



**DIMENSI SALURAN BENDUNG SIDOMBLE  
DAERAH IRIGASI SIDOPANGUS KABUPATEN  
SEMARANG**

Skripsi  
diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik Program Studi Teknik Sipil

Oleh  
Muhammad Aqil Azizi  
NIM.5113416028

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2020**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Nama : Muhammad Aqil Azizi

NIM : 5113416028

Progam Studi : S-1 Teknik Sipil

Judul Skripsi : **DIMENSI SALURAN BENDUNG SIDOMBLE DAERAH  
IRIGASI SIDOPANGUS KABUPATEN SEMARANG**

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Progam Studi S-1 Teknik Sipil FT UNNES

Semarang, 18 Mei 2020

Pembimbing,

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Dimensi Saluran Bendung Sidomble Daerah Irigasi Sidopangus Kabupaten Semarang" telah dipertahankan di depan sidang panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 18 Mei 2020 Oleh:

Nama : Muhammad Aqil Azizi  
NIM : 5113416028  
Progam Studi : S-1 Teknik Sipil

### Panitia

Ketua Panitia



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

Sekretaris



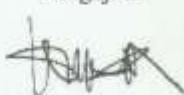
Dr. Rini Kusumawardani, S.T., M.Sc., M.T.  
NIP.197809212005012001

Penguji I



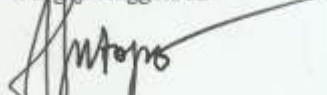
Karuniadi Satrijo Utomo, S.T., M.T.  
NIP.197103141999031001

Penguji II



Ir. Agung Sutarto, M.T.  
NIP.196104081991021001

Penguji Anggota III



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

Mengetahui

Fakultas Teknik UNNES



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

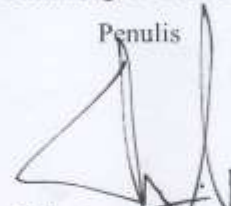
## PERNYATAAN KEASLIAN

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 ketidakbenaran 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, 18 Mei 2020

Penulis



Muhammad Aqil Azizi

NIM.5113416028

## ABSTRAK

*Kebutuhan air serta dimensi saluran irigasi perlu diketahui karena merupakan tahap dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi. Berdasarkan hal tersebut, maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan air serta dimensi saluran irigasi dengan tujuan mendapatkan sistem irigasi yang seimbang dengan terpenuhinya kebutuhan air di areal persawahan. Penelitian ini dilaksanakan pada Daerah Irigasi Sidopangus yang sumber airnya berasal dari sungai Kalipangus berlokasi didesa Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang dengan Luas daerah irigasinya adalah 714 Ha. Penelitian ini menggunakan Penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode survey. Perhitungan dilakukan secara manual (Konsep KP-01) dengan menggunakan pola tanam padi-padi-palawija. Perhitungan kebutuhan air irigasi dengan menggunakan 10 alternatif dimulai dari akhir bulan agustus sampai awal Januari didapatkan kebutuhan air bersih disawah (NFR) yaitu sebesar 0,813 lt/dt/Ha dan Kebutuhan air irigasi maksimal yang terkecil (DR) yaitu sebesar 1,251 lt/dt/Ha yang terjadi pada November akhir sampai dengan Awal Desember. Perhitungan dimensi pada saluran sekunder didapatkan lebar saluran (b) 1,42 m tinggi muka air dasar saluran (h) 0,71 m Kemiringan talud 1,0 dan Tinggi Jagaan 0,50 m.*

***Kata kunci:*** Irigasi, Kebutuhan air, Dimensi saluran

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT dan mengharap ridho yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Dimensi Saluran Bendung Sidomble Daerah Irigasi Sidopangus Kabupaten Semarang”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Teknik pada Progam Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang. Shalawat serta salam disampaikan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penelitian ini diangkat sebagai upaya untuk mengetahui dan menganalisa dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan untuk mengaliri persawahan sekitar bendung sidomble Daerah Irigasi Sidopangus Kabupaten Semarang.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih serta penghargaan 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, Dekan Fakultas Teknik, Aris Widodo, S.Pd.M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Dr Rini Kusumawardani selaku Ketua Progam 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. Eng Yeri Sutopo, M.Pd, M.T, Pembimbing yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan dalam memberikan bahan dan menunjukkan sumber-sumber relevan sangat membantu penulisan karya ini.

4. Karuniadi Satrijo Utomo,S.T,M.T dan Ir.Agung Sutarto, M.T, sebagai Penguji I dan Penguji II yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan guna menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
5. Semua dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik UNNES yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
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. 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, 18 Mei 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Identifikasi Masalah .....	8
1.3    Batasan Masalah.....	9
1.4    Rumusan Masalah .....	9
1.5    Maksud dan Tujuan penelitian .....	10
1.6    Sistematika Penulisan .....	10
<b>BAB II .....</b>	<b>12</b>
<b>KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>12</b>
2.1    Kajian Pustaka.....	12
2.2    Landasan Teori.....	14
2.2.1    Jaringan Irigasi .....	14
2.2.2    Curah Hujan .....	21
2.2.3    Evapotranspirasi .....	23
2.2.4    Kebutuhan Air Irigasi.....	32
2.2.5    Saluran Irigasi .....	41
2.2.6    Perencanaan Saluran Irigasi .....	44
<b>BAB III.....</b>	<b>58</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>58</b>
3.1    Metode Penelitian.....	58
3.2    Lokasi Penelitian.....	59



3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	60
3.4	Alat dan Metode Pengumpulan Data .....	61
3.5	Data dan Sumber data Penelitian .....	61
3.6	Langkah-langkah Penelitian.....	70
3.7	Analisis data .....	71
<b>BAB IV</b>	<b>.....</b>	<b>78</b>
<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	<b>.....</b>	<b>78</b>
4.1.	Perhitungan Evapotranspirasi.....	78
4.1.1	Analisa Curah Hujan Kawasan .....	78
4.1.2	Perhitungan Curah Hujan Efektif (R80) .....	80
4.1.3	Perhitungan Evapotranspirasi Potensial.....	82
4.2.	Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi .....	88
4.2.1	Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan.....	88
4.2.2	Analisa Kebutuhan Air Irigasi .....	89
4.3.	Pengukuran Saluran <i>Existing</i> .....	102
4.4.	Perencanaan dan Perhitungan Dimensi Saluran.....	106
4.5.	Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder Sidopangus.....	109
4.4.1	Saluran <i>Existing</i> Sd 1 .....	111
4.4.2	Perhitungan saluran baru Sd 1 .....	112
4.4.3	Perbandingan Saluran <i>Existing</i> dan perhitungan saluran baru.....	117
<b>BAB V</b>	<b>.....</b>	<b>118</b>
<b>PENUTUP</b>	<b>.....</b>	<b>118</b>
5.1	KESIMPULAN .....	118
5.2	SARAN .....	119
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>120</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>121</b>
<b>DOKUMENTASI</b>	<b>.....</b>	<b>122</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Daerah Irigasi Sidopangus.....	6
Gambar 1.2 Peta Daerah Irigasi Sidopangus.....	7
Gambar 2.3 Jaringan Irigasi Sederhana.....	17
Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semi teknis.....	18
Gambar 2.4 Jaringan Irigasi Teknis.....	21
Gambar 2.5 Parameter potongan melintang saluran.....	54
Gambar 3.6 Lokasi Bendung Sidomble.....	60
Gambar 3.7 Pengukuran Saluran Penampang 1.....	64
Gambar 3.8 Pengukuran Saluran Penampang 2.....	64
Gambar 3.9 Pengukuran Saluran Penampang 3.....	64
Gambar 3.10 Pengukuran Saluran Penampang 4.....	65
Gambar 3.11 Peta Jaringan D.I Sidopangus .....	66
Gambar 3.12 Skema Jaringan Irigasi D.I Sidopangus.....	67
Gambar 4.1 Bendung Sidomble.....	103
Gambar 4.2 <i>Intake</i> Bendung Sidomble.....	104
Gambar 4.3 Saluran sekunder sd 1.....	104
Gambar 4.4 Bangunan sd 1.....	105
Gambar 4.5 Bangunan sd 3.....	105
Gambar 4.6 Bangunan sd 4.....	106
Gambar 4.7 Bangunan sd 5.....	106
Gambar 4.8 Bangunan sd 6.....	107
Gambar 4.9 Saluran sd 1.....	109
Gambar 4.10 Letak Sd 1 dalam skema jaringan irigasi.....	110
Gambar 4.11 Detail Sd 1 dalam skema jaringan irigasi.....	111
Gambar 4.12 Saluran Sd 1 <i>Existing</i> .....	112
Gambar 4.13 Saluran Sd 1 <i>Existing</i> .....	112
Gambar 4.14 Rencana dimensi saluran sekunder Bangunan sd 1.....	114

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi.....	15
Tabel 2.2 Parameter Perencanaan.....	23
Tabel 2.3 Parameter Perencanaan Evapotranspirasi.....	33
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan (IR) .....	37
Tabel 2.5 Harga-Harga Koefisien1 Tanaman Padi.....	38
Tabel 2.6 Harga harga kekasaran Koefisien <i>Strickler (k)</i> .....	52
Tabel 2.7 Koefisien kekasaran Strickler yang dianjurkan.....	52
Tabel 2.8 Parameter perhitungan untuk kemiringan talud.....	55
Tabel 2.9 Tinggi Jagaan untuk saluran Pasangan.....	56
Tabel 2.10 Lebar Minimum Tanggul.....	56
Tabel 2.11 Harga-harga kemiringan talud untuk saluran pasangan.....	58
Tabel 3.1 Data D.I Sidopangus.....	61
Tabel 3.2 Alat dan Bahan.....	61
Tabel 3.3 Data dan Sumber data.....	62
Tabel 3.4 Data teknis jaringan irigasi Sidopangus.....	65
Tabel 3.5 Data Curah Hujan Stasiun Gunung Pati.....	65
Tabel 3.6 Data Curah Hujan Stasiun Sumur Jurang.....	66
Tabel 3.7 Data Curah Hujan Stasiun PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi.....	66
Tabel 3.8 Data Klimatologi.....	67
Tabel 4.1 Luas daerah pengaliran sungai.....	76
Tabel 4.2 Data curah hujan maksimum kawasan dengan Poligon Thiessen.....	77
Tabel 4.3 Perhitungan curah hujan efektif (R80) .....	78
Tabel 4.4 Perhitungan curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija.....	79
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi...	85
Tabel 4.6 Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan.....	87
Tabel 4.7 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 1.....	91
Tabel 4.8 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 2.....	92
Tabel 4.9 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 3.....	93
Tabel 4.10 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 4.....	94
Tabel 4.11 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 5.....	95
Tabel 4.12 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 6.....	96
Tabel 4.13 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 7.....	97
Tabel 4.14 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 8.....	98
Tabel 4.15 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 9.....	99
Tabel 4.16 Analisa kebutuhan air irigasi alternatif 10.....	100
Tabel 4.17 Rekapitulasi Perhitungan NFR dan DR.....	101
Tabel 4.18. Hasil Pengukuran Saluran <i>Existing</i> .....	102
Tabel 4.19 Daftar Saluran Area Sidopangus.....	107
Tabel 4.20 Parameter Perhitungan Untuk Kemiringan Talud.....	108
Tabel 4.21 Parameter Perhitungan Untuk Kemiringan Talud.....	108
Tabel 4.22 Saluran <i>Existing</i> Sd 1.....	111
Tabel 4.23 Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Saluran sekunder Sidopangus.....	116
Tabel 4.23 Perbandingan saluran existing dan perhitungan saluran baru.....	117

## DAFTAR SIMBOL

Cn	= Koefisien pemberat
Rn	= Curah hujan harian maksimum stasiun (mm)
An	= Luas DPS Pengaruh stasiun (km <sup>2</sup> )
A total	= Luas total DPS (km <sup>2</sup> )
Eto	= Evapotranspirasi acuan (mm/hari);
w	= Faktor koreksi terhadap temperatur;
Rn	= Radiasi netto (mm/hari);
F(u)	= Fungsi angin;
ea-ed	= Perbedaan antara tekanan udara uap air lembab pada temperatur udara rata rata dan tekanan uap air aktual rata-rata (mbar);
C	= Angka koreksi Penman.
T	= temperatur udara dalam °C
E	= elavasi dari muka laut (m);
U	= kecepatan angin berhembus dalam 24 jam (km/hari)
$\beta$	= konstanta <i>psychrometric</i>
L	= <i>latent heat</i>
Pa	= tekanan atmosfer
$\delta$	= solar radiasi netto atau sudut dari kurva hubungan antara tekanan uap air dan temperatur Rns
Rs	= solar radiasi gelombang pendek (shortweve)
n	= Lamanyapenyinaran matahari/hari;
N	= kemungkinan penyinaran matahari maksimum;
Ra	= total radiasi yang diterima pada lapisan aas atmosfer,
C	= Faktor reduksi
NFR	= Kebutuhan air irigasi di sawah (lt/det/Ha)
DR	= Kebutuhan air di pintu pengambilan (lt/det/Ha)
Etc	= Penggunaan konsumtif (mm/hari)
P	= Perkolasi (mm/hari)
WLR	= Penggantian lapisan air (mm/hari)
Re	= Curah hujan efektif
e	= Efisiensi irigasi
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 disawah selama 1 hari (mm).
IR	= Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari);
M	= Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan
Eo	= Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1xEto selama penyiapan lahan
P	= Perkolasi

K	= MT/S;
T	= Jangka waktu penyiapan lahan (hari);
S	= Kebutuhan air
ETc	= evapotranspirasi tanaman (mm/hari);
ETo	= evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari);
c	= koefisien tanaman.
R80	= curah hujan sebesar 80%
n	= jumlah tahun data data
m	= nomor urut data dari besar ke kecil
Re	= Curah hujan efektif (mm/hari)
Q	= Debit rencana , l/dt
A	= Luas daerah yang diairi,(ha)
NFR	= Kebutuhan air bersih disawah,(l/dt/ha)
e	= Efisiensi secara keseluruhan (65%)
C	= Koefisien kekasaran dinding saluran (Koef. Chezy)
R	= Radius Hidrolik
I	= Kemiringan dasar saluran
$\frac{1}{n}$	= 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 yang kaya akan sumber daya, salah satunya adalah sumber daya air. Air merupakan unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan di bumi, air tidak terdapat di planet lain dalam sistem tata surya, dengan kata lain air merupakan sumber kehidupan karena bumi menjadikan bumi sebagai satu-satunya planet dalam tata surya yang memiliki kehidupan.

Air mempunyai peranan penting dalam elemen kehidupan, ketersediaan air dari segi kualitas maupun kuantitas mutlak diperlukan, tak terkecuali untuk tanaman, pada kondisi tidak ada air terutama pada musim kemarau tanaman akan segera mati, sehingga dalam pertanian disebutkan bahwa kekeringan merupakan bencana terparah dibanding dengan bencana lainnya, apabila kelebihan air tanaman masih bisa hidup, kekurangan pupuk masih bisa diupayakan tetapi ketika kekurangan air tanaman akan segera mati (Robert J Kodoatie & Roestam Sjarief ,2010). Air mempunyai karakteristik yang unik dibandingkan sumber daya lainnya, air merupakan sumber daya yang bersifat terbarukan dan dinamis, artinya sumber utama air yang berupa hujan akan selalu datang sesuai dengan waktu atau musim sepanjang tahun, namun air juga bisa bersifat tak terbarukan, misalnya pada kondisi tertentu dimana proses perjalanan air tanah atau infiltrasi membutuhkan waktu hingga ribuan tahun, sehingga bilamana pengambilan air tanah secara berlebihan lambat laun air akan habis.

Air juga merupakan sumber daya alam yang sangat esensial bagi sistem produksi pertanian yang diharapkan mampu memberikan nilai dalam sektor ekonomi. Manfaat air bagi pertanian diantaranya yaitu untuk membantu membasahi tanaman pertanian, membantu menyuburkan tanah pertanian, membantu penyerapan unsur hara tanaman pertanian, membantu sistem metabolisme tanaman pertanian dan sebagainya. Air merupakan syarat utama bagi kehidupan dan pertumbuhan tanaman. Air bisa berasal dari air hujan maupun dari air sungai. Secara alami air hujan dapat memenuhi kebutuhan air untuk tanaman, namun dalam kenyataannya dalam beberapa tempat dan waktu tertentu air hujan kurang mampu mencukupi dalam pemenuhan kebutuhan air bagi tanaman.

Aliran air dari sungai merupakan salah satu sumber air yang dapat digunakan untuk keperluan irigasi. Irigasi adalah sebuah usaha untuk mendapatkan air dengan cara membuat bangunan-bangunan dan saluran-saluran air guna keperluan pertanian. Apabila sistem irigasi berjalan dengan baik maka ada kemungkinan frekuensi penanaman dapat meningkat, yang mulanya hanya ditanami sekali dalam setahun dengan adanya pengelolaan irigasi dengan baik maka dapat ditanami dua atau bahkan tiga kali dalam setahun (Hanafi, 2010). Masalahnya ketersediaan air di alam sering tidak sesuai dengan kebutuhan baik dari segi lokasi maupun waktunya, maka dibutuhkan saluran irigasi dan bangunan pelengkap untuk membawa air supaya mengalir dari sumbernya ke lokasi yang akan di aliri dan sekaligus untuk mengatur besar kecilnya air yang dibutuhkan. Hal tersebut mengingatkan kita pada pentingnya fungsi irigasi dalam mendukung program pembangunan pertanian.

Pembangunan ekonomi nasional Indonesia tidak terlepas dari pembangunan pertanian, karena sampai saat ini pembangunan pertanian masih memberikan kontribusi yang sangat penting dalam pembangunan ekonomi nasional kita. Pertanian yang dimaksud adalah pertanian lahan sawah, lahan kering, peternakan, perikanan, perkebunan, dan kehutanan (Sedana, 2010). Masalah dalam pembangunan pertanian adalah keterbatasan air irigasi, seperti pasca-panen apalagi pertanian lahan kering yang hanya mengandalkan air hujan. Perlu adanya sosialisasi tentang pengelolaan air di lahan kering supaya ketersediaan air tetap terjaga dan lahan bisa terus produktif. Untuk permasalahan keterbatasan air irigasi, jumlah air yang dibutuhkan untuk irigasi dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor alam dan juga jenis tanaman serta masa pertumbuhannya. Untuk itu perlu adanya sistem pengaturan yang baik supaya kebutuhan air dapat terpenuhi dan efisien dalam pemanfaatannya.

Pengairan dalam pertanian harus dijaga keseimbangannya, karena jika tidak seimbang maka bisa berdampak buruk terhadap tanaman dan bisa berujung pada kematian tanaman. Apabila tanaman kekurangan air maka dapat mengganggu pertumbuhan sehingga berakibat pada produksi yang kurang maksimal sedangkan jika kelebihan air tanaman tidak mampu menyerap air sehingga akan berakibat pada pembusukan tanaman dan akhirnya tanaman tersebut akan mati. Pemanfaatan air yang intensif mampu mendukung kenaikan hasil pertanian yang sangat signifikan.

