah diperoleh berdasarkan persamaan :

$$\bar{R} = C_1 \cdot R_1 + C_2 \cdot R_2 + C_3 \cdot R_3 + \dots + C_n \cdot R_n \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan ,

$$C_1 = \frac{A_1}{A_{Total}} \quad ; \quad C_2 = \frac{A_2}{A_{Total}} \quad ; \quad C_3 = \frac{A_3}{A_{Total}} \quad ; \quad C_n = \frac{A_n}{A_{Total}}$$

C_n : koefisien Pemberat

R_n : curah hujan harian maksimum stasiun n (mm)

A_n : luas DPS pengaruh stasiun n (km²)

A_{Total} : luas total daerah (DPS) (km²)

2.2.2.1 Curah Hujan Efektif

Analisis curah hujan digunakan untuk menentukan curah hujan rata-rata tengah bulanan. Menentukan curah hujan efektif R80 kemudian mencari curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija. Secara empiris curah hujan dapat dihitung metode rangking :

- a. Data curah hujan tahunan dirangking dari besar ke yang kecil
- b. Rangking urutan R80 dapat ditentukan dengan memakai metode probabilitas yaitu dengan Metode Weibull :

$$R_{80} = \frac{m}{n+1} \dots\dots\dots(2.8)$$

Untuk irigasi padi curah hujan efektif bulanan diambil 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari periode waktu tersebut. Untuk curah hujan efektif untuk palawija ditentukan dengan periode bulanan (terpenuhi 50%) dikaitkan dengan curah huan rata-rata bulanan.

Untuk padi :

$$Re = 0,7 \times R_{80}/\text{periode pengamatan} \dots\dots\dots(2.9)$$

Untuk palawija :

$$Re = 0,5 \times R_{80}/\text{periode pengamatan} \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan :

Re : curah hujan efektif (mm/hari)

R80 : curah hujan dengan kemungkinan terjadi sebesar 80%

(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986)

2.2.4 Evapotranspirasi

Menurut Suhardjono (1994) Evaporasi merupakan proses penguapan air bebas di permukaan, sedangkan transpirasi merupakan penguapan air pada tanaman dan ketika keduanya terjadi secara bersamaan disebut evapotranspirasi atau yang bisa disebut kebutuhan air. Evapotranspirasi ada tiga macam yaitu :

2.2.4.1 Evapotranspirasi Potensial (ET_p)

Evapotranspirasi Potensial (ET_p) adalah besarnya evapotranspirasi dari suatu keadaan dimana terdapat kandungan air optimum, dan pengaturan agronomi yang optimum. ET_p dipengaruhi oleh keadaan iklim dan cuaca serta kemampuan tanaman mengabsorpsi air. ET_p selalu lebih besar atau sama dengan Evapotranspirasi Aktual (ET_a)

2.2.4.2 Evapotranspirasi Aktual (ET_a)

Evapotranspirasi Aktual (ET_a) adalah evapotranspirasi yang terjadi pada kondisi yang sebenarnya dari suatu jenis tanaman. ET_a dipengaruhi oleh iklim, cuaca dan kemampuan tanaman mengabsorpsi air dalam kondisi *moustrure content* tanah yang sebenarnya.

2.2.4.3 Evapotranspirasi Acuan (ET_o)

Evapotranspirasi Acuan (ET_o) merupakan evapotranspirasi dari suatu permukaan tanah yang ditumbuhi oleh rumput hijau homogen setinggi 8 – 15 cm, yang tumbuh dengan aktif menutupi tanah secara sempurna dan tidak kekurangan air. (Doorenbos dan Pruitt, 1975)

Evapotranspirasi adalah faktor dasar untuk menentukan kebutuhan air dalam rencana irigasi dan merupakan proses yang penting dalam siklus hidrologi (Sosrodarsono, 1976: 60). Satuan daripada evapotranspirasi pada umumnya dinyatakan dalam mm/hari atau mm/masa pertumbuhan.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mm/hari} &= 10.000 \text{ lt/ha.hari} \\
 &= 1 \text{ lt/m}^2\text{.hari} \\
 &= 10 \text{ m}^3\text{/ha.hari} \\
 &= 0,11574074 \text{ lt/s.hari}
 \end{aligned}$$

Evapotranspirasi sering disebut sebagai kebutuhan konsumtif tanaman yang merupakan jumlah air untuk evaporasi dari permukaan areal tanaman dengan air untuk transpirasi dari tanaman jumlah kadar air yang hilang dari tanah oleh evapotranspirasi tergantung pada (Soemarto, 1986: 44) :

- a. Adanya persediaan air yang cukup.
- b. Faktor-faktor iklim.
- c. Tipe dan cara kultivasi tumbuh-tumbuhan tersebut.

Dalam teknik irigasi pada umumnya digunakan 4 rumus untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang didasarkan atas korelasi antara evapotranspirasi yang diukur dengan faktor-faktor meteorologi yang mempengaruhinya, yaitu Thurlswaiter, Blaney-Criddle, Penman, Truc-Langbein-Wundt. Dasar utama yang harus diperhatikan dalam memilih metode yang dipergunakan adalah jenis data yang tersedia dan tingkat ketelitian yang diperlukan untuk menentukan kebutuhan air. Metode Penman yang sudah dimodifikasi merupakan metode dengan tingkat ketelitian yang tinggi dengan kemungkinan kesalahan hanya 10% dimusim panas dan sampai 20% pada saat evaporasi rendah. Metode terbaik berikutnya adalah metode evaporasi (Pan Method) yang mempunyai tingkat kesalahan kira-kira 15% dan tergantung kepada lokasi dari pada Pan tersebut. Metode Blaney-Criddle dapat mencapai tingkat kesalahan 20% dimusim panas, dan metode ini hanya cocok

dipergunakan untuk periode 1 bulan. Pada daerah yang mempunyai angin kencang, humid dan sub tropis tingkat kesalahan metode ini dapat mencapai 25%. (Suhardjono, 1994)

Besarnya evapotranspirasi potensial (ET_o) dapat dihitung dengan menggunakan metode *Penman* modifikasi yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia, mengikuti metode yang direkomendasikan oleh *Nedeco/Prosida* seperti diuraikan di dalam PSA-010 : *Crop Water Requirement*, Bina Program, Dirjen Pengairan, 1985, dengan rumus sebagai berikut :

$$Eto = \Delta L^{-1} \cdot \frac{1}{\gamma + \Delta} (Hsh^{ne} - H1o^{ne}) + \frac{\gamma E_q}{\gamma + \Delta} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan :

Eto : evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Hsh^{ne} : jaringan radiasi gelombang pendek (longleys/day)

$H1o^{ne}$: jaringan radiasi gelombang panjang (longleys/day)

E_q : evaporasi yang dihitung dari persamaan aerodynamic dimana temperatur permukaan sama dengan temperatur udara (mm/hari)

L : panas latent dari penguapan (longleys/day)

Δ : kemiringan tekanan uap air jenuh yang berlawanan dengan curve temperatur pada temperatur udara (mmHg/ $^{\circ}C$)

γ : konstanta pskyometris (faktor tak berdimensi) yang didefinisikan oleh Bowen (0,49 mmHg/ $^{\circ}C$)

Besarnya ΔL^{-1} dan $\gamma + \Delta$ diperoleh dari Tabel 2.3

Tabel 2.3 Tabel Tai untuk suhu udara 20 $^{\circ}C$ – 29 $^{\circ}C$

Tai (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	8,37	8,38	8,40	8,41	8,42	8,43	8,44	8,46	8,47	8,48
	1,84	1,86	1,88	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94
	17,53	17,64	17,86	17,86	17,97	18,08	18,20	18,31	18,43	18,54
	1,58	1,58	1,60	1,60	1,60	1,61	1,61	1,62	1,62	1,63
21	8,43	8,50	8,52	8,52	8,53	8,54	8,56	8,57	8,58	8,59
	1,96	1,97	1,99	1,99	2,00	2,01	2,02	2,04	2,05	2,06
	18,65	18,77	19,00	19,00	19,11	19,23	19,35	19,46	19,58	19,70
	1,64	1,65	1,66	1,66	1,66	1,67	1,68	1,68	1,69	1,70
22	8,60	8,61	8,62	8,63	8,64	8,65	8,67	8,37	8,69	8,71
	2,07	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,14	2,15	2,16	2,17
	19,82	19,94	20,06	20,19	20,31	20,43	20,51	20,69	20,80	20,93
	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74	1,74	1,75	1,75	1,76
23	8,72	8,73	8,74	8,76	8,77	8,78	8,79	8,81	8,82	8,83
	2,18	2,19	2,21	2,22	2,23	2,24	2,26	2,27	2,28	2,29
	21,09	21,19	21,32	21,45	21,50	21,71	21,84	21,97	22,10	22,23
	1,77	1,78	1,78	1,78	1,80	1,80	1,81	1,82	1,82	1,83
24	8,84	8,85	8,86	8,88	8,89	8,90	8,91	8,93	8,94	8,95
	2,30	2,32	2,33	2,34	2,36	2,37	2,38	2,40	2,41	2,42
	22,37	22,50	22,63	22,76	22,91	23,05	23,19	23,31	23,45	23,60
	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,87	1,88	1,89	1,89	1,90
25	8,96	8,97	8,98	9,00	9,01	9,02	9,03	9,05	9,06	9,07
	2,43	2,45	2,46	2,47	2,49	2,50	2,51	2,52	2,54	2,55
	23,75	23,90	24,03	24,20	24,35	24,49	24,64	24,79	24,94	25,08
	1,91	1,92	1,92	1,93	1,94	1,95	1,95	1,96	1,97	1,98
26	9,08	9,09	9,10	9,12	9,13	9,14	9,15	9,17	9,18	9,19
	2,56	2,57	2,59	2,60	2,62	2,63	2,64	2,66	2,67	2,69
	25,31	22,45	25,60	25,74	25,89	26,03	26,18	26,32	26,46	26,60
	1,98	1,99	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03	2,04	2,04	2,05
27	9,20	9,21	9,22	9,24	9,25	9,26	9,27	9,29	9,30	9,31
	2,70	2,71	2,73	2,74	2,76	2,78	2,79	2,81	2,82	2,84
	26,74	26,90	27,05	27,21	27,37	27,53	27,69	27,85	28,10	28,16
	2,06	2,07	2,08	2,08	2,09	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13
28	9,32	9,33	9,35	9,36	9,37	9,39	9,40	9,41	9,43	9,44
	2,86	2,87	2,88	2,90	2,91	2,92	2,94	2,95	2,96	2,98

	28,32	28,49	28,66	28,83	29,00	29,17	29,34	29,51	29,68	29,85
	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,18	2,19	2,20	2,21	2,20
	9,45	9,46	9,47	9,49	9,50	9,51	9,52	9,54	9,55	9,56
29	2,99	3,01	3,02	3,04	3,05	3,07	3,08	3,10	3,11	3,13
	30,03	30,20	30,38	30,56	30,74	30,92	31,10	31,28	31,46	31,64
	2,23	2,24	2,25	2,25	2,26	2,70	2,28	2,29	2,30	2,31

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA-010, 1985

Besarnya H_{sh}^{ne} , $H_1 o^{ne}$ dan E_q dihitung dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } H_{sh}^{ne} &= (1-\alpha)(0,29 \cos\Omega + 0,52r \times 10^{-2}) R_a \\
 &= [0,75(0,29 \cos\Omega + 0,52r \times 10^{-2})] \times \alpha a^H sh \times 10^{-2} \\
 &= [ash \times f(r)] \times \alpha a^H sh \times 10^{-2} \dots\dots\dots (2.12)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- α : albedo/koefisien koreksi, tergantung pada lapisan permukaan yang ada, untuk rumput = 0,25
- Ω : derajat lintang
- r : lama penyinaran sinar matahari relatif
- R_a : radiasi gelombang pendek maksimum secara teori (longleys/day)
- : $\alpha a^H sh \times 10^{-2}$ (Tabel 2.4)

Tabel 2.4 Tabel $\alpha a^H sh \times 10^{-2}$

Derajat LS	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
5	8,970	9,080	8,910	8,420	7,810	7,500	7,560	8,080	8,640	8,950	8,940	8,890
6	9,040	9,120	8,910	8,370	7,720	7,350	7,470	8,010	8,620	8,970	9,010	8,970
7	9,120	9,160	8,900	8,320	7,640	7,250	7,370	7,950	8,590	8,990	9,080	9,060
8	9,190	9,200	8,900	8,270	7,550	7,150	7,280	7,880	8,570	9,010	9,140	9,140
9	9,270	9,240	8,900	8,220	7,470	7,050	7,180	7,810	8,540	9,030	9,210	9,230

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA-010, 1985

Tabel 2.5 Tabel Fungsi (r), ash x f(r)

Derajat LS	r										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
30	0,188	0,227	0,266	0,305	0,344	0,383	0,422	0,461	0,500	0,539	0,578
20	0,204	0,243	0,282	0,321	0,360	0,399	0,438	0,477	0,516	0,555	0,594
10	0,214	0,253	0,292	0,331	0,370	0,409	0,449	0,487	0,526	0,565	0,604
5	0,216	0,255	0,294	0,333	0,372	0,411	0,450	0,489	0,528	0,567	0,606
0	0,218	0,257	0,296	0,335	0,374	0,413	0,452	0,491	0,530	0,569	0,608

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA-010, 1985

$$b. H1o^{ne} = 0,97\sigma Tai^4 x (0,47 - 0,077\sqrt{ed}) x \left[1 - \frac{8}{10}(1 - r) \right]$$

$$H1o^{ne} = f(Tai)xf(Tdp)x \left[1 - \frac{8}{10}(1 - r) \right] \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan :

$0,97\sigma Tai^4$: efek dari temperatur radiasi gelombang panjang (Tabel 2.3)

$0,47 - 0,077\sqrt{ed}$: f(Tdp) (Tabel 2.6)

: efek dari tekanan uap pada radiasi gelombang panjang

r : lama penyinaran sinar matahari relatif

Tabel 2.6 Tabel Tdp Kelembaban Relatif

Pz ^{wa} (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	0,195	0,194	0,194	0,193	0,192	0,191	0,190	0,189	0,188	0,187
	12,780	12,860	12,950	13,030	13,100	13,200	13,280	13,370	13,450	13,540
16	0,186	0,185	0,184	0,183	0,182	0,181	0,180	0,179	0,178	0,177
	13,630	13,710	13,800	13,900	13,990	14,080	14,170	14,260	14,350	14,440
17	1,176	0,175	0,175	0,174	0,173	0,172	0,171	0,170	0,169	0,168
	14,530	14,620	14,710	14,800	14,900	14,990	15,090	15,170	15,270	15,380
18	0,167	0,166	0,165	0,164	0,163	0,162	0,161	0,160	0,159	0,158
	15,460	15,560	15,660	15,760	15,860	15,960	16,060	16,160	16,260	16,360
	0,157	0,156	0,156	0,155	0,154	0,153	0,152	0,151	0,150	0,149

19	16,460	16,570	16,680	16,790	16,900	17,000	17,100	17,210	17,320	17,430
20	0,148	0,147	0,146	0,145	0,144	0,143	0,142	0,141	0,140	0,139
	17,530	17,640	17,750	17,860	17,987	18,080	18,200	18,310	18,430	18,540
21	0,137	0,136	0,135	0,134	0,133	0,132	0,131	0,130	0,129	0,128
	18,650	18,770	18,880	19,000	19,110	19,230	19,350	19,460	19,580	19,700
22	0,127	0,126	0,125	0,124	0,123	0,122	0,121	0,120	0,119	0,117
	19,820	19,940	20,060	20,190	20,310	20,430	20,580	20,690	20,800	20,930
23	0,116	0,115	0,114	0,113	0,112	0,111	0,110	0,109	0,108	0,107
	21,050	21,190	21,320	21,450	21,580	21,710	21,840	21,970	22,100	22,230
24	0,106	0,105	0,104	0,103	0,102	0,101	0,100	0,099	0,097	0,096
	22,370	22,500	22,630	22,760	22,910	23,050	23,190	23,310	23,450	23,600

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA-010, 1985

c. $E_q = 0,35 (0,50 + 0,54 \mu^2) \times (e_a - e_d) \dots\dots\dots (2.14)$

Keterangan :

$0,35 (0,50 + 0,54 \mu^2)$: $f(\mu^2)$ (Tabel 2.7)

: kecepatan angin pada ketinggian 0,50m diatas tanah (m/det)

e_a : tekanan uap jenuh

: $P_z^{wa}]_s$ (mmHg) (Tabel 3.3)

e_d : $RH \times e_a/100$

Tabel 2.7 Fungsi Kecepatan Angin

μ^2 (m/s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,086	0,095	0,104	0,113	0,123	0,132	0,141	0,151	0,160	0,169
1	0,178	0,187	0,197	0,206	0,215	0,225	0,234	0,244	0,253	0,262
2	0,271	0,280	0,290	0,270	0,308	0,318	0,327	0,337	0,346	0,355
3	0,364	0,373	0,382	0,392	0,401	0,410	0,420	0,429	0,438	0,447
4	0,456	0,456	0,475	0,484	0,493	0,503	0,512	0,522	0,531	0,540
5	0,549	0,558	0,568	0,577	0,586	0,596	0,605	0,614	0,624	0,632

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA-010, 1985

2.2.5 Irigasi

Irigasi adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mengalirkan air ke area persawahan untuk keperluan cocok tanam. Irigasi juga mengatur air yang mengalir agar kebutuhan air pada tanaman terpenuhi.

Menurut Undang – Undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.

Selain untuk mengaliri tanaman di daerah pertanian, irigasi juga mempunyai tujuan sebagai berikut :

- a. Memupuk atau merabuk tanaman untuk memberi zat – zat yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.
- b. Mengatur suhu tanah karena tanaman memerlukan suhu yang optimal tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah sesuai jenis tanaman.
- c. Membersihkan tanah dan memberantas hama dengan cara menggenangi air sampai batas tertentu agar hama tidak menetap di sawah dan dialirkan agar unsur – unsur yang tidak di perlukan terbuang di saluran pembuangan.
- d. Kolmatase yaitu pengairan dengan maksud perbaikan dengan cara peninggian muka tanah.
- e. Menambahkan persediaan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air jika ada daerah yang mengalami kekurangan air.

2.2.5.1 Jaringan Irigasi

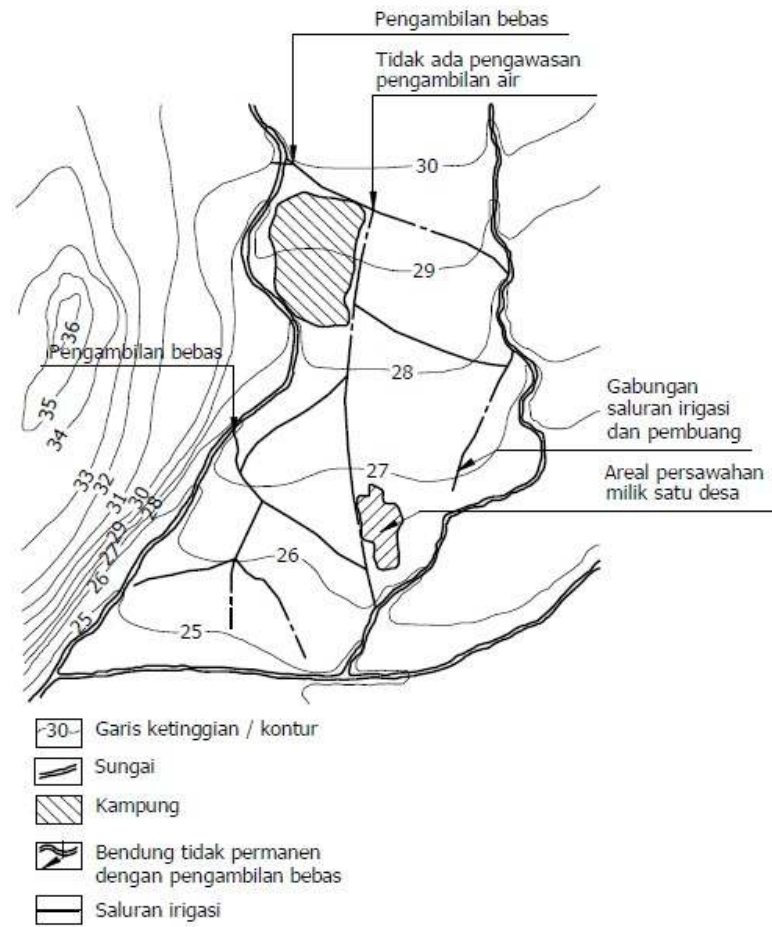
Jaringan irigasi adalah kesatuan dari saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, dan penggunaannya.

Menurut Standar Perencanaan Irigasi KP-01 jaringan irigasi dibedakan berdasarkan cara pengaturan pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi dapat dibedakan ke dalam tiga tingkatan, yaitu :

1. Sederhana

Irigasi sederhana pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Para petani pemakai air ini tergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah di dalam organisasi jaringan irigasi ini. Persediaan air biasanya melimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hamper tidak diperlukan Teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

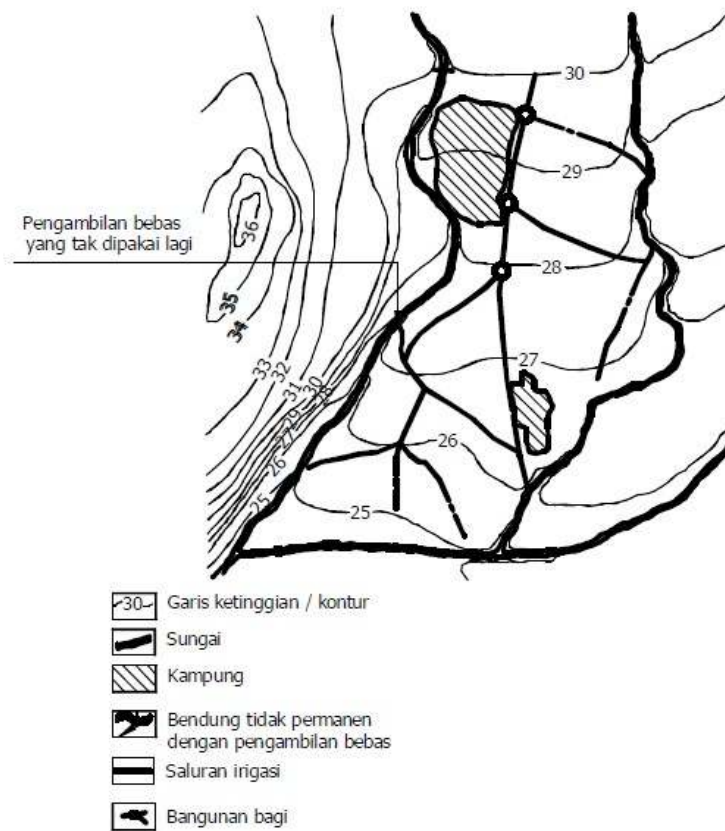
Jaringan irigasi sederhana ini mudah diorganisasi tetapi masih memiliki kekurangan yang serius. Seperti adanya pemborosan air dan karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu mencapai daerah rendah yang lebih subur. Lalu terdapat banya penyadapan yang memerlukan lebih banyak biaya lagi dari penduduk karena setiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri – sendiri. Karena bangunan pengelaknya bukan bangunan tetap/permanen, maka umur bangunan biasanya pendek.



Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana.
(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01)

2. Semiteknis

Perbedaan antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan irigasi semiteknis adalah jaringan semiteknis bendungnya terletak di sungai lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur di bagian hilirnya, ada juga dibangun beberapa bangunan permanen di jaringan saluran. Sistem pembagian biasanya serupa dengan jaringan sederhana, pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah dalam hal ini Departemen Pekerjaan Umum.



Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semiteknis.
(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01)

3. Teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang. Hal ini berarti bahwa baik saluran irigasi maupun pembuang tetap bekerja sesuai dengan fungsinya masing – masing, dari pangkal hingga ujung. Saluran irigasi mengalirkan air irigasi ke sawah – sawah dan saluran pembuang mengalirkan air lebih dari sawah – sawah ke saluran pembuang alamiah yang kemudian akan diteruskan ke laut.