Irigasi bagi tanaman padi sawah berfungsi sebagai penyedia air yang cukup untuk menjamin produksi. Air irigasi berperan penting dalam setiap tahapan penanaman padi sehingga menghasilkan produksi secara optimal. Sitorus (1985)



menegaskan pembangunan sistem irigasi diperlukan karena hampir sepertiga dari lahan di permukaan bumi, terutama di daerah-daerah beriklim kering yang mana Cuma mengandalkan air hujan. Sistem irigasi dan bangunan bendung perlu didirikan dalam pemenuhan kebutuhan air di persawahan. Pemenuhan kebutuhan air untuk sawah dapat dilihat melalui jumlah ketersediaan air yang cukup untuk mengalir seluruh petak sawah terlebih pada musim kemarau. Kementerian Pekerjaan Umum dalam Kriteria Perencanaan 03 tentang saluran irigasi menjelaskan bahwa besarnya kebutuhan air di sawah bervariasi menurut tahap pertumbuhan tanaman dan bergantung kepada cara pengolahan lahan.

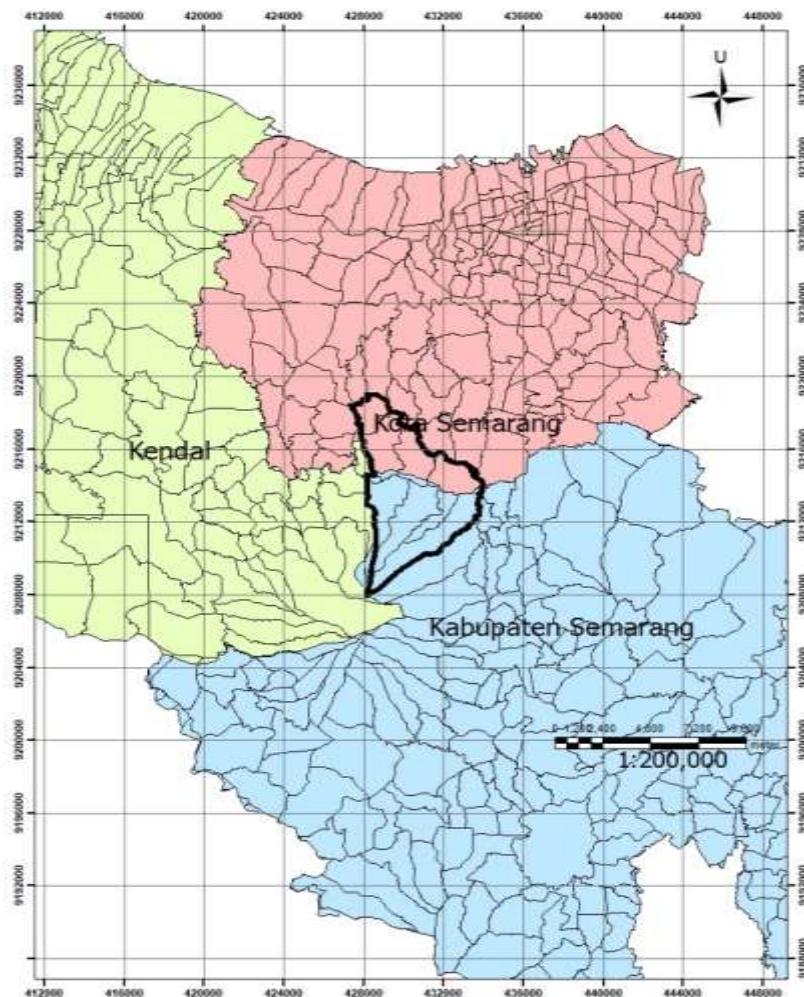
Ketersediaan air pun tidak luput dalam menjawab permasalahan kebutuhan air untuk tanaman padi. Ketersediaan air juga sangat berpengaruh menentukan hasil produksi padi. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum (1996) ketersediaan air adalah kemampuan air untuk mengalirkan air ke tanah pada petak-petak sawah. Air dalam jumlah yang cukup dan mutu yang baik merupakan kunci kearah pengembangan sumberdaya air. Kebutuhan dan ketersediaan adalah hal yang harus seimbang, artinya ketersediaan pada jaringan irigasi harus mampu mencukupi kebutuhan air untuk pertanian di daerah tersebut. Ketersediaan air akan terganggu akibat perubahan iklim maupun adanya degradasi lingkungan di daerah tersebut. Pada umumnya masalah yang sering muncul pada sawah irigasi adalah air untuk seluruh petak sawah yang tidak mencukupi. Apalagi jika memasuki musim kemarau maka daerah sawah bagian hilir pasti akan kekurangan air. Hal ini menandakan saluran irigasi pada waktu-waktu tertentu tidak selalu mencukupi. Ketersediaan air pada suatu sistem jaringan irigasi juga berpengaruh pada pola tanam. Pola tanam

pada musim hujan pasti berbeda dengan pola tanam pada saat musim kemarau. Karena ketersediaan air yang berbeda, sehingga harus menerapkan beberapa pola tanam agar sumber daya dapat dimanfaatkan secara optimal dan juga menghindari dari gagal panen.

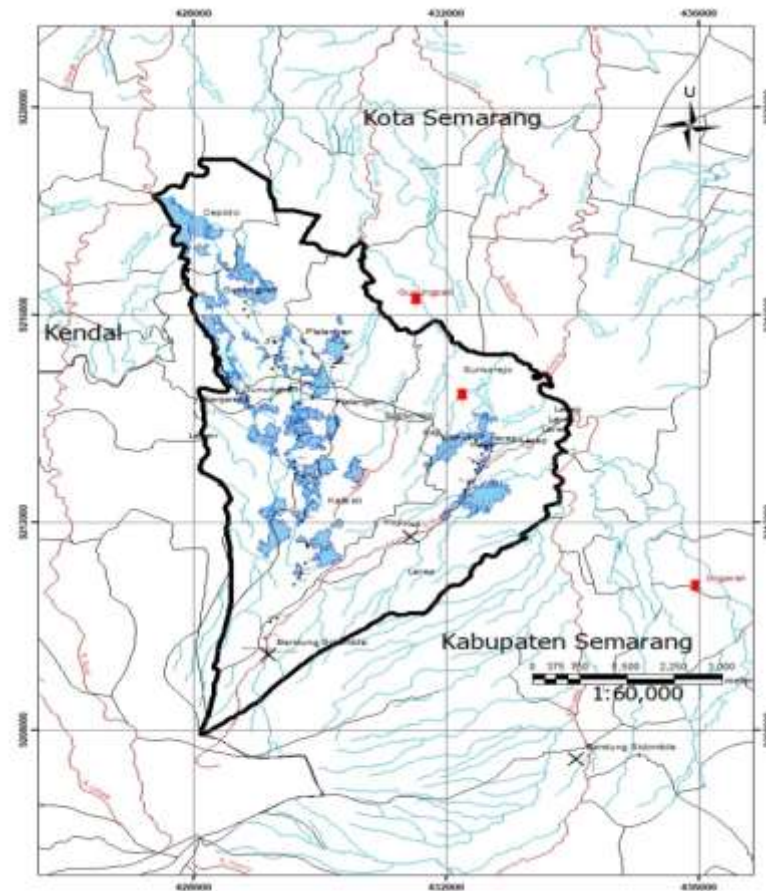
Penyediaan air akan selalu mempengaruhi setiap tahapan pertumbuhan padi. Tanaman padi yang kekurangan air pada saat masa akan menurunkan produksinya. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 28 tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Pulau Jawa-Bali dan Peraturan daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 6 tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2029, Kabupaten Semarang termasuk dalam kawasan metropolitan Kedungsepur (Kendal – Demak – Ungaran – Semarang - Purwodadi) sebagai pusat kegiatan nasional. Oleh karena itu, untuk mewujudkan Kabupaten Semarang sebagai daerah penyangga Ibukota Provinsi Jawa Tengah dan kawasan pertumbuhan berbasis industri, pertanian, dan pariwisata yang aman, nyaman, serta berwawasan lingkungan maka salah satu upaya pemerintah dalam sektor pertanian yaitu dengan meningkatkan produktivitas pangan melalui pembangunan serta rehabilitasi irigasi. Terobosan yang dilakukan pemerintah dalam program ini yaitu membangun embung-embung dan daerah irigasi di pedesaan. Salah satunya yaitu daerah irigasi Sidopangus

Daerah irigasi Sidopangus merupakan salah satu daerah irigasi yang terletak di Kabupaten Semarang. Daerah irigasi Sidopangus dirancang dengan sistem irigasi teknis dengan cakupan seluas 714 Hektar yang meliputi beberapa desa di kabupaten Semarang dan kota Semarang. Daerah irigasi Sidopangus terdiri

dari saluran sekunder, dan saluran tersier. Saluran ini mengalirkan air guna keperluan pertanian dengan cara menyuplai air dan membaginya ke areal persawahan dengan skema yang teratur dan dalam jumlah yang cukup. Daerah irigasi Sidopangus dialiri air dari bendung Sidomble yang membendung sungai kalipangus yang berada di desa Kalisidi, kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang.



Gambar 1.1 Lokasi Daerah Irigasi Sidopangus



Gambar 1.2 Peta Daerah Irigasi Sidopangus

Daerah irigasi Sidopangus pada awalnya memiliki ketersediaan air yang cukup baik untuk mengairi seluruh petak-petak sawah. Namun akibat adanya alih fungsi lahan dari hutan rindang menjadi perkebunan tentu sangat mempengaruhi kuantitas air pada bagian hulu dan secara otomatis juga mempengaruhi ketersediaan air dibagian hilir. ketersediaan air di daerah irigasi Sidopangus juga terganggu akibat perubahan iklim, apalagi jika memasuki musim kemarau maka daerah sawah bagian hilir pasti akan kekurangan air, hal ini menandakan ketersediaan air saluran irigasi Sidopangus pada waktu-waktu tertentu tidak selalu mencukupi. selain faktor musim, debit yang diperlukan juga bertambah karena

perluasan dari sistem irigasi, kehilangan air karena rembesan, banyaknya tumbuhan yang menutupi saluran sehingga menghambat laju pengaliran serta dikarenakan sedimen yang sudah terlalu tebal pada saluran irigasi.

Melihat berbagai permasalahan diatas, maka tugas akhir ini berusaha menganalisa kebutuhan air di daerah irigasi Sidopangus yang nantinya diambil sebagai bahan analisa dasar untuk penentuan dimensi saluran irigasi yang baru, guna meningkatkan hasil produksi pertanian di kabupaten dan kota semarang.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Dari beberapa uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah masalah berikut:

- a. Adanya perubahan penggunaan lahan yang semula hutan rindang menjadi tanaman cengkeh mempengaruhi debit air pada daerah irigasi Sidopangus.
- b. Ketersediaan air pada saluran irigasi Sidopangus kurang mencukupi saat musim kemarau, sehingga areal sawah bagian hilir akan kekurangan air.
- c. Ketersediaan air pada saluran irigasi Sidopangus menurun dikarenakan sedimentasi, perembesan air, banyaknya tumbuhan yang menutupi saluran, serta kerusakan pada saluran irigasi.
- d. Kebutuhan air irigasi di pintu pengambilan yang diperlukan untuk mengairi areal persawahan dan perkebunan.
- e. dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan untuk mengaliri air sesuai dengan debit yang diperlukan pada Daerah irigasi Sidopangus.

### **1.3 Batasan Masalah**

Karena dalam perencanaan dimensi saluran irigasi ini mencakup permasalahan cukup luas, maka dalam hal ini masalah yang dibatasi:

- a. Perhitungan ini difokuskan pada saluran irigasi yang berhulu di bendung sidomble.
- b. Data hujan yang dipakai adalah dari 3 stasiun hujan dengan rentang waktu 11 tahun dari tahun 2008 sampai 2018.
- c. Data iklim memakai data yang diperoleh dari PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi dan Stasiun klimatologi Rawa Pening
- d. Data saluran memakai data terbaru yang diperoleh dari Balai PSDA Bodri Kuto.
- e. Data bendung memakai data terbaru yang diperoleh dari Balai PSDA Bodri Kuto.
- f. Data skema Irigasi dan luas areal persawahan memakai data terbaru tahun 2018 yang diperoleh dari Balai PSDA Bodri kuto.
- g. Jaringan irigasi yang menjadi fokus dari penelitian ini adalah saluran sekunder yang ada pada daerah irigasi Sidopangus.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana kebutuhan air irigasi di pintu pengambilan yang diperlukan untuk mengaliri areal persawahan dan perkebunan pada Daerah Irigasi Sidopangus?
- b. Bagaimana dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan untuk mengaliri air sesuai dengan debit yang diperlukan pada Daerah irigasi Sidopangus?

### **1.5 Maksud dan Tujuan penelitian**

Adapun Maksud dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisis kebutuhan air irigasi di pintu pengambilan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air di areal persawahan pada daerah irigasi Sidopangus Kabupaten Ungaran.
- b. Menganalisis dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan guna mengaliri air sesuai debit yang diperlukan pada daerah irigasi Sidopangus Kabupaten Ungaran.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan Laporan ilmiah tentang dimensi saluran bendung sidomble pada daerah sidopangus terbagi dalam 5 bab, yaitu:

#### **I. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, serta sistematika penulisan laporan ilmiah.

## II. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan secara ringkas hasil studi kajian Pustaka dari beberapa sumber yang masih ada berkaitan dengan penelitian ini. Bab ini juga menjelaskan mengenai landasan teori yang telah dilakukan penulis meliputi teori dasar tentang irigasi, klasifikasi jaringan irigasi, curah hujan, evapotranspirasi, kebutuhan air irigasi serta dimensi saluran irigasi.

## III. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang metode penelitian yang digunakan, lokasi studi, langkah langkah pengumpulan data, proses pengolahan data hingga langkah penelitian.

## IV. BAB IV ANALISIS DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan secara rinci analisis data, hasil pengolahan data dan pembahasannya.

## V. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan beberapa simpulan dan saran sebagai hasil akhir dari penelitian ini.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Dalam penulisan skripsi ini peneliti menggali informasi dari penelitian penelitian sebelumnya sabagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Selain itu, peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

1. Skripsi Hanna Triana Siregar, mahasiswa teknik sipil Universitas Medan Area Tahun 2017 dengan judul “Analisa Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi Bendung Sei Padang Daerah Irigasi Bajayu Kab.Serdang Berdagai”.

Hasil Penelitian ini didapatkan kebutuhan air bersih air di sawah (NFR) yang digunakan yaitu 1,20 lt/d/ha dan kebutuhan air irigasi maksimal yang terkecil (DR) yang digunakan yaitu 1,84 lt/d/ha yang terjadi pad pertengahan februari dengan pola tanam padi-padi-palawija. Dimensi saluran terdiri dari 1 saluran primer dan 8 saluran sekunder.dari perhitungan didapatkan dimensi Saluran primer dengan lebar dasar saluran (b) adalah 4,68 m, tinggi muka air dasar saluran (h) adalah 1,17 m, kemiringan talud 2,0 dan tinggi jagaan 0,75 m. Sedangkan saluran sekunder di dapatk lebar dasar saluran (b) adalah 0,80 m, tinggi muka air dasar saluran (h) adalah 0,53 m, kemiringan talud 1,0 dan tinggi jagaan 0,40 m.

2. Skripsi Dimas Eriyandita, mahasiswa Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda Tahun 2013 dengan judul “Perencanaan Saluran Irigasi Desa Santan Ulu Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara”.

Hasil Penelitian ini pada daerah irigasi Santan ulu Kecamatan Marangkayu yang semula 100 ha dikembangkan menjadi 200 ha, jumlah Petak tersier yang semula 3 menjadi 6. kebutuhan air bersih air irigasi untuk lahan pertanian yaitu sebesar 1,965 lt/d/ha. Dimensi saluran terdiri dari saluran primer, saluran sekunder, dan saluran tersier . Dari perhitungan didapatkan Dimensi saluran irigasi primer SM 1 bentuk trapesium dengan panjang  $L = 295$  m,  $b = 0,80$  m,  $T = 1,66$  m, dan  $h = 1$  m. Dimensi saluran sekunder SJ 1, berbentuk trapesium dengan panjang  $L = 450$  m,  $b = 0,25$  m,  $T = 0,58$  m dan  $h = 0,55$  m. Dan dimensi saluran tersier ST 11 berbentuk trapesium dengan panjang  $L = 350$  m,  $b = 0,39$  m,  $T = 0,81$  m dan  $h = 0,70$  m.

3. Skripsi Muhammad Salim, mahasiswa Universitas Negeri Semarang Tahun 2007 dengan judul “Perencanaan Saluran Irigasi Bendung Pesayangan untuk mencukupi kebutuhan tanaman padi petak sawah dikecamatan talang kabupaten tegal”.

Hasil Penelitian ini kebutuhan air irigasi untuk lahan pertanian didesa Kaladawa yaitu sebesar  $1,03 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Dengan debit saluran sebesar  $1.18\text{m}^3/\text{detik}$  atau surplus air sebesar 0.15 sedangkan di Desa Getaskerep kebutuhan air sebesar  $0.06\text{m}^3/\text{detik}$  atau surplus air sebesar 0.02 dan kebutuhan air di Desa Cangkring sebesar  $3.50\text{m}^3/\text{detik}$  dengan saluran air  $2.49\text{m}^3/\text{detik}$  atau defisit air sebesar  $-1.01\text{m}^3/\text{detik}$ .

4. Jurnal Purwanto dan Jazaul Ikhsan, mahasiswa Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun 2007 dengan judul “Analisis Kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi bendung mricani”.