Petak tersier menduduki fungsi sentral dalam jaringan irigasi teknis. Sebuah petak tersier terdiri dari sejumlah sawah dengan luas keseluruhan yang idealnya maksimum 50 hs, tetapi dalam keadaan tertentu masih bisa ditolerir sampai seluas 75 ha. Perlunya batasan luas petak tersier yang idealnya hingga maksimum adalah

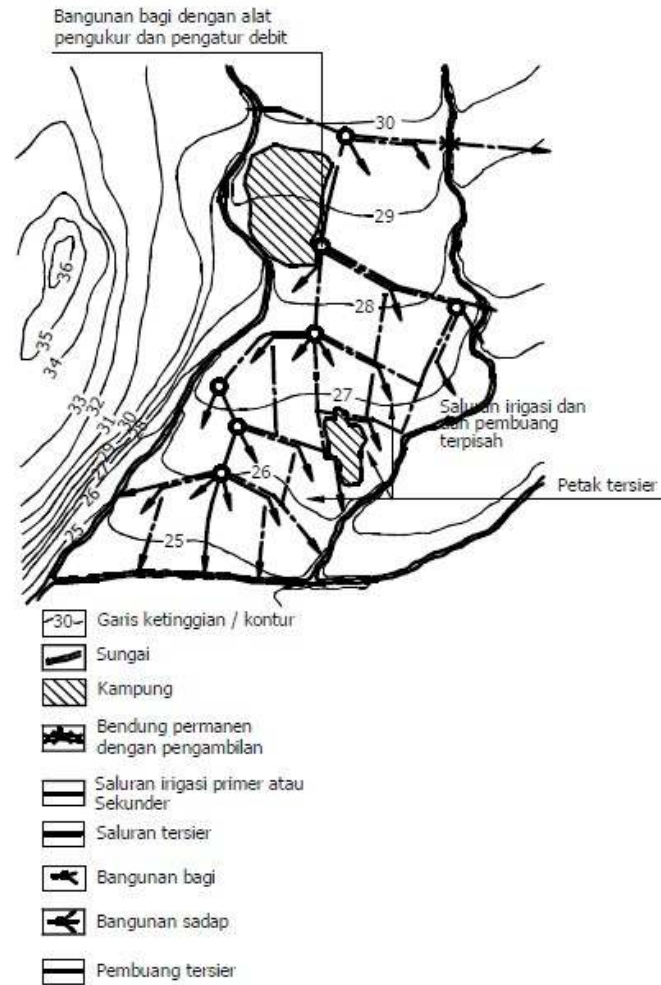
agar pembagian air di saluran tersier lebih efektif dan efisien hingga mencapai lokasi sawah terjauh.

Permasalahan yang banyak dijumpai di lapangan untuk petak tersier dengan luasan lebih dari 75 ha antara lain : (1) Dalam proses pemberian air irigasi untuk petak sawah terjauh sering tidak terpenuhi; (2) Kesulitan dalam mengendalikan proses pembagian air sehingga sering terjadi pencurian air; (3) Banyak petak tersier yang rusak akibat organisasi petani setempat yang tidak terkelola dengan baik.

Semakin kecil luas petak dan luas kepemilikan maka semakin mudah organisasi setingkat P3A/GP3A untuk melaksanakan tugasnya dalam melaksanakan operasi dan pemeliharaan. Petak tersier menerima air di suatu tempat dalam jumlah yang sudah diukur dari suatu jaringan pembawa yang diatur oleh Intitusi Pengelola Irigasi.

Pembagian air di dalam petak tersier diserahkan kepada para petani. Jaringan saluran tersier dan kuarter mengalirkan air ke sawah. Kelebihan air ditampung di dalam suatu jaringan saluran pembuang tersier dan kuarter dan selanjutnya dialirkan ke jaringan pembuang primer.

Jaringan irigasi teknis yang didasarkan pada prinsip – prinsip di atas adalah cara pembagian air yang paling efisien dengan mempertimbangkan waktu merosotnya persediaan air serta kebutuhan – kebutuhan pertanian. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukannya pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan secara efisien.



Gambar 2.3 Jaringan Irigasi Teknis.
(Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01)

Dalam suatu jaringan irigasi dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok, yaitu :

- Bangunan – bangunan utama (*headworks*) dimana air diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk.
- Jaringan pembawa berupa saluran mengalirkan air irigasi ke petak – petak tersier.
- Petak – petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi dibagi – bagi dan dialirkan ke sawah – sawah dan kelebihan air ditampung di dalam suatu sistem pembuangan di dalam petak tersier.

- d. Sistem pembuang berupa saluran dan bangunan bertujuan untuk membuang kelebihan air dari sawah ke sungai atau saluran – saluran alamiah.

Berikut terdapat table tentang klasifikasi jaringan irigasi :

Tabel 2.8 Klasifikasi Jaringan Irigasi

		Klasifikasi jaringan irigasi		
		Teknis	Semiteknis	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 pembuang jadi satu
4	Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah 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 2.000 ha	Tak lebih dari 500 ha
7	Jalan Usaha Tani	Ada ke seluruh areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada

8	Kondisi O & P	Ada instansi yang mengatur dan dilaksanakan teratur	Belum teratur	Tidak ada O & P
---	---------------	---	---------------	-----------------

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

2.2.6 Saluran Irigasi

Saluran irigasi saluran bangunan dan merupakan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dengan bangunan irigasi lain yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986)

Berdasarkan fungsinya saluran irigasi dibagi menjadi dua macam, yaitu :

2.2.6.1 Saluran Irigasi Pembawa

1. Jaringan saluran irigasi utama

Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang dialiri. Batas ujung saluran primer adalah 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.

Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain (bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama) ke jaringan irigasi primer. Saluran muka tersier membawa air dari bangunan sadap tersier ke petak tersier yang terletak di seberang petak tersier lainnya.

2. 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

box bagi kuarter yang terakhir. Saluran kuarter membawa air dari box bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah.

2.2.6.2 Saluran Irigasi Pembuang

1. Jaringan saluran pembuang utama

Saluran pembuang primer mengalirkan air lebih dari saluran pembuang sekunder ke luar daerah irigasi. Pembuang primer sering berupa saluran pembuang alamiah yang mengalirkan kelebihan air tersebut 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 jaringan pembuang alamiah dan ke luar daerah irigasi.

2. Jaringan saluran pembuang tersier

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

Saluran pembuang kuarter terletak di dalam satu petak tersier, menampung air langsung dari sawah dan membuang air tersebut ke dalam saluran pembuang tersier.

Saluran irigasi merupakan salah satu bagian penting untuk mengalirkan air ke sawah-sawah, maka diperlukan perencanaan yang baik agar air dapat teralirkan dengan baik ke sawah. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan saluran irigasi adalah sebagai berikut :

2.2.5.3 Debit Rencana

Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus seperti berikut :

$$Q = q \times Ar \dots\dots\dots(2.15)$$

$$Q = \frac{NFR}{e} \times Ar \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan :

Q : debit rencana (l/s)

Ar : luas daerah yang diairi (ha)

NFR : kebutuhan bersih air di sawah (l/s/ha)

e : efisiensi secara keseluruhan (65%)

2.2.5.4 Efisiensi

Untuk tujuan-tujuan perencanaan, dianggap bahwa seperlima sampai seperempat dari jumlah air yang diambil akan hilang sebelum air itu sampai di sawah. Kehilangan ini disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi dan perembesan. Kehilangan akibat evaporasi dan perembesan umumnya kecil saja jika dibandingkan dengan jumlah kehilangan akibat kegiatan eksploitasi. Penghitungan rembesan hanya dilakukan apabila kelulusan tanah cukup tinggi. Pemakaian air hendaknya diusahakan seefisien mungkin, terutama untuk daerah dengan ketersediaan air yang terbatas. (Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986)

2.2.5.5 Perencanaan Hidrolis

1. Kecepatan Maksimum

Kecepatan-kecepatan maksimum untuk aliran subkritis berikut ini dianjurkan pemakaiannya :

- a. Pasangan batu, kecepatan maksimum 2 m/s
- b. Pasangan beton, kecepatan maksimum 3 m/s
- c. Pasangan tanah, kecepatan maksimum yang diizinkan
- d. Ferrocemen, kecepatan 3 m/s

Kecepatan maksimum yang diizinkan juga akan menentukan kecepatan rencana untuk dasar saluran tanah dengan pasangan campuran. Prosedur

perencanaan saluran untuk saluran dengan pasangan tanah adalah sama dengan prosedur perencanaan saluran tanah.

Berikut beberapa rumus kecepatan antara lain :

- a. Rumus Kecepatan Chezy

$$v = C\sqrt{R \cdot I} \dots\dots\dots(2.17)$$

- b. Rumus Kecepatan Manning

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots(2.18)$$

- c. Rumus Kecepatan Strickler

$$v = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan :

C : koefisien kekasaran dinding saluran (koef. Chezy)

R : radius hidrolis

I : kemiringan dasar saluran

$\frac{1}{n}$: koefisien kekasaran Manning

K : koefisien kekasaran Strickler

2. Koefisien Kekasaran Strickler

Koefisien kekasaran bergantung kepada faktor-faktor berikut :

- a. Kekasaran permukaan saluran
- b. Ketidakteraturan permukaan saluran
- c. Trase
- d. Vegetasi (tetumbuhan)
- e. Sedimen

Bentuk dan besar kecilnya partikel di permukaan saluran merupakan ukuran kekasaran. akan tetapi, untuk saluran tanah ini hanya merupakan bagian kecil saja dari kekasaran total.

Pada saluran irigasi, ketidak teraturan permukaan yang menyebabkan perubahan dalam keliling basah dan potongan melintang mempunyai pengaruh yang lebih penting pada koefisien kekasaran saluran daripada kekasaran permukaan.

Tabel 2.9 Koefisien kekasaran Strickler yang dianjurkan

1.	Pasangan batu	60 ($m^{1/3}/s$)
2.	Pasangan beton	70 ($m^{1/3}/s$)
3.	Pasangan tanah	35 – 45 ($m^{1/3}/s$)
4.	Ferrocemen	70 ($m^{1/3}/s$)

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986

3. Penampang Ekonomis Saluran Terbuka

Penampang paling ekonomis adalah penampang yang memiliki debit Q maksimum pada luasan (A) tertentu. Suatu tampang akan menghasilkan debit maksimum bila nilai R maksimum atau nilai P minimum.

Rumus debit menurut Strickler :

$$Q = V \times Ar \dots\dots\dots(2.20)$$

dengan : $V = K.R^{2/3}I^{1/2}$

$$R = A/P$$

$$A = bh + mh^2$$

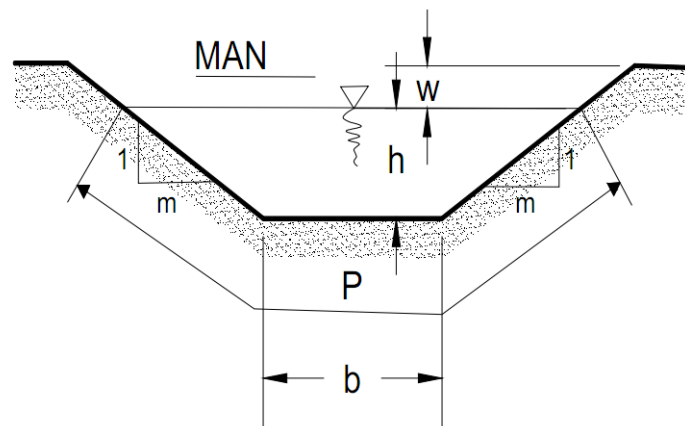
$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

Untuk menghitung h dan b digunakan cara coba-coba.

Keterangan :

Q : debit rencana ($m^{1/3}/s$)

- V : kecepatan pengaliran (m/s)
- K : koefisien kekasaran Strickler
- I : kemiringan dasar saluran (rencana)
- m : kemiringan talud
- n : b/h
- b : lebar dasar saluran (m)
- h : tinggi air (m)



Gambar 2.4 Potongan melintang saluran

Untuk potongan melintang dengan kombinasi berbagai macam bahan pasangan, kekasaran masing-masing permukaan akan berbeda-beda (bervariasi).

Koefisien kekasaran campuran dihitung dengan rumus berikut :

$$K = P^{2/3} \left[\sum \frac{P_i}{K_i^{1.5}} \right]^{-2/3} \dots\dots\dots(2.21)$$

Keterangan :

- K : koefisien kekasaran Strickler untuk melintang ($m^{1/3}/s$)
- p : keliling basah (m)
- P_i : keliling basah bagian i dari potongan melintang (m)

K_i : koefisien kekasaran bagian i dari potongan melintang ($m^{1/3}/s$)

Perbandingan antara b dan h, kecepatan air dan kemiringan talud tergantung dari debit tergantung seperti terlihat pada tabel 2.5 dibawah ini :

Tabel 2.10 Perhitungan untuk kemiringan talud.

Debit (Q) m^3/s	b/h	Kecepatan (V) m/s	m
0,00 – 0,15	1,0	0,25 – 0,30	1,00 – 1,00
0,15 – 0,30	1,0	0,30 – 0,35	1,00 – 1,00
0,30 – 0,40	1,5	0,35 – 0,40	1,00 – 1,00
0,40 – 0,50	1,5	0,40 – 0,45	1,00 – 1,00
0,50 – 0,75	2,0	0,45 – 0,50	1,00 – 1,00
0,75 – 1,50	2,0	0,50 – 0,55	1,00 – 1,50
1,50 – 3,00	2,5	0,55 – 0,60	1,00 – 1,50
3,00 – 4,50	3,0	0,60 – 0,65	1,00 – 1,50
4,50 – 6,00	3,5	0,65 – 0,70	1,00 – 1,50
6,00 – 7,50	4,0	0,70	1,00 – 2,00
7,50 – 9,00	4,5	0,70	1,00 – 2,00
9,00 – 11,00	5,0	0,70	1,00 – 2,00

Sumber : Irigasi dan bangunan air, 1999

Untuk keperluan irigasi dipakai :

- a. Kecepatan minimum (V) = 0,25 ,/dtl
- b. Lebar dasar minimal (b) = 0,30 m
- c. Tinggi jagaan (F), tergantung debit
4. Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan berguna untuk :

- a. Menaikkan muka air di atas tinggi muka air maksimum
- b. Mencegah kerusakan tanggul saluran

Meningginya muka air sampai di atas tinggi yang telah direncana bisa disebabkan oleh penutupan pintu secara tiba-tiba disebelah hilir, variasi ini akan bertambah dengan membesarnya debit. Meningginya muka air dapat pula diakibatkan oleh pengaliran air buangan ke dalam saluran.

Harga-harga minimum untuk tinggi jagaan adalah seperti yang disajikan pada Tabel 2.11. Harga-harga tersebut diambil dari USBR. Tabel ini juga menunjukkan tinggi jagaan tanggul tanah yang sama dengan tanggul saluran tanah tanpa pasangan.

Tabel 2.11 Tinggi Jagaan untuk saluran pasangan.

Debit m^3/s	Tinggi Jagaan (F) m
< 0,5	0,40
0,5 – 1,5	0,50
1,5 – 5,0	0,60
5,0 – 10,0	0,75
10,0 – 15,0	0,85
> 15,0	1,00

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986

5. Lebar Tanggul

Untuk tujuan – tujuan eksploitasi, pemeliharaan dan inspeksi akan diperlukan tanggul di sepanjang saluran dengan lebar minimum seperti yang disajikan pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Lebar minimum tanggul.

Debit rencana m^3/s	Tanpa jalan inspeksi m	Dengan jalan inspeksi m
$Q \leq 1$	1,00	3,00
$1 < Q < 5$	1,50	5,00
$5 < Q \leq 10$	2,00	5,00
$10 < Q \leq 15$	3,50	5,00

Geluh pasir, lempung berpori	1,25	1,5
Tanah gambut lunak		

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986

2.2.7 Pola Tanam

Pola tanam digunakan sebagai landasan untuk meningkatkan produktivitas lahan. Hanya saja, dalam pengelolaannya diperlukan pemahaman kaedah teoritis dan keterampilan yang baik tentang semua faktor yang menentukan produktivitas lahan tersebut. Biasanya, pengelolaan lahan sempit untuk mendapatkan hasil atau pendapatan yang optimal maka pendekatan pertanian terpadu, ramah lingkungan, dan semua hasil tanaman merupakan produk utama adalah pendekatan yang bijak. (Handoko, 2008)

Pola tanam dapat diartikan sebagai usaha penanaman pada sebidang lahan dengan mengatur susunan tata letak dan urutan tanaman selama periode waktu tertentu termasuk pengulahan tanah dan masa tidak ditanami selama periode tertentu. Terdapat 3 macam pola tanam, yaitu monokultur, polikultur, dan rotasi tanam.

1. Pola tanam monokultur

Pola tanam monokultur adalah pertanian dengan menanam tanaman sejenis. Seperti pada satu areal sawah hanya ditanami oleh tanaman padi atau jagung saja. Pola tanam ini memang mudah untuk dilakukan karena hanya perlu memelihara 1 jenis tanaman, tapi lebih rentan terserang oleh hama.

2. Pola tanam polikultur

Sedangkan pola tanam polikultur merupakan pola tanam dimana dilakukan penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada satu lahan. Untuk pola tanam polikultur lebih tahan terhadap hama karena jika tanaman lain terserang tanaman lain tidak ikut terserang, hal ini juga membuat siklus hidup hama dan penyakit menjadi hilang. Namun akan terjadi persaingan dalam mendapatkan unsur hara

karena terdapat beberapa macam tanaman yang berbeda. Pola tanam polikultur juga dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu tumpang sari, tanaman bersisipan, dan tanaman campuran.

3. Pola rotasi tanam

Rotasi tanam atau pergiliran tanaman adalah penanaman dua jenis atau lebih secara bergiliran pada lahan penanaman yang sama dalam periode waktu tertentu. Rotasi tanam dilakukan secara beruntun sepanjang tahun dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain untuk mendapat keuntungan maksimum. Faktor-faktor tersebut adalah :

- a. Pengolahan yang bisa dilakukan dengan menghemat tenaga kerja, biaya pengolahan tanah dapat ditekan, dan kerusakan tanah sebagai akibat terlalu sering diolah dapat dihindari.
- b. Hasil panen secara beruntun dapat memperlancar penggunaan modal dan meningkatkan produktivitas lahan.
- c. Dapat mencegah serangan hama dan penyakit yang meluas.
- d. Kondisi lahan yang selalu tertutup tanaman, sangat membantu mencegah terjadinya erosi.
- e. Sisa komoditi tanaman yang diusahakan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau.

Dari berbagai pola tanam tersebut, pola rotasi tanam merupakan pola tanam yang paling sesuai dengan kondisi lahan sawah. Hal ini dikarenakan pemilihan komoditas untuk dirotasikan dengan tanaman padi sebagai tanaman pokok dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan ketersediaan air komoditas lain seperti jagung dan ubi kayu. pola rotasi juga dapat menekan perkembangan hama dan penyakit yang mengganggu tanaman yang berakibat pada penurunan produktivitas tanaman.

Penentuan jenis pola tanam disesuaikan dengan debit air yang tersedia pada setiap musim tanam. Jenis pola tanam suatu daerah irigasi dapat digolongkan menjadi :

- a. Padi – Padi

- b. Padi – Padi – Palawija
- c. Padi – Palawija – Palawija

Penelitian ini dilakukan di kampus Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

3.3 Data dan Sumber Data

Tabel 3.1 Data dan Sumber Data

Parameter dan Variabel	Jenis Data	Sumber Data
Data Curah Hujan	Data Sekunder	BBWS Pemali Juana
Data Klimatologi	Data Sekunder	BBWS Pemali Juana
Data Pencatatan Debit	Data Sekunder	BBWS Pemali Juana
Data Dimensi Saluran	Data Sekunder	BBWS Pemali Juana

(Sumber: Rekapitulasi Pribadi)

Dalam penyusunan laporan penelitian diperlukan data-data yang berkaitan. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

a. Data Curah Hujan

Tabel 3.2 Data Curah Hujan Stasiun Cipero

Tahun	BULAN												Jumlah Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des	
1990	369	143	216	124	134	128	57	36	47	78	90	449	1.871
1991	953	684	148	197	63	20	1	0	13	17	108	244	2.448
1992	164	308	324	170	70	139	31	151	54	120	294	399	2.224
1993	592	260	174	233	194	109	0	19	2	59	123	231	1.996
1994	689	359	513	254	10	3	0	0	0	41	165	322	2.356
1995	422	818	417	432	133	86	13	0	16	37	244	310	2.928
1996	623	656	637	102	14	37	109	89	6	150	198	210	2.831
1997	891	479	210	293	203	18	13	0	0	0	23	304	2.434
1998	284	342	185	146	243	113	74	67	70	46	375	354	2.299
1999	829	403	69	161	67	37	52	21	23	38	257	166	2.123
2000	233	376	375	45	57	100	9	0	0	62	133	51	1.441
2001	145	67	299	192	37	103	11	0	11	254	448	345	1.912
2002	195	168	199	114	121	5	35	0	0	0	167	400	1.404

2003	162	569	364	86	92	45	0	0	0	73	130	275	1.796
2004	357	336	282	182	53	61	9	0	2	0	99	286	1.667
2005	360	252	146	271	65	109	67	12	68	0	80	322	1.752
2006	294	300	167	137	56	37	0	0	0	0	23	85	1.099
2007	229	193	144	148	71	43	113	0	0	29	46	95	1.111
2008	256	474	106	138	14	29	0	0	0	0	355	280	1.652
2009	391	436	150	87	127	23	37	0	0	13	56	214	1.534
2010	234	141	214	128	149	138	35	129	53	106	127	245	1.699
2011	287	451	343	219	66	17	72	0	12	29	50	325	1.871
2012	306	194	232	71	42	12	0	0	0	18	216	201	1.292

Sumber: BBWS Pemali Juana

Tabel 3.3 Data Curah Hujan Stasiun Warureja

Tahun	BULAN												Jumlah Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des	
1990	420	76	311	74	89	59	38	48	94	25	29	435	1.698
1991	513	704	87	157	51	0	0	0	0	13	64	134	1.723
1992	229	253	190	203	56	69	24	118	30	75	220	282	1.749
1993	686	411	128	145	196	48	4	157	20	20	100	158	2.073
1994	578	224	582	288	22	1	0	0	0	78	157	268	2.198
1995	373	491	313	258	136	101	65	5	0	58	225	287	2.312
1996	674	947	169	77	91	36	218	63	3	154	225	162	2.819
1997	808	253	288	184	152	33	0	0	0	9	8	290	2.025
1998	161	294	188	84	167	135	49	58	18	115	167	362	1.798
1999	458	308	135	173	114	108	60	14	6	93	112	118	1.699
2000	422	398	414	83	27	133	22	0	10	29	319	313	2.170
2001	351	237	491	211	12	84	31	0	12	146	359	219	2.153
2002	247	283	72	101	165	14	41	0	0	0	51	103	1.077
2003	245	675	307	52	144	102	0	0	0	53	52	265	1.895
2004	282	231	189	91	93	57	59	0	4	0	28	264	1.298
2005	358	197	158	353	54	107	53	0	0	84	36	221	1.621
2006	482	232	134	205	59	52	0	0	0	0	34	286	1.484
2007	305	186	227	202	150	103	125	0	0	30	100	291	1.719
2008	429	499	50	75	14	13	0	25	0	0	248	152	1.505
2009	368	212	50	24	284	52	14	0	0	27	209	117	1.357