Hasil Penelitian ini pada daerah irigasi bendung mrican dengan menggunakan pola tanam padi-padi-palawija didapatkan nilai debit kebutuhan air maksimal yang terkecil yaitu  $0,254 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Kajian diatas merupakan penelitian guna mencari kebutuhan air irigasi dan juga menghitung dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan untuk mengairi air ke areal persawahan. Perhitungan kebutuhan air menggunakan beberapa alternatif pola tanam, tidak terkecuali pada penelitian ini didaerah irigasi sidopangus. Penelitian tentang Dimensi saluran bendung sidomble pada daerah irigasi sidopangus juga menghitung kebutuhan air dengan beberapa alternatif pola tanam, dan diharapkan dengan adanya alternatif tersebut akan ditemukan pola tanam yang sesuai dengan daerah irigasi sidopangus.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Jaringan Irigasi**

#### **2.2.1.1 Unsur dan Tingkatan Jaringan Irigasi**

Berdasarkan perencanaan jaringan irigasi KP-01 oleh kementrian pekerjaan umum direktorat jenderal sumber daya air direktorat irigasi dan rawa, jaringan irigasi dapat dibedakan ke dalam tiga tingkatan yaitu jaringan irigasi sederhana, jaringan irigasi semiteknis dan jaringan irigasi teknis. Ketiga tingkatan tersebut di perlihatkan pada tabel 2.1 di bawah ini, yaitu :

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Jaringan Irigasi	Klasifikasi Jaringan Irigasi		
	Teknis	Semiteknis	Sederhana
Bangunan Utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan sementara
Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Jelek
Jaringan saluran	Saluran irigasi dan pembuang terpisah	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuang jadi satu
Petak tersier	Di kembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	Tinggi 50% - 60% (Ancar-ancar)	Sedang 40% - 50% (Ancar-ancar)	Kurang < 40% (Ancar-ancar)
Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2.000 ha	Tak lebih dari 500 ha
Jalan Usaha Tani	Ada keseluruh areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada
Kondisi O&P	Ada instansi yang menangani dilaksanakan teratur	Belum teratur	Tidak ada O&P

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01,1986

Dalam konteks Standarisasi Irigasi ini, hanya irigasi teknis saja yang ditinjau. Bentuk irigasi yang lebih maju ini cocok untuk dipraktekkan disebagian besar pembangunan irigasi di Indonesia. Dalam suatu jaringan irigasi dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok, yaitu:

- (a) Bangunan-bangunan utama (*head works*) dimana air diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk,
- (b) Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalirkan air irigasi ke petak-

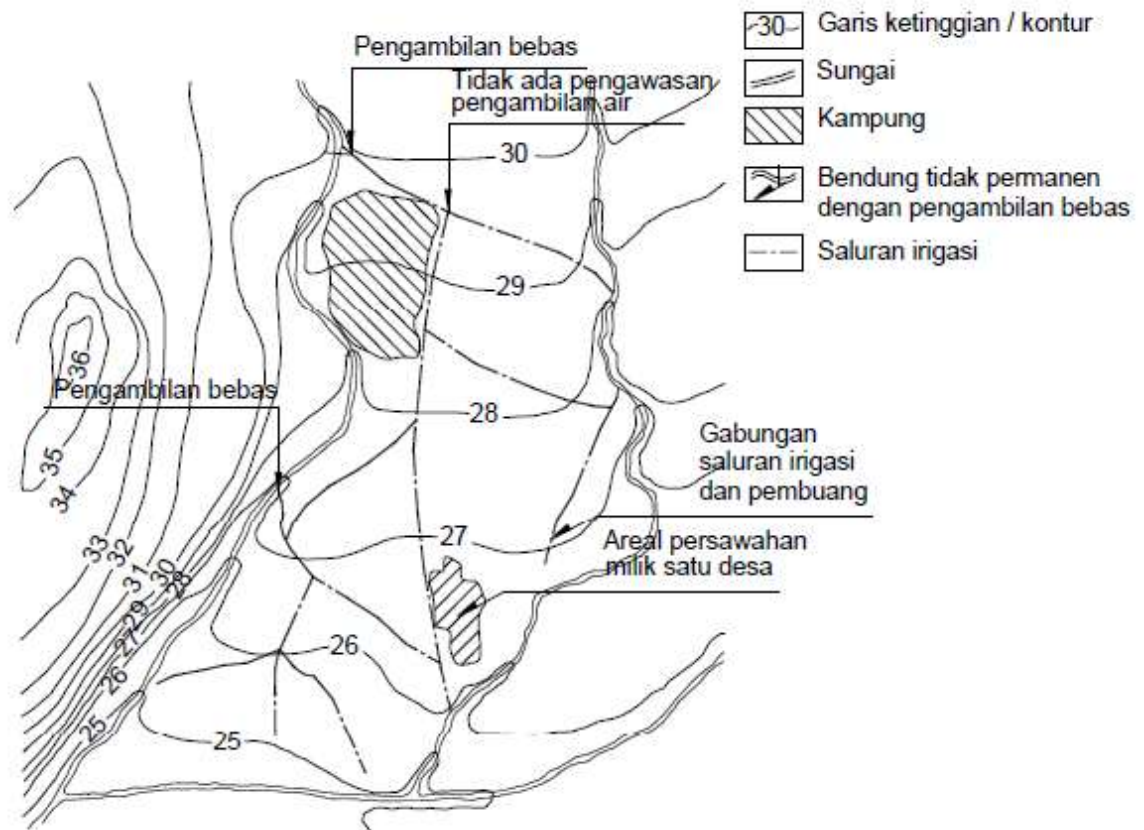
petak tersier,

- (c) Petak-petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan ke sawah-sawah dan kelebihan air ditampung didalam suatu sistem pembuangan didalam petak tersier,
- (d) Sistem pembuangan berupa saluran dan bangunan bertujuan untuk membuang kelebihan air dari sawah ke sungai atau saluran-saluran alamiah.

### **2.2.1.2 Irigasi Sederhana**

Didalam Irigasi Sederhana (lihat Gambar 2.1), pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Para petani memakai air itu tergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah didalam organisasi jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

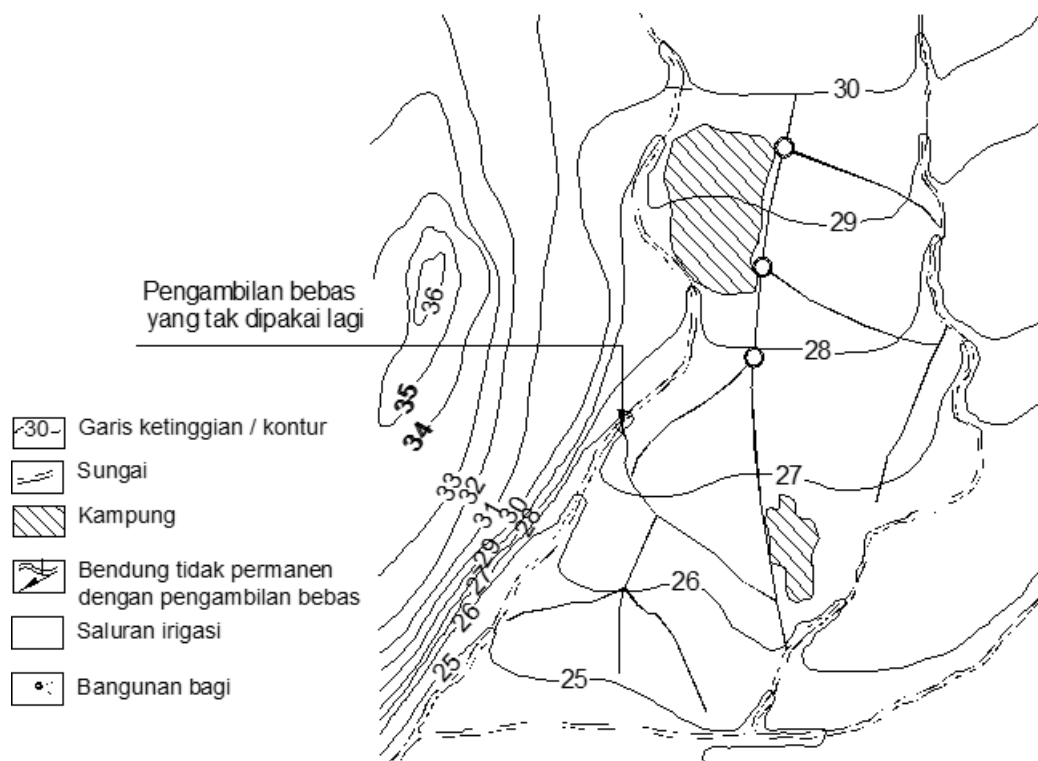
Jaringan irigasi yang masih sederhana itu mudah diorganisasi tetapi memiliki kelemahan-kelemahan yang serius. Pertama, ada pemborosan air dan karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang lebih subur. Kedua, terdapat banyak 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 umurnya mungkin pendek.



Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana

### 2.2.1.3 Jaringan Irigasi Semi Teknis

Dalam banyak hal, perbedaan satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan semi teknis adalah bahwa jaringan semiteknis ini bendungnya terletak di sungai lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur di bagian hilirnya, mungkin juga dibangun beberapa bangunan permanen di jaringan saluran. Sistem pembagian air dalam irigasi semi teknis biasanya serupa dengan jaringan sederhana (lihat Gambar 2.2) pengambilan dipakai untuk melayani atau mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan.



Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semi teknis

#### 2.2.1.4 Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang atau pematas. 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 (lihat Gambar 2.3.).

Petak tersier menduduki fungsi sentral dalam jaringan irigasi teknis. Sebuah petak tersier terdiri dari sejumlah sawah dengan luas keseluruhan yang idealnya

maksimum 50 ha, tetapi dalam keadaan tertentu masih bisa ditolerir sampai seluas 75 ha. Perlunya batasan luas petak tersier yang ideal 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:

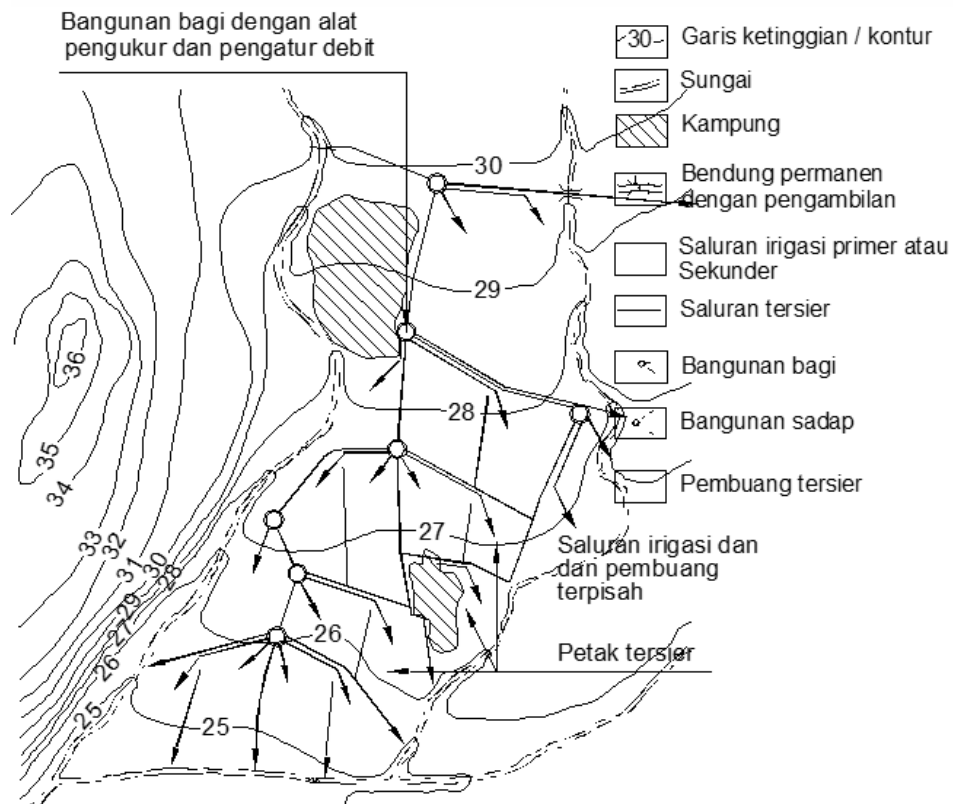
- (a) Dalam proses pemberian air irigasi untuk petak sawah terjauh sering tidak terpenuhi,
- (b) Kesulitan dalam mengendalikan proses pembagian air sehingga sering terjadi pencurian air,
- (c) Banyak petak tersier yang rusak akibat organisasi petani setempat yang tidak terkelola dengan baik.

Jaringan irigasi teknis yang didasarkan pada prinsip-prinsip diatas 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 air lebih secara efisien. Jika petak tersier hanya memperoleh air pada satu tempat saja dari jaringan (pembawa) utama, hal ini akan memerlukan jumlah bangunan yang lebih sedikit di saluran primer, eksploitasi yang lebih baik dan pemeliharaan yang lebih murah dibandingkan dengan apabila setiap petani diizinkan untuk mengambil sendiri air dari jaringan pembawa.

Kesalahan dalam pengelolaan air di petak-petak tersier juga tidak akan mempengaruhi pembagian air di jaringan utama. Dalam hal-hal khusus, dibuat



sistem gabungan (fungsi saluran irigasi dan pembuang digabung). Walaupun jaringan ini memiliki keuntungan tersendiri, dan kelemahan-kelemahannya juga amat serius sehingga sistem ini pada umumnya tidak akan diterapkan. Keuntungan yang dapat diperoleh dari jaringan gabungan semacam ini adalah pemanfaatan air yang lebih ekonomis dan biaya pembuatan saluran lebih rendah, karena saluran pembawa dapat dibuat lebih pendek dengan kapasitas yang lebih kecil. Kelemahan-kelemahannya antara lain adalah bahwa jaringan semacam ini lebih sulit diatur dan sering banjir, lebih cepat rusak dan menampakkan pembagian air yang tidak merata. Bangunan-bangunan tertentu didalam jaringan tersebut akan memiliki sifat-sifat seperti bendung dan relatif mahal.



Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Teknis

### 2.2.2 Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm) di atas permukaan horizontal (bila tidak terjadi evaporasi, runoff dan infiltrasi). Jadi, jumlah curah hujan yang diukur sebenarnya adalah tebalnya atau tingginya permukaan air hujan yang menutupi suatu daerah luasan di permukaan bumi atau tanah. Satuan curah hujan yang umumnya dipakai oleh Badan Meterologi Klimatologi Geofisika adalah milimeter (mm).

Air yang dibutuhkan oleh tanaman dapat sepenuhnya atau sebagian didapatkan dari curah hujan. Curah hujan untuk setiap periode atau dari tahun ke tahun berubah-ubah sehingga disarankan untuk menggunakan curah hujan rencana misalnya dengan probabilitas 70% atau 85% dari pada menggunakan curah hujan rata-rata. Apabila ada kemungkinan terjadinya produksi tanaman yang nyata selama musim kemarau, misalnya pada saat tanaman sangat sensitip dengan kurangnya air 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.

Analisis curah hujan dilakukan dengan maksud untuk menentukan :

- (a) Curah hujan efektif untuk menghitung kebutuhan irigasi. Curah hujan efektif atau andalan adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman.

- (b) Curah hujan lebih (*excess rainfall*) dipakai untuk menghitung kebutuhan pembuangan/drainase dan debit (banjir).
- (c) Untuk analisis curah hujan efektif, curah hujan di musim kemarau dan penghujan akan sangat penting artinya untuk curah hujan lebih, curah hujan di musim penghujan (bulan-bulan turun hujan) harus mendapat perhatian tersendiri. Untuk kedua tujuan tersebut data curah hujan harian akan dianalisis untuk mendapatkan tingkat ketelitian yang dapat diterima. Data curah hujan harian yang meliputi periode sedikitnya 10 tahun. Analisis curah hujan yang dibicarakan disini diringkas pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Parameter Perencanaan

Cek Data	Analisis & Evaluasi	Parameter Perencanaan
(a) Total	(a) Distribusi bulan/musim	<b>Curah Hujan Efektif</b>
(b) Harga-harga tinggi	(b) Distribusi tahunan	Didasarkan pada curah hujan minimum tengah-bulanan, kemungkinan tak terpenuhi 20%, dengan distribusi frekuensi normal atau log – normal
(c) Double massplot	(c) Isohet	
(d) Diluar tempat pengukuran yang dijadikan referensi	(d) Tahunan	
	(e) Pengaruh ketinggian, angin, Topografi	
	(f) transportasi/perubahan jika seringnya terlalu pendek	<b>Curah hujan lebih</b>
	(g) hujan lebat	Curah hujan 3 – hari maksimum dengan kemungkinan tak terpenuhi 20% dengan distribusi frekuensi normal atau log – normal
		<b>Hujan lebat</b>
		Curah hujan sehari maksimum dengan kemungkinan tak terpenuhi 20%, 4%-1%, 0,1% dengan distribusi frekuensi yang eksterm

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01,1986

Perhitungan curah hujan kawasan pada studi ini akan dilakukan dengan cara Poligon Thiessen, dimana untuk cara Poligon Thiessen bobot dari setiap pos hujan berbanding dengan luas areal pengaruh pos hujan tersebut. Areal tersebut dibentuk dari poligon yang sis-sisinya adalah garis tegak lurus pada garis yang menghubungkan dua buah pos hujan. Secara teoritis curah hujan wilayah diperoleh berdasarkan persamaan :

$$\bar{R} = C_1.R_1 + C_2.R_2 + C_3.R_3 + \dots + C_n.R_n \dots \dots \dots (2.1)$$

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

Keterangan:

$\bar{R}$  : Curah Hujan rata-rata

$C_n$  : Koefisien Pemberat

$R_n$  : Curah hujan harian maksimum stasiun n (mm)

$A_n$  : Luas DPS pengaruh stasiun n (km<sup>2</sup>)

$A_{total}$  : Luas total daerah (DPS) (km<sup>2</sup>)

(Sumber: Teknik perhitungan debit rencana bangunan air, 2011)

### 2.2.3 Evapotranspirasi

Transpirasi merupakan penguapan melalui tanaman dan evaporasi adalah proses penguapan bebas dari permukaan tanah, dari kedua kata kemudian disebut

evapotranspirasi atau kebutuhan air (*consumptive-use*). Evapotranspirasi diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu:

#### **2.2.3.1 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 Actual ( $ET_a$ ).

#### **2.2.3.2 Evapotranspirasi Actual ( $ET_a$ )**

Evapotranspirasi Actual ( $ET_a$ ) 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 *moisture content* tanah yang sebenarnya.

#### **2.2.3.3 Evapotranspirasi Acuan ( $ET_o$ )**

Doorenbos dan Pruitt (1975) mendefinisikan  $ET_o$  sebagai evapotranspirasi dari suatu permukaan tanah yang ditumbuhi oleh rumput hijau homogen setinggi 8 s/d 15 cm, yang tumbuh dengan aktif menutupi tanah secara sempurna dan tidak kekurangan air.

Evapotranspirasi adalah faktor dasar untuk menentukan kebutuhan air dalam rencana irigasi dan merupakan proses yang penting dalam siklus hidrologi. Satuan dari pada evapotranspirasi pada umumnya dinyatakan dalam mm/hari atau mm/masa pertumbuhan.

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

Evapotranspirasi sering disebut sebagai kebutuhan konsumtif tanaman yang merupakan jumlah air untuk evaporasi dari permukaan areal tanaman dengan air untuk transpirasi dari tubuh tanaman. Jumlah kadar air yang hilang dari tanah oleh evapotranspirasi tergantung pada:

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

Analisis mengenai evaporasi diperlukan untuk menentukan besarnya evapotranspirasi tanaman yang kelak akan dipakai untuk menghitung kebutuhan air irigasi dan, jika perlu untuk studi neraca air di daerah aliran sungai. Studi ini mungkin dilakukan bila tidak tersedia data aliran dalam jumlah yang cukup.

Data-data iklim yang diperlukan untuk perhitungan ini adalah yang berkenaan dengan :

**a) Temperatur: harian maksimum, minimum dan rata-rata**

Suhu udara merupakan data yang terpenting yang harus tersedia bila akan menggunakan rumus Blaney-criddle, Radiasi maupun penman. Rata-rata suhu bulanan di Indonesia berkisar antara 24-29°C dan tidak terlalu berbeda dari bulan

yang satu dengan bulan yang lain.

**b) Kelembaban relatif rata rata bulanan (RH)**

Kelembaban relati dan humidry (RH) merupakan perbandingan antara tekanan uap air dengan uap air jenuh. Data pengukuran di Indonesia menunjukkan besarnya kelembaban relatif antara 65% sampai 85%. Hal tersebut menempatkan Indonesia sebagai daerah dengan tingkat kelembaban yang relatif tinggi. Pada musim penghujan (Oktober – Maret) kelembababn relatif rata-rata lebih tinggi dari pada musim kemarau (April – September).