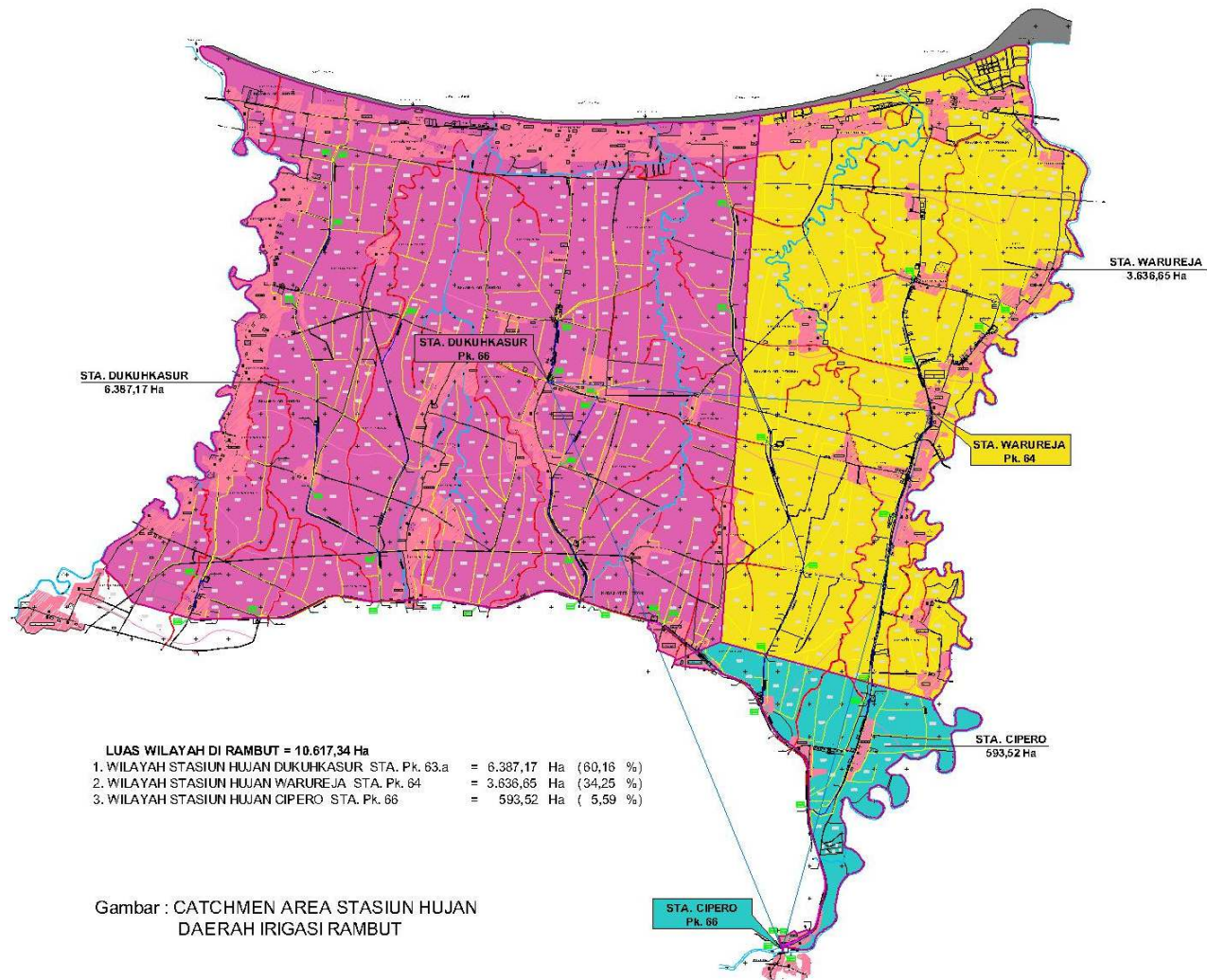
2010	241	292	395	114	122	119	87	47	202	139	114	456	2.328
2011	320	364	332	137	78	70	64	0	15	82	140	316	1.918
2012	355	448	366	77	141	33	0	0	0	51	128	217	1.816

Sumber: BBWS Pemali Juana

Tabel 3.4 Data Curah Hujan Stasiun Dukuh Kasur

Tahun	BULAN												Jumlah Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des	
1990	581	132	333	92	125	162	36	21	146	30	36	395	2.089
1991	699	838	140	214	50	8	0	0	2	113	36	237	2.337
1992	380	374	264	304	171	193	33	156	71	151	317	451	2.865
1993	660	279	155	137	206	40	0	140	11	21	69	156	1.874
1994	511	319	481	319	18	0	0	0	0	42	89	241	2.020
1995	452	657	200	249	83	57	64	0	0	131	272	161	2.326
1996	441	607	362	96	51	33	152	90	11	104	267	126	2.340
1997	502	262	231	246	93	110	4	0	0	23	36	230	1.737
1998	135	346	151	112	147	173	36	80	88	83	304	437	2.092
1999	508	422	170	89	77	9	39	18	72	122	136	188	1.850
2000	285	399	416	133	55	163	11	0	35	143	223	259	2.122
2001	313	159	434	296	32	106	42	0	26	105	384	231	2.128
2002	647	247	112	134	125	4	0	0	0	0	49	54	1.372
2003	246	591	315	110	125	146	0	0	0	35	162	308	2.038
2004	354	261	307	98	101	135	47	0	12	0	35	373	1.723
2005	304	251	212	307	107	96	75	31	109	95	48	227	1.862
2006	477	308	165	231	110	0	0	0	0	0	58	160	1.509
2007	355	128	180	292	150	88	97	0	0	42	92	158	1.582
2008	343	369	60	125	40	35	0	10	0	0	227	241	1.450
2009	499	303	66	0	208	35	31	0	0	25	126	93	1.386
2010	381	238	384	148	134	148	40	60	130	120	97	434	2.314
2011	217	548	197	125	96	36	31	0	8	58	61	228	1.605
2012	283	244	339	203	70	25	0	0	0	18	79	265	1.526

Sumber: BBWS Pemali Juana



Gambar 3.2 Lokasi Stasiun Hujan yang Digunakan
 Sumber: BBWS Pemali Juana

b. Data Klimatologi

Tabel 3.5 Data Suhu Udara (°C)

Bulan Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
2003	27,90	26,90	27,00	27,40	27,60	27,50	27,00	27,00	28,00	27,60	26,90	26,50
2004	28,30	27,30	27,90	28,60	28,10	27,70	27,80	28,20	28,60	29,00	28,10	27,40
2005	27,60	27,80	28,00	28,30	28,70	28,30	28,50	28,70	29,10	29,10	29,30	27,90
2006	27,80	28,40	28,60	29,30	29,80	29,60	29,30	29,10	29,30	29,70	29,30	28,10
2007	28,50	27,50	28,00	28,40	29,00	28,50	28,50	28,40	28,70	28,80	28,40	27,40
2008	27,90	26,50	27,70	28,20	29,00	28,80	28,40	28,40	28,90	28,60	27,80	27,60
2009	27,60	27,10	28,60	28,40	28,70	29,10	28,80	29,20	29,60	30,40	28,00	28,40
2010	27,70	28,30	28,30	29,10	29,10	28,70	28,80	29,10	28,50	28,40	28,30	27,60
2011	27,40	27,30	28,00	28,50	28,70	28,70	28,70	29,10	29,10	29,20	28,00	29,10
2012	27,40	28,00	27,90	29,00	29,60	29,30	29,10	29,60	30,10	29,90	28,20	28,40
Jumlah	278,10	275,10	280,00	285,20	288,30	286,20	284,90	286,80	289,90	290,70	282,30	278,40
Rata-rata	27,81	27,51	28,00	28,52	28,83	28,62	28,49	28,68	28,99	29,07	28,23	27,84

Sumber: BBWS Pemali Juana

Tabel 3.6 Data Kelembaban Relatif (%)

Bulan Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
2003	89,00	90,00	86,00	85,00	84,00	84,00	85,00	85,00	83,00	82,00	84,00	87,00
2004	88,00	88,00	87,00	84,00	83,00	84,00	86,00	87,00	83,00	82,00	85,00	85,00
2005	90,00	88,00	89,00	87,00	85,00	85,00	86,00	83,00	84,00	79,00	82,00	83,00
2006	88,00	88,00	88,00	85,00	82,00	83,00	83,00	80,00	77,00	70,00	74,00	84,00
2007	86,00	88,00	87,00	85,00	84,00	83,00	82,00	83,00	77,00	76,00	82,00	84,00
2008	86,00	90,00	88,00	83,00	83,00	84,00	85,00	82,00	78,00	77,00	80,00	83,00
2009	87,00	86,00	86,00	84,00	82,00	80,00	81,00	83,00	82,00	78,00	78,00	86,00
2010	88,00	86,00	86,00	89,00	82,00	82,00	80,00	80,00	78,00	77,00	82,00	85,00
2011	85,00	85,00	86,00	85,00	81,00	76,00	70,00	74,00	76,00	81,00	84,00	87,00
2012	87,00	88,00	87,00	85,00	83,00	82,00	82,00	82,00	80,00	78,00	81,00	85,00
Jumlah	874,00	877,00	870,00	852,00	829,00	823,00	820,00	819,00	798,00	780,00	812,00	849,00
Rata-rata	87,40	87,70	87,00	85,20	82,90	82,30	82,00	81,90	79,80	78,00	81,20	84,90

Sumber: BBWS Pemali Juana

Tabel 3.7 Data Kecepatan Angin (km/jam)

Bulan Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
2003	2,60	2,58	1,91	1,82	1,60	1,87	2,30	3,16	3,51	2,23	1,84	1,88
2004	1,72	1,90	2,47	2,23	2,13	2,24	1,89	3,50	2,88	3,76	2,64	2,42
2005	2,47	2,17	1,84	2,04	1,29	1,02	2,02	3,20	2,83	2,11	2,66	1,75
2006	1,43	1,94	1,56	1,34	0,96	2,22	2,76	3,99	4,86	3,98	3,02	2,09
2007	3,03	1,56	2,09	1,18	1,05	1,07	2,09	3,82	4,54	2,81	2,14	1,71
2008	1,20	1,48	1,10	1,15	1,15	1,45	2,97	2,75	3,55	2,04	2,39	2,14
2009	2,53	1,77	1,71	1,60	1,36	1,04	1,86	1,52	4,05	2,28	2,10	1,75
2010	2,33	1,56	1,35	1,47	1,15	0,92	1,21	1,33	1,46	1,20	1,72	2,13
2011	2,04	1,69	1,06	0,94	0,50	0,87	1,21	1,44	3,27	4,47	2,10	2,27
2012	1,80	1,12	3,22	1,31	1,48	1,25	3,37	2,60	5,99	3,64	3,47	3,07
Jumlah	21,15	17,77	18,31	15,08	12,67	12,93	21,68	27,31	36,94	28,52	24,08	21,21
Rata-rata (Km/Jam)	2,12	1,78	1,83	1,51	1,27	1,44	2,17	2,73	3,69	2,85	2,41	2,12
Rata-rata (M/det)	0,59	0,49	0,51	0,42	0,35	0,40	0,60	0,76	1,03	0,79	0,67	0,59

Sumber: BBWS Pemali Juana

Tabel 3.8 Data Lama Penyinaran Matahari Standar 8 Jam (%)

Bulan Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
2003	28,00	49,00	66,00	75,00	87,00	84,00	95,00	98,00	93,00	92,00	71,00	46,00
2004	40,00	62,00	55,00	81,00	84,00	81,00	91,00	86,00	92,00	70,00	48,00	50,00
2005	50,00	24,00	52,00	71,00	83,00	84,00	83,00	86,00	90,00	79,00	63,00	62,00
2006	25,00	62,00	52,00	75,00	76,00	84,00	93,00	92,00	84,00	89,00	84,00	47,00
2007	42,00	31,00	74,00	60,00	86,00	85,00	90,00	94,00	93,00	92,00	60,00	51,00
2008	42,00	47,00	74,00	64,00	86,00	87,00	92,00	94,00	93,00	91,00	63,00	55,00
2009	42,00	62,00	75,00	68,00	86,00	90,00	94,00	95,00	92,00	90,00	65,00	58,00
2010	43,00	50,00	50,00	72,00	88,00	93,00	93,00	98,00	97,00	88,00	82,00	59,00
2011	29,00	43,00	50,00	80,00	81,00	80,00	86,00	96,00	89,00	82,00	50,00	54,00
2012	38,00	48,00	61,00	72,00	84,00	85,00	91,00	93,00	91,00	86,00	65,00	54,00
Jumlah	379	478	609	718	841	853	908	932	914	859	651	536
Rata-rata	37,90	47,80	60,90	71,80	84,10	85,30	90,80	93,20	91,40	85,90	65,10	53,60

Sumber: BBWS Pemali Juana

c. Data Pencatatan Debit

Tabel 3.9 Data Pencatatan Debit

TAHUN	BULAN											
	JANUARI		PEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1990	7,77	7,86	7,43	7,62	8,29	7,25	5,81	5,48	5,97	5,20	4,52	2,09
1991	7,66	7,79	7,39	6,05	6,64	6,51	5,70	6,14	3,60	1,92	1,44	1,34
1992	6,67	6,12	7,60	6,58	5,97	6,68	3,66	5,56	5,26	5,80	5,16	2,34
1993	7,29	6,95	6,04	6,31	5,30	5,96	5,75	6,28	6,24	5,29	4,23	5,19
1994	7,18	7,66	7,76	7,92	6,09	2,49	4,81	6,25	4,29	1,47	1,25	0,92
1995	7,86	7,42	6,49	6,66	6,11	5,75	6,21	6,17	6,05	5,17	3,95	4,68
1996	41,32	52,84	54,24	70,18	56,52	12,41	16,55	18,24	3,00	3,73	2,02	2,18
1997	45,36	61,96	29,24	7,31	17,76	9,29	13,03	16,35	14,08	4,82	2,85	1,52
1998	1,64	2,74	6,25	7,28	11,14	9,46	5,39	6,60	6,15	4,73	5,00	3,32
1999	7,19	7,57	13,85	10,51	8,21	6,33	4,49	3,27	5,32	4,76	1,66	2,56
2000	7,38	8,52	29,94	9,12	12,12	16,36	7,13	6,29	7,07	5,25	11,49	4,52
2001	31,76	19,92	5,82	17,94	24,22	7,62	7,31	30,24	5,15	2,63	8,78	3,33
2002	11,18	27,09	23,98	16,34	18,57	11,84	14,65	6,84	12,65	2,40	2,43	1,56
2003	2,11	6,98	28,92	60,43	13,32	13,69	3,65	2,76	2,97	1,22	1,22	0,91
2004	30,40	33,42	45,39	34,14	27,00	8,50	8,60	8,33	11,13	9,01	2,68	1,37
2005	5,81	16,98	14,90	36,88	29,05	10,48	7,60	9,04	7,58	2,09	2,07	3,24
2006	39,58	57,64	39,15	37,40	11,39	16,56	7,18	5,88	5,16	4,55	2,72	1,96
2007	1,06	12,09	51,41	21,95	26,85	14,34	14,97	18,13	8,68	9,98	8,78	2,57
2008	18,79	9,28	25,00	23,56	14,94	7,77	4,35	3,72	2,17	1,61	1,02	0,84
2009	19,06	35,72	63,18	57,38	31,24	9,09	5,55	11,50	3,79	3,60	3,06	2,08
2010	5,31	35,22	29,95	30,86	16,88	26,37	5,98	13,52	12,94	9,37	8,08	6,51
2011	12,46	47,09	38,09	43,72	35,16	25,95	20,49	10,34	18,02	4,77	2,93	1,95

2012 19,14 18,36 29,56 17,32 25,86 11,39 38,46 6,21 5,71 3,08 2,65 1,20

Sumber: BBWS Pemali Juana

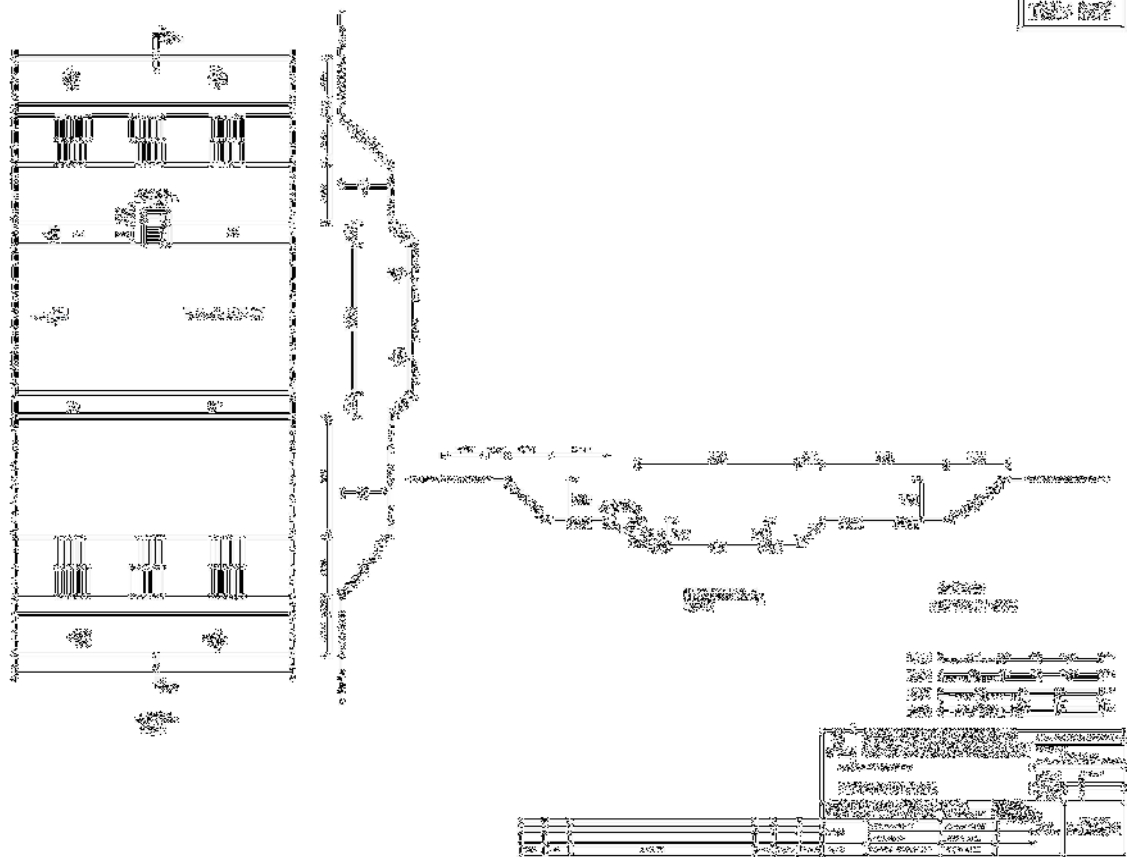
Tabel 3.10 Data Pencatatan Debit

TAHUN	BULAN											
	JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1990	2,22	2,49	1,83	1,72	1,53	1,64	0,62	0,91	1,09	2,06	3,29	5,79
1991	1,27	1,22	1,06	0,63	0,71	0,57	1,34	0,61	0,94	2,44	5,32	5,64
1992	2,59	1,72	1,42	3,44	3,04	2,08	1,18	1,85	4,66	6,15	6,34	6,90
1993	1,80	1,38	1,19	2,27	1,03	1,20	1,16	0,48	0,69	2,81	4,21	5,83
1994	0,92	1,03	0,87	1,22	0,78	0,82	0,99	0,80	0,93	1,21	3,93	3,96
1995	3,60	1,42	0,97	0,86	0,88	0,74	1,76	0,79	3,61	6,76	5,21	6,48
1996	4,43	1,46	3,15	1,67	0,55	0,52	1,60	0,82	9,40	8,99	8,08	10,90
1997	1,87	1,50	1,02	0,74	0,57	0,56	0,39	0,78	0,37	0,99	1,69	1,54
1998	2,26	5,74	2,65	1,38	0,81	1,35	1,06	0,96	4,36	8,93	3,51	8,91
1999	2,63	1,51	1,06	1,13	0,74	0,79	1,15	0,65	2,73	5,22	3,36	4,94
2000	2,52	2,88	2,02	1,33	0,99	0,71	0,76	0,76	9,64	28,99	5,17	16,38
2001	1,84	5,69	1,45	0,98	0,73	0,79	1,36	0,93	16,48	45,02	7,53	14,11
2002	1,90	1,49	1,29	0,62	0,43	0,44	0,81	0,58	1,07	0,84	11,89	7,47
2003	0,86	0,73	0,57	0,68	0,56	0,56	0,79	0,56	1,06	2,04	3,38	8,59
2004	4,59	2,11	0,68	0,61	0,56	0,65	0,42	0,42	0,84	3,60	2,05	21,49
2005	4,11	3,50	1,27	0,63	0,56	1,40	0,68	1,30	1,26	1,17	1,17	6,31
2006	1,52	0,71	0,54	0,35	0,32	0,32	0,32	0,34	0,49	0,71	0,96	7,51
2007	1,49	1,24	0,54	0,45	0,38	0,29	0,29	0,29	5,60	1,66	6,25	18,25
2008	0,91	0,62	0,55	0,50	0,63	0,61	1,42	0,96	3,49	7,56	4,33	12,81
2009	1,37	0,91	0,70	0,66	0,44	0,56	0,58	0,45	0,96	8,46	1,61	16,48

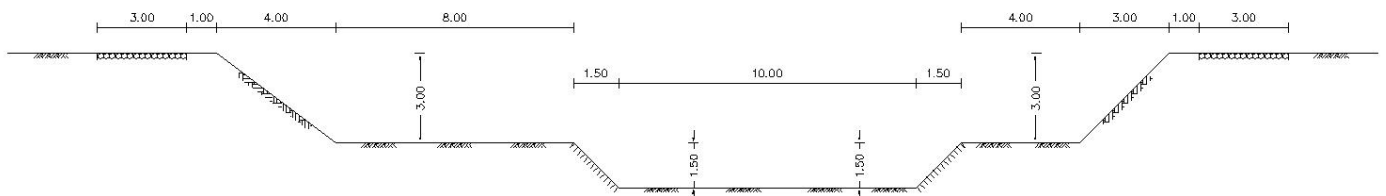
2010	3,47	3,19	4,97	9,02	4,49	2,07	6,83	4,45	7,29	7,38	8,29	39,80
2011	1,89	2,18	0,98	0,93	0,78	0,68	0,78	1,34	3,53	4,11	14,58	23,39
2012	1,01	1,25	0,93	0,82	0,61	0,57	0,65	1,50	1,12	2,58	5,97	10,46

Sumber: BBWS Pemali Juana

d. Dimensi Saluran Primer Rambut

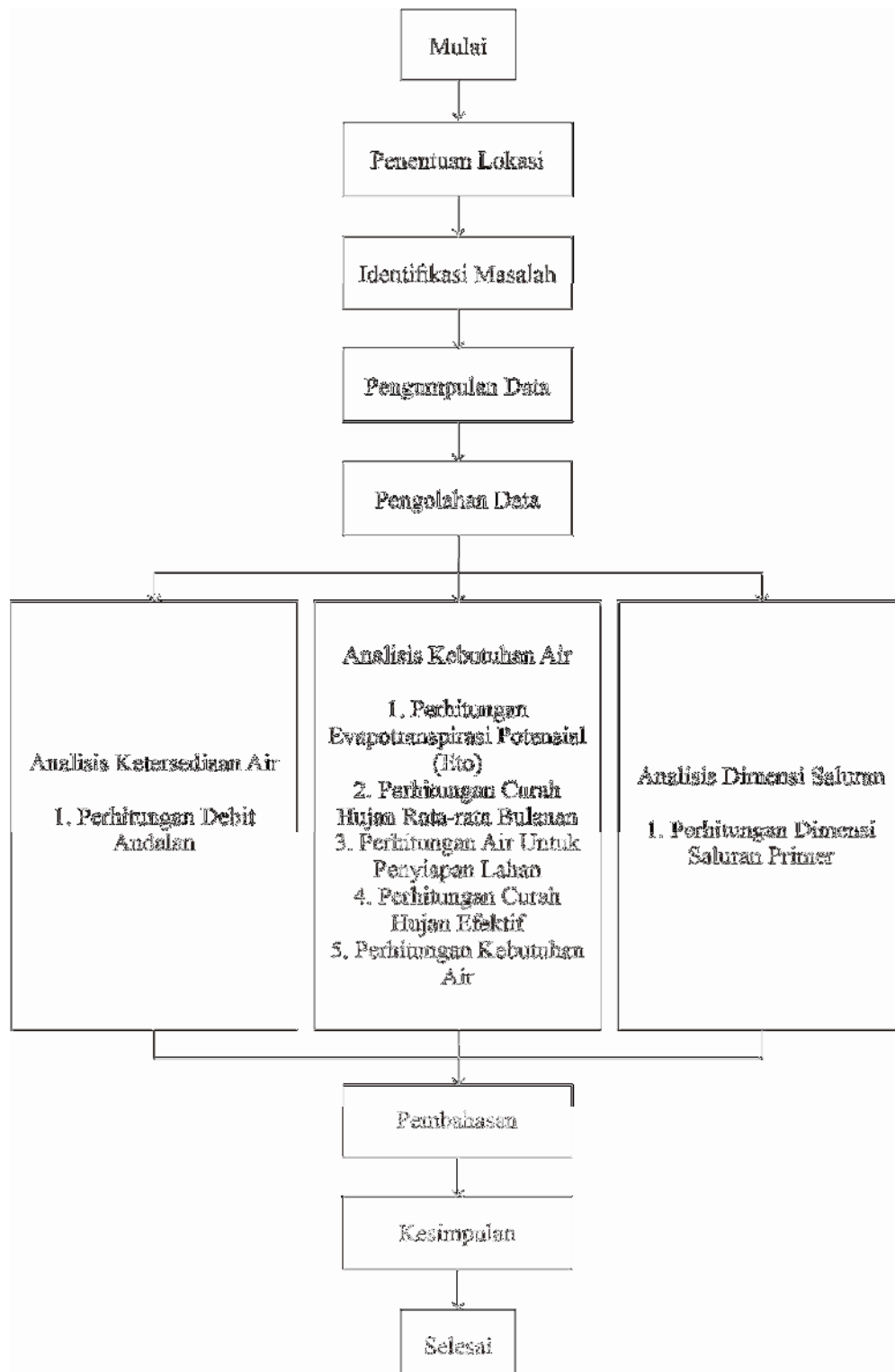


Gambar 3.3 Dimensi Saluran Primer Rambut
(Sumber: BBWS Pemali Juana)



Gambar 3.4 Dimensi Saluran Primer Rambut
(Sumber: BBWS Pemali Juana)

3.4 Alur Penelitian



Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian

3.5 Analisis Data

3.5.1 Perhitungan Debit Andalan

Perhitungan debit andalan digunakan untuk mengetahui debit aliran di pintu *intake* yang kemudian akan dianalisis dengan pola tanam yang digunakan masyarakat di Daerah Irigasi Rambut. Debit andalan dihitung dengan data debit yang telah didapat, data debit yang digunakan memiliki rentang waktu selama 23 tahun dimulai dari tahun 1990 – 2012. Metode yang digunakan untuk menghitung yaitu metode *Flow Characteristic* dengan asumsi debit andalan dengan probabilitas 80%.

3.5.2 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (Eto)

Hitungan (Eto) dibuat secara bulanan dengan menggunakan metode *Penman Modifikasi*, mengikuti metode yang direkomendasikan oleh *Nedeco/Prosida* seperti diuraikan di dalam PSA-010 : *Crop Water Requirement*, Bina Program, Dirjen Pengairan, 1985. Rumus dari evapotranspirasi dengan penman modifikasi sebagai berikut :

$$Eto = \Delta L^{-1} \cdot \frac{1}{\gamma + \Delta} (Hsh^{ne} - H1o^{ne}) + \frac{\gamma E_q}{\gamma + \Delta} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

Eto : evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Hsh^{ne} : jaringan radiasi gelombang pendek (longleys/day)

H1o^{ne} : jaringan radiasi gelombang panjang (longleys/day)

Eq : evaporasi yang dihitung dari persamaan aerodynamic dimana temperatur permukaan sama dengan temperatur udara (mm/hari)

L : panas latent dari penguapan (longleys/day)

Δ : kemiringan tekanan uap air jenuh yang berlawanan dengan curve temperatur pada temperatur udara (mmHg/°C)

γ : konstanta pskyometris (faktor tak berdimensi) yang didefinisikan oleh
Bowen (0,49 mmHg/°C)

3.5.3 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Bulanan

Data curah hujan yang digunakan 23 tahun dari tahun 1990 – 2012. Perhitungan dilakukan dengan menghitung curah hujan efektif 20% kering bulanan dengan pendekatan distribusi normal sebagai berikut :

$$X_t = \bar{X} + k.SD \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

\bar{x} : curah hujan bulanan rata-rata (mm).

k : faktor frekuensi, merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang.

Nilai k dapat dilihat pada tabel 3.11.

SD : deviasi Standar.

X_t : besarnya curah hujan pada periode ulang tertentu.

Tabel 3.11 Nilai Variabel Reduksi Gauss

Periode Ulang, T (tahun)	Peluang	k
1,001	0,999	-3,05
1,005	0,995	-2,58
1,010	0,990	-2,33
1,050	0,950	-1,64
1,110	0,900	-1,28
1,250	0,800	-0,84
1,330	0,750	-0,67
1,430	0,700	-0,52
1,670	0,600	-0,25

2,000	0,500	0
2,500	0,400	0,25
3,330	0,300	0,52
4,000	0,250	0,67
5,000	0,200	0,84
10,000	0,100	1,28
20,000	0,050	1,64
50,000	0,020	2,05
100,000	0,010	2,33
200,000	0,005	2,58
500,000	0,002	2,88
1.000,000	0,001	3,09

Sumber: Suripin, 2004

3.5.4 Perhitungan Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah besarnya curah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan (evapotranspirasi). Besarnya koefisien curah hujan efektif padi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.12 Koefisien Curah Hujan Efektif Untuk Padi

Bulan	Golongan					
	1	2	3	4	5	6
0,5	0,36	0,18	0,12	0,09	0,07	0,06
1,0	0,70	0,53	0,35	0,26	0,21	0,18
1,5	0,40	0,55	0,38	0,36	0,29	0,24
2,0	0,40	0,40	0,50	0,46	0,37	0,31
2,5	0,40	0,40	0,40	0,48	0,45	0,37
3,0	0,40	0,40	0,40	0,40	0,46	0,44
3,5	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,45
4,0	0,20	0,20	0,27	0,30	0,32	0,33
4,5			0,13	0,20	0,24	0,27

5,0	0,10	0,16	0,20
5,5		0,08	0,13
6,0			0,07

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

Sedangkan untuk palawija besarnya curah hujan efektif ditentukan dengan metoda setengah bulanan yang dihubungkan dengan curah hujan rata-rata bulanan (terpenuhi 50 %) serta evapotranspirasi tanaman rata-rata bulanan.

Tabel 3.13 Curah Hujan Efektif Rata-rata Bulanan

Curah Hujan Mean Bulanan (mm)	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150	162,5	175	187,5	200
Et	25	8	16	24												
Tanaman	50	8	17	25	32	39	46									
Rata-rata	75	9	18	27	34	41	48	56	62	69						
Bulanan	100	9	19	28	35	43	52	59	66	73	80	87	94	100		
(mm)	125	10	20	30	37	46	54	62	70	76	85	92	98	107	116	120
	150	10	21	31	39	49	57	66	74	81	89	97	104	112	119	127
	175	11	23	32	42	52	61	69	78	86	95	103	111	118	126	134
	200	11	24	33	44	54	64	73	82	91	100	109	117	125	134	142
	225	12	25	35	47	57	68	78	87	96	106	115	124	132	141	150
	250	13	25	38	50	61	72	84	92	102	112	121	132	140	150	158

Apabila kedalaman bersih air yang dapat ditampung dalam pada waktu irigasi lebih besar atau lebih kecil dari 75 mm, harga-harga faktor koreksi yang akan dipakai adalah :

Tampungan Efektif	20	25	37,5	50	62,5	75	100	125	150	175	200
Faktor Tampungan	0,73	0,77	0,86	0,93	0,97	1,00	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

Curah hujan efektif rata-rata bulanan pada tabel di atas dikaitkan dengan Et tanaman rata-rata bulanan dan curah hujan rata-rata bulanan.

Faktor koreksi karena kedalaman bersih air yang ditampung di dalam tanah pada waktu irigasi untuk tanaman palawija = 50 mm, besarnya = 0,93.

3.5.5 Perhitungan Kebutuhan Air

3.5.5.1 Perhitungan Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Kebutuhan air selama penyiapan lahan ini menentukan kebutuhan maksimum air irigasi. Rumus yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan yaitu rumus (2.5).

3.5.5.2 Perhitungan Kebutuhan Air Konsumtif

Penggunaan konsumtif dihitung secara setengah bulanan dengan rumus sebagai berikut :

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan :

Etc : evapotranspirasi tanaman/ kebutuhan air tanaman (mm/hari)

Eto : evapotranspirasi tanaman potensial (mm/hari)

Kc : koefisien tanaman.

Tabel 3.14 Tabel Koefisien Tanaman

Periode Tengah Bulanan ke-	Padi		Palawija				Keterangan
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Jagung	Kacang Tanah	Kedelai	Kacang Hijau	
1	1,20	1,20	0,50	0,50	0,50	0,50	untuk sisanya
2	1,20	1,27	0,59	0,51	0,75	0,64	= 5 hari
3	1,32	1,33	0,96	0,66	1,00	0,89	
4	1,40	1,30	1,05	0,85	1,00	0,95	untuk sisanya
5	1,35	1,15	1,02	0,95	0,82	0,88	= 10 hari
6	1,24	0,00	0,95	0,95	0,45		
7	1,12			0,95			
8	0,00			0,95			
9				0,55			

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA-010, 1985

3.5.5.3 Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah

Perhitungan kebutuhan air di sawah dihitung dengan cara berikut :

Kebutuhan air untuk padi,

$$\text{NFR Pengolahan Tanah} = LP - Re \dots\dots\dots (3.4)$$

$$\text{NFR Pertumbuhan} = Etc - Re + P \dots\dots\dots (3.5)$$

2 bulan pertama pertumbuhan dilakukan penggantian lapisan air sebesar 50 mm atau 3,33 mm/hari selama setengah bulan setelah tanam, maka perhitungan menjadi seperti berikut :

$$\text{NFR Pertumbuhan} = Etc - Re + P + W \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan :

LP : kebutuhan penjenjuran pendahuluan (air irigasi) selama penyiapan lahan
(Tabel 3.15)

Re : curah hujan efektif (mm/hari)

Etc : kebutuhan air konsumtif (mm/hari)

P : perkolasi, nilai dari perkolasi didapat dari kondisi di lapangan, besarnya dapat dilihat pada subbab analisis data halaman 16.

W : kebutuhan penggantian lapisan air (3,33 mm/hari)

Tabel 3.15 Tabel Zylstra

T Hari	Penguapan dan Perembesan (Eo + P) mm/hari																											
	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2
30	10,2	10,2	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7	10,8	10,9	10,9	11,0	11,1	11,1	11,2	11,2	11,3	11,3	11,4	11,5	11,5	11,6	11,6	11,7	11,8
35	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3	9,3	9,4	9,5	9,5	9,6	9,6	9,7	9,8	9,8	9,9	9,9	10,0	10,1	10,1	10,2	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,6
40	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	8,6	8,7	8,7	8,8	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3	9,3	9,4	9,5	9,5	9,6	9,7	9,7	9,8
45	7,4	7,4	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,9	7,4	8,0	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6	8,6	8,7	8,7	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2
50	6,9	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,5	7,5	7,6	7,7	7,7	7,8	7,9	7,9	8,0	8,1	8,1	8,2	8,3	8,3	8,4	8,5	8,5	8,6	8,7
55	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,4	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3	7,4	7,4	7,5	7,6	7,6	7,7	7,8	7,9	7,9	8,0	8,1	8,1	9,2	9,3
60	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3	7,4	7,5	7,5	7,6	7,7	7,7	7,8	7,9	8,0
T Hari	Penguapan dan Perembesan (Eo + P) mm/hari																											
	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
30	11,8	11,9	12,0	12,0	12,1	12,1	12,2	12,3	12,3	12,4	12,5	12,5	12,6	12,7	12,7	12,8	12,8	12,9	13,0	13,0	13,1	13,2	13,2	13,3	13,4	13,4	13,5	13,6
35	10,7	10,8	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3	11,4	11,4	11,5	11,6	11,6	11,7	11,8	11,8	11,9	12,0	12,0	12,1	12,2	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5
40	9,8	9,9	10,0	10,1	10,1	10,2	10,3	10,3	10,4	10,5	10,5	10,6	10,7	10,8	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3	11,4	11,5	11,5	11,6	11,7	11,7
45	9,2	9,3	9,4	9,4	9,5	9,6	9,7	9,7	9,8	9,9	9,9	9,9	10,1	10,1	10,2	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,7	10,7	10,8	10,9	10,9	11,0	11,1	11,2
50	8,7	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3	9,4	9,5	9,5	9,6	9,7	9,8	9,8	9,9	10,0	10,0	10,1	10,2	10,3	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,7
55	8,4	8,4	8,5	8,6	8,6	8,7	8,8	8,9	8,9	9,0	9,1	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,5	9,6	9,7	9,8	9,8	9,9	10,0	10,1	10,2	10,2	10,3	10,4
60	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3	7,4	7,5	7,5	7,6	7,7	7,7	7,8	7,9	8,0

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA-010, 1985

Kebutuhan untuk palawija dan tebu,

$$\text{NFR Pengolahan Tanah} = \text{IR} - \text{Re} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$\text{NFR Pertumbuhan} = \text{Etc} - \text{Re} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan :

IR : kebutuhan air selama penyiapan lahan (mm/hari)

Re : curah hujan efektif (mm/hari)

Etc : kebutuhan air konsumtif (mm/hari)

3.5.5.4 Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Analisa kebutuhan air irigasi dilakukan untuk mengetahui besarnya debit kebutuhan air di saluran primer Rambut. Kebutuhan air irigasi dihitung dengan memperhatikan pola tanam yang digunakan oleh masyarakat. Perhitungan kebutuhan air irigasi dihitung dengan langkah-langkah berikut :

$$\text{DR Tersier} = \text{NFR} \times c \dots\dots\dots (3.9)$$

$$\text{DR Sekunder} = \text{DR Tersier} \times c \dots\dots\dots (3.10)$$

$$\text{DR} = \text{DR Sekunder} \times c \dots\dots\dots (3.11)$$

Keterangan :

DR Tersier : kebutuhan air di saluran tersier (lt/s/ha)

DR Sekunder : kebutuhan air di saluran sekunder (lt/s/ha)

DR : kebutuhan air di saluran primer (lt/s/ha)

NFR : kebutuhan air di sawah (lt/s/ha)

c : koefisien (Saluran Tersier = 1,20; Saluran Sekunder = 1,10;
Saluran Primer = 1,05)

3.5.6 Analisa Debit Andalan Terhadap Pola Tanam Yang Digunakan

Debit andalan yang telah didapatkan dari perhitungan sebelumnya dianalisa dengan kebutuhan air ditinjau dengan pola tanam yang digunakan oleh masyarakat. Ada 5 alternatif pola tanam yang dikeluarkan oleh SK Bupati Kabupaten Tegal dengan sistem 6 golongan dan pola tanam yang digunakan oleh masyarakat yaitu pola tanam alternatif 2. Untuk golongan 1 memiliki luas areal sebesar 1.332 Ha, golongan 2 sebesar 1.088 Ha, golongan 3 sebesar 1.024 Ha, golongan 4 sebesar 1.663 Ha, golongan 5 sebesar 1.445 Ha, dan golongan 6 sebesar 1.082 Ha.

3.5.7 Perhitungan Dimensi Saluran

Perhitungan dimensi saluran dihitung menggunakan rumus debit menurut Strickler sebagai berikut :

$$Q = V \times A ; V = k R^{2/3} I^{1/2}$$

$$R = A/P$$

$$A = (b + mh)h$$

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

Keterangan :

Q : debit rencana (m³/s)

V : kecepatan aliran (m/s)

I : kemiringan dasar saluran

m : kemiringan talud

b : lebar dasar saluran (m)

h : tinggi air (m)

BAB IV
ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Debit Andalan

Ketersediaan air atau debit andalan didapatkan dengan menggunakan metode *flow characteristic* dari data pencatatan debit sungai harian rata-rata bulanan di Bendung Cipro asumsi debit andalan dengan probabilitas 80%.

Berikut tabel perhitungan debit andalan di Bendung Cipro :

Tabel 4.1 Data Pencatatan Debit

No	Tahun	Bulan											
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	1990	7,77	7,86	7,43	7,62	8,29	7,25	5,81	5,48	5,97	5,20	4,52	2,09
2	1991	7,66	7,79	7,39	6,05	6,64	6,51	5,70	6,14	3,60	1,92	1,44	1,34
3	1992	6,67	6,12	7,60	6,58	5,97	6,68	3,66	5,56	5,26	5,80	5,16	2,34
4	1993	7,29	6,95	6,04	6,31	5,30	5,96	5,75	6,28	6,24	5,29	4,23	5,19
5	1994	7,18	7,66	7,76	7,92	6,09	2,49	4,81	6,25	4,29	1,47	1,25	0,92
6	1995	7,86	7,42	6,49	6,66	6,11	5,75	6,21	6,17	6,05	5,17	3,95	4,68
7	1996	41,32	52,84	54,24	70,18	56,52	12,41	16,55	18,24	3,00	3,73	2,02	2,18
8	1997	45,36	61,96	29,24	7,31	17,76	9,29	13,03	16,35	14,08	4,82	2,85	1,52
9	1998	1,64	2,74	6,25	7,28	11,14	9,46	5,39	6,60	6,15	4,73	5,00	3,32
10	1999	7,19	7,57	13,85	10,51	8,21	6,33	4,49	3,27	5,32	4,76	1,66	2,56
11	2000	7,38	8,52	29,94	9,12	12,12	16,36	7,13	6,29	7,07	5,25	11,49	4,52
12	2001	31,76	19,92	5,82	17,94	24,22	7,62	7,31	30,24	5,15	2,63	8,78	3,33
13	2002	11,18	27,09	23,98	16,34	18,57	11,84	14,65	6,84	12,65	2,40	2,43	1,56
14	2003	2,11	6,98	28,92	60,43	13,32	13,69	3,65	2,76	2,97	1,22	1,22	0,91
15	2004	30,40	33,42	45,39	34,14	27,00	8,50	8,60	8,33	11,13	9,01	2,68	1,37
16	2005	5,81	16,98	14,90	36,88	29,05	10,48	7,60	9,04	7,58	2,09	2,07	3,24
17	2006	39,58	57,64	39,15	37,40	11,39	16,56	7,18	5,88	5,16	4,55	2,72	1,96
18	2007	1,06	12,09	51,41	21,95	26,85	14,34	14,97	18,13	8,68	9,98	8,78	2,57
19	2008	18,79	9,28	25,00	23,56	14,94	7,77	4,35	3,72	2,17	1,61	1,02	0,84
20	2009	19,06	35,72	63,18	57,38	31,24	9,09	5,55	11,50	3,79	3,60	3,06	2,08
21	2010	5,31	35,22	29,95	30,86	16,88	26,37	5,98	13,52	12,94	9,37	8,08	6,51
22	2011	12,46	47,09	38,09	43,72	35,16	25,95	20,49	10,34	18,02	4,77	2,93	1,95

23	2012	19,14	18,36	29,56	17,32	25,86	11,39	38,46	6,21	5,71	3,08	2,65	1,20
----	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------

Sumber: BBWS Pemali Juana

Tabel 4.2 Data Pencatatan Debit

No	Tahun	Bulan												Jumlah
		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1	1990	2,22	2,49	1,83	1,72	1,53	1,64	0,62	0,91	1,09	2,06	3,29	5,79	100,46
2	1991	1,27	1,22	1,06	0,63	0,71	0,57	1,34	0,61	0,94	2,44	5,32	5,64	83,94
3	1992	2,59	1,72	1,42	3,44	3,04	2,08	1,18	1,85	4,66	6,15	6,34	6,90	108,78
4	1993	1,80	1,38	1,19	2,27	1,03	1,20	1,16	0,48	0,69	2,81	4,21	5,83	94,89
5	1994	0,92	1,03	0,87	1,22	0,78	0,82	0,99	0,80	0,93	1,21	3,93	3,96	75,52
6	1995	3,60	1,42	0,97	0,86	0,88	0,74	1,76	0,79	3,61	6,76	5,21	6,48	105,61
7	1996	4,43	1,46	3,15	1,67	0,55	0,52	1,60	0,82	9,40	8,99	8,08	10,90	384,81
8	1997	1,87	1,50	1,02	0,74	0,57	0,56	0,39	0,78	0,37	0,99	1,69	1,54	235,58
9	1998	2,26	5,74	2,65	1,38	0,81	1,35	1,06	0,96	4,36	8,93	3,51	8,91	111,63
10	1999	2,63	1,51	1,06	1,13	0,74	0,79	1,15	0,65	2,73	5,22	3,36	4,94	101,62
11	2000	2,52	2,88	2,02	1,33	0,99	0,71	0,76	0,76	9,64	28,99	5,17	16,38	197,31
12	2001	1,84	5,69	1,45	0,98	0,73	0,79	1,36	0,93	16,48	45,02	7,53	14,11	261,65
13	2002	1,90	1,49	1,29	0,62	0,43	0,44	0,81	0,58	1,07	0,84	11,89	7,47	178,38
14	2003	0,86	0,73	0,57	0,68	0,56	0,56	0,79	0,56	1,06	2,04	3,38	8,59	158,57
15	2004	4,59	2,11	0,68	0,61	0,56	0,65	0,42	0,42	0,84	3,60	2,05	21,49	257,99
16	2005	4,11	3,50	1,27	0,63	0,56	1,40	0,68	1,30	1,26	1,17	1,17	6,31	169,09
17	2006	1,52	0,71	0,54	0,35	0,32	0,32	0,32	0,34	0,49	0,71	0,96	7,51	243,27
18	2007	1,49	1,24	0,54	0,45	0,38	0,29	0,29	0,29	5,60	1,66	6,25	18,25	227,53
19	2008	0,91	0,62	0,55	0,50	0,63	0,61	1,42	0,96	3,49	7,56	4,33	12,81	147,42
20	2009	1,37	0,91	0,70	0,66	0,44	0,56	0,58	0,45	0,96	8,46	1,61	16,48	278,46
21	2010	3,47	3,19	4,97	9,02	4,49	2,07	6,83	4,45	7,29	7,38	8,29	39,80	302,22
22	2011	1,89	2,18	0,98	0,93	0,78	0,68	0,78	1,34	3,53	4,11	14,58	23,39	316,13
23	2012	1,01	1,25	0,93	0,82	0,61	0,57	0,65	1,50	1,12	2,58	5,97	10,46	206,40
													Total	4.347,26

Sumber: BBWS Pemali Juana

Setelah diurutkan :

Tabel 4.3 Perhitungan Debit Andalan Metode *Flow Characteristic*

No	%	Bulan											
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	13,72	45,36	61,96	63,18	70,18	56,52	26,37	38,46	30,24	18,02	9,98	11,49	6,51
2	24,07	41,32	57,64	54,24	60,43	35,16	25,95	20,49	18,24	14,08	9,37	8,78	5,19
3	32,95	39,58	52,84	51,41	57,38	31,24	16,56	16,55	18,13	12,94	9,01	8,78	4,68
4	40,64	31,76	47,09	45,39	43,72	29,05	16,36	14,97	16,35	12,65	5,80	8,08	4,52
5	47,31	30,40	35,72	39,15	37,40	27,00	14,34	14,65	13,52	11,13	5,29	5,16	3,33
6	53,38	19,14	35,22	38,09	36,88	26,85	13,69	13,03	11,50	8,68	5,25	5,00	3,32
7	58,85	19,06	33,42	29,95	34,14	25,86	12,41	8,60	10,34	7,58	5,20	4,52	3,24
8	63,87	18,79	27,09	29,94	30,86	24,22	11,84	7,60	9,04	7,07	5,17	4,23	2,57
9	68,12	12,46	19,92	29,56	23,56	18,57	11,39	7,31	8,33	6,24	4,82	3,95	2,56
10	72,09	11,18	18,36	29,24	21,95	17,76	10,48	7,18	6,84	6,15	4,77	3,06	2,34
11	75,71	7,86	16,98	28,92	17,94	16,88	9,46	7,13	6,60	6,05	4,76	2,93	2,18
12	78,95	7,77	12,09	25,00	17,32	14,94	9,29	6,21	6,29	5,97	4,73	2,85	2,09
13	81,95	7,66	9,28	23,98	16,34	13,32	9,09	5,98	6,28	5,71	4,55	2,72	2,08
14	84,49	7,38	8,52	14,90	10,51	12,12	8,50	5,81	6,25	5,32	3,73	2,68	1,96
15	86,89	7,29	7,86	13,85	9,12	11,39	7,77	5,75	6,21	5,26	3,60	2,65	1,95
16	89,03	7,19	7,79	7,76	7,92	11,14	7,62	5,70	6,17	5,16	3,08	2,43	1,56
17	91,05	7,18	7,66	7,60	7,62	8,29	7,25	5,55	6,14	5,15	2,63	2,07	1,52
18	92,97	6,67	7,57	7,43	7,31	8,21	6,68	5,39	5,88	4,29	2,40	2,02	1,37
19	94,72	5,81	7,42	7,39	7,28	6,64	6,51	4,81	5,56	3,79	2,09	1,66	1,34
20	96,33	5,31	6,98	6,49	6,66	6,11	6,33	4,49	5,48	3,60	1,92	1,44	1,20
21	97,75	2,11	6,95	6,25	6,58	6,09	5,96	4,35	3,72	3,00	1,61	1,25	0,92
22	99,03	1,64	6,12	6,04	6,31	5,97	5,75	3,66	3,27	2,97	1,47	1,22	0,91
23	100,00	1,06	2,74	5,82	6,05	5,30	2,49	3,65	2,76	2,17	1,22	1,02	0,84