**c) Kecepatan angin rata rata bulanan (U)**

Data kecepatan angin diukur berdasar tiupan angin pada ketinggian 2.00 m diatas permukaan tanah. Data kecepatan angin dari delapan daerah di Indonesia menunjukkan kecepatan angin rata-rata bulanan berkisar antara 0.5– 4,5 mm/det atau berkisar 15 km/jam (1 km/hr – 0,0 116 m/det sedangkan 1 km/jam -0,2278 m/det);

**d) Kecerahan matahari rata rata bulanan (n/N)**

Data pengukuran kecerahan matahari dibutuhkan pada penggunaan rumus Radiasi dan Penman. Kecerahan matahari merupakan perbandingan antara n dengan N atau disebut rasio keawanan. Nilai n merupakan jumlah jam nyata matahari bersinar cerah dalam sehari. Besarnya n sangat berhubungan dengan keadaan awan, makin banyak awan makin kecil nilai n. Sedangkan nilai N merupakan jumlah jam potensial matahari yang bersinar dalam sehari. Untuk daerah di sekitarnya khatulistiwa besar N adalah sekitar 12 jam setiap harinya, dan tidak jauh berbeda antara bulan yang satu dengan bulan yang lainnya. Harga

rata-rata bulanan kecerahan matahari ( $n/N$ ) di beberapa daerah di Indonesia berkisar antara 30 – 85%. Dimusim kemarau harga ( $n/N$ ) lebih tinggi dibanding di musim hujan.

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 Thurlow, Blaney-Criddle, Penman, Truog-Langbein Wundt (Soemarto, 1986:59). 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%.

Besarnya evapotranspirasi potensial ( $E_t$ ) dapat dihitung dengan menggunakan metode Penman modifikasi yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia dengan rumus sebagai berikut:

$$E_t = c [ W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) ] \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:



$E_{t_0}$	= Evapotranspirasi acuan (mm/hari);
$w$	= Faktor koreksi terhadap temperatur;
$R_n$	= Radiasi netto (mm/hari);
$F(u)$	= Fungsi angin;
$C$	= Angka koreksi Penman.
$E_a$	= Tekanan udara uap air lembab
$E_d$	= Tekanan uap air aktual

Uraian tentang metode perhitungan variabel-variabel yang digunakan dalam metode Penman:

**a) Tekanan uap air (ea-ed)**

Kelembababan relatif udara rata-rata udara mempengaruhi  $E_{t_0}$ . Dalam hal ini dinyatakan dalam bentuk tekanan uap air (ea-ed) yaitu perbedaan dari tekanan uap air lembab rata-rata (ea) dan tekanan uap air aktual rata-rata (ed). Kelembababan udara rata-rata dicatat dalam bentuk relatif ( $R_{hmax}$  dan  $R_{hmin}$  dalam persen). Sebenarnya tekanan uap air aktual adalah konstan dan pengukuran 1 kali dalam suatu hari sudah cukup untuk suatu areal penyelidikan. Tekanan uap air harus dinyatakan dalam mbar, jika ed diberikan dalam mmHg maka dikalikan dengan  $1/33$  untuk mendapatkan mbar. Formula-formula yang digunakan;

Tekanan uap air basah (ea) adalah kemungkinan tekanan uap air maksimum untuk temperatur udara;

$$e_a = 6,11e^{(17,4 \cdot t / (t+239))} \text{ mbar} \dots\dots\dots(2.3)$$

Tekanan uap air aktual (ed) adalah tekanan yang disebabkan oleh tekanan uap air diudara;

$$e_d = e_a \times RH/100 \text{ mbar} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

RH = Kelembaban relatif rata-rata

ea = Tekanan uap air basah

ed = Tekanan uap air aktual

t = temperatur udara dalam °C

**b) Fungsi Angin (F(u))**

Fungsi angin dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$F(u) = 0,27 ( 1 + U/100) \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

U = Kecepatan angin berhembus dalam 24 jam (km/hari) pada ketinggian 2 m.

**c) Faktor Koreksi (1-w)**

(1-w) merupakan faktor koreksi daripada pengaruh angin dan kadar lengas terhadap ETo. Besar (1-w) sehubungan dengan temperatur dan ketinggian dapat dihitung dengan rumus:

$$w = \delta / (\delta + \beta) \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

$$\beta = \text{konstanta } \textit{psychrometric} \\ = (0,386 \text{ Pa})/L \text{ (mbar/}^\circ\text{C)} \dots\dots\dots(2.8a)$$

$$L = \text{latent heat} \\ = 595 - 0,51t \text{ (cal/}^\circ\text{C)} \dots\dots\dots (2.8b)$$

$$Pa = \text{tekanan atmosfer} \\ = 1013 - 0,1055.E \dots\dots\dots (2.8c)$$

E = elevasi permukaan laut).

$\delta$  = sudut dari kurva hubungan antara tekanan uap air dan temperatur

$$\delta = 2 \times (0,00738 t + 0,8072) - 0,00116 \text{ mbar} \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan;

t = temperatur udara dalam °C

$$= (T_{\max} + T_{\min})/2$$

$\delta$  = sudut dari kurva hubungan antara tekanan uap air dan temperatur

#### d) Radiasi Netto (Rn)

Radiasi netto adalah perbedaan antara semua radiasi yang masuk dan radiasi yang kedua dari permukaan bumi. Rn dapat dihitung dengan radiasi matahari atau dari lamanya penyinaran matahari, temperatur dan kadar lengas (RH).

Jumlah radiasi yang diterima oleh lapisan atas atmosfer (Ra) adalah tergantung ketinggian letak lintang dan waktu. Sebagian dari Ra diabsorpsi dan terputus-putus ketika melintasi atmosfer, sisanya termasuk sebagian dari radiasi yang terputus-putus mencapai permukaan bumi dikenal dengan solar radiasi (Rs).

Rs tergantung pada Ra dan perjalanan melalui atmosfer yang mana sangat dipengaruhi oleh keadaan awan. Sebagian dari pada Rs dipantulkan kembali oleh panas dan tanaman dan hilang di atmosfer. Pemantulan tergantung pada keadaan permukaan bumi dan kira-kira 5 s/d 7% untuk permukaan air dan kira-kira 15 s/d 25% untuk sebagian besar tumbuh-tumbuhan. Besaran-besaran ini bervariasi tergantung kepada persentase penutupan permukaan tanah oleh daun tumbuhan, kandungan air tanah yang diekspose. Radiasi yang tertinggal adalah disebut dengan solar radiasi netto gelombang pendek (Rns).

Selisih dari pada radiasi gelombang panjang yang hilang dan radiasi yang diterima oleh bumi disebut dengan radiasi gelombang panjang netto ( $R_{nl}$ ). Selama energi yang keluar lebih besar dari pada energi yang diterima maka  $R_{nl}$  merupakan kehilangan energi netto. Untuk menghitung  $R_n$  maka ada beberapa langkah perhitungan yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

$$R_n = (R_{ns} - R_{nl}) \text{ mm/hari} \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan:

- $R_{ns}$  = solar radiasi netto =  $(1 - a) R_s$  mm/hari;
- = koefisien pantul permukaan bumi dalam pecahan:
- $R_s$  = solar radiasi gelombang pendek (shortweve);
- =  $(a + b \frac{n}{N}) R_a \dots\dots\dots$  (Augstuom);

Secara umum;

$$R_s = (0.25 + 0.5 \frac{n}{N}) R_a \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan ;

- $n$  = Lamanya penyinaran matahari/hari;
- $N$  = kemungkinan penyinaran matahari maksimum;
- $R_a$  = total radiasi yang diterima pada lapisan atas atmosfer,

Koefisien pantul permukaan bumi ( $a$ ) diketahui berubah dengan sudut matahari tetapi sering diambil berkisar antara 0,23 sampai dengan 0,25 untuk tanaman yang ditanam pada area pertanian yang mendapatkan air irigasi.

Radiasi gelombang panjang netto ( $R_{nl}$ ) menurut hukum Stefan-Boltzman adalah  $\sigma T^4$  dimana  $T$  = temperatur absolut dalam derajat kelvin dan  $\sigma$  = konstanta radiasi yang diperkenalkan oleh Stefan-Boltzman.

Radiasi gelombang panjang netto lebih kecil dari pada radiasi yang dipancarkan, karena uap air, karbondioksida dan debu menyerap radiasi yang dipancarkan oleh gelombang panjang penyerapan dari energi yang dikeluarkan oleh bumi ini sebagian akhirnya akan kembali lagi ke bumi dari atmosfer sehingga radiasi gelombang panjang netto dapat dituliskan sebagai berikut:

$$R_{nl} = C (\sigma T^4) (0.34 - 0.044 \sqrt{ed}) (0.1 + 0.9 n/N) \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan:

C = Faktor reduksi = 0.95 s/d 0.98

Data-data klimatologi diatas adalah standar bagi stasiun-stasiun agrometeorologi. Jangka waktu pencatatan untuk keperluan analisis yang cukup tepat dan andal adalah sekitar sepuluh tahun.

Tabel 2.3. Parameter Perencanaan Evapotranspirasi

Metode	Data	Parameter Perencanaan
Dengan pengukuran	Kelas Pan A harga-harga evapotranspirasi	Jumlah rata-rata 10 harian atau 30 harian, untuk setiap tengah bulanan atau mingguan
Perhitungan dengan rumus penman atau yang sejenis	Temperatur kelembapan relatif sinar matahari angin	Harga rata-rata tengah bulanan, atau rata-rata mingguan

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

#### 2.2.4 Kebutuhan Air Irigasi

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

Berdasarkan persamaannya kebutuhan air irigasi dapat diartikan sebagai jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah.

Kebutuhan bersih air di sawah (NFR) dipengaruhi oleh faktor-faktor NFR seperti tersebut 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 :

$$\text{NFR} = \text{Etc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re} \dots\dots\dots (2.13)$$

$$\text{DR} = \text{NFR}/e \dots\dots\dots (2.14)$$

Keterangan:

NFR = Kebutuhan air irigasi di sawah (lt/det/Ha)

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan (lt/det/Ha)

Etc = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif

e = Efisiensi irigasi

Kebutuhan air untuk berbagai jenis tanaman ditinjau terhadap tanaman padi dan palawija. Faktor-faktor yang menentukan untuk tanaman padi tergantung pada:

### 2.2.4.1 Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan air irigasi pada suatu proyek irigasi. Faktor-faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah: (1) Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penyiapan lahan, (2) Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan.

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

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

### 2.2.4.2 Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

Pada umumnya jumlah air yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan dapat ditentukan berdasarkan kedalaman serta porositas tanah disawah. Rumus berikut dipakai untuk memperkirakan kebutuhan air untuk lahan.

$$PWR = (sa - sb)N.d.10^{-4} + Pd + Fl \dots \dots \dots (2.15)$$

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 (%) rerata untuk kedalaman tanah;
- D = Asumsi kedalaman tanah setelah pekerjaan penyiapan lahan (mm);
- Pd = Kedalaman genangan setelah pekerjaan penyiapan lahan (mm);

Fl = Kehilangan air disawah 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 2,5 bulan atau lebih maka lapisan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan diambil 300 mm, termasuk 50 mm untuk penggenangan setelah transplantasi.

#### 2.2.4.3 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  $l_t/dt$  selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR = M e^k / (e^k - 1) \dots \dots \dots (2.16)$$

Keterangan:

IR = Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari);

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan,  $M = E_o + P$  (mm/hari);

$E_o$  = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1  $E_{to}$  selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = Perkolasi



K =  $MT/S$ ;

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari);

S = Kebutuhan air, untuk penjemuran ditambah dengan lapisan air 50, yakni  $200 + 50 = 250$  mm seperti yang sudah diterangkan diatas.

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

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan (IR)

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

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

#### 2.2.4.4 Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut. Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut:

$$Etc = c \times Eto \dots \dots \dots (2.17)$$

Keterangan:

ETc = evapotranspirasi tanaman (mm/hari);

ETo = evapotranspirasi tanaman acuan (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:

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

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01,1986

Keterangan:

1. Variates padi biasa adalah varietes padi yang masa tumbuhnya lama;
2. Varietes padi unggul adalah varietes padi yang jangka waktu tumbuhnya pendek;
3. Selama setengah bulan terakhir pemberian air irigasi ke sawah dihentikan

kemudian koefisien tanaman diambil “no1” dan padi akan menjadi masak dengan air yang tersedia.

#### **2.2.4.5 Perkolasi dan infiltrasi**

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.

#### **2.2.4.6 Penggantian Lapisan Air (WLR)**

Penggantian lapisan air dilakukan setelah permukaan. Penggantian lapisan air dilakukan menurut kebutuhan. Jika ada penjadwalan semacam itu, lakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama 1/2 bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

#### **2.2.4.7 Analisis 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 diranking dari besar ke yang kecil
- b) Ranking urutan R80 dapat ditentukan dengan memakai metode probabilitas yaitu dengan metode weibull:

$$R_{80} = \frac{m}{n+1} \dots \dots \dots (2.18)$$

Keterangan:

- R80 = curah hujan sebesar 80%
- n = jumlah tahun data data
- m = nomor urut data dari besar ke kecil

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

Untuk padi:

$$R_e = 0,7 \times R_{80} / \text{periode pengamatan} \dots \dots \dots (2.19)$$

Untuk palawija:

$$R_e = 0,5 \times R_{80} / \text{periode pengamatan} \dots \dots \dots (2.20)$$

Keterangan:

- Re = curah hujan efektif (mm/hari)
- R80 = curah hujan dengan kemungkinan terjadi sebesar 80%

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

#### **2.2.4.8 Efisiensi**

Pada dasarnya, semua kehilangan air yang mempengaruhi efisiensi irigasi berlangsung selama proses pemindahan air dari sumbernya ke lahan pertanian dan selama pengolahan lahan pertanian.

Efisiensi irigasi dibagi dalam 2 (dua) komponen, yaitu :

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

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

#### **2.2.4.9 Pola Tanam**

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

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

Maksud diadakan pola tanam adalah untuk mengatur waktu, tempat, jenis dan luas tanaman pada daerah irigasi se-efektif dan se-efisien mungkin, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

### **2.2.5 Saluran Irigasi**

Saluran irigasi dapat diartikan sebagai saluran pembawa air dari sumber (misalnya sungai) ke lahan yang akan di aliri. Saluran irigasi adalah saluran bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Berdasarkan fungsinya saluran irigasi dibagi atas dua macam saluran, yaitu:

#### **2.2.5.1 Jenis saluran irigasi**

##### **A. Saluran Irigasi Pembawa**

###### **a) Jaringan Saluran irigasi Utama**

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

Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petas 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 diseberang petak tersier lainnya.

**b) Jaringan Saluran irigasi Tersier**

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

**B. Saluran Irigasi Pembuang****a) Jaringan Saluran Pembuang Utama**

Saluran pembuang primer mengalirkan air lebih dari saluran pembuang sekunder keluar daerah irigasi. Saluran pembuang primer sering berupa saluran pembuang alam yang mengalirkan kelebihan air ke sungai, anak sungai atau ke laut.

Saluran pembuang sekunder menampung air dari jaringan pembuang tersier dan membuang air tersebut ke pembuang primer atau langsung ke pembuang alam dan keluar daerah irigasi.

**b) Jaringan Saluran Pembuang Tersier**

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

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

### **2.2.5.2 Jenis jenis pasangan saluran**

Banyak bahan yang dapat dipakai untuk pasangan saluran. Tetapi pada prakteknya di Indonesia hanya ada empat bahan yang dianjurkan pemakaiannya yaitu pasangan batu, beton, tanah dan dapat juga menggunakan Beton Fottecement. Pembuatan pasangan dari bahan-bahan lain tidak dianjurkan, dengan alasan sulitnya memperoleh persediaan bahan, teknik pelaksanaan yang lebih rumit dan kelemahan-kelemahan bahan itu sendiri.

Pasangan batu dan beton lebih cocok untuk semua keperluan, kecuali untuk perbaikan stabilitas tanggul. Pasangan tanah hanya cocok untuk pengendalian rembesan dan perbaikan stabilitas tanggul. Tersedianya bahan di dekat tempat pelaksanaan konstruksi merupakan faktor yang penting, jika bahan batu tersedia, maka pada umumnya dianjurkan pemakaian pasangan batu. Aliran yang masuk ke dalam retak pasangan dengan kecepatan tinggi dapat mengeluarkan bahan pasangan tersebut. Kecepatan maksimum dibatasi dan berat pasangan harus memadai untuk mengimbangi gaya tekan ke atas.

Sebagai alternatif jenis-jenis lining, saat ini sudah mulai banyak diaplikasikan penggunaan material ferrocemen untuk saluran irigasi dan bangunan air. ferrocemen adalah dinding tipis beton bertulang yang dibuat dari mortar semen hidrolis diberi tulangan dengan kawat anyam/kawat jala (wiremesh) yang menerus dan lapisan yang rapat serta ukuran kawat relatif kecil. Struktur ferosemen yang mudah dikerjakan dan ramah lingkungan sangat cocok untuk diterapkan diberbagai bentuk konstruksi. Bentuk penulangan yang tersebar merata



hampir diseluruh bagian struktur memungkinkan untuk dibuat struktur tipis dengan berbagai bentuk struktur sesuai dengan kreasi perencananya.

### **2.2.5.3 Saluran Terbuka**

Saluran terbuka adalah saluran yang mengalirkan air dengan suatu permukaan bebas. Menurut asalnya, saluran dapat digolongkan menjadi dua yaitu:

#### **a) Saluran Alam (Natural)**

Saluran alam meliputi semua alur air yang terdapat secara alamiah di bumi, mulai anak selokan kecil di pegunungan, kali, sungai kecil, dan sungai besar sampai kemuara sungai. Sifat-sifat hidrolis saluran alam biasanya sangat tidak menentu.

#### **b) Saluran Buatan**

Saluran buatan dibentuk oleh manusia, seperti saluran irigasi dan talang, saluran drainase, saluran samping jalan dan lain-lain. Sifat-sifat hidrolis saluran buatan dapat diatur menurut keinginan atau dirancang untuk memenuhi persyaratan tertentu.

Suatu saluran yang mempunyai penampang dan kemiringan yang tetap disebut dengan saluran prismatis dan apabila salah satu kemiringan atau penampangnya berubah-ubah sepanjang saluran, maka disebut sebagai saluran non prismatis.

## **2.2.6 Perencanaan Saluran Irigasi**

### **2.2.6.1 Debit rencana**

Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus umum berikut :

$$Q = q \times A \dots\dots\dots(2.21)$$

$$Q = NFR e \times A \dots\dots\dots(2.22)$$

Keterangan :

Q = Debit rencana, l/dt

A = Luas daerah yang diairi, ha

NFR = Kebutuhan bersih air disawah, l/dt/ha

e = efisiensi secara keseluruhan (65%)

Jika air yang dialirkan oleh jaringan juga untuk keperluan selain irigasi, maka debit rencana harus ditambah dengan jumlah yang dibutuhkan untuk keperluan itu, dengan memperhitungkan efisiensi pengaliran. Kebutuhan air lain selain untuk irigasi yaitu kebutuhan air untuk tambak atau kolam, industri maupun air minum yang diambil dari saluran irigasi .