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.4 Perhitungan Debit Andalan Metode *Flow Characteristic*

No	%	Bulan												Jumlah
		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1	13,72	4,59	5,74	4,97	9,02	4,49	2,08	6,83	4,45	16,48	45,02	14,58	39,80	596,31
2	24,07	4,43	5,69	3,15	3,44	3,04	2,07	1,76	1,85	9,64	28,99	11,89	23,39	450,25

3	32,95	4,11	3,50	2,65	2,27	1,53	1,64	1,60	1,50	9,40	8,99	8,29	21,49	386,05
4	40,64	3,60	3,19	2,02	1,72	1,03	1,40	1,42	1,34	7,29	8,93	8,08	18,25	334,00
5	47,31	3,47	2,88	1,83	1,67	0,99	1,35	1,36	1,30	5,60	8,46	7,53	16,48	289,98
6	53,38	2,63	2,49	1,45	1,38	0,88	1,20	1,34	0,96	4,66	7,56	6,34	16,38	263,92
7	58,85	2,59	2,18	1,42	1,33	0,81	0,82	1,18	0,96	4,36	7,38	6,25	14,11	237,70
8	63,87	2,52	2,11	1,29	1,22	0,78	0,79	1,16	0,93	3,61	6,76	5,97	12,81	218,36
9	68,12	2,26	1,72	1,27	1,13	0,78	0,79	1,15	0,91	3,53	6,15	5,32	10,90	184,58
10	72,09	2,22	1,51	1,19	0,98	0,74	0,74	1,06	0,82	3,49	5,22	5,21	10,46	172,96
11	75,71	1,90	1,50	1,06	0,93	0,73	0,71	0,99	0,80	2,73	4,11	5,17	8,91	157,25
12	78,95	1,89	1,49	1,06	0,86	0,71	0,68	0,81	0,79	1,26	3,60	4,33	8,59	140,60
13	81,95	1,87	1,46	1,02	0,82	0,63	0,65	0,79	0,78	1,12	2,81	4,21	7,51	130,65
14	84,49	1,84	1,42	0,98	0,74	0,61	0,61	0,78	0,76	1,09	2,58	3,93	7,47	110,50
15	86,89	1,80	1,38	0,97	0,68	0,57	0,57	0,76	0,65	1,07	2,44	3,51	6,90	104,01
16	89,03	1,52	1,25	0,93	0,66	0,56	0,57	0,68	0,61	1,06	2,06	3,38	6,48	93,30
17	91,05	1,49	1,24	0,87	0,63	0,56	0,56	0,65	0,58	0,96	2,04	3,36	6,31	87,91
18	92,97	1,37	1,22	0,70	0,63	0,56	0,56	0,62	0,56	0,94	1,66	3,29	5,83	83,16
19	94,72	1,27	1,03	0,68	0,62	0,55	0,56	0,58	0,48	0,93	1,21	2,05	5,79	76,04
20	96,33	1,01	0,91	0,57	0,61	0,44	0,52	0,42	0,45	0,84	1,17	1,69	5,64	70,28
21	97,75	0,92	0,73	0,55	0,50	0,43	0,44	0,39	0,42	0,69	0,99	1,61	4,94	61,41
22	99,03	0,91	0,71	0,54	0,45	0,38	0,32	0,32	0,34	0,49	0,84	1,17	3,96	55,76
23	100,00	0,86	0,62	0,54	0,35	0,32	0,29	0,29	0,29	0,37	0,71	0,96	1,54	42,27
Total														4.347,26

Sumber: Perhitungan

Melihat hasil perhitungan di atas didapatkan debit andalan dengan probabilitas 80% dihitung dengan interpolasi antara 78,95% dan 81,95% sebagai berikut :

Tabel 4.5 Debit Andalan Probabilitas 80%

Uraian	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Debit												
Andalan (m ³ /s)	7,74	11,10	24,64	16,98	14,37	9,22	6,13	6,29	5,88	4,67	2,80	2,08

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.6 Debit Andalan Probabilitas 80%

Uraian	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Debit												
Andalan (m ³ /s)	1,88	1,48	1,04	0,84	0,68	0,67	0,80	0,79	1,21	3,32	4,29	8,21

Sumber: Perhitungan

4.2 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Evapotranspirasi potensial (E_t) dihitung dengan metode *Penman* modifikasi. Dalam menghitung Evapotranspirasi Potensial (E_t) menggunakan rumus 2.11 yang telah disebutkan pada sub bab landasan teori halaman 21 sebagai berikut :

$$E_t = \Delta L^{-1} \cdot \frac{1}{\gamma + \Delta} (H_s h^{ne} - H_1 o^{ne}) + \frac{\gamma E_q}{\gamma + \Delta}$$

Contoh perhitungan E_t pada bulan Januari sebagai berikut :

Data yang diketahui :

- Suhu udara = 27,81 °C
- Kelembabab Relatif = 87,40 %
- Kecepatan Angin = 0,59 m/s
- Penyinaran Matahari (8 j) = 37,90 %
- Penyinaran Matahari (12 j) = 33,25 %
- Lintang = 6° 59' 18" LS
- Albedo = 0,25

Perhitungan :

Besaran yang diperoleh dari tabel 2.3 sampai tabel 2.7 dalam sub bab landasan teori pada halaman 22 sampai 25 sebagai berikut:

- ΔL^{-1} = 2,82 (Tabel 2.3; halaman 22)
- $f(\text{tai}) \times 10^{-2}$ = 9,30 (Tabel 2.3; halaman 22)
- $P_z^{\text{wa}}]_s$ = 28,10 mmhg (Tabel 2.3; halaman 22)

- d. $\gamma + \Delta$ = 2,12 (Tabel 2.3; halaman 22)
- e. $f(Tdp)$ = 0,101 (Tabel 2.6; halaman 24)
- f. $ash \times f(r)$ = 0,345 (Tabel 2.5; halaman 24)
- g. $\alpha a^{Hsh} \times 10^{-2}$ = 9,12 (Tabel 2.4; halaman 23)
- h. $\gamma \times f(\mu^2)$ = 0,140 (Tabel 2.7; halaman 25)

$$H1o^{ne} = 0,97\sigma T a i^4 x (0,47 - 0,077\sqrt{ed}) x \left[1 - \frac{8}{10}(1 - r) \right]$$

$$= 9,30 \times 0,101 \times 0,47$$

$$= 0,44$$

$$Hsh^{ne} = (1 - \alpha)(0,29 \cos \Omega + 0,52r \times 10^{-2}) Ra$$

$$= 0,345 \times 9,12$$

$$= 3,12$$

$$Eq = 0,35 (0,50 + 0,54 \mu^2) \times (ea - ed)$$

$$= 0,140 \times (28,10 - 24,56)$$

$$= 0,140 \times 3,54$$

$$= 0,50$$

$$Eto = \Delta L^{-1} \cdot \frac{1}{\gamma + \Delta} (Hsh^{ne} - H1o^{ne}) + \frac{\gamma E_q}{\gamma + \Delta}$$

$$Eto = 2,82 \cdot \frac{1}{2,12} (3,12 - 0,44) + \frac{0,50}{2,12}$$

$$Eto = 3,80 \text{ mm/hari}$$

Jadi, besarnya Eto pada bulan Januari adalah 3,80 mm/hari

Perhitungan Eto pada bulan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi

No.	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Suhu Udara	°C	Data	27,81	27,51	28,00	28,52	28,83	28,62	28,49	28,68	28,99	29,07	28,23	27,84
2	Kelembaban Relatif	%	Data	87,40	87,70	87,00	85,20	82,90	82,30	82,00	81,90	79,80	78,00	81,20	84,90
3	Kecepatan Angin	m/s	Data	0,59	0,49	0,51	0,42	0,35	0,40	0,60	0,76	1,03	0,79	0,67	0,59
4	Penyinaran Matahari (8 jam)	%	Data	37,90	47,80	60,90	71,80	84,10	85,30	90,80	93,20	91,40	85,90	65,10	53,60
5	Penyinaran Matahari (12 jam)	%	Data	33,25	41,03	51,33	59,89	69,56	70,51	74,83	76,72	75,30	70,98	54,63	45,59
6	Lintang	° LS	Data	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
7	Albedo		Data	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
8	ΔL^{-1}		Tabel	2,82	2,78	2,86	2,92	2,96	3,05	2,92	2,95	2,99	3,01	2,88	2,82
9	$f(\text{tai}) \times 10^{-2}$		Tabel	9,30	9,26	9,32	9,39	9,43	9,50	9,39	9,41	9,45	9,46	9,35	9,30
10	$Pz^{wa}]sa$	mmHg	Tabel	28,10	27,53	28,32	29,17	29,68	30,74	29,17	29,51	30,03	30,20	28,66	28,10
11	Pz^{wa}	mmHg	Hitung	24,56	24,14	24,64	24,85	24,60	25,30	23,92	24,17	23,96	23,56	23,27	23,86
12	$\gamma + \Delta$		Tabel	2,12	2,09	2,14	2,18	2,21	2,26	2,18	2,20	2,23	2,24	2,16	2,12
13	$f(\text{Tdp})$		Tabel	0,101	0,105	0,100	0,097	0,100	0,092	0,107	0,099	0,106	0,110	0,113	0,107
14	$ash \times f(r)$		Tabel	0,345	0,375	0,415	0,449	0,487	0,490	0,507	0,514	0,509	0,492	0,428	0,393
15	$\alpha a^{Hsh} \times 10^{-2}$		Tabel	9,04	9,12	8,91	8,37	7,72	7,35	7,47	8,01	8,62	8,97	9,01	8,97
16	$\gamma \times f(\mu^2)$		Tabel	0,140	0,131	0,133	0,125	0,118	0,123	0,141	0,156	0,180	0,159	0,148	0,140
17	Hsh^{nc}		Hitung	3,12	3,43	3,70	3,76	3,76	3,61	3,79	4,12	4,39	4,42	3,86	3,53
18	$H1o^{nc}$		Hitung	0,44	0,51	0,57	0,62	0,71	0,67	0,80	0,76	0,80	0,80	0,67	0,56
19	$\gamma \times Eq$		Hitung	0,50	0,45	0,49	0,54	0,60	0,67	0,74	0,83	1,09	1,06	0,80	0,59
20	Et_o	mm/hari	Hitung	3,80	4,09	4,42	4,46	4,35	4,26	4,34	4,89	5,30	5,33	4,62	4,23

Sumber: Perhitungan

4.3 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Bulanan

Tabel 4.8 Curah Hujan Rata-rata Stasiun Dukuhkasur (mm)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1990	581	132	333	92	125	162	36	21	146	30	36	395
1991	699	838	140	214	50	8	0	0	2	113	36	237
1992	380	374	264	304	171	193	33	156	71	151	317	451
1993	660	279	155	137	206	40	0	140	11	21	69	156
1994	511	319	481	319	18	0	0	0	0	42	89	241
1995	452	657	200	249	83	57	64	0	0	131	272	161
1996	441	607	362	96	51	33	152	90	11	104	267	126
1997	502	262	231	246	93	110	4	0	0	23	36	230
1998	135	346	151	112	147	173	36	80	88	83	304	437
1999	508	422	170	89	77	9	39	18	72	122	136	188
2000	285	399	416	133	55	163	11	0	35	143	223	259
2001	313	159	434	296	32	106	42	0	26	105	384	231
2002	647	247	112	134	125	4	0	0	0	0	49	54
2003	246	591	315	110	125	146	0	0	0	35	162	308
2004	354	261	307	98	101	135	47	0	12	0	35	373
2005	304	251	212	307	107	96	75	31	109	95	48	227
2006	477	308	165	231	110	0	0	0	0	0	58	160
2007	355	128	180	292	150	88	97	0	0	42	92	158
2008	343	369	60	125	40	35	0	10	0	0	227	241
2009	499	303	66	0	208	35	31	0	0	25	126	93
2010	381	238	384	148	134	148	40	60	130	120	97	434
2011	217	548	197	125	96	36	31	0	8	58	61	228
2012	283	244	339	203	70	25	0	0	0	18	79	265
\bar{x}	416,22	360,09	246,70	176,52	103,22	78,35	32,09	26,35	31,35	63,52	139,26	245,78
SD	147,48	179,02	119,29	89,17	51,90	64,32	37,77	46,66	46,62	51,50	107,69	110,03
x_t Bulanan	292,04	209,35	146,25	101,44	59,52	24,19	0,28	0,00	0,00	20,16	48,58	153,14
x_t Harian	9,42	7,22	4,72	3,38	1,92	0,81	0,01	0,00	0,00	0,65	1,62	4,94

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.9 Curah Hujan Rata-rata Stasiun Warureja (mm)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1990	420	76	311	74	89	59	38	48	94	25	29	435
1991	513	704	87	157	51	0	0	0	0	13	64	134
1992	229	253	190	203	56	69	24	118	30	75	220	282
1993	686	411	128	145	196	48	4	157	20	20	100	158
1994	578	224	582	288	22	1	0	0	0	78	157	268
1995	373	491	313	258	136	101	65	5	0	58	225	287
1996	674	947	169	77	91	36	218	63	3	154	225	162
1997	808	253	288	184	152	33	0	0	0	9	8	290
1998	161	294	188	84	167	135	49	58	18	115	167	362
1999	458	308	135	173	114	108	60	14	6	93	112	118
2000	422	398	414	83	27	133	22	0	10	29	319	313
2001	351	237	491	211	12	84	31	0	12	146	359	219
2002	247	283	72	101	165	14	41	0	0	0	51	103
2003	245	675	307	52	144	102	0	0	0	53	52	265
2004	282	231	189	91	93	57	59	0	4	0	28	264
2005	358	197	158	353	54	107	53	0	0	84	36	221
2006	482	232	134	205	59	52	0	0	0	0	34	286
2007	305	186	227	202	150	103	125	0	0	30	100	291
2008	429	499	50	75	14	13	0	25	0	0	248	152
2009	368	212	50	24	284	52	14	0	0	27	209	117
2010	241	292	395	114	122	119	87	47	202	139	114	456
2011	320	364	332	137	78	70	64	0	15	82	140	316
2012	355	448	366	77	141	33	0	0	0	51	128	217
\bar{x}	404,57	357,17	242,43	146,43	105,09	66,48	41,48	23,26	18,00	55,70	135,87	248,52
SD	161,74	199,64	143,66	82,40	66,54	41,43	50,95	42,01	44,89	49,03	97,35	96,31
x_t Bulanan	268,38	189,08	121,48	77,05	49,06	31,60	0,00	0,00	0,00	14,41	53,90	167,43
x_t Harian	8,66	6,52	3,92	2,57	1,58	1,05	0,00	0,00	0,00	0,46	1,80	5,40

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.10 Curah Hujan Rata-rata Stasiun Cipero (mm)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1990	369	143	216	124	134	128	57	36	47	78	90	449
1991	953	684	148	197	63	20	1	0	13	17	108	244
1992	164	308	324	170	70	139	31	151	54	120	294	399
1993	592	260	174	233	194	109	0	19	2	59	123	231
1994	689	359	513	254	10	3	0	0	0	41	165	322
1995	422	818	417	432	133	86	13	0	16	37	244	310
1996	623	656	637	102	14	37	109	89	6	150	198	210
1997	891	479	210	293	203	18	13	0	0	0	23	304
1998	284	342	185	146	243	113	74	67	70	46	375	354
1999	829	403	69	161	67	37	52	21	23	38	257	166
2000	233	376	375	45	57	100	9	0	0	62	133	51
2001	145	67	299	192	37	103	11	0	11	254	448	345
2002	195	168	199	114	121	5	35	0	0	0	167	400
2003	162	569	364	86	92	45	0	0	0	73	130	275
2004	357	336	282	182	53	61	9	0	2	0	99	286
2005	360	252	146	271	65	109	67	12	68	0	80	322
2006	294	300	167	137	56	37	0	0	0	0	23	85
2007	229	193	144	148	71	43	113	0	0	29	46	95
2008	256	474	106	138	14	29	0	0	0	0	355	280
2009	391	436	150	87	127	23	37	0	0	13	56	214
2010	234	141	214	128	149	138	35	129	53	106	127	245
2011	287	451	343	219	66	17	72	0	12	29	50	325
2012	306	194	232	71	42	12	0	0	0	18	216	201
\bar{x}	402,83	365,61	257,13	170,87	90,48	61,39	32,09	22,78	16,39	50,87	165,52	265,78
SD	240,92	189,58	136,79	86,08	62,70	46,15	35,34	43,77	23,88	60,66	116,94	101,66
x_t Bulanan	199,97	205,98	141,95	98,39	37,69	22,53	2,33	0,00	0,00	0,00	67,06	180,18
x_t Harian	6,45	7,10	4,58	3,28	1,22	0,75	0,08	0,00	0,00	0,00	2,24	5,81

Sumber: Perhitungan

Curah hujan bulanan rata-rata dihitung menggunakan rumus 3.2 yang telah disebutkan pada sub bab analisis data halaman 58 sebagai berikut :

$$X_t = \bar{X} + k.SD$$

Contoh perhitungan curah hujan bulanan rata-rata untuk bulan Januari stasiun hujan Dukuhkasur sebagai berikut :

$$\bar{X} = 416,22 \text{ mm}$$

$$k = -0,842 \text{ (Tabel 3.11; halaman 58)}$$

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{478.505,91^2}{23-1}} \\ &= \sqrt{21750,2688} \\ &= 147,48 \end{aligned}$$

$$X_t = \bar{X} + k.SD$$

$$X_{23\text{thn}} = 416,22 + (-0,842 \times 147,48)$$

$$X_{23\text{thn}} = 292,04 \text{ mm}$$

Hasil rekapitulasi curah hujan bulanan rata-rata dari 3 stasiun di atas sebagai berikut:

Tabel 4.11 Rekapitulasi Curah Hujan Rata-rata Bulanan 3 Stasiun (mm)

Nama Stasiun Hujan	Poligon Thiessen %	Uraian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Dukuhkasur (Sta. 63 a)	60,16	\bar{x}	416,22	360,09	246,70	176,52	103,22	78,35	32,09	26,35	31,35	63,52	139,26	245,78
		SD	147,48	179,02	119,29	89,17	51,90	64,32	37,77	46,66	46,62	51,50	107,69	110,03
		xt Bulanan	292,04	209,35	146,25	101,44	59,52	24,19	0,28	0,00	0,00	20,16	48,58	153,14
		xt Harian	9,42	7,22	4,72	3,38	1,92	0,81	0,01	0,00	0,00	0,65	1,62	4,94
Warureja (Sta. Pk 64)	34,25	\bar{x}	404,57	357,17	242,43	146,43	105,09	66,48	41,48	23,26	18,00	55,70	135,87	248,52
		SD	161,74	199,64	143,66	82,40	66,54	41,43	50,95	42,01	44,89	49,03	97,35	96,31
		xt Bulanan	268,38	189,08	121,48	77,05	49,06	31,60	0,00	0,00	0,00	14,41	53,90	167,43
		xt Harian	8,66	6,52	3,92	2,57	1,58	1,05	0,00	0,00	0,00	0,46	1,80	5,40
Cipero (Sta. Pk 66)	5,59	\bar{x}	402,83	365,61	257,13	170,87	90,48	61,39	32,09	22,78	16,39	50,87	165,52	265,78
		SD	240,92	189,58	136,79	86,08	62,70	46,15	35,34	43,77	23,88	60,66	116,94	101,66
		xt Bulanan	199,97	205,98	141,95	98,39	37,69	22,53	2,33	0,00	0,00	0,00	67,06	180,18
		xt Harian	6,45	7,10	4,58	3,28	1,22	0,75	0,08	0,00	0,00	0,00	2,24	5,81
Hasil	100	\bar{x}	411,48	359,40	245,82	165,90	103,15	73,33	35,30	25,09	25,94	60,13	139,57	247,84
		SD	157,59	186,67	128,61	86,68	57,52	55,46	42,15	44,90	44,76	51,17	104,67	104,86
		xt Bulanan	278,79	202,22	137,53	92,92	54,72	26,63	0,30	0,00	0,00	17,06	51,44	159,54
		xt Harian	8,99	6,97	4,44	3,10	1,77	0,89	0,01	0,00	0,00	0,55	1,71	5,15

Sumber: Perhitungan

4.4 Perhitungan Curah Hujan Efektif

4.5.1 Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Padi

Curah hujan untuk padi dihitung dari data curah hujan dengan 20% kering dikalikan dengan koefisien hujan dengan golongan seperti pada tabel 3.12 pada sub bab analisis data halaman 59.

Pola tanam yang digunakan masyarakat menggunakan 6 golongan maka perhitungannya sebagai berikut :

$$Re = Fh \times Rh$$

$$Re = 0,06 \times 8,99$$

$$Re = 0,54 \text{ mm/hari}$$

Tabel 4.12 Curah Hujan Efektif Untuk Padi

	Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Rh		8,99	6,97	4,44	3,10	1,77	0,89	0,01	0,00	0,00	0,55	1,71	5,15
Fh													
1	0,06	0,54	0,42	0,27	0,19	0,11	0,05	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,31
2	0,18	1,62	1,26	0,80	0,56	0,32	0,16	0,00	0,00	0,00	0,10	0,31	0,93
3	0,24	2,16	1,67	1,06	0,74	0,42	0,21	0,00	0,00	0,00	0,13	0,41	1,24
4	0,31	2,79	2,16	1,38	0,96	0,55	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,53	1,60
5	0,37	3,33	2,58	1,64	1,15	0,65	0,33	0,00	0,00	0,00	0,20	0,63	1,90
6	0,44	3,96	3,07	1,95	1,36	0,78	0,39	0,00	0,00	0,00	0,24	0,75	2,26
7	0,45	Re	4,05	3,14	2,00	1,39	0,79	0,40	0,00	0,00	0,25	0,77	2,32
8	0,33	2,97	2,30	1,46	1,02	0,58	0,29	0,00	0,00	0,00	0,18	0,57	1,70
9	0,27	2,43	1,88	1,20	0,84	0,48	0,24	0,00	0,00	0,00	0,15	0,46	1,39
10	0,20	1,80	1,39	0,89	0,62	0,35	0,18	0,00	0,00	0,00	0,11	0,34	1,03
11	0,13	1,17	0,91	0,58	0,40	0,23	0,12	0,00	0,00	0,00	0,07	0,22	0,67
12	0,07	0,63	0,49	0,31	0,22	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,04	0,12	0,36
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Perhitungan

4.5.2 Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Palawija

Curah hujan efektif untuk palawija diperoleh dari tabel diperoleh dari Tabel 3.13 pada sub bab analisis data halaman 60 yang dikaitkan dengan curah hujan rata-rata bulanan dan Et tanaman rata-rata bulanan.

Tabel 4.13 Curah Hujan Efektif Palawija

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Curah Hujan Rata-rata Bulanan	278,79	202,22	137,53	92,92	54,72	26,63	0,30	0,00	0,00	17,06	51,44	159,54
Et Tanaman Rata-rata Bulanan	135,59	136,28	157,54	153,75	155,09	147,00	154,81	174,40	182,81	190,16	159,46	150,68
Faktor Tampung	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Hujan Efektif Bulanan (mm)	133,00	133,00	101,29	72,54	45,41	21,52	10,00	0,00	0,00	15,52	41,87	115,80
Koreksi Hujan Efektif (mm)	123,69	123,69	94,20	67,46	42,23	20,01	9,30	0,00	0,00	14,43	38,94	107,69
Re (mm/hari)	3,99	4,27	3,04	2,25	1,36	0,67	0,30	0,00	0,00	0,47	1,30	3,47

Sumber: Perhitungan

Contoh perhitungan :

Kedalaman air bersih yang ditampung tanah pada waktu irigasi 50 mm maka faktor tampungannya sebesar 0,93.

$$\begin{aligned} E_t &= c \times E_{t_0} \times n \text{ hari} \\ &= 1,15 \times 3,80 \times 31 \\ &= 135,59 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dengan curah hujan sebesar 278,79 dan E_t tanaman sebesar 135,59 didapat hujan efektif bulanan sebesar 133 (Tabel 3.13; sub bab analisis data; halaman 60)

$$\begin{aligned} \text{Koreksi hujan efektif} &= 133 \times 0,93 \\ &= 123,69 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_e &= \text{Koreksi hujan efektif} / n \text{ hari} \\ &= 123,69 / 31 \\ &= 3,99 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

4.5 Perhitungan Kebutuhan Air

4.5.1 Perhitungan Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Contoh perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan sebagai berikut :

$$E_{t_0} = 3,80 \text{ mm/hari}$$

$$\begin{aligned} E_o &= 1,1 \times E_{t_0} \\ &= 1,1 \times 3,80 \\ &= 4,18 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$P = 2,00$$

$$\begin{aligned} M &= E_o + P \\ &= 4,18 + 2,00 \end{aligned}$$

$$= 6,18 \text{ mm/hari}$$

$$k = M \times T/S; T = 30 \text{ hari}; S = 250 \text{ mm}$$

$$= 6,18 \times 30/250$$

$$= 0,74 \text{ mm}$$

$$IR = M e^k / (e^k - 1)$$

$$= 6,18 \times e^{0,74} / (e^{0,74} - 1)$$

$$= 11,80 \text{ mm}$$

Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.14 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Uraian	Satuan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Eto	mm/hari	3,80	4,09	4,42	4,46	4,35	4,26	4,34	4,89	5,30	5,33	4,62	4,23
Eo	mm/hari	4,18	4,50	4,86	4,90	4,79	4,69	4,78	5,38	5,83	5,87	5,08	4,65
P	mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
M	mm/hari	6,18	6,50	6,86	6,90	6,79	6,69	6,78	7,38	7,83	7,87	7,08	6,65
k	mm	0,75	0,78	0,82	0,82	0,81	0,79	0,80	0,88	0,94	0,95	0,85	0,80
IR Padi	mm	11,80	12,00	12,23	12,26	12,18	12,12	12,18	12,56	12,85	12,88	12,37	12,10

Keterangan : T = 30 Hari ; S = 250 mm

Uraian	Satuan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Eto	mm/hari	3,80	4,09	4,42	4,46	4,35	4,26	4,34	4,89	5,30	5,33	4,62	4,23
Eo	mm/hari	4,22	4,51	4,85	4,87	4,72	4,61	4,70	5,33	5,80	5,88	5,12	4,70
P	mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
M	mm/hari	6,18	6,50	6,86	6,90	6,79	6,69	6,78	7,38	7,83	7,87	7,08	6,65
k	mm	1,87	1,95	2,06	2,06	2,02	1,98	2,01	2,20	2,34	2,36	2,14	2,01
IR Palawija	mm	7,33	7,57	7,87	7,90	7,80	7,73	7,80	8,29	8,66	8,69	8,04	7,70

Keterangan : T = 15 Hari ; S = 50 mm

Uraian	Satuan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Eto	mm/hari	3,80	4,09	4,42	4,46	4,35	4,26	4,34	4,89	5,30	5,33	4,62	4,23
Eo	mm/hari	4,22	4,51	4,85	4,87	4,72	4,61	4,70	5,33	5,80	5,88	5,12	4,70
P	mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
M	mm/hari	6,18	6,50	6,86	6,90	6,79	6,69	6,78	7,38	7,83	7,87	7,08	6,65
k	mm	1,87	1,95	2,06	2,06	2,02	1,98	2,01	2,20	2,34	2,36	2,14	2,01
IR Tebu	mm	7,33	7,57	7,87	7,90	7,80	7,73	7,80	8,29	8,66	8,69	8,04	7,70

Keterangan : T = 30 Hari ; S = 100 mm

Sumber: Perhitungan

4.5.2 Kebutuhan Air Konsumtif

Contoh perhitungan kebutuhan air konsumtif bulan Januari sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Etc padi} &= Kc \times E_o \\ &= 1,20 \times 4,18 \\ &= 5,02 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Etc palawija} &= E_o \times Kc \times 1,15 \\ &= 4,18 \times 0,50 \times 1,15 \\ &= 2,41 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan air konsumtif untuk bulan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.15 Kebutuhan Air Konsumtif

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Kebutuhan Air	5,02	5,39	5,83	5,88	5,74	5,62	5,73	6,46	6,99	7,04	6,10	5,58
Konsumtif Padi	5,31	5,71	6,17	6,23	6,08	5,95	6,07	6,83	7,40	7,45	6,46	5,90
(mm/hari)	5,56	5,98	6,47	6,52	6,36	6,23	6,35	7,16	7,75	7,80	6,76	6,18
	5,44	5,84	6,32	6,37	6,22	6,09	6,21	7,00	7,58	7,63	6,61	6,04

	4,81	5,17	5,59	5,64	5,50	5,39	5,49	6,19	6,70	6,75	5,85	5,35
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,41	2,58	2,80	2,82	2,75	2,69	2,75	3,09	3,35	3,37	2,92	2,67
Kebutuhan Air	2,84	3,05	3,30	3,33	3,25	3,18	3,24	3,65	3,95	3,98	3,45	3,15
Konsumtif Palawija	4,62	4,96	5,37	5,41	5,28	5,17	5,27	5,94	6,44	6,48	5,61	5,13
(mm/hari)	5,05	5,43	5,87	5,92	5,78	5,66	5,77	6,50	7,04	7,09	6,14	5,61
	4,91	5,27	5,70	5,75	5,61	5,50	5,60	6,31	6,84	6,88	5,96	5,45
	4,57	4,91	5,31	5,36	5,23	5,12	5,22	5,88	6,37	6,41	5,55	5,08
	2,67	2,85	3,07	3,08	2,99	2,92	2,97	3,37	3,67	3,72	3,24	2,97
Kebutuhan Air	3,88	4,15	4,46	4,48	4,35	4,24	4,32	4,90	5,34	5,41	4,71	4,32
Konsumtif Tebu	4,37	4,67	5,02	5,04	4,89	4,77	4,86	5,52	6,00	6,08	5,30	4,86
(mm/hari)	4,85	5,19	5,58	5,60	5,43	5,30	5,40	6,13	6,67	6,76	5,89	5,40
	5,09	5,45	5,86	5,88	5,70	5,57	5,67	6,44	7,00	7,10	6,19	5,67
	3,88	4,15	4,46	4,48	4,35	4,24	4,32	4,90	5,34	5,41	4,71	4,32
	2,91	3,11	3,35	3,36	3,26	3,18	3,24	3,68	4,00	4,05	3,54	3,24

Keterangan : Nilai Kc diperoleh dari Tabel 3.14; halaman 60

Sumber: Perhitungan

4.5.3 Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah

Contoh perhitungan kebutuhan air di sawah pada bulan Januari sebagai berikut :

Kebutuhan air di sawah untuk,

$$\text{NFR Pengolahan Tanah} = \text{LP} - \text{Re}$$

$$= 11,80 - 0,54$$

$$= 11,26 \text{ mm/hari}$$

$$\text{NFR Pertumbuhan} = \text{Etc} - \text{Re} + \text{P} + \text{W}$$

$$= 5,02 - 2,16 + 2,00 + 3,33$$

$$= 8,19 \text{ mm/hari}$$

$$\text{NFR Pertumbuhan} = \text{Etc} - \text{Re} + \text{P}$$

$$= 4,81 - 4,05 + 2,00$$

$$= 2,76 \text{ mm/hari}$$

Kebutuhan air disawah untuk palawija dan tebu,

$$\begin{aligned} \text{NFR Pengolahan Tanah} &= IR - Re \\ &= 7,33 - 3,99 \\ &= 3,34 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NFR Pertumbuhan} &= Etc - Re \\ &= 2,41 - 3,99 \\ &= 0 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan air pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.16 Kebutuhan Air Padi

Bulan		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Pengolahan Tanah	mm/hari	11,26	11,58	11,88	11,98	11,99	11,96	12,10	12,50	12,80	12,77	12,22	11,79
2 Minggu ke - 1	lt/s/ha	1,31	1,34	1,38	1,39	1,39	1,39	1,40	1,45	1,48	1,48	1,42	1,37
Pengolahan Tanah	mm/hari	10,18	10,74	11,35	11,61	11,78	11,85	12,10	12,50	12,80	12,70	12,02	11,17
2 Minggu ke - 2	lt/s/ha	1,18	1,25	1,32	1,35	1,37	1,37	1,40	1,45	1,48	1,47	1,39	1,30
Kebutuhan Air 2	mm/hari	8,23	9,07	10,09	10,43	10,57	10,65	10,96	11,73	12,29	12,25	11,07	9,73
Minggu ke - 1	lt/s/ha	0,96	1,05	1,17	1,21	1,23	1,24	1,27	1,36	1,43	1,42	1,28	1,13
Kebutuhan Air 2	mm/hari	7,90	8,90	10,11	10,55	10,78	10,91	11,29	12,10	12,70	12,62	11,31	9,70
Minggu ke - 2	lt/s/ha	0,92	1,03	1,17	1,22	1,25	1,27	1,31	1,40	1,47	1,46	1,31	1,13
Kebutuhan Air 2	mm/hari	7,61	8,75	10,14	10,66	10,96	11,13	11,57	12,42	13,05	12,94	11,51	9,67
Minggu ke - 3	lt/s/ha	0,88	1,02	1,18	1,24	1,27	1,29	1,34	1,44	1,51	1,50	1,34	1,12
Kebutuhan Air 2	mm/hari	6,86	8,13	9,68	10,29	10,69	10,93	11,43	12,26	12,87	12,73	11,24	9,17
Minggu ke - 4	lt/s/ha	0,80	0,94	1,12	1,19	1,24	1,27	1,33	1,42	1,49	1,48	1,30	1,06
Kebutuhan Air 2	mm/hari	2,80	4,05	5,58	6,20	6,64	6,90	7,40	8,13	8,67	8,51	7,12	5,08
Minggu ke - 5	lt/s/ha	0,33	0,47	0,65	0,72	0,77	0,80	0,86	0,94	1,01	0,99	0,83	0,59
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,00	0,00	0,54	0,98	1,42	1,71	2,00	2,00	2,00	1,82	1,43	0,30
Minggu ke - 6	lt/s/ha	0,00	0,00	0,06	0,11	0,16	0,20	0,23	0,23	0,23	0,21	0,17	0,03

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.17 Kebutuhan Air Palawija

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pengolahan Tanah	mm/hari	3,34	3,31	4,83	5,65	6,44	7,06	7,50	8,29	8,66	8,22	6,75	4,22
50 mm 15 hari	lt/s/ha	0,39	0,38	0,56	0,66	0,75	0,82	0,87	0,96	1,00	0,95	0,78	0,49
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,00	0,00	0,00	0,57	1,39	2,03	2,45	3,09	3,35	2,91	1,63	0,00
Minggu ke - 1	lt/s/ha	0,00	0,00	0,00	0,07	0,16	0,24	0,28	0,36	0,39	0,34	0,19	0,00
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,00	0,00	0,26	1,08	1,88	2,51	2,94	3,65	3,95	3,52	2,15	0,00
Minggu ke - 2	lt/s/ha	0,00	0,00	0,03	0,12	0,22	0,29	0,34	0,42	0,46	0,41	0,25	0,00
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,63	0,70	2,33	3,16	3,92	4,51	4,97	5,94	6,44	6,01	4,32	1,66
Minggu ke - 3	lt/s/ha	0,07	0,08	0,27	0,37	0,45	0,52	0,58	0,69	0,75	0,70	0,50	0,19
Kebutuhan Air 2	mm/hari	1,06	1,16	2,83	3,67	4,42	4,99	5,47	6,50	7,04	6,62	4,84	2,14
Minggu ke - 4	lt/s/ha	0,12	0,13	0,33	0,43	0,51	0,58	0,63	0,75	0,82	0,77	0,56	0,25
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,92	1,01	2,66	3,50	4,25	4,83	5,30	6,31	6,84	6,42	4,67	1,98
Minggu ke - 5	lt/s/ha	0,11	0,12	0,31	0,41	0,49	0,56	0,62	0,73	0,79	0,74	0,54	0,23
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,58	0,65	2,27	3,11	3,87	4,45	4,92	5,88	6,37	5,94	4,26	1,61
Minggu ke - 6	lt/s/ha	0,07	0,07	0,26	0,36	0,45	0,52	0,57	0,68	0,74	0,69	0,49	0,19

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.18 Kebutuhan Air Tebu

Bulan		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Pengolahan Tanah	mm/hari	3,34	3,31	4,83	5,65	6,44	7,06	7,50	8,29	8,66	8,22	6,75	4,22
100 mm 30 hari	lt/s/ha	0,39	0,38	0,56	0,66	0,75	0,82	0,87	0,96	1,00	0,95	0,78	0,49
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,00	0,00	0,03	0,83	1,63	2,25	2,67	3,37	3,67	3,25	1,94	0,00
Minggu ke - 1	lt/s/ha	0,00	0,00	0,00	0,10	0,19	0,26	0,31	0,39	0,43	0,38	0,23	0,00
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,00	0,00	1,42	2,23	2,98	3,57	4,02	4,90	5,34	4,94	3,42	0,85
Minggu ke - 2	lt/s/ha	0,00	0,00	0,17	0,26	0,35	0,41	0,47	0,57	0,62	0,57	0,40	0,10
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,38	0,40	1,98	2,79	3,53	4,10	4,56	5,52	6,00	5,62	4,01	1,39
Minggu ke - 3	lt/s/ha	0,04	0,05	0,23	0,32	0,41	0,48	0,53	0,64	0,70	0,65	0,46	0,16
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,86	0,92	2,54	3,35	4,07	4,63	5,10	6,13	6,67	6,29	4,59	1,93
Minggu ke - 4	lt/s/ha	0,10	0,11	0,29	0,39	0,47	0,54	0,59	0,71	0,77	0,73	0,53	0,22
Kebutuhan Air 2	mm/hari	1,10	1,18	2,82	3,63	4,34	4,90	5,37	6,44	7,00	6,63	4,89	2,20
Minggu ke - 5	lt/s/ha	0,13	0,14	0,33	0,42	0,50	0,57	0,62	0,75	0,81	0,77	0,57	0,25
Kebutuhan Air 2	mm/hari	0,00	0,00	1,42	2,23	2,98	3,57	4,02	4,90	5,34	4,94	3,42	0,85
Minggu ke - 6	lt/s/ha	0,00	0,00	0,17	0,26	0,35	0,41	0,47	0,57	0,62	0,57	0,40	0,10

Sumber: Perhitungan

4.5.4 Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi diperoleh dari perhitungan kebutuhan air sawah (NFR) yang dihitung dengan melihat pola tanam yang digunakan oleh masyarakat sebagai berikut :

Tabel 4.19 Pola Tanam Yang Digunakan Oleh Masyarakat

URAIAN	OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER		JANUARI		PEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		KETERANGAN
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
INTAKE RAMBUT																									AREAL TANAM DI RAMBUT
GOLONGAN 1 LUAS AREAL = 1.332 Ha																									GOLONGAN 1 : 1.332,00 Ha
	PADI (963,50 Ha) MT - I PALAWIJA (202,00 Ha) MT - II PALAWIJA (84,70 Ha) BERO (244,50 Ha) TEBU (283,80 Ha) TEBU (320,50 Ha) PALAWIJA (59,60 Ha) MT - III BERO (1.221,70 Ha) TEBU (50,70 Ha)																								MASA TANAM I : PADI PALAWIJA TEBU 963,50 84,70 283,80 MASA TANAM II : PADI PALAWIJA TEBU 565,00 202,00 320,50 MASA TANAM III : PALAWIJA TEBU BERO 59,60 50,70 1.221,70
lt / dt / ha	-	-	-	1,42	1,30	1,12	0,91	0,88	0,94	0,47	0,06	1,38	1,35	1,21	1,26	1,28	1,28	0,81	0,23	-	-	-	-	-	-
	-	-	1,42	1,39	1,12	1,12	0,88	0,79	0,47	0,00	1,38	1,32	1,21	1,23	1,28	1,25	0,81	0,20	-	-	-	-	-	-	
	0,74	-	-	0,78	0,00	0,00	0,07	0,12	0,12	0,07	-	0,56	0,07	0,12	0,45	0,51	0,56	0,52	-	0,87	0,36	0,42	0,75	0,82	
	0,69	-	0,78	0,19	0,00	0,19	0,12	0,11	0,07	-	0,56	0,00	0,12	0,37	0,51	0,49	0,52	-	0,87	0,28	0,42	0,69	0,82	0,79	
	0,57	-	0,78	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,11	0,29	0,29	0,42	0,42	0,50	0,50	0,57	0,57	0,57	0,62	0,62	0,75	0,75	0,81	
GOLONGAN 2 LUAS AREAL = 1.088 Ha																									GOLONGAN 2 : 1.088,00 Ha
	PADI (787,00 Ha) MT - I PALAWIJA (165,00 Ha) MT - II PALAWIJA (69,10 Ha) BERO (199,70 Ha) TEBU (231,90 Ha) TEBU (261,80 Ha) PALAWIJA (48,80 Ha) MT - III BERO (997,80 Ha) TEBU (41,40 Ha)																								MASA TANAM I : PADI PALAWIJA TEBU 787,00 69,10 231,90 MASA TANAM II : PADI PALAWIJA TEBU 461,50 165,00 261,80 MASA TANAM III : PALAWIJA TEBU BERO 48,80 41,40 997,80
lt / dt / ha	-	-	-	-	1,37	1,30	0,95	0,91	1,01	0,94	0,65	0,06	1,39	1,35	1,24	1,26	1,30	1,28	0,87	0,23	-	-	-	-	
	-	-	-	1,42	1,30	1,12	0,91	0,88	0,94	0,47	0,06	1,38	1,35	1,21	1,26	1,28	1,28	0,81	0,23	-	-	-	-		
	0,77	-	0,49	-	0,49	0,00	0,00	0,07	0,13	0,12	0,26	-	0,66	0,07	0,22	0,45	0,58	0,56	0,57	-	0,96	0,36	0,46	0,75	
	0,74	-	-	0,78	0,00	0,00	0,07	0,12	0,12	0,07	-	0,56	0,07	0,12	0,45	0,51	0,56	0,52	-	0,87	0,36	0,42	0,75	0,82	
	0,77	-	0,40	0,78	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,29	0,29	0,39	0,42	0,50	0,50	0,57	0,57	0,62	0,62	0,75	0,75	0,81	0,81	
GOLONGAN 3 LUAS AREAL = 1.024 Ha																									GOLONGAN 3 : 1.024,00 Ha
	PADI (740,70 Ha) MT - I PALAWIJA (155,30 Ha) MT - II PALAWIJA (65,10 Ha) BERO (187,90 Ha) TEBU (218,20 Ha) TEBU (246,40 Ha) PALAWIJA (45,80 Ha) MT - III BERO (939,20 Ha) TEBU (39,00 Ha)																								MASA TANAM I : PADI PALAWIJA TEBU 740,70 65,10 218,20 MASA TANAM II : PADI PALAWIJA TEBU 434,40 155,30 246,40 MASA TANAM III : PALAWIJA TEBU BERO 45,80 39,00 939,20
lt / dt / ha	-	-	-	-	1,37	1,18	0,95	1,03	1,01	1,12	0,65	0,11	1,39	1,37	1,24	1,28	1,30	1,34	0,87	0,23	-	-	-	-	
	-	-	-	-	1,37	1,30	0,95	0,91	1,01	0,94	0,65	0,06	1,39	1,35	1,24	1,26	1,30	1,28	0,87	0,23	-	-	-	-	
	0,70	-	0,54	0,49	-	0,49	0,00	0,00	0,08	0,13	0,31	0,26	-	0,66	0,16	0,22	0,52	0,58	0,62	0,57	-	0,96	0,39	0,46	
	0,77	-	0,49	-	0,49	0,00	0,00	0,07	0,13	0,12	0,26	-	0,66	0,07	0,22	0,45	0,58	0,56	0,57	-	0,96	0,36	0,46	0,75	
	0,77	-	0,40	0,40	0,49	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,29	0,39	0,39	0,50	0,50	0,57	0,57	0,62	0,62	0,75	0,75	0,81	0,81	

URAIAN	OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER		JANUARI		PEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		KETERANGAN
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
INTAKE RAMBUT																									AREAL TANAM DI RAMBUT
GOLONGAN 4 LUAS AREAL = 1.663 Ha																									GOLONGAN 4 : 1.663,00 Ha
	MASA TANAM I : PADI PALAWIJA TEBU 1.203,00 105,60 354,40 MASA TANAM II : PADI PALAWIJA TEBU 705,50 252,20 400,10 BERO 305,20 MASA TANAM III : PALAWIJA TEBU BERO 74,50 63,20 1.525,30																								
	lt / dt / ha	-	-	-	-	-	-	1,31	1,18	1,05	1,03	1,18	1,12	0,72	0,11	1,39	1,37	1,25	1,28	1,35	1,34	0,95	0,23	-	-
		0,41	-	0,56	0,54	0,19	-	0,39	0,00	0,00	0,08	0,33	0,31	0,36	-	0,75	0,16	0,29	0,52	0,63	0,62	0,68	-	1,00	0,39
		0,70	-	0,54	0,49	-	0,49	0,00	0,00	0,08	0,13	0,31	0,26	-	0,66	0,16	0,22	0,52	0,58	0,62	0,57	-	0,96	0,39	0,46
		0,77	-	0,57	0,40	0,10	0,49	0,39	0,00	0,00	0,00	0,17	0,23	0,39	0,39	0,47	0,50	0,57	0,57	0,62	0,62	0,75	0,75	0,81	0,81
GOLONGAN 5 LUAS AREAL = 1.445 Ha																									GOLONGAN 5 : 1.445,00 Ha
	MASA TANAM I : PADI PALAWIJA TEBU 1.045,30 91,80 307,90 MASA TANAM II : PADI PALAWIJA TEBU 613,20 219,10 347,50 BERO 265,20 MASA TANAM III : PALAWIJA TEBU BERO 64,60 55,00 1.325,40																								
	lt / dt / ha	-	-	-	-	-	-	1,31	1,18	1,05	1,03	1,18	1,12	0,72	0,11	1,39	1,37	1,25	1,28	1,35	1,34	0,95	0,23	-	-
		0,41	-	0,56	0,54	0,19	-	0,39	0,00	0,00	0,08	0,33	0,31	0,36	-	0,75	0,16	0,29	0,52	0,63	0,62	0,68	-	1,00	0,39
		0,70	-	0,54	0,49	-	0,49	0,00	0,00	0,08	0,13	0,31	0,26	-	0,66	0,16	0,22	0,52	0,58	0,62	0,57	-	0,96	0,39	0,46
		0,77	-	0,57	0,40	0,10	0,49	0,39	0,00	0,00	0,00	0,17	0,23	0,39	0,39	0,47	0,50	0,57	0,57	0,62	0,62	0,75	0,75	0,81	0,81
GOLONGAN 6 LUAS AREAL = 1.082 Ha																									GOLONGAN 6 : 1.082,00 Ha
	MASA TANAM I : PADI PALAWIJA TEBU 782,70 68,70 230,60 MASA TANAM II : PADI PALAWIJA TEBU 459,10 164,10 260,30 BERO 198,50 MASA TANAM III : PALAWIJA TEBU BERO 48,40 41,20 992,40																								
	lt / dt / ha	-	-	-	-	-	-	1,31	1,18	1,05	1,03	1,18	1,12	0,72	0,11	1,39	1,37	1,25	1,28	1,35	1,34	0,95	0,23	-	-
		0,41	-	0,56	0,54	0,19	-	0,39	0,00	0,00	0,08	0,33	0,31	0,36	-	0,75	0,16	0,29	0,52	0,63	0,62	0,68	-	1,00	0,39
		0,70	-	0,54	0,49	-	0,49	0,00	0,00	0,08	0,13	0,31	0,26	-	0,66	0,16	0,22	0,52	0,58	0,62	0,57	-	0,96	0,39	0,46
		0,77	-	0,57	0,40	0,10	0,49	0,39	0,00	0,00	0,00	0,17	0,23	0,39	0,39	0,47	0,50	0,57	0,57	0,62	0,62	0,75	0,75	0,81	0,81
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-</																		

Contoh perhitungan kebutuhan air irigasi pada Masa Tanam I golongan 4 pada bulan Maret I sebagai berikut :

a. Menghitung kebutuhan air di sawah (NFR)

Kebutuhan air di sawah didapat dari jumlah kebutuhan air di sawah padi, palawija dan tebu yang didapat dari tabel 4.16 sampai 4.17 pada halaman 83 sampai 84. Berikut perhitungan NFR pada bulan Maret I

$$\text{NFR} = ((1,18+1,12)/2 \times 1.203/7.634) + ((0,33+0,31)/2 \times 105,60/7.634) + (0,17 \times 354,4/7.634)$$

$$\text{NFR} = 0,19 \text{ lt/s/ha}$$

b. Menghitung kebutuhan air irigasi (DR)

$$\begin{aligned} \text{DR Tersier} &= \text{NFR} \times c \\ &= 0,19 \times 1,20 \\ &= 0,23 \text{ lt/s/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR Sekunder} &= \text{DR Tersier} \times c \\ &= 0,23 \times 1,10 \\ &= 0,25 \text{ lt/s/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR} &= \text{DR Sekunder} \times c \\ &= 0,25 \times 1,05 \\ &= 0,27 \text{ lt/s/ha} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan mendapatkan hasil kebutuhan air irigasi (DR) pada bulan Maret I yaitu sebesar 0,27 lt/s/ha.