(Sumber:Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986)

### 2.2.6.2 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. Kehilangan kehilangan air dapat diminimalkan melalui :

A. Perbaiki sistem pengelolaan air:

- a. Sisi Operasioanal dan pemeliharaan (O&P) yang baik
- b. Efisiensi Operasioanal pintu
- c. Pemberdayaan petugas (O&P)
- d. Penguatan institusi (O&P)
- e. Meminimalkan pengambilan air tanpa ijin
- f. Partisipasi P3A

B. Perbaiki fisik prasarana irigasi:

- a. Mengurangi kebocoran di sepanjang saluran
- b. Meminimalkan penguapan
- c. Menciptakan sistem irigasi yang andal,berkelanjutan, diterima petani

Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut :

- a. 12,5 - 20 % di petak tersier, antara bangunan sadap tersier dan sawah
- b. 5 - 10 % di saluran sekunder
- c. 5 - 10 % di saluran utama

Besaran angka kehilangan di jaringan irigasi jika perlu didukung dengan hasil penelitian & penyelidikan. Dalam hal waktu, tenaga dan biaya tidak tersedia maka besaran kehilangan air irigasi bisa didekati dengan alternatif pilihan sebagai berikut :

- a. Memakai angka penelitian kehilangan air irigasi didaerah irigasi lain yang mempunyai karakteristik yang sejenis

- b. Angka kehilangan air irigasi praktis yang sudah diterapkan pada daerah irigasi terdekat

Efisiensi secara keseluruhan (total) dihitung sebagai berikut :

Tingkat	Kebutuhan Air	Satuan
	NFR (Kebutuhan bersih air di sawah)	
Sawah	TOR (kebutuhan air di bangunan sadap tersier)	
Petak		(l/dt/ha)
Tersier	$(NFR \times \text{luas daerah}) \times \frac{1}{e_1}$	
	SOR (kebutuhan air di bangunan sadap sekunder)	
Petak		(l/dt atau m <sup>3</sup> /dt)
Sekunder	$\Sigma \text{TOT} \times \frac{1}{e_3}$	
	MOR (Kebutuhan air di bangunan sadap primer)	
Petak		(l/dt atau m <sup>3</sup> /dt)
Primer	$\Sigma \text{TOR} \times \frac{1}{e_p}$	
	DR (kebutuhan diversifikasi)	
Bendung	MOR sisi kiri dan MOR sisi kanan	m <sup>3</sup> /dt

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-03,1986

efisiensi jaringan tersier ( $e_t$ ) x efisiensi jaringan sekunder ( $e_s$ ) x efisiensi jaringan primer ( $e_p$ ), dan antara 0,65- 0,79. Oleh karena itu kebutuhan bersih air di sawah (NFR) harus dibagi  $e$  untuk memperoleh jumlah air yang dibutuhkan di bangunan pengambilan dari sungai.

Kehilangan yang sebenarnya di dalam jaringan bisa jauh lebih tinggi, dan efisiensi yang sebenarnya yang berkisar antara 30 sampai 40 % kadang- kadang lebih realistis, apalagi pada waktu-waktu kebutuhan air rendah. Walaupun

demikian, tidak disarankan untuk merencanakan jaringan saluran dengan efisiensi yang rendah itu. Setelah beberapa tahun diharapkan efisiensi akan dapat dicapai.

Keseluruhan efisiensi irigasi yang disebutkan diatas, dapat dipakai pada proyek-proyek irigasi yang sumber airnya terbatas dengan luas daerah yang diairi sampai 10.000 ha. Harga-harga efisiensi yang lebih tinggi (sampai maksimum 75 %) dapat diambil untuk proyek- proyek irigasi yang sangat kecil atau proyek irigasi yang airnya diambil dari waduk yang dikelola dengan baik.

Di daerah yang baru dikembangkan. yang sebelumnya tidak ditanami padi, dalam tempo 3 - 4 tahun pertama kebutuhan air di sawah akan lebih tinggi daripada kebutuhan air di masa-masa sesudah itu. Kebutuhan air di sawah bisa menjadi 3 sampai 4 kali lebih tinggi daripada yang direncana, ini untuk menstabilkan keadaan tanah itu.

Dalam hal-hal seperti ini, kapasitas rencana saluran harus didasarkan pada kebutuhan air maksimum dan pelaksanaan proyek itu harus dilakukan secara bertahap. Oleh sebab itu, luas daerah irigasi harus didasarkan pada kapasitas jaringan saluran dan akan diperluas setelah kebutuhan air di sawah berkurang.

Untuk daerah irigasi yang besar, kehilangan-kehilangan air akibat perembesan dan evaporasi sebaiknya dihitung secara terpisah dan kehilangan kehilangan lain harus diperkirakan.

### **2.2.6.3 Perencanaan Hidrolis**

#### **A. Kecepatan Maksimum**

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

- (a) pasangan batu, kecepatan maksimum 2 m/dt
- (b) pasangan beton, kecepatan maksimum 3 m/dt
- (c) pasangan tanah, kecepatan maksimum yang diizinkan
- (d) Ferrocemen, kecepatan 3 m/dt

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.

Ada beberapa rumus Kecepatan antara lain :

a. Rumus Kecepatan Chezy

$$v = C \sqrt{R \cdot I} \dots\dots\dots (2.23)$$

b. Rumus Kecepatan Manning

$$v = 1.49 \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots (2.24)$$

c. Rumus Kecepatan Strickler

$$v = K_{st} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots (2.25)$$

Keterangan:

- C = Koefisien kekasaran dinding saluran (koef. Chezy)
- R = Radius hidrolis
- I = Kemiringan dasar saluran
- 1.49 = koefisien kekasaran Manning
- K<sub>st</sub> = Koefisien kekasaran Strickler

## **B. Koefisien kekasaran Strickler**

Koefisien kekasaran bergantung kepada faktor-faktor berikut:

- (a) Kekasaran permukaan saluran
- (b) Ketidakteraturan permukaan saluran
- (c) Trase
- (d) Vegetasi (tetumbuhan), dan
- (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, ketidakteraturan permukaan yang menyebabkan perubahan dalam keliling basah dan potongan melintang mempunyai pengaruh yang lebih penting pada koefisien kekasaran saluran daripada kekasaran permukaan.

Perubahan-perubahan mendadak pada permukaan saluran akan memperbesar koefisien kekasaran. Perubahan-perubahan ini dapat disebabkan oleh penyelesaian konstruksi saluran yang jelek atau karena erosi pada talut saluran. Terjadinya riak-riak di dasar saluran akibat interaksi aliran di perbatasannya juga berpengaruh terhadap kekasaran saluran.

Pengaruh vegetasi terhadap resistensi sudah jelas panjang dan kerapatan vegetasi adalah faktor-faktor yang menentukan. Akan tetapi tinggi air dan kecepatan aliran sangat membatasi pertumbuhan vegetasi. Vegetasi diandaikan minimal untuk harga-harga  $k$  yang dipilih dan dipakai dalam perencanaan saluran. Pengaruh trase saluran terhadap koefisien kekasaran dapat diabaikan,

karena dalam perencanaan saluran tanpa pasangan akan dipakai tikungan berjari-jari besar.

Pengaruh faktor-faktor diatas terhadap koefisien kekasaran saluran akan bervariasi menurut ukuran saluran. Ketidakteraturan pada permukaan akan menyebabkan perubahan kecil di daerah potongan melintang di saluran yang besar daripada di saluran kecil.

Apakah harga-harga itu akan merupakan harga-harga fisik yang sebenarnya selama kegiatan operasi, hal ini sangat tergantung pada kondisi pemeliharaan saluran. Penghalusan permukaan saluran dan menjaga agar saluran bebas dari vegetasi lewat pemeliharaan rutin akan sangat berpengaruh pada koefisien kekasaran dan kapasitas debit saluran.

Tabel 2.6 Harga harga kekasaran Koefisien *Strickler* (*k*) untuk saluran saluran irigasi tanah

<b>Debit Rencana</b> <b>m<sup>3</sup> / d</b>	<b>k</b> <b>m<sup>1/3</sup>/dt</b>
Q > 10	45
5 < Q < 10	42,5
1 < Q < 5	40
Q < 1 dan Saluran tersier	35

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986

Tabel 2.7 Koefisien kekasaran Strickler yang dianjurkan

1. Pasangan batu	60 (m <sup>1/3</sup> /dt)
2. Pasangan beton	70 (m <sup>1/3</sup> /dt)
3. Pasangan tanah	35 - 45 (m <sup>1/3</sup> /dt)
4. ferrocemen	70 (m <sup>1/3</sup> /dt)

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986



### C. 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 :

$$Q = V \times A \dots\dots\dots (2.26)$$

Keterangan :

$$V = k R^{2/3} I^{1/2}$$

$$R = A/P$$

$$A = bh + mh^2$$

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

Untuk menghitung  $h$  dan  $b$  digunakan cara coba-coba.

Keterangan:

$Q$  = debit rencana, m<sup>3</sup>/dt

$V$  = kecepatan pengaliran, m/s

$K$  = koefisien kekasaran Strickler

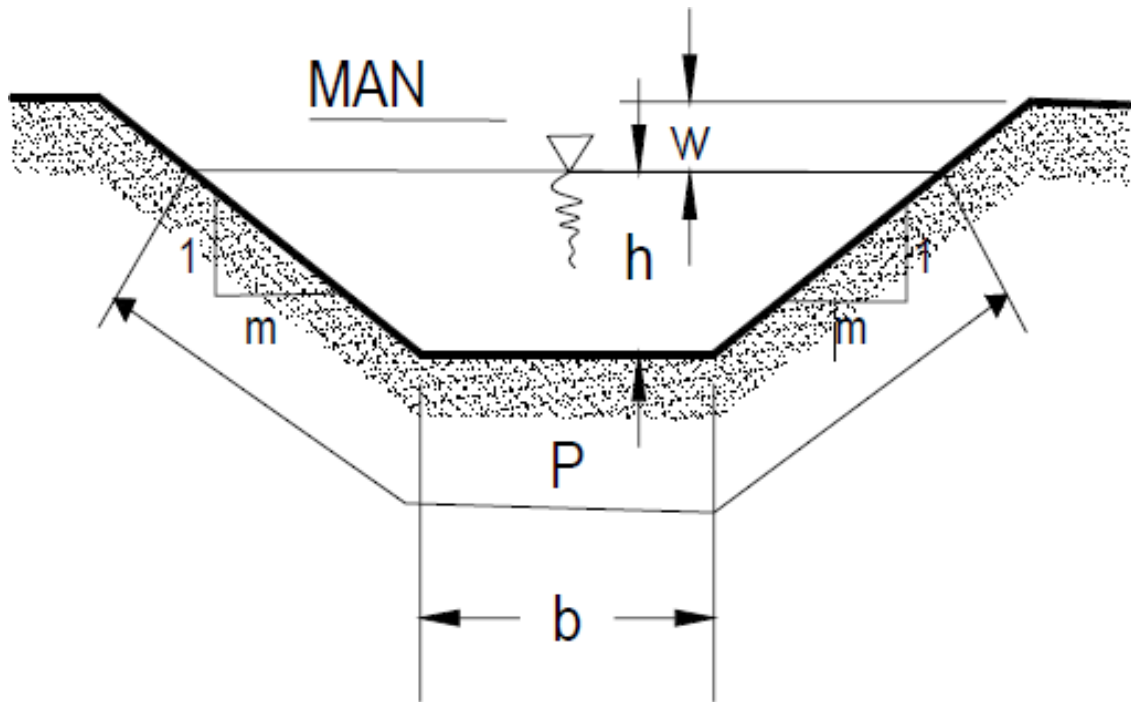
$I$  = kemiringan dasar saluran (rencana)

$m$  = kemiringan talud

$n$  =  $b/h$

$b$  = lebar dasar saluran, m

$h$  = tinggi air, m



Gambar 2.3 Parameter 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:

$$K = P^{2/3} [\sum P_i / K_i^{1.5}]^{-2/3} \dots\dots\dots (2.27)$$

Keterangan:

$K$  = koefisien kekasaran Strickler untuk potongan melintang,  $m^{1/3}/dt$

$P$  = keliling basah, m

$P_i$  = keliling basah bagian  $i$  dari potongan melintang, m

$K_i$  = koefisien kekasaran bagian  $i$  dari potongan melintang,  $m^{1/3}/dt$ .

Perbandingan antara  $b$  dan  $h$ , kecepatan air dan kemiringan talud tergantung dari debit tergantung seperti terlihat pada tabel 2.8 dibawah ini:

Tabel 2.8 Parameter perhitungan untuk kemiringan talud

Debit (Q)		b/h	Kecepatan (V)		m
m <sup>3</sup> /dt			m/dt		
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 :

- Kecepatan minimum (V) = 0,25 m/dt
- Lebar dasar minimal (b) = 0,30 m
- Tinggi jagaan (F), tergantung dari debit.

#### 2.2.6.4 Tinggi jagaan

Tinggi jagaan berguna untuk menaikkan muka air diatas tinggi muka air maksimum agar mencegah rusaknya tunggu saluran. Meningginya muka air sampai di atas tinggi yang telah direncanakan 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 2.9. Harga-harga tersebut diambil dari USBR. Tabel ini juga menunjukkan tinggi jagaan tanggul tanah yang sama dengan tanggul saluran tanah tanpa pasangan.

Tabel 2.9 Tinggi Jagaan untuk saluran Pasangan

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

*Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986*

#### 2.2.6.5 Lebar tanggul

Untuk tujuan-tujuan eksploitasi, pemeliharaan dan inspeksi akan diperlukan tanggul di sepanjang saluran dengan lebar minimum seperti yang disajikan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Lebar Minimum Tanggul

<b>debit rencana</b>	<b>tanpa jalan Inspeksi</b>	<b>dengan jalan inspeksi</b>
<b>(m<sup>3</sup> /dt)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>
$Q \leq 1$	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
$Q > 15$	3,50	$\approx 5,00$

*Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986*

Jalan inspeksi terletak ditepi saluran di sisi yang diairi agar bangunan sadap dapat dicapai secara langsung dan usaha penyadapan liar makin sulit dilakukan. Lebar jalan inspeksi dengan perkerasan adalah 5,0 m atau lebih, dengan lebar perkerasan sekurang-kurangnya 3,0 meter.

#### **2.2.6.6 Lengkung saluran**

Jari-jari minimum lengkung untuk saluran pasangan diambil tiga kali lebar permukaan air. Jika dibutuhkan tikungan yang lebih tajam, maka mungkin diperlukan kincir pengarah (guide vane) agar sebaran aliran di ujung tikungan itu lebih merata. Kehilangan tinggi energi tambahan juga harus diperhitungkan.

#### **2.2.6.7 Perencanaan untuk aliran subkritis**

Perencanaan hidrolis mengikuti prosedur yang sama seperti pada perencanaan saluran tanpa pasangan. Saluran pasangan batu dan beton mempunyai koefisien Strickler yang lebih tinggi.

Untuk saluran pasangan, kemiringan talut bisa dibuat lebih curam. Untuk saluran yang lebih kecil ( $h < 0.40$  m) kemiringan talut dibuat vertikal. Saluran-saluran besar mungkin juga mempunyai kemiringan talut yang tegak dan direncanakan sebagai flum.

Untuk saluran yang lebih besar, kemiringan samping minimum 1: 1 untuk  $h$  sampai dengan 0,75 m. Untuk saluran yang lebih besar, harga-harga kemiringan talud pada Tabel 2.11 dianjurkan pemakaiannya

Tabel 2.11 Harga-harga kemiringan talut untuk saluran pasangan

Jenis tanah	$h < 0,75 \text{ m}$	$0,75 \text{ m} < h < 1,5 \text{ m}$
Lempung pasiran Tanah	1	1
pasiran kohesif Tanah	1	1,2 5
pasiran, lepas	1	1,5
Geluh pasiran, lempung berpori	1,25	1,5
Tanah gambut lunak		1,5

*Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986*

Khususnya saluran-saluran yang lebih besar, stabilitas talut yang diberi pasangan harus diperiksa agar tidak terjadi gelincir dan sebagainya. Tekanan air dari belakang pasangan merupakan faktor penting dalam keseimbangan ini. (Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

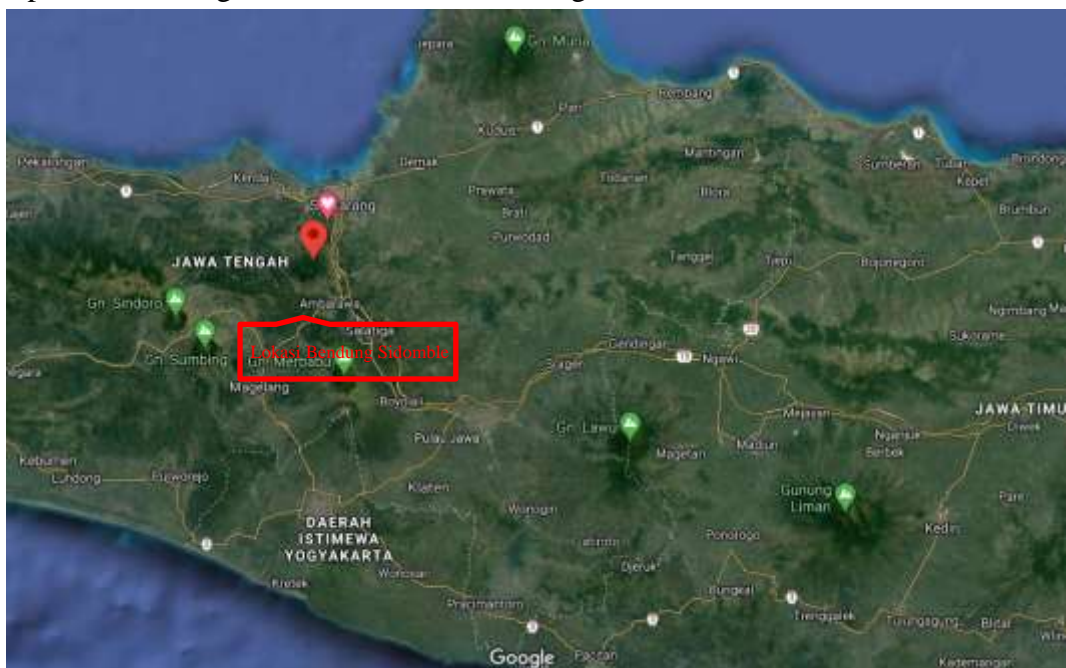
Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif, karena dalam penelitian ini mendeskripsikan keadaan yang terjadi pada saat sekarang secara sistematis dan faktual dengan tujuan untuk memaparkan serta penyelesaian dari masalah yang diteliti. Menurut Arikunto (2010: 3) bahwa: “Penelitian Deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi atau hal-hal lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian. Peneliti tidak mengubah, menambah, atau mengadakan manipulasi terhadap objek atau wilayah penelitian. Peneliti hanya memotret apa yang terjadi pada objek atau wilayah yang diteliti, kemudian memaparkan apa yang terjadidalam bentuk laporan penelitian secara lugas, seperti apa adanya.” Menurut Nawawi (1991:63) metode deskriptif adalah prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan atau melukiskan keadaan obyek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak sebagaimana adanya.