Perhitungan kebutuhan air untuk 6 golongan dan bulan lainnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.20 Kebutuhan Air Irigasi Rambut

Bulan		NFR	NFR	DR	DR	DR	DR
		(lt/s/ha)	(m ³ /s)	Tersier (lt/s/ha)	Sekunder (lt/s/ha)	(lt/s/ha)	(m ³ /s)
Jan	I	0,86	6,57	1,03	1,13	1,19	9,08
	II	0,71	5,42	0,85	0,94	0,99	7,56
Feb	I	0,71	5,42	0,85	0,94	0,99	7,56
	II	0,61	4,66	0,73	0,80	0,84	6,41
Mar	I	0,72	5,41	0,86	0,95	1,00	7,51
	II	0,65	4,74	0,78	0,86	0,90	6,56
Apr	I	0,56	3,97	0,67	0,74	0,78	5,53
	II	0,69	4,57	0,83	0,91	0,96	6,35
Mei	I	0,91	5,67	1,09	1,20	1,26	7,85
	II	0,87	5,42	1,04	1,14	1,20	7,48
Jun	I	0,90	5,61	1,08	1,19	1,25	7,79
	II	0,84	5,24	1,10	1,11	1,17	7,29
Jul	I	0,81	4,65	0,97	1,07	1,12	6,43
	II	0,85	4,13	1,02	1,12	1,18	5,73
Agu	I	0,61	2,49	0,73	0,80	0,84	3,43
	II	0,65	1,41	0,78	0,86	0,90	1,95
Sep	I	0,73	0,46	0,88	0,97	1,02	0,64
	II	0,68	0,43	0,82	0,90	0,95	0,60
Okt	I	0,68	0,43	0,82	0,90	0,95	0,60
	II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nov	I	0,54	0,67	0,65	0,72	0,76	0,94
	II	0,61	1,44	0,73	0,80	0,84	1,98
Des	I	0,44	1469	0,53	0,58	0,61	2,03
	II	0,75	4,28	0,90	0,99	1,04	5,94

Sumber: Perhitungan

Dilihat pada tabel di atas didapatkan kebutuhan air (NFR) sebesar 0,72 lt/s/ha yang mana didapatkan dari penjumlahan NFR pada semua golongan dengan cara perhitungan seperti yang telah dilakukan pada perhitungan di atas.

Kebutuhan air irigasi (DR) maksimal yang didapatkan dari pola tanam yang digunakan masyarakat dengan sistem 6 golongan yaitu sebesar 1,26 lt/s/ha atau 7,85 m³/s yang terjadi pada bulan Mei I. DR maksimal yang didapatkan akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan dimensi saluran.

4.6 Analisa Debit Andalan Terhadap Pola Tanam Yang Digunakan

Debit andalan (Q) diperoleh dari perhitungan debit andalan pada halaman 69, yang dilihat keandalannya terhadap kebutuhan air irigasi (DR) yang ditinjau dengan pola tanam yang digunakan oleh masyarakat.

Contoh perhitungan keandalan pada awal bulan Januari sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Keandalan} &= Q/DR \times 100 \% \\ &= 7,74/9,08 \times 100 \% \\ &= 85,19 \% \end{aligned}$$

Perhitungan keandalan debit untuk bulan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.21 Keandalan Debit

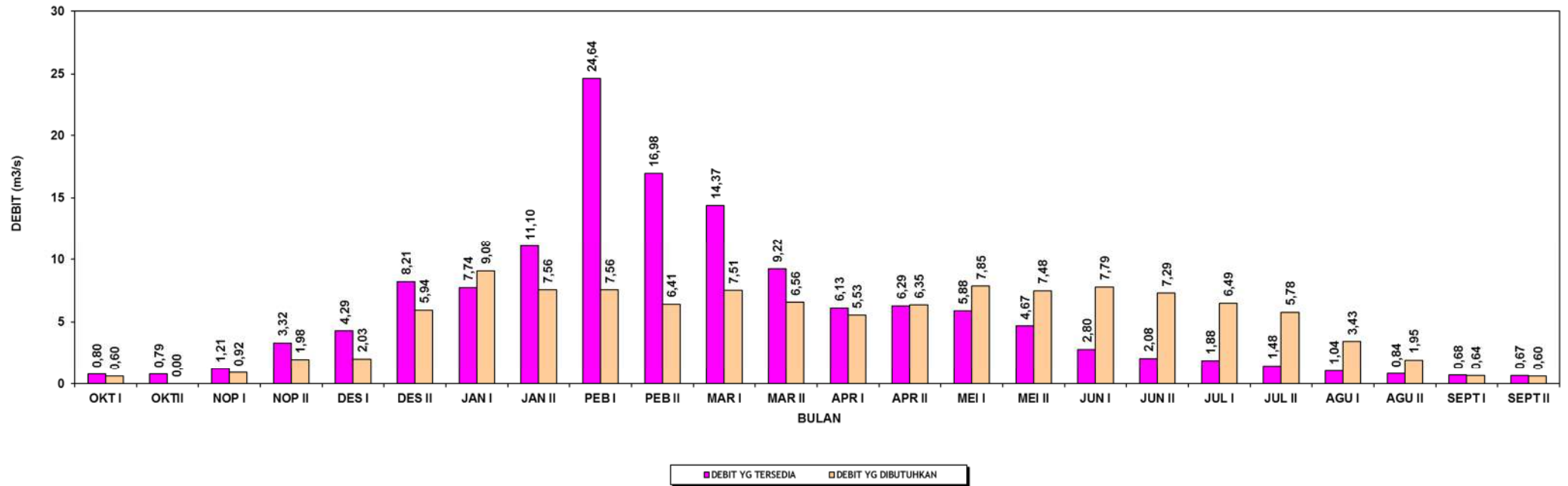
Bulan		Q (m ³ /s)	DR (m ³ /s)	Keandalan (%)
Januari	I	7,74	9,08	85,19
	II	11,10	7,56	100,00
Februari	I	24,64	7,56	100,00
	II	16,98	6,41	100,00
Maret	I	14,37	7,51	100,00
	II	9,22	6,56	100,00
April	I	6,13	5,53	100,00

	II	6,29	6,35	98,99
Mei	I	5,88	7,85	74,84
	II	4,67	7,48	62,42
Juni	I	2,80	7,79	35,99
	II	2,08	7,29	28,58
Juli	I	1,88	6,43	29,24
	II	1,48	5,73	25,87
Agustus	I	1,04	3,43	30,43
	II	0,84	1,95	43,19
September	I	0,68	0,64	100,00
	II	0,67	0,60	100,00
Oktober	I	0,80	0,60	100,00
	II	0,79	0,00	100,00
November	I	1,21	0,94	100,00
	II	3,32	1,98	100,00
Desember	I	4,29	2,03	100,00
	II	8,21	5,94	100,00

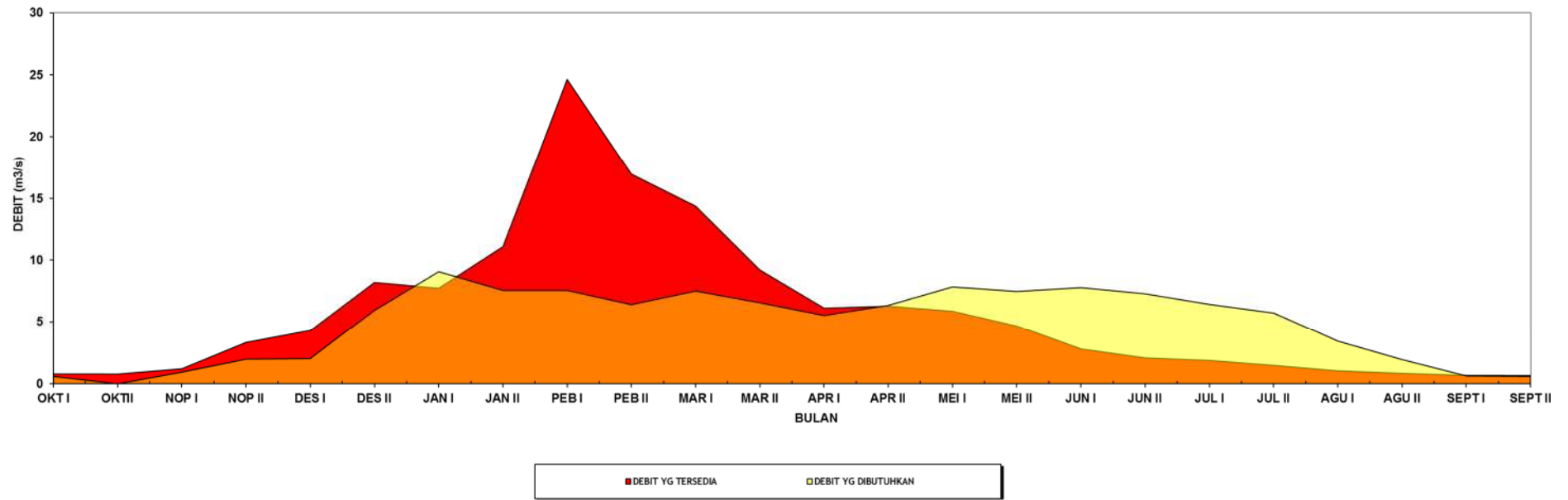
Sumber: Perhitungan

Analisa debit andalan ditinjau terhadap pola tanam yang digunakan oleh masyarakat bertujuan untuk mengetahui keandalan dari debit di pintu *intake* bendung Ciperu. Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa terjadi kekurangan air pada awal bulan Januari dan akhir bulan April hingga bulan Agustus yang mana terjadi pada masa tanam II dan masa tanam III.

Berikut disajikan grafik perbandingan antara debit andalan dengan kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Rambut :



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Antara Debit Andalan dan Kebutuhan Air Irigasi



Gambar 4.2 Kurva Perbandingan Antara Debit Andalan dan Kebutuhan Air Irigasi

4.7 Perhitungan Dimensi Saluran

Contoh perhitungan dimensi saluran primer irigasi Rambut :

$$b/h = 1,0$$

$$b = 1,0h$$

$$h = 0,36 \text{ m}$$

Perhitungan dimensi h dilakukan dengan cara coba-coba, hingga mendapatkan debit aliran yang mendekati atau sama dengan debit yang masuk ke saluran primer.

a. Debit rencana saluran

$$\begin{aligned} Q &= q \times Ar \\ &= 1,26 \times 68 \\ &= 0,086 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

b. Luas penampang

$$\begin{aligned} A &= (b+m \times h) \times h \\ &= (0,36 + 1 \times 0,36) \times 0,36 \\ &= 0,259 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c. Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= b + 2h\sqrt{1 + m^2} \\ &= 0,36 + 2 \times 0,4 \sqrt{1 + 1^2} \\ &= 1,378 \text{ m} \end{aligned}$$

d. Radius hidrolis

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,259/1,378 \\ &= 0,188 \text{ m} \end{aligned}$$

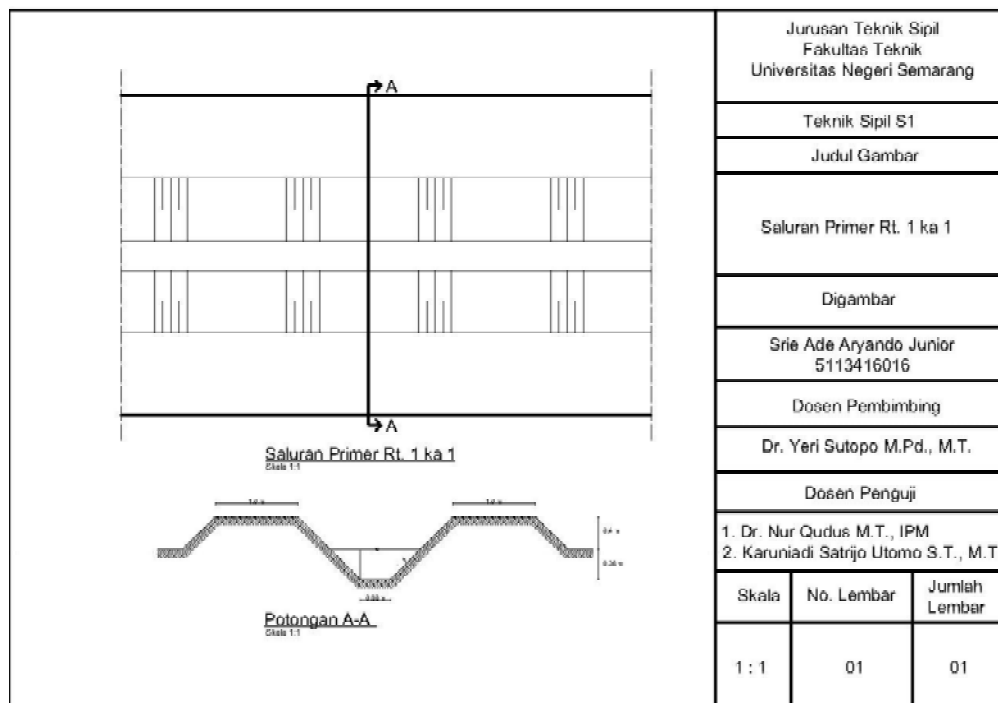
e. Kecepatan aliran

$$\begin{aligned} V &= k \times R^{2/3} \times I^{1/2} \\ &= 60 \times 0,188^{2/3} \times 0,000285^{1/2} \\ &= 0,332 \text{ m/s} \end{aligned}$$

f. Debit aliran

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 0,332 \times 0,259 \\ &= 0,0,086 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Dari perhitungan dimensi saluran primer dengan bentuk penampang trapesium di atas, didapat tinggi muka air dasar saluran 0,36 m, lebar dasar saluran 0,36 m dengan kemiringan talud 1 dan tinggi jagaan 0,4 m. Maka diperoleh gambar sebagai berikut :



Gambar 4.3 Rencana Dimensi Saluran Primer Rt. 1 ka 1

Perhitungan dimensi saluran primer irigasi Rambut selanjutnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.22 Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Saluran Primer

No.	Ruas Saluran	Areah	Debit	b/h	h	b	m	k	Luas	Keliling	Radius	Kecepatan	Debit
		Ha	m ³ /s						Penampang	Basah	Hidroliis		Aliran
									m ²	m	m	m/s	m ³ /s
1	Rt.1 ka 1	68	0,086	1	0,36	0,36	1	60	0,259	1,378	0,188	0,332	0,086
2	Rt.1 ka 2	80	0,101	1	0,38	0,38	1	60	0,289	1,455	0,199	0,345	0,100
3	Rt.1 ka 3	140	0,176	1	0,47	0,47	1	60	0,442	1,799	0,246	0,397	0,175
4	Rt.1 ka 4	9	0,011	1	0,16	0,16	1	60	0,051	0,613	0,084	0,194	0,010
5	Rt. 2 ka	64	0,081	1	0,35	0,35	1	60	0,245	1,340	0,183	0,326	0,080
6	Rt. 3 ka 1	73	0,092	1	0,37	0,37	1	60	0,274	1,417	0,193	0,339	0,093
7	Rt. 3 ka 2	78	0,098	1	0,38	0,38	1	60	0,289	1,455	0,199	0,345	0,100
8	Rt. 4 ka 1	94	0,118	1	0,41	0,41	1	60	0,336	1,570	0,214	0,363	0,122
9	Rt. 4 ka 2	82	0,103	1	0,38	0,38	1	60	0,289	1,455	0,199	0,345	0,100
10	Rt. 4 ka 3	32	0,040	1	0,27	0,27	1	60	0,146	1,034	0,141	0,274	0,040
11	Rt. 5 ka 1	83	0,105	1	0,39	0,39	1	60	0,304	1,493	0,204	0,351	0,107
12	Rt. 5 ka 2	130	0,164	1	0,46	0,46	1	60	0,423	1,761	0,240	0,392	0,166

13	Rt. 6 ka 1	81	0,102	1	0,38	0,38	1	60	0,289	1,455	0,199	0,345	0,100
14	Rt. 6 ka 2	147	0,185	1	0,48	0,48	1	60	0,461	1,838	0,251	0,403	0,186
15	Rt. 6 ka 3	102	0,129	1	0,42	0,42	1	60	0,353	1,608	0,219	0,368	0,130
16	Rt. 7 ka	47	0,059	1	0,31	0,31	1	60	0,192	1,187	0,162	0,301	0,058
17	Rt. 8 ka 1	77	0,097	1	0,37	0,37	1	60	0,274	1,417	0,193	0,339	0,093
18	Rt. 8 ka 2	55	0,069	1	0,33	0,33	1	60	0,218	1,263	0,172	0,314	0,068
19	Rt. 9 ka	29	0,037	1	0,26	0,26	1	60	0,135	0,995	0,136	0,268	0,036
20	Rt.10 ka	75	0,095	1	0,37	0,37	1	60	0,274	1,417	0,193	0,339	0,093
21	Rt.11 ka	133	0,168	1	0,46	0,46	1	60	0,423	1,761	0,240	0,392	0,166

Sumber: Perhitungan

Luas areal irigasi yang akan dialiri oleh saluran primer dari perencanaan jaringan irigasi adalah :

Tabel 4.23 Daftar Saluran Primer Rambut

No.	Ruas Saluran	Areal (Ha)	Pengambilan Air Dari Bangunan Bagi Sadap / Sadap
1	Rt.1 ka 1	68,00	
2	Rt.1 ka 2	80,00	B.Rt 1
3	Rt.1 ka 3	140,00	Hm (25+55)
4	Rt.1 ka 4	9,00	
5	Rt. 2 ka	64,00	B.Rt 2 Hm (31+48)
6	Rt. 3 ka 1	73,00	B.Rt 3
7	Rt. 3 ka 2	78,00	Hm (44+76)
8	Rt. 4 ka 1	94,00	
9	Rt. 4 ka 2	82,00	B.Rt 4 Hm (64+74)
10	Rt. 4 ka 3	32,00	
11	Rt. 5 ka 1	83,00	B.Rt 5
12	Rt. 5 ka 2	130,00	Hm (77+95)
13	Rt. 6 ka 1	81,00	
14	Rt. 6 ka 2	147,00	B.Rt 6 Hm (94+56)
15	Rt. 6 ka 3	102,00	
16	Rt. 7 ka	47,00	B.Rt 7 Hm (103+78)
17	Rt. 8 ka 1	77,00	B.Rt 8
18	Rt. 8 ka 2	55,00	Hm (109+50)
19	Rt. 9 ka	29,00	B.Rt 9 Hm (115+72)
20	Rt.10 ka	75,00	B.Rt 10 Hm (119+76)
21	Rt.11 ka	133,00	B.Rt 11 Hm (129+28)

Sumber: BBWS Pemali Juana

1.9 Evaluasi Dimensi Saluran Hasil Perencanaan dan Eksisting

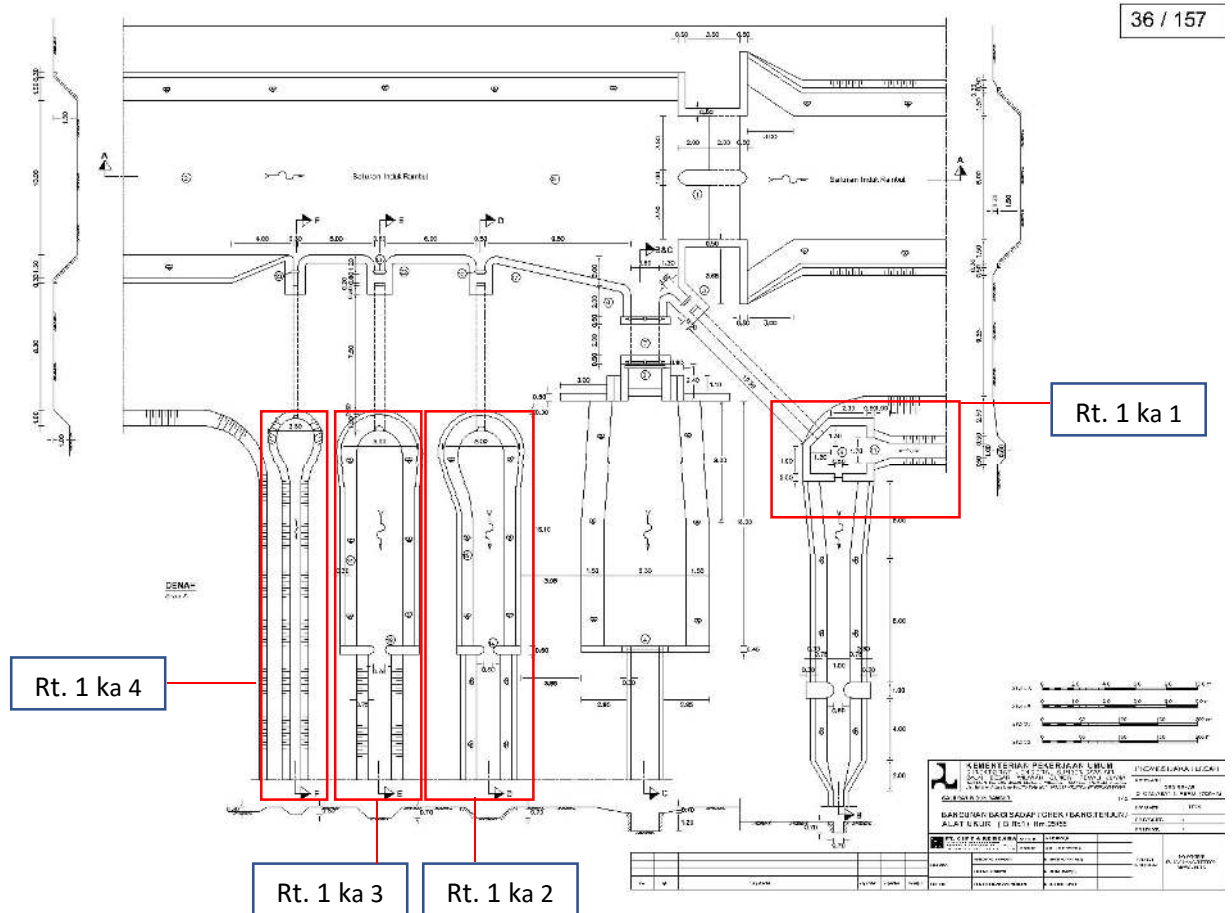
Hasil dari perhitungan perencanaan dimensi dilakukan evaluasi terhadap dimensi saluran eksisting, berikut disajikan perbandingan antara dimensi saluran hasil perencanaan dengan dimensi saluran eksisting :