Jika dilihat dari segi metode penelitian maka penelitian ini menggunakan metode survey. Sugiyono (2013:12) mengatakan bahwa metode survey adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah,tetapi peneliti melakukan perlakuan dalam pengumpulan data. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif. Menurut Martono(2015:215) penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menggunakan metode kuantitatif, yaitu

sebuah metode penelitian yang bertujuan menggambarkan keadaan secara kuantitatif. Metode deskriptif kuantitatif dalam penelitian ini digunakan dalam menyelesaikan suatu penelitian ilmiah dengan tujuan untuk memecahkan masalah yang sedang diteliti yaitu tentang analisis dimensi saluran bendung Sidomble pada daerah irigasi Sidopangus Kabupaten Semarang.

### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah irigasi Sidopangus yang berada di Desa Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang. Bendung Sidomble terletak pada koordinat  $7^{\circ} 9' 5.256''$  Lintang Selatan dan  $110^{\circ} 21' 31.176''$  Bujur Timur. Bendung ini memiliki daerah layanan seluas 714 Ha yang memiliki hulu di Kabupaten Semarang dan hilir di Kota Semarang.



Gambar 3.1 Lokasi Bendung Sidomble  
Sumber : Citra Satelit, Google Earth

Daerah Irigasi Sidopangus adalah sebagai berikut:



Tabel 3.1 Data D.I Sidopangus

Nama DI	: DI.Sidopangus
Luas Layanan	: 714 Ha
Bendung	: Sidomble.
Kewenangan	: Balai PSDA Bodri-Kuto.
Kabupaten	: Kabupaten Semarang dan Kota Semarang.
Kecamatan	: Ungaran Barat dan Gunungpati.
Lokasi Bendung	: Desa Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang.

*Sumber : Rekapitulasi pribadi*

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan digunakan untuk mengukur saluran penampang basah saluran seperti lebar dasar saluran, kedalaman aliran air, dan kemiringan talud saluran. Adapun Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Alat dan Bahan

Nama Alat	Merk
GPS	Garmin 64 s
Meteran	Stanley
Rambu Ukur	Myzox
Bolpoin	Drawing pen
Buku	Drawing Book
Kalkulator	Casio
Laptop	Asus Tuf
Spreadsheet	Microsoft Excel 2010

*Sumber : Rekapitulasi pribadi*

### 3.4 Alat dan Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Metode Observasi

yaitu dengan melakukan pengamatan langsung ke lokasi untuk mengetahui kondisi sebenarnya dilapangan

b) Metode Wawancara

yaitu metode untuk mendapatkan data dengan cara wawancara langsung dengan instansi terkait atau pengelola atau narasumber yang dianggap mengetahui permasalahan tersebut.

### 3.5 Data dan Sumber data Penelitian

Berikut Data yang diperoleh dan sumber data pada penelitian ini:

Tabel 3.3 Data dan Sumber data

<b>Parameter dan Variabel</b>	<b>Jenis Data</b>	<b>Keterkaitan Analisis</b>	<b>Sumber Data</b>	<b>Metode Analisis</b>
Skema Irigasi	Data Sekunder	Analisa debit yang dibutuhkan	Balai PSDA Bodri-Kuto	Kuantitatif
Peta Daerah Irigasi	Data Sekunder	Analisa debit yang dibutuhkan	Balai PSDA Bodri-Kuto	Kuantitatif
Peta Tataguna Lahan	Data Sekunder	Analisa debit yang dibutuhkan	Balai PSDA Bodri-Kuto	Kuantitatif
Luas Areal Persawahan	Data Sekunder	Analisa debit yang dibutuhkan	Balai PSDA Bodri-Kuto	Kuantitatif
Data Curah Hujan	Data Sekunder	Analisa curah hujan	Balai PSDA Bodri-Kuto dan PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi	Kuantitatif

Data Klimatologi	Data Sekunder	Analisa Evapotranspirasi	PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi	Kuantitatif
Lebar dasar saluran	Data Primer	Analisa Penampang Saluran	Pengukuran di lapangan	Kuantitatif
Kemiringan Talud saluran	Data Primer	Analisa Penampang Saluran	Pengukuran di lapangan	Kuantitatif
Kedalaman aliran air	Data Primer	Analisa Penampang Saluran	Pengukuran di lapangan	Kuantitatif

*Sumber : Rekapitulasi pribadi*

Data yang dijadikan bahan acuan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini dapat diklasifikasikan dalam dua jenis data:

a. Data Primer

Data primer adalah merupakan data yang diambil dilapangan antara lain dengan mempergunakan data skema jaringan irigasi dan data dimensi penampang saluran eksisting, tutupan sedimen atau tanaman yang berada pada penampang saluran, kemiringan saluran, dan jenis material penyusun dinding saluran. Selanjutnya data tersebut digunakan untuk menghitung berapa besar kapasitas tampung saluran yang ada sekarang, dan apakah saluran yang sudah ada cukup untuk mengalirkan debit air yang direncanakan serta berapa dimensi penampang saluran yang ideal untuk saluran pembawa utama Daerah Irigasi Sidopangus.



Gambar 3.2 Pengukuran Saluran Penampang 1  
*Sumber data : Dokumentasi*



Gambar 3.3 Pengukuran Saluran Penampang 2  
*Sumber data : Dokumentasi*



Gambar 3.4 Pengukuran Saluran Penampang 3  
*Sumber data : Dokumentasi*



Gambar 3.5 Pengukuran Saluran Penampang 4  
*Sumber data : Dokumentasi*

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah merupakan data yang diambil dari buku-buku, literatur, peraturan-peraturan yang berkaitan dengan dimensi saluran irigasi dan data data lainnya yang merupakan hasil analisa dari kegiatan kegiatan lain yang erat kaitannya dengan kegiatan yang sedang dilakukan baik dapat berupa kebutuhan air, koefisien kekasaran saluran dan variabel – variabel lain yang dibutuhkan dalam kegiatan ini. Berikut data sekunder dalam penelitian dimensi saluran bendung sidomble daerah irigasi Sidopangus:

- a) Data teknis jaringan irigasi Sidopangus diperoleh dari Balai PSDA Bodri-Kuto

Tabel 3.4 Data teknis jaringan irigasi Sidopangus

<b>DAERAH IRIGASI</b>		Sidopangus
<b>AREAL (Ha)</b>		719 Ha
<b>PANJANG SAL.(km)</b>	<b>INDUK</b>	0 km
	<b>SEKUNDER</b>	11.883 km
<b>BD./INTAKE (bh)</b>		2/2
<b>BANG. UKUR</b>		4
<b>BANG. PENGATUR (bh)</b>	<b>BAGI</b>	1
	<b>BAGI SADAP</b>	0
	<b>SADAP</b>	18
<b>CORONG-AN (bh)</b>		14
<b>BANGUNAN PELENGKAP (bh)</b>	<b>PENGURAS</b>	3
	<b>GRNG-2/ B.SILANG</b>	6
	<b>SIPHON</b>	0
	<b>TALANG</b>	1
	<b>GOT MIRING</b>	12
	<b>TERJUN</b>	18
	<b>INLATE DRAIN</b>	4
	<b>JEMB.</b>	14
	<b>PELIMPAH</b>	4
<b>LAIN-LAIN</b>	11	
<b>Keterangan</b>		

Sumber : Balai PSDA Bodri-Kuto

- b) Data Curah Hujan didapat dari Balai PSDA Bodri Kuto dan PT.Zanzibar

Cengkeh Kalisidi

Tabel 3.5 Data Curah Hujan Stasiun Gunung Pati

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
<b>1999</b>	203	338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2000</b>	471	279	468	590	156	71	119	15	123	223	569	244
<b>2001</b>	454	298	475	272	86	283	21	93	54	212	476	317
<b>2002</b>	552	311	238	361	59	0	0	0	0	0	0	0
<b>2003</b>	325	565	375	167	91	15	0	0	121	253	136	347
<b>2004</b>	557	405	393	25	222	33	21	0	73	63	249	440
<b>2005</b>	529	228	385	359	100	121	56	0	45	104	280	406
<b>2006</b>	474	421	288	365	195	2.5	0	0	0	104	211	339
<b>2007</b>	223	283	791	268	53	50	0	23	0	43	271	382
<b>2008</b>	519	537	258	128	157	44	0	57	26	263	347	386

<b>2009</b>	577	468	249	98	304	95	120	17	9	35	205	193
<b>2010</b>	291	329	421	571	348	154	56	71	385	313	291	405
<b>2011</b>	269	264	340	352	192	7	27	0	122	155	868	402
<b>2012</b>	596	310	278	145	84.5	28.5	0	0	0	117	294	185
<b>2013</b>	499	298	325	333	316	241	155	60	0	0	369	361
<b>2014</b>	791	443	220	279	172	213	155	48	0	38	188	406
<b>2015</b>	462	336	416	351	108	19	0	0	0	14	165	216
<b>2016</b>	366	505	267	305	291	228	123	104	315	360	345	658
<b>2017</b>	482	483	351	165	70	85	34	0	28	284	646	359
<b>2018</b>	268	507	425	132	97.5	113	0	0	48	0	217	230

Sumber : Balai PSDA Bodri-Kuto

Tabel 3.6 Data Curah Hujan Stasiun Sumur Jurang

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
<b>1999</b>	202	281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2000</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	260
<b>2001</b>	497	383	751	389	95	279	26	15	80	377	327	537
<b>2002</b>	607	620	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2003</b>	457	602	296	387	106	0	0	8	136	255	143	440
<b>2004</b>	730	479	681	244	207	21	89	0	87	110	287	526
<b>2005</b>	451	305	555	254	7	47	10	16	38	167	224	321
<b>2006</b>	505	256	204	95	80	0	0	0	0	0	50	215
<b>2007</b>	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2008</b>	155	191	211	114	13	15	0	47	0	0	1265	536
<b>2009</b>	100	115	60	80	118	51	15	15	80	54	145	115
<b>2010</b>	378	183	364	347	246	42	5	20	166	118	167	393
<b>2011</b>	255	133	191	198	225	0	19	0	123	128	201	488
<b>2012</b>	200	87	133	142	143	6	0	0	0	129	144	418
<b>2013</b>	414	222	363	221	301	206	131	23	22	111	346	254
<b>2014</b>	502	205	270	293	301	224	91	30	0	91	203	384
<b>2015</b>	486	295	432	360	89	22	0	4	0	1	149	317
<b>2016</b>	199	356	283	252	306	213	166	94	382	305	498	610
<b>2017</b>	485	254	129	117	92	34	55	0	108	184	550	282
<b>2018</b>	325	691	162	96	107	81	0	0	61	48	197	377

Sumber : Balai PSDA Bodri-Kuto

Tabel 3.7 Data Curah Hujan Stasiun PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
<b>1999</b>	989	452	369	376	147	49.5	24	19	79.5	516	726	468
<b>2000</b>	930	482	604	530	189	181	108	37	25	240	530	327
<b>2001</b>	780	385	974	616	130	325	36	60	90	378	375	687
<b>2002</b>	543	648	448	194	228	68	27	0	0.5	16	304	422

<b>2003</b>	660	703	532	342	64	7	3	0	97	183	338	869
<b>2004</b>	1210	567	991	377	221	66	51	0	32.5	42	125	407
<b>2005</b>	396	443	544	260	138	202	71	31	174	119	132	420
<b>2006</b>	672	539	150	402	294	38	0	32	0	32	252	489
<b>2007</b>	415	618	731	405	160	234	105	73	0	563	744	1153
<b>2008</b>	675	684	601	402	188	91	0	137	37	328	449	818
<b>2009</b>	839	755	228	341	436	267	83	7	25	64	299	437
<b>2010</b>	666	616	716	627	475	152	86	123	482	301	263	644
<b>2011</b>	416	415	350	559	458	7	94	0	78	125	385	514
<b>2012</b>	766	474	162	263	85	95	0	0	16	91	310	632
<b>2013</b>	650	327	729	661	366	229	202	69	22	167	423	374
<b>2014</b>	600	586	552	351	144	365	205	23	0	70	192	562
<b>2015</b>	903	543	536	304	168	29	2	0	15	0	212	285
<b>2016</b>	368	483	441	440	248	113	66	153	314	432	394	519
<b>2017</b>	582	540	736	515	131	34	97	23	73	270	604	578
<b>2018</b>	348	775	443	92	76	73	0	6	21	28	306	369

Sumber : Balai PSDA Bodri-Kuto

c) Data Klimatologi didapat dari PT.Zanzibar Cengkeh Kalisidi.

Tabel 3.8 Data Klimatologi

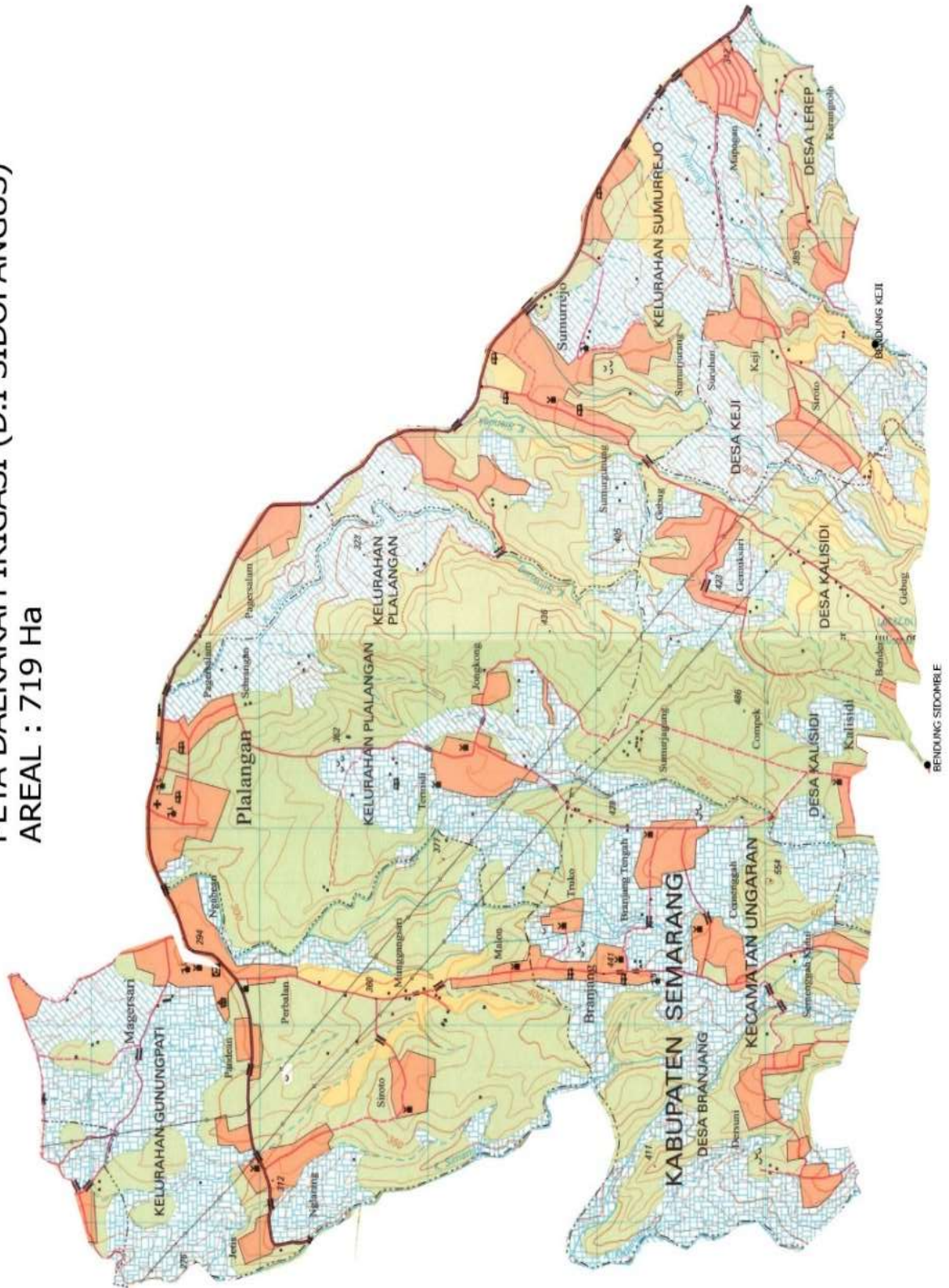
<b>Bulan</b>	<b>Suhu Udara (T)</b>	<b>Kecepatan Angin</b>	<b>Kelembapan Relatif (RH)</b>	<b>Lama Penyinaran</b>	<b>Tekanan Udara</b>
Januari	25	135.35	100	23.65	11.90
Februari	26	69.76	100	30.21	11.90
Maret	25	80.72	100	37.68	11.90
April	25	55.75	100	48.1	11.90
Mei	25.5	51.69	100	43.45	11.90
Juni	25	106.3	100	56.07	11.90
Juli	25	180.44	100	35.1	11.90
Agustus	26	176.92	100	67.16	11.90
September	26	177.54	100	61.83	11.90
Oktober	26	173.64	100	63.65	11.90
November	25	132.6	100	35.27	11.90
desember	25.5	129.39	100	26.74	11.90

Sumber : PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi

d) Peta daerah irigasi didapat dari Balai PSDA Bodri Kuto

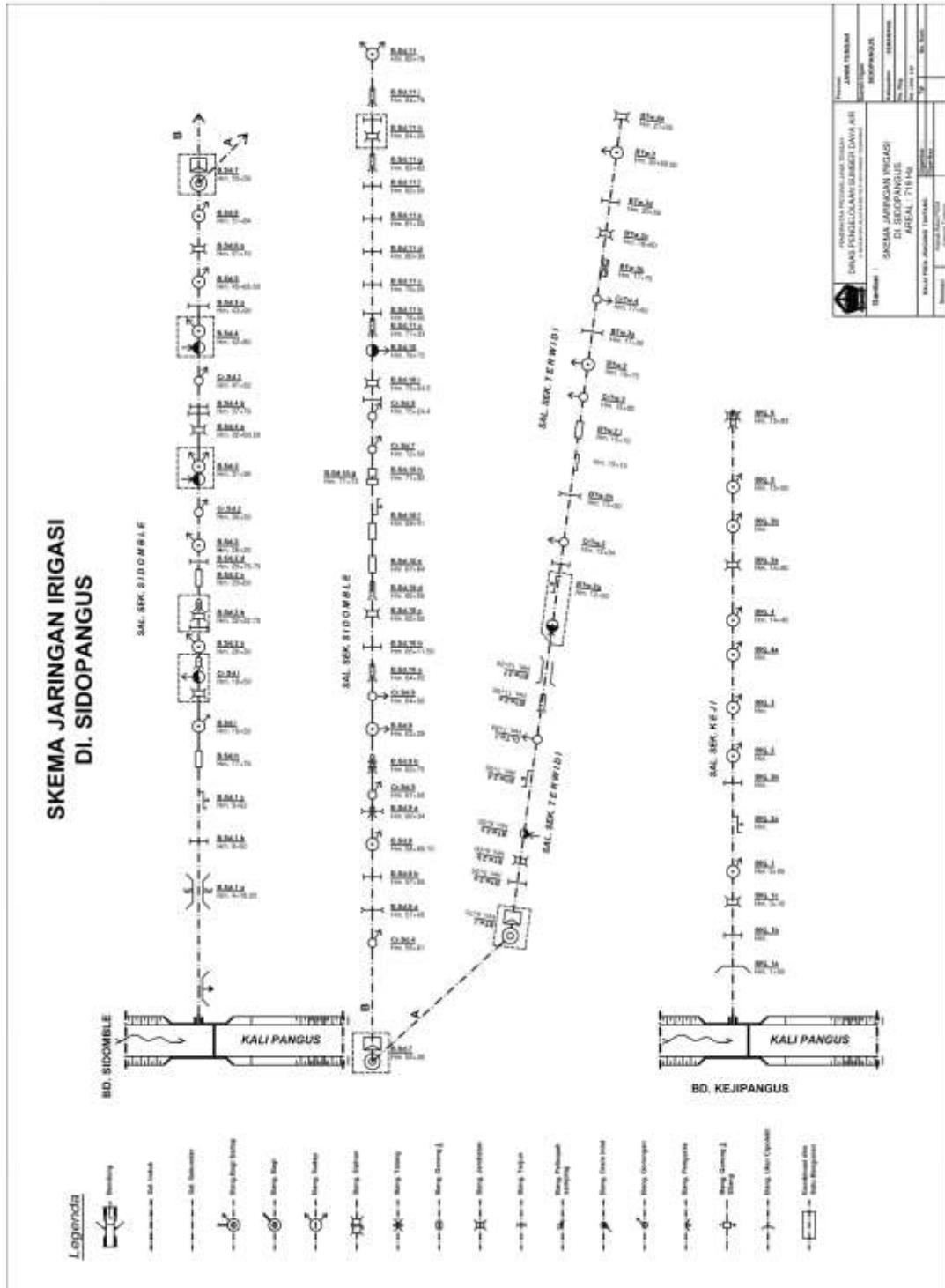


**PETA DAERAH IIRIGASI (D.I SIDOPANGUS)  
AREAL : 719 Ha**



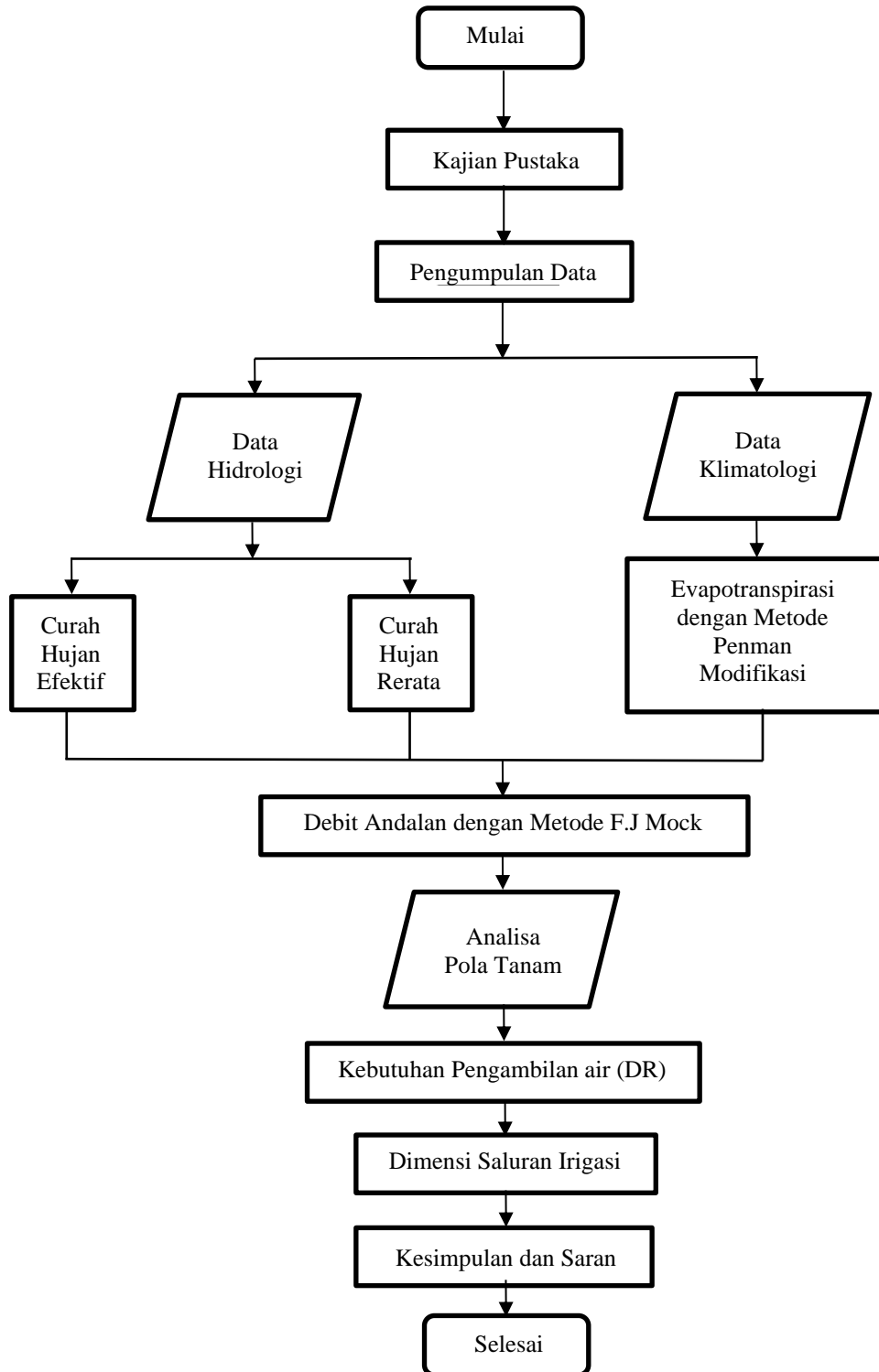
Gambar 3.6 Peta Jaringan D.I Sidopangus  
Sumber data : Balai PSDA Bodri-Kuto

e) Skema Jaringan didapat dari Balai PSDA Bodri Kuto



Gambar 3.7 Skema Jaringan Irigasi D.I Sidopangus  
 Sumber data : Balai PSDA Bodri-Kuto

### 3.6 Langkah-langkah Penelitian



### 3.7 Analisis data

Tahap Analisis dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dengan tahap tahap sebagai berikut:

#### 3.7.1 Analisis Curah Hujan

##### A. Menentukan curah hujan rata-rata

Perhitungan curah hujan rata-rata menggunakan metode Polygon thiessen dengan cara menghitung luasan curah hujan dari 3 stasiun penakar hujan selama periode 10 tahun sehingga diperoleh nilai curah hujan rata rata bulanan. Stasiun penakar hujan yang dipakai yaitu stasiun hujan Gunungpati, sumur jurang, dan PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi dengan periode waktu mulai dari tahun 2009 sampai dengan 2018. curah hujan rata rata dihitung dengan rumus berikut:

$$\bar{R} = C_1.R_1 + C_2.R_2 + C_3.R_3$$

$$C_1 = \frac{A_1}{A_{total}} ; C_2 = \frac{A_1}{A_{total}} ; C_3 = \frac{A_1}{A_{total}} ; C_n = \frac{A_n}{A_{total}}$$

Keterangan:

$\bar{R}$  = Curah Hujan rata-rata

$C_n$  = Koefisien Pemberat

$R_n$  = Curah hujan harian maksimum stasiun n (mm)

$A_n$  = Luas DPS pengaruh stasiun n (km<sup>2</sup>)

$A_{total}$  = Luas total daerah (DPS) (km<sup>2</sup>)

## B. Menentukan curah hujan efektif

Perhitungan Curah hujan efektif besarnya ( $R_{80}$ ) dihitung dari data curah hujan rata rata yang selanjutnya diurutkan dari data terkecil hingga terbesar dan kemudian menentukan curah hujan efektif untuk padi dan palawija. Secara empiris curah hujan dapat dihitung metode rangking:

- a) Data curah hujan tahunan diranking dari besar ke yang kecil
- b) Ranking urutan  $R_{80}$  dapat ditentukan dengan memakai metode probabilitas yaitu dengan metode weibull:

$$R_{80} = \frac{m}{n+1}$$

Keterangan:

$R_{80}$  = curah hujan sebesar 80%

$n$  = jumlah tahun data data

$m$  = nomor urut data dari besar ke kecil

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

Untuk padi:

$$R_e = 70\% \times R_{80} / \text{periode pengamatan}$$

Untuk palawija:

$$R_e = 50\% \times R_{80} / \text{periode pengamatan}$$

Keterangan:

$R_e$  = curah hujan efektif (mm/hari)

R80 = curah hujan dengan kemungkinan terjadi sebesar 80%

### 3.7.2 Analisis Klimatologi

Analisis klimatologi digunakan untuk Menentukan besarnya nilai evapotranspirasi (Eto). Besarnya evapotranspirasi potensial (Eto) dapat dihitung dengan menggunakan metode Penman modifikasi yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia dengan rumus sebagai berikut:

$$E_{t_0} = c [ W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) ]$$

Keterangan:

- E<sub>t<sub>0</sub></sub> = Evapotranspirasi acuan (mm/hari);
- w = Faktor koreksi terhadap temperatur;
- R<sub>n</sub> = Radiasi netto (mm/hari);
- F(u) = Fungsi angin;
- C = Angka koreksi Penman.
- E<sub>a</sub> = Tekanan udara uap air lembab
- E<sub>d</sub> = Tekanan uap air aktual

### 3.7.3 Perhitungan kebutuhan air irigasi

Perhitungan Kebutuhan air irigasi ditentukan dengan langkah langkah sebagai berikut :

#### A. Penyiapan lahan

Kebutuhan air pada masa penyiapan lahan digunakan untuk menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada Daerah Irigasi Sidopangus. Rumus berikut dipakai untuk memperkirakan kebutuhan air untuk lahan.

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

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 (%) rerata untuk kedalaman tanah;  
 D = Asumsi kedalaman tanah setelah pekerjaan penyiapan lahan(mm);  
 Pd = Kedalaman genangan setelah pekerjaan penyiapan lahan (mm);  
 Fl = Kehilangan air disawah selama 1 hari (mm).

### **B. Koefisien tanaman**

Besarnya koefisien tanaman sudah ditentukan pada standar perencanaan jaringan irigasi KP-01.

### **C. Penggunaan konsumtif**

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut. Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut:

$$Etc = c \times Eto$$

Keterangan:

- ETc = evapotranspirasi tanaman (mm/hari);

$E_{To}$  = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari);

$c$  = koefisien tanaman.

#### **D. Perkolasi**

Besarnya perkolasi atau kehilangan air dipengaruhi oleh keadaan fisik dilapangan. Besar angka perkolasi dapat dilihat pada bab 2 sub bab perkolasi.

#### **E. Penggantian lapisan air**

Besarnya nilai perkolasi dapat dilihat pada bab 2 sub bab penggantian lapisan air.

#### **F. Kebutuhan air bersih di sawah (NFR)**

Besarnya kebutuhan air di sawah atau pada masa tanam adalah jumlah dari evapotranspirasi dengan perkolasi dan lapisan penggantian air dikurangi dengan radiasi. Berikut rumus menghitung besarnya kebutuhan air bersih di sawah:

$$NFR = E_{tc} + P + WLR - Re$$

Keterangan:

$NFR$  = Kebutuhan air irigasi di sawah (lt/det/Ha)

$E_{tc}$  = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

$P$  = Perkolasi (mm/hari)

$WLR$  = Penggantian lapisan air (mm/hari)

$Re$  = Curah hujan efektif



### **G. Kebutuhan air irigasi (IR) untuk padi dan palawija**

Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra(1968) yang berdasar pada laju air konstaan dalam 1/dt selama periode penyiapan lahan.

### **H. Kebutuhan air di pintu pengambilan (DR)**

Besarnya kebutuhan air di pintu pengambilan adalah banyaknya kebutuhan air bersih disawah dibagi dengan efisiensi. Berikut rumus menghitung besarnya kebutuhan air di pintu pengambilan:

$$DR = NFR/e$$

Keterangan :

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan (lt/det/Ha)

e = Efisiensi irigasi

## **3.7.4 Perhitungan Dimensi Saluran**

Adapun langkah langkah dalam penentuan dimensi saluran adalah sebagai berikut:

### **3.7.4.1 Menentukan Debit rencana**

Besarnya debit rencana diperoleh dari perkalian antara kebutuhan air di sawah, efisiensi secara keseluruhan dan luas daerah yang diairi. Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus umum berikut :

$$Q = q \times A$$

$$Q = NFR e \times A$$

Keterangan :

Q = Debit rencana, l/dt

A = Luas daerah yang diairi, ha

NFR = Kebutuhan bersih air disawah, l/dt/ha

e = efisiensi secara keseluruhan (65%)

#### **3.7.4.2 Perhitungan efisiensi**

Harga efisiensi memakai angka penelitian kehilangan air irigasi didaerah irigasi lain yang mempunyai karakteristik sejenis.

#### **3.7.4.3 Perencanaan Hidrolis**

##### a) Perhitungan Kecepatan Maksimum

Besarnya kecepatan maksimum untuk aliran subkritis sudah ditentukan nilainya pada standar perencanaan Irigasi KP-03.

##### b) Perhitungan Penampang saluran

Harga untuk lebar dasar saluran,tinggi muka air,dan kemiringan talud ditentukan dari hasil debit,dan kemudian menggunakan parameter pada tabel yang berdasar pada standar perencanaan irigasi KP-03.

##### c) Perhitungan Tinggi Jagaan

Harga untuk tinggi jagaan diambil dari standar perencanaan Irigasi KP-03.

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Perhitungan Evapotranspirasi

##### 4.1.1 Analisa Curah Hujan Kawasan

Curah hujan kawasan diperoleh berdasarkan persamaan Thiessen Berikut ini:

$$\bar{R} = C_1.R_1 + C_2.R_2 + C_3.R_3$$

Luasan daerah pengaliran sungai pengaruh setiap stasiun dan koefisien pemberat disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Luas daerah pengaliran sungai

No.	Nama Stasiun Hujan	Luas DPS Pengaruh	Koefisien (c)
		Stasiun (Km <sup>2</sup> )	
1	Gunungpati	11.45	0.313
2	SumurJurang	14.63	0.400
3	PT.Cengkeh Zanzibar	10.51	0.287
Total Luas		36.59	1.00

*Sumber: Perhitungan*

Dari data curah hujan setiap stasiun akan diperoleh data curah hujan kawasan untuk curah hujan maksimum bulanan, seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Data curah hujan maksimum kawasan dengan Poligon Thiessen

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jumlah	Max
2008	418.3	440.9	337.7	201.1	108.3	45.9	0.0	76.0	18.8	176.5	743.3	570.1	3136.9	743.3
2009	461.5	409.3	167.4	160.6	267.5	126.8	67.4	13.3	42.0	50.9	208.0	231.9	2206.7	461.5
2010	433.5	353.1	482.9	497.5	343.7	108.6	44.2	65.5	325.3	231.6	233.4	468.9	3588.2	497.5
2011	305.6	255.0	283.3	349.9	281.6	4.2	43.0	0.0	109.8	135.6	462.6	468.6	2699.1	468.6
2012	486.5	267.9	186.5	177.7	108.0	38.6	0.0	0.0	4.6	114.3	238.6	406.6	2029.4	486.5
2013	508.2	275.9	456.2	382.4	324.4	223.6	158.9	47.8	15.1	92.4	375.3	322.0	3182.2	508.2
2014	620.6	388.9	335.4	305.3	215.5	261.1	143.8	33.6	0.0	68.4	195.1	442.0	3009.7	620.6
2015	598.3	379.1	456.9	341.1	117.6	23.1	0.6	1.6	4.3	4.8	172.1	276.2	2375.6	598.3
2016	299.8	439.1	323.4	322.6	284.6	189.0	123.8	114.1	341.5	358.7	420.2	598.9	3815.7	598.9
2017	511.9	407.8	372.8	246.3	96.3	50.0	60.5	6.6	72.9	240.0	595.6	391.1	3051.8	595.6
2018	313.6	657.5	325.0	106.0	95.1	88.7	0.0	1.7	45.4	27.2	234.4	328.7	2223.5	657.5
Max	620.6	657.5	482.9	497.5	343.7	261.1	158.9	114.1	341.5	358.7	743.3	598.9	3815.7	743.3

*Sumber: Perhitungan*

#### 4.1.2 Perhitungan Curah Hujan Efektif (R80)

Curah hujan efektif diperoleh seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Perhitungan curah hujan efektif (R80)

No.	Curah Hujan		Tahun	Curah Hujan		P (%)
	Tahun	Kawasan (mm/tahun)		Tahun	Kawasan (mm/Tahun)	
11	2008	3136.885	2016	3815.706	91.667	R80
10	2009	2206.725	2010	3588.249	83.333	
9	2010	3588.249	2013	3182.193	75.000	
8	2011	2699.127	2008	3136.885	66.667	
7	2012	2029.423	2017	3051.850	58.333	
6	2013	3182.193	2014	3009.663	50.000	
5	2014	3009.663	2011	2699.127	41.667	
4	2015	2375.574	2015	2375.574	33.333	
3	2016	3815.706	2018	2223.488	25.000	
2	2017	3051.850	2009	2206.725	16.667	
1	2018	2223.488	2012	2029.423	8.333	

*Sumber: Perhitungan*

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{m}{n+1} \\
 &= \frac{10}{11+1} \\
 &= 83,33\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

m = nomor urut dari data besar ke kecil

n = jumlah tahun data hujan

#### 4.1.2.1 Perhitungan Curah hujan Efektif untuk tanaman padi dan palawija

Tabel 4.4 Perhitungan curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija

Bulan	Jumlah Hari	R 80 (mm)	Re =70% x R80 (mm)	Re Padi (mm/hari)	Re =50% x R80 (mm)	Re Palawija (mm/hari)
Januari	31	461.53	323.07	10.42	230.77	7.44
Februari	28	409.29	286.51	10.23	204.65	7.31
Maret	31	167.40	117.18	3.78	83.70	2.70
April	30	160.60	112.42	3.75	80.30	2.68
Mei	31	267.55	187.28	6.04	133.77	4.32
Juni	30	126.81	88.77	2.96	63.41	2.11
Juli	31	67.39	47.17	1.52	33.69	1.09
Agustus	31	13.33	9.33	0.30	6.66	0.21
September	30	41.98	29.39	0.98	20.99	0.70
Oktober	31	50.93	35.65	1.15	25.46	0.82
November	30	208.01	145.61	4.85	104.01	3.47
Desember	31	231.90	162.33	5.24	115.95	3.74

*Sumber: Perhitungan*

Contoh perhitungan curah hujan efektif untuk padi

$$\begin{aligned} \text{Re Padi} &= (70\% \times R80) / \text{Jumlah hari} \\ &= (70\% \times 461,53) / 31 \\ &= 10,42 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan curah hujan efektif untuk palawija

$$\begin{aligned} \text{Re Palawija} &= (50\% \times R80) / \text{Jumlah hari} \\ &= (50\% \times 461,53) / 31 \\ &= 7,44 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

#### 4.1.3 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Evapotranspirasi adalah kombinasi proses kehilangan air dari suatu lahan bertanaman melalui evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah proses dimana air diubah menjadi uap air sedangkan transpirasi adalah proses dimana uap air dipindahkan dari permukaan tanaman ke atmosfer. Dalam mencari nilai evapotranspirasi dihitung menggunakan metode Penman modifikasi, perhitungan ini menggunakan data iklim 30 hari dari stasiun klimatologi Rawa pening dan stasiun klimatologi PT.Cengkeh Zanzibar Kalisidi, Untuk menghitung Evapotranspirasi Potensial (ET<sub>o</sub>) menggunakan persamaan 2.2.