Tabel 4.24 Perbandingan Dimensi Saluran Perencanaan dan Eksisting

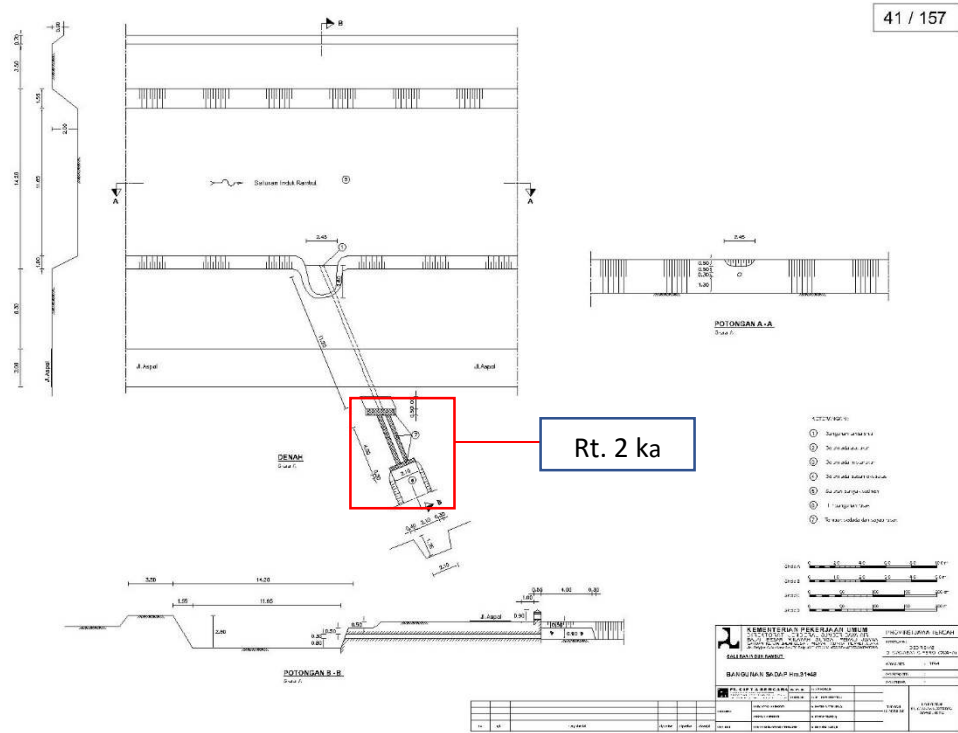
No.	Ruas Saluran	Lebar Dasar Saluran Perencanaan (m)	Lebar Dasar Saluran Eksisting (m)
1	Rt.1 ka 1	0,36	1,00
2	Rt.1 ka 2	0,38	1,50
3	Rt.1 ka 3	0,47	0,76
4	Rt.1 ka 4	0,16	0,70
5	Rt. 2 ka	0,35	2,10
6	Rt. 3 ka 1	0,37	0,50
7	Rt. 3 ka 2	0,38	1,00
8	Rt. 4 ka 1	0,41	1,90
9	Rt. 4 ka 2	0,38	1,00
10	Rt. 4 ka 3	0,27	1,00
11	Rt. 5 ka 1	0,39	0,50
12	Rt. 5 ka 2	0,46	0,50
13	Rt. 6 ka 1	0,38	0,80
14	Rt. 6 ka 2	0,48	2,00
15	Rt. 6 ka 3	0,42	1,50
16	Rt. 7 ka	0,31	0,50
17	Rt. 8 ka 1	0,37	0,50
18	Rt. 8 ka 2	0,33	1,10
19	Rt. 9 ka	0,26	0,30
20	Rt.10 ka	0,37	1,00
21	Rt.11 ka	0,46	0,40

Sumber: Perhitungan

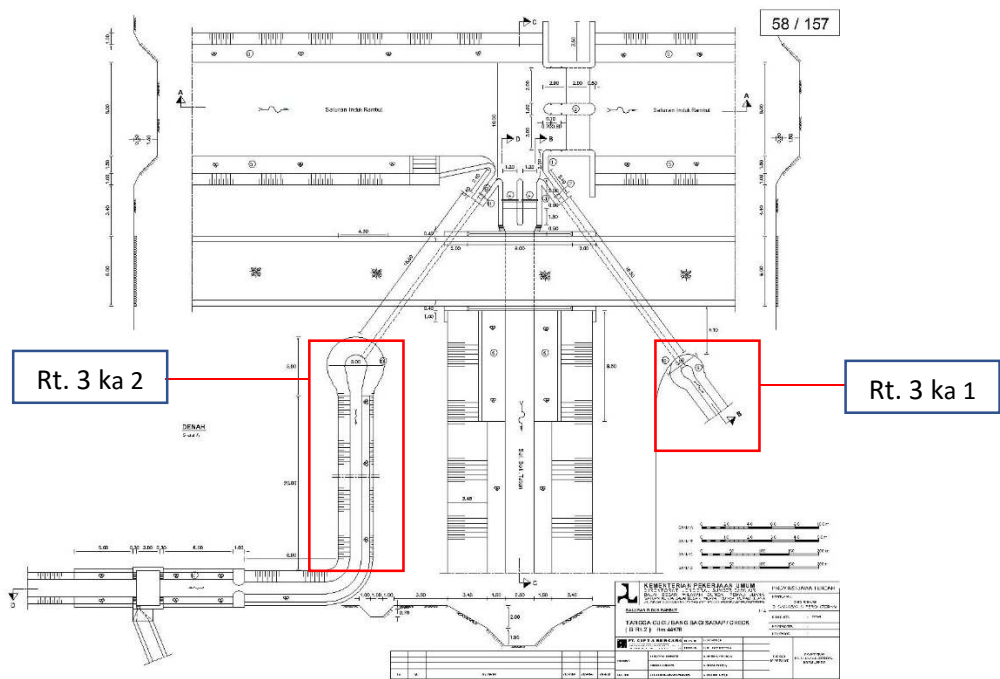
Melihat dari hasil perbandingan dimensi saluran hasil perencanaan dan eksisting dapat dilihat bahwa dimensi saluran eksisting memiliki lebar dasar saluran yang lebih besar dari dimensi hasil perencanaan kecuali pada ruas Rt. 11 ka. Kondisi ini terjadi karena besarnya debit aliran atau ketersediaan air yang digunakan dalam perhitungan perencanaan ini lebih kecil dari besarnya debit aliran yang digunakan dalam perencanaan awal ketika saluran ini dibuat. Berikut disajikan gambar dari lokasi ruas saluran primer Daerah Irigasi Rambut :



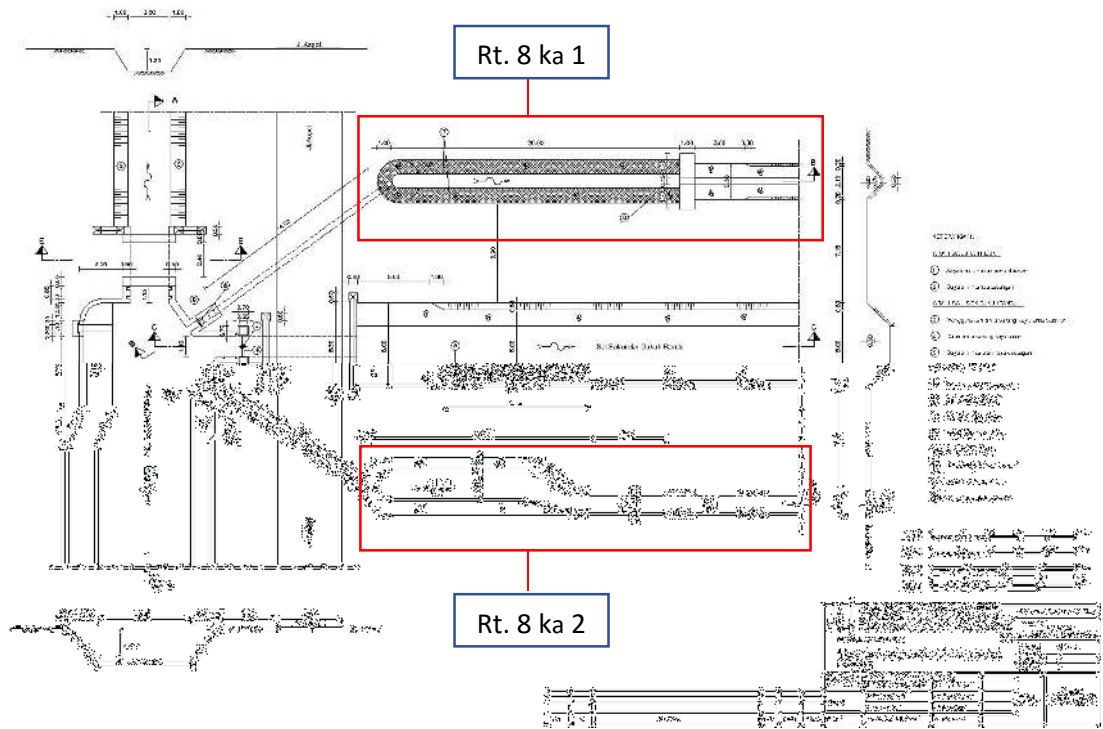
Gambar 4.4 Ruas Saluran Rt. 1 ka
(Sumber: BBWS Pemali Juana)



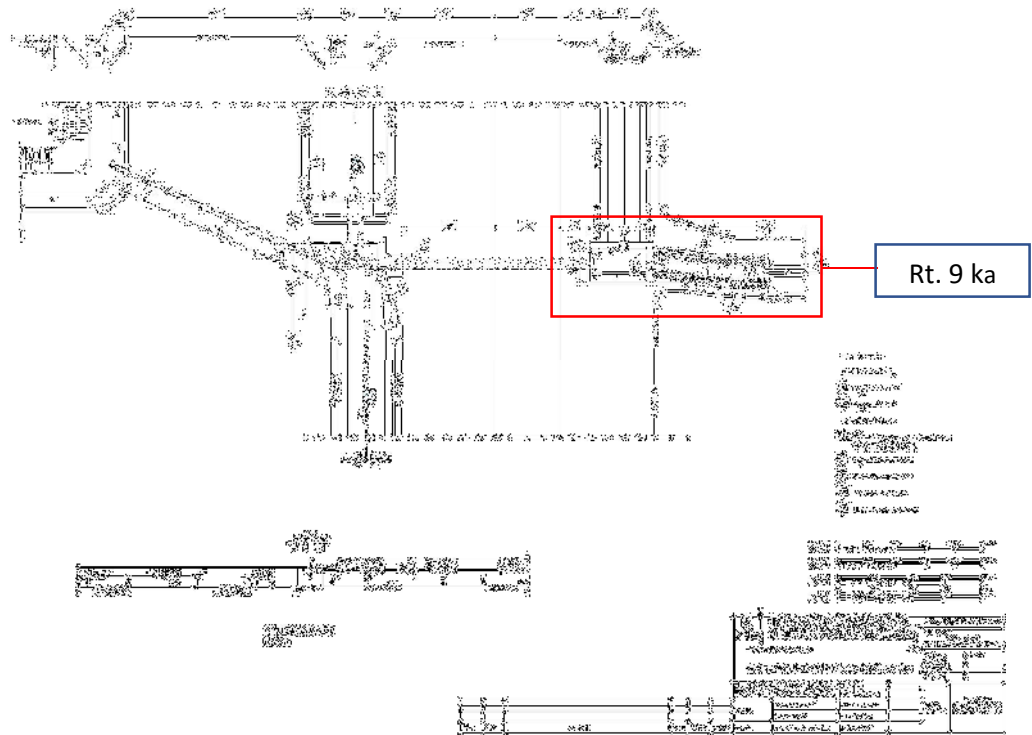
Gambar 4.5 Ruas Saluran Rt. 2 ka
(Sumber: BBWS Pemali Juana)



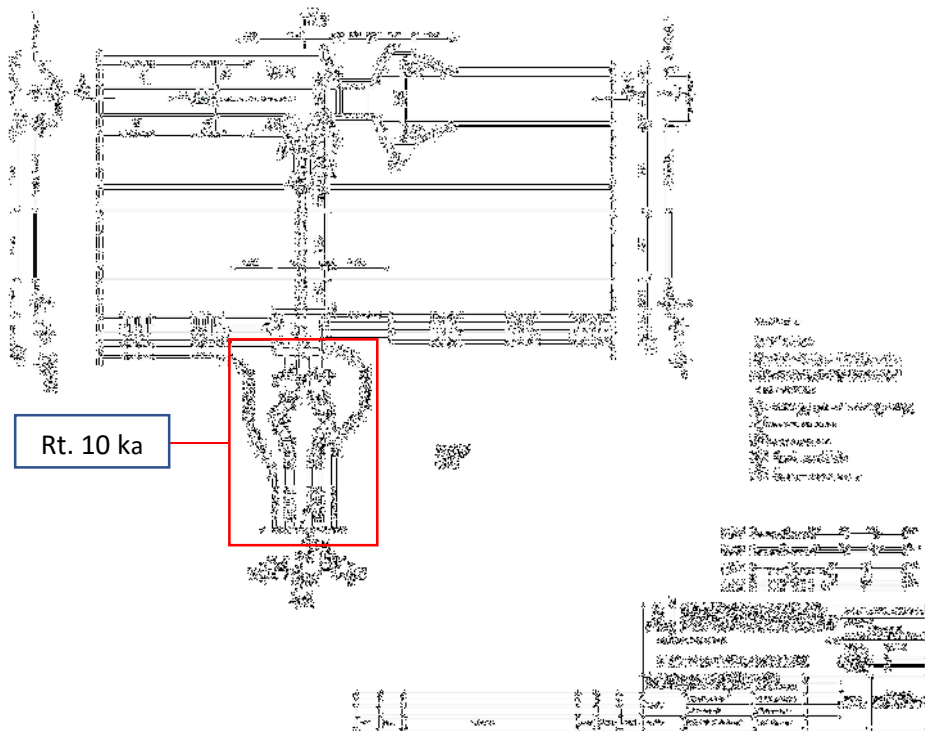
Gambar 4.6 Ruas Saluran Rt. 3 ka
(Sumber: BBWS Pemali Juana)



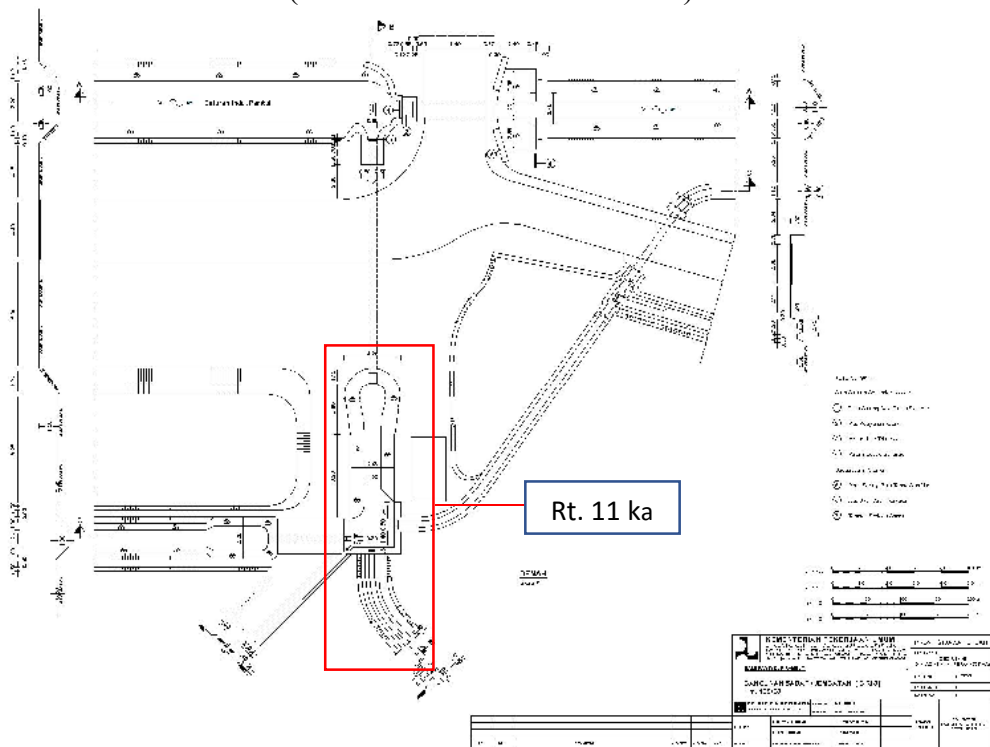
Gambar 4.11 Ruas Saluran Rt. 8 ka
(Sumber: BBWS Pemali Juana)



Gambar 4.12 Ruas Saluran Rt. 9 ka
(Sumber: BBWS Pemali Juana)



Gambar 4.13 Ruas Saluran Rt. 10 ka
(Sumber: BBWS Pemali Juana)



Gambar 4.14 Ruas Saluran Rt. 11 ka
(Sumber: BBWS Pemali Juana)

Dimensi saluran yang perlu dilakukan perencanaan ulang yaitu ruas saluran Rt. 11 ka karena dimensi saluran eksisting memiliki lebar dasar saluran sebesar 0,40 m sedangkan lebar dasar saluran dari perhitungan perencanaan didapat 0,46 m. Perencanaan ulang dimaksudkan agar saluran dapat mengairi areal persawahan dengan optimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Melihat dari hasil analisa debit dan dimensi saluran ditinjau dari pola dan masa tanam yang digunakan masyarakat di Daerah Irigasi Rambut, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Debit andalan atau ketersediaan air yang ada di pintu *intake* tidak dapat mencukupi kebutuhan air daerah irigasi Rambut pada bulan Januari I dan bulan April II hingga Agustus yang mana hal itu terjadi pada masa tanam II dan masa tanam III. Persentase keandalan debit pada bulan Januari I hanya 85,19 %, untuk bulan April II sebesar 98,99 %, untuk bulan Mei sebesar 74,84 % dan 62,42 %, untuk bulan Juni sebesar 35,99 % dan 28,58 %, untuk bulan Juli sebesar 29,24 % dan 25,87 %, dan untuk bulan Agustus sebesar 30,43 % dan 43,19 %.
- b. Kebutuhan air irigasi maksimal yang didapat dari pola tanam yang digunakan oleh masyarakat dengan menggunakan sistem 6 golongan sebesar 1,26 lt/s/ha atau 7,85 m³/s yang terjadi pada bulan Mei I.
- c. Melihat kurva yang telah disajikan pada Bab 4 halaman 94, dapat disimpulkan bahwa terjadi deficit ketersediaan air di Daerah Irigasi Rambut pada bulan Januari dan bulan April sampai Agustus.
- d. Dimensi saluran irigasi Rambut yang terdiri dari saluran primer dengan luas areal sawah yang dialiri sebesar 1679 Ha dihitung menggunakan rumus debit pengambilan, perbandingan b dan h, dan rumus kecepatan Strickler didapatkan : (a) Saluran primer Rt.1 ka 1 didapat lebar dasar saluran 0,36 m, tinggi muka air dasar saluran 0,36 m, kemiringan talud 1 dan tinggi jagaan 0,40 m ; dan (b) Hasil perencanaan dimensi saluran primer lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.22 pada pembahasan Bab 4.
- e. Dimensi saluran dari hasil perhitungan perencanaan memiliki lebar dasar saluran yang lebih kecil dari dimensi saluran eksisting kecuali pada ruas

saluran Rt. 11 ka. Kondisi ini terjadi karena besarnya debit aliran atau ketersediaan air yang digunakan dalam perhitungan perencanaan ini lebih kecil dari besarnya debit aliran yang digunakan dalam perencanaan awal ketika saluran ini dibuat. Dimensi saluran yang perlu dilakukan perencanaan ulang yaitu ruas saluran Rt. 11 ka karena dimensi saluran eksisting memiliki lebar dasar saluran sebesar 0,40 m sedangkan lebar dasar saluran dari perhitungan perencanaan didapat 0,46 m. Perencanaan ulang dimaksudkan agar saluran dapat mengairi areal persawahan dengan optimal.

5.2 Saran

- a. Dalam upaya memenuhi kekurangan ketersediaan air di Daerah Irigasi Rambut diperlukan solusi seperti pembuatan suatu bangunan untuk menampung air sementara agar air tidak terbuang percuma ketika musim hujan dan ketika musim kemarau dapat digunakan untuk mengalir areal persawahan,
- b. Upaya yang dapat dilakukan untuk menghadapi keadaan defisit ketersediaan air yaitu dengan mengubah pola tanam yang digunakan oleh masyarakat , dengan mengurangi daerah pelayanan air irigasi maka luas daerah yang ditanami harus dikurangi.
- c. Perencanaan ulang dimensi saluran irigasi dilakukan jika terjadi peningkatan kebutuhan air di sawah dan dimensi yang ada tidak dapat memenuhi kebutuhan air tersebut,
- d. Analisa dengan beberapa macam material dan bentuk saluran sebagai pembanding diperlukan untuk penelitian mengenai perencanaan saluran irigasi baik itu saluran primer ataupun saluran sekunder pada suatu daerah irigasi, sehingga dapat diperoleh saluran dengan bentuk dan material pembentuk saluran yang tepat sesuai dengan kondisi dilapangan dan dapat berfungsi secara efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Air. 1986. “*Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*”. Jakarta: Direktorat Sumber Daya Air

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Air. 1986. “*Kriteria Perencanaan Saluran KP-03*”. Jakarta: Direktorat Sumber Daya Air.

Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 2006.

Triatmodjo, Bambang. 2009.”*Hidrologi Terapan*”. Yogyakarta: Beta Offset

Siregar, Hanna Triana. 2017.”*Analisa Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi Bendung Sei Padang Daerah Irigasi Bajayu Kab.Serdang Berdagai*”. Medan: Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area

Aqil Azizi, Muhammad. 2020.”*Dimensi Saluran Bendung Sidomble Daerah Irigasi Sidopangus Kabupaten Semarang*”. Semarang: Jurusan Teknis Sipil Universitas Negeri Semarang.

Klau, Makarius. 2016.”*Evaluasi dan Pengelolaan Jaringan Irigasi di Daerah Irigasi Torowan Kecamatan Ketapang Kabupaten Sampang*”. Malang: Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional

Rangga AP, Mochamad. 2012.”*Studi Efisiensi Pemberian Air Irigasi Desa Kutoharjo, Kecamatan Pati, Kabupaten Pati, Jawa Tengah*”. Semarang: Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang

Marpaung, Lukman. 2016.”*Evaluasi Jaringan Saluran Irigasi Paya Sordang Kabupaten Tapanuli Selatan*”. Medan: jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area

Silvia Pratiwi, Bertha. 2014. "*Studi Komparasi Debit Andalan Metode Flow Characteristic dan Basic Year di Daerah Aliran Sungai Lusi*". Kabupaten Semarang: Universitas Darul Ulum Islamic Center Sudirman GUPPI

Sosrodarsono, Suyono. 1987. "*Hidrologi Untuk Pengairan*". Jakarta: Paradnya Paramita

Aslan, Muhammad. 1999. "*Irigasi dan Bangunan Air*". Jakarta: Universitas Gunadharma

Suhardjono. 1994. "*Kebutuhan Air Tanaman*". Malang: Institut Teknologi Malang.