Prosedur perhitungan ET<sub>o</sub> berdasarkan rumus Penmann modifikasi adalah sebagai berikut :

- a) Mencari data suhu bulanan rata-rata (t)

- b) Mencari besaran ( $e_a$ ), ( $W$ ), ( $1-W$ ) dan  $f(t)$  dari tabel PN.1, berdasarkan nilai suhu rerata bulanan ( $t$ )
- c) Mencari data kelembaban relatif (RH)
- d) Mencari besaran ( $e_d$ ) berdasar nilai ( $e_a$ ) dan (RH)
- e) Mencari besaran ( $e_a - e_d$ )
- f) Mencari besaran  $f(e_d)$  berdasarkan nilai  $e_d$
- g) Mencari data letak lintang daerah yang ditinjau
- h) Mencari besaran ( $R_a$ ) dari tabel PN.2, berdasarkan data letak lintang
- i) Mencari data kecerahan matahari ( $n/N$ )
- j) Mencari besaran ( $R_s$ ) dari perhitungan, berdasarkan ( $R_a$ ) dan ( $n/N$ )
- k) Mencari besaran  $f(n/N)$  berdasarkan nilai ( $n/N$ )
- l) Mencari data kecepatan angin rata-rata bulanan ( $u$ )
- m) Mencari besaran  $f(u)$  berdasar nilai  $u$
- n) Menghitung besar  $R_{n1} = f(t) \cdot f(e_d) \cdot f(n/N)$
- o) Mencari besar angka koreksi ( $c$ ) dari tabel PN.3
- p) Menghitung besar  $E_{To}$ 

$$E_{To} = W(R_s - R_{n1}) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)$$
- q) Menghitung  $E_{To} = c \times E_{To}$

Contoh perhitungan  $E_{To}$  pada bulan Januari berdasarkan rumus Penmann modifikasi.

Data yang diketahui :

- a. Letak Lintang (LL)  $= 7^\circ 15' 56,34''$  LS
- b. Kecepatan Angin  $= 135,4$  km/hari



- c. Temperatur rata-rata =  $25^{\circ}\text{C}$   
 d. Kelembaban Relatif (RH) = 100 %  
 e. Penyinaran matahari (n/N) = 23,65%

Perhitungan :

- a) Suhu rerata didapat sebesar  $25^{\circ}\text{C}$

- b) Dari tabel PN. 1 diperoleh :

$$e_a = 31,69 \text{ mbar}$$

$$W = 0,745$$

$$1-W = 0,255$$

$$f(t) = 15,65$$

- c) Menghitung nilai  $e_d$  dari  $e_a \times \text{RH}$

$$e_d = 31,69 \times 1$$

$$= 31,69 \text{ mbar}$$

- d) Mencari  $f(e_d) = 0,34 - 0,044 \times (e_d)^{0,5}$

$$F(e_d) = 0,34 - 0,044 \times 31,69^{0,5}$$

$$= 0,092 \text{ mbar}$$

- e) Dari tabel Penmann 3.4.a., berdasarkan letak lintang didapat harga

$$R_a = 15,95 \text{ mm/hari}$$

- f) Mencari harga  $R_s = (0,25 + (0,54 \times n/N)) \times R_a$

$$R_s = (0,25 + (0,54 \times 0,2365)) \times 16,25$$

$$= 6,024 \text{ mbar}$$

g) Mencari besaran  $f(n/N)$  dari tabel Penmann 3.5.k. atau dengan rumus:

$$\begin{aligned} F(n/N) &= 0,1 + (0,9 \times n/N) \\ &= 0,1 + (0,9 \times 0.2365) \\ &= 0,313 \end{aligned}$$

h) Mencari besar  $f(u)$  berdasarkan harga  $u$  :

$$\begin{aligned} F(u) &= 0,27 \times (1 + (0,864 \times u)) \\ &= 0,27 \times (1 + (0,864 \times 135,4)) \\ &= 31,84 \end{aligned}$$

i) Menghitung besarnya  $Rn1$  dengan rumus :

$$\begin{aligned} Rn1 &= f(t) \times f(ed) \times f(n/N) \\ &= 15,65 \times 0,092 \times 0,313 \\ &= 0,452 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

j) Menghitung  $ETo^*$

$$\begin{aligned} ETo &= (W \times (Rs - Rn1)) + ((1 - W) \times f(u) \times (ea - ed)) \\ &= 0,745 \times (0,75 \times 6,024 - 0,452) + (0,255 \times 31,84 \times 0) \\ &= 3,029 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

k) Menghitung  $ET = ETo \times c$

$$\begin{aligned} ET &= 3,029 \times 1,04 \\ &= 3,151 \text{ mm/hari} \\ &= 97,67 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

Transpirasi merupakan penguapan melalui tanaman dan evaporasi adalah proses penguapan bebas dari permukaan tanah, dari kedua kata kemudian disebut evapotranspirasi atau kebutuhan air (*consumptive-use*). Evapotranspirasi adalah faktor dasar untuk menentukan kebutuhan air dalam rencana irigasi dan merupakan proses yang penting dalam siklus hidrologi. Evapotranspirasi sering disebut sebagai kebutuhan konsumtif tanaman yang merupakan jumlah air untuk evaporasi dari permukaan areal tanaman dengan air untuk transpirasi dari tubuh tanaman. Dari perhitungan yang telah dikerjakan.

Dari perhitungan yang telah dikerjakan didapat nilai evapotranspirasi potensial dengan menggunakan metode penman modifikasi pada bulan Januari adalah sebesar 3,151mm/hari atau 97,67 mm/bulan. Mengetahui nilai evapotranspirasi atau kebutuhan air yang hilang pada tanaman, maka dapat diketahui metode yang tepat untuk melakukan pengairan. Hasil lengkap perhitungan evapotranspirasi dengan metode penman modifikasi dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4.5. Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Temperatur rata rata Bulanan	°C	Data	25	26	25	25	25.5	25	25	26	26	26	25	25.5
2	Ea	m bar	Tabel	31.69	33.6	31.69	31.69	32.66	31.69	31.69	33.62	33.62	33.62	31.69	32.655
3	Kelembaban relatif,RH	%	Data	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	Ed	m bar	Ea(RH/100)	31.69	33.6	31.69	31.69	32.66	31.69	31.69	33.62	33.62	33.62	31.69	32.655
5	(Ea-Ed)	m bar	Hitung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Kecepatan angin,U	km/hari	Data	135.4	69.8	80.72	55.75	51.69	106.3	180.44	176.92	177.54	173.64	132.6	129.39
	Kecepatan angin,U	m/det	Hitung	1.567	0.81	0.934	0.645	0.598	1.23	2.0884	2.0477	2.0549	2.0097	1.535	1.4976
7	f(u)	km/hari	Hitung	31.84	16.5	19.1	13.28	12.33	25.07	42.363	41.542	41.687	40.777	31.2	30.454
8	W	-	Tabel	0.745	0.76	0.745	0.745	0.75	0.745	0.745	0.755	0.755	0.755	0.745	0.75
9	(1-W)	mm/hari	Hitung	0.255	0.25	0.255	0.255	0.25	0.255	0.255	0.245	0.245	0.245	0.255	0.25
10	Ra	mm/hari	Tabel	15.95	16.1	15.55	14.55	13.25	12.6	12.9	13.85	14.95	15.75	15.9	15.85
11	Penyinaran matahari,n/N	%	Data	23.65	30.2	37.68	48.1	43.45	56.07	35.1	67.16	61.83	63.65	35.27	26.74
12	(0,25+0,54n/N)	-	Hitung	0.378	0.41	0.453	0.51	0.485	0.553	0.4395	0.6127	0.5839	0.5937	0.44	0.3944
13	Rs=Ra(0,25+0,54n/N)	mm/hari	Hitung	6.024	6.63	7.051	7.417	6.421	6.965	5.6701	8.4854	8.729	9.3509	7.003	6.2512
14	Rns=(1-A)Rs ,A=0,25	mm/hari	Hitung	4.518	4.97	5.289	5.563	4.816	5.224	4.2525	6.364	6.5468	7.0132	5.252	4.6884
15	f(t)		Tabel	15.65	15.9	15.65	15.65	15.78	15.65	15.65	15.9	15.9	15.9	15.65	15.775
16	f(Ed)		Hitung	0.092	0.08	0.092	0.092	0.089	0.092	0.0923	0.0849	0.0849	0.0849	0.092	0.0886
17	f(n/N)		Hitung	0.313	0.37	0.439	0.533	0.491	0.605	0.4159	0.7044	0.6565	0.6729	0.417	0.3407
18	Rnl=f(t).f(Ed).f(n/N)		Hitung	0.452	0.5	0.634	0.77	0.686	0.873	0.6008	0.9507	0.8859	0.908	0.603	0.4759
19	c		Tabel	1.04	1.05	1.06	0.9	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
20	ETo=C { W.(Rns-Rnl) + (1-W).f(u).(Ea-Ed)	mm/hari	Hitung	3.151	3.54	3.675	3.214	2.788	2.917	2.7205	4.4958	4.7013	5.0703	3.81	3.4753
21	ETo	mm/bulan	Hitung	97.67	103	113.9	96.41	86.42	87.51	84.337	139.37	141.04	157.18	114.3	107.73

Sumber: Perhitungan

## 4.2. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

### 4.2.1 Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan

Contoh perhitungan analisa kebutuhan air irigasi pada bulan Januari:

$$E_{to} = 3,151 \text{ mm/hari}$$

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

$$= 1,1 \times 3,151$$

$$= 3,47 \text{ mm/hari}$$

$$P = 2,0$$

$$M = E_o + P$$

$$= 3,47 + 2,0$$

$$= 5,47 \text{ mm/hari}$$

$$K = M \times T/S \text{ dengan } t = 45 \text{ hari } s = 250$$

$$= 5,47 \times 45/250$$

$$= 0,98 \text{ mm}$$

$$IR = M \frac{e^{kt}}{e^{kt} - 1} \text{ dengan } t = 45 \text{ hari } s = 250$$

$$= 5,47 \frac{e^{0,98}}{e^{0,98} - 1}$$

$$= 8,73 \text{ mm}$$

Perhitungan kebutuhan air selama persiapan lahan selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.6. Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan

Uraian	Satuan	Bulan											
		jan	feb	mar	apr	mei	jun	jul	aug	sept	okt	nov	desc
Eto	mm/Hari	3.15	3.54	3.68	3.21	2.79	2.92	2.72	4.50	4.70	5.07	3.81	3.48
Eo	mm/Hari	3.47	3.90	4.04	3.53	3.07	3.21	2.99	4.95	5.17	5.58	4.19	3.82
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	5.47	5.90	6.04	5.53	5.07	5.21	4.99	6.95	7.17	7.58	6.19	5.82
k	mm	0.98	1.06	1.09	1.00	0.91	0.94	0.90	1.25	1.29	1.36	1.11	1.05
IR	mm	8.73	9.02	9.11	8.78	8.47	8.56	8.42	9.73	9.89	10.18	9.22	8.97

*Sumber : Perhitungan*

#### 4.2.2 Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Contoh perhitungan analisa kebutuhan air irigasi pada awal bulan Januari:

$$Re = 3,78 \text{ mm/hari}$$

$$Eto = 3,68 \text{ mm/hari}$$

$$P = 2,0$$

$$WLR = 1,65$$

$$C = \text{Koefisien tanaman diketahui pada tabel 2.2}$$

$$Etc = Eto \times C$$

$$= 3,151 \times 1,08$$

$$= 3,95 \text{ mm/hari}$$

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= (\text{Etc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re}) / 8,64 \\ &= (3,95 + 2 + 1,65 - 3,78) / 8,64 \\ &= 0,25 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR} &= \text{NFR} / 0,65 \\ &= 0,25 / 0,65 \\ &= 0,39 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

Dari hasil Perhitungan kebutuhan air irigasi didapat hasil seperti tabel di bawah ini :

Tabel 4.7 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 1

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-Agustus 2

Bulan	Period	Re Padi	Re Pala	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
							C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.42	7.44	3.15	2		LP	LP					8.73		0.04		0.05	
	2	10.42	7.44	3.15	2		LP	LP					8.73		0.04		0.05	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2		1.10	LP					9.02		0.09		0.14	
	2	10.23	7.31	3.54	2		1.10	1.10	1.10				3.90		-0.50		-0.77	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2		1.05	1.10	1.08				3.95		0.25		0.39	
	2	3.78	2.70	3.68	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.86		0.43		0.66	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.21		0.36		0.55	
	2	3.75	2.68	3.21	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.53		0.17		0.25	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2	1.65		0.00	0.00				0.00		-0.28		-0.43	
	2	6.04	4.32	2.79	2					0.75	0.50	0.63		1.74		-0.07		-0.10
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2					1.00	0.75	0.88		2.55		0.28		0.43
	2	2.96	2.11	2.92	2					1.00	1.00	1.00		2.92		0.32		0.50
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2					0.82	1.00	0.91		2.48		0.39		0.60
	2	1.52	1.09	2.72	2					0.45	0.82	0.64		1.73		0.31		0.47
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2						0.45	0.45		2.02		0.44		0.68
	2	0.30	0.21	4.50	2		LP	LP					9.73		1.32		2.04	
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2		LP	LP					9.89		1.26		1.94	
	2	0.98	0.70	4.70	2		1.10	LP					9.89		1.26		1.94	
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2		1.10	1.10	1.10				5.58		0.74		1.14	
	2	1.15	0.82	5.07	2		1.05	1.10	1.08				5.45		0.73		1.12	
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2	1.65	1.05	1.05	1.05				4.00		0.32		0.50	
	2	4.85	3.47	3.81	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.81		0.30		0.46	
Des	1	5.24	3.74	3.48	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.65		0.01		0.01	
	2	5.24	3.74	3.48	2	1.65		0.00	0.00				0.00		-0.18		-0.28	
MAX															1.323	0.441	2.036	0.678

Sumber:Perhitungan



Tabel 4.8 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 2

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-September 1

Bulan	Periode	Re	Re	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
		Padi	Palawija				C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.4	7.4	3.2	2.0			0.0	0.0				0.0		-1.0		-1.5	
	2	10.4	7.4	3.2	2.0		LP	LP					8.7		0.0		0.1	
Feb	1	10.2	7.3	3.5	2.0		LP	LP					9.0		0.1		0.1	
	2	10.2	7.3	3.5	2.0		1.1	LP					9.0		0.1		0.1	
Mar	1	3.8	2.7	3.7	2.0		1.1	1.1	1.1				4.0		0.3		0.4	
	2	3.8	2.7	3.7	2.0	1.7	1.1	1.1	1.1				4.0		0.4		0.7	
Apr	1	3.7	2.7	3.2	2.0	1.7	1.1	1.1	1.1				3.4		0.4		0.6	
	2	3.7	2.7	3.2	2.0	1.7	1.0	1.1	1.0				3.2		0.4		0.6	
Mei	1	6.0	4.3	2.8	2.0	1.7	0.0	1.0	0.5				1.3		-0.1		-0.2	
	2	6.0	4.3	2.8	2.0			0.0	0.0				0.0		-0.5		-0.7	
Jun	1	3.0	2.1	2.9	2.0					0.8	0.5	0.6		1.8		0.2		0.3
	2	3.0	2.1	2.9	2.0					1.0	0.8	0.9		2.6		0.3		0.4
Jul	1	1.5	1.1	2.7	2.0					1.0	1.0	1.0		2.7		0.4		0.6
	2	1.5	1.1	2.7	2.0					0.8	1.0	0.9		2.5		0.4		0.6
Agu	1	0.3	0.2	4.5	2.0					0.5	0.8	0.6		2.9		0.5		0.8
	2	0.3	0.2	4.5	2.0						0.5	0.5		2.0		0.4		0.7
Sep	1	1.0	0.7	4.7	2.0		LP	LP					9.9		1.3		1.9	
	2	1.0	0.7	4.7	2.0		LP	LP					9.9		1.3		1.9	
Okt	1	1.1	0.8	5.1	2.0		1.1	LP					10.2		1.3		2.0	
	2	1.1	0.8	5.1	2.0		1.1	1.1	1.1				5.6		0.7		1.1	
Nov	1	4.9	3.5	3.8	2.0	1.7	1.1	1.1	1.1				4.1		0.3		0.5	
	2	4.9	3.5	3.8	2.0	1.7	1.1	1.1	1.1				4.0		0.3		0.5	
Des	1	5.2	3.7	3.5	2.0	1.7	1.0	1.1	1.0				3.5		0.2		0.3	
	2	5.2	3.7	3.5	2.0	1.7	0.0	1.0	0.5				1.7		0.0		0.0	
MAX															1.3	0.5	2.0	0.8

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.9 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 3

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-September 2

Bulan	Periode	Re	Re	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
		Padi	Palawija				C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.42	7.44	3.15	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.50	-	-	0.61	-	0.94
	2	10.42	7.44	3.15	2			0.00	0.00				0.00	-	-	0.97	-	1.50
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2		LP	LP					9.02	0.09		0.09		0.14
	2	10.23	7.31	3.54	2		LP	LP					9.02	0.09		0.09		0.14
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2		1.10	LP					9.11	0.85		0.85		1.31
	2	3.78	2.70	3.68	2		1.10	1.10	1.10				4.04	0.26		0.26		0.40
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.45	0.39		0.39		0.60
	2	3.75	2.68	3.21	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.37	0.38		0.38		0.58
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2	1.65	0.95	1.05	1.00				2.79	0.05		0.05		0.07
	2	6.04	4.32	2.79	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.32	-	-	0.12	-	0.19
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2			0.00	0.00				0.00	-	-	0.11	-	0.17
	2	2.96	2.11	2.92	2					0.75	0.50	0.63		1.82		0.20		0.30
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2					1.00	0.75	0.88		2.38		0.38		0.59
	2	1.52	1.09	2.72	2					1.00	1.00	1.00		2.72		0.42		0.65
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2					0.82	1.00	0.91		4.09		0.68		1.05
	2	0.30	0.21	4.50	2					0.45	0.82	0.64		2.85		0.54		0.83
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2						0.45	0.45		2.12		0.40		0.61
	2	0.98	0.70	4.70	2		LP	LP					9.89	1.26		1.26		1.94
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2		LP	LP					10.18	1.28		1.28		1.96
	2	1.15	0.82	5.07	2		1.10	LP					10.18	1.28		1.28		1.96
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2		1.10	1.10	1.10				4.19	0.15		0.15		0.24
	2	4.85	3.47	3.81	2	1.65	1.05	1.10	1.08				4.10	0.33		0.33		0.52
Des	1	5.24	3.74	3.48	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.65	0.24		0.24		0.37
	2	5.24	3.74	3.48	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.48	0.22		0.22		0.34
MAX														1.28	0.68	1.96	1.05	

Sumber:Perhitungan

Tabel 4.10 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 4

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-Oktober 1

Bulan	Periode	Re	Re	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
		Padi	Palawija				C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.42	7.44	3.15	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.15		-0.42		-0.64	
	2	10.42	7.44	3.15	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.50		-0.61		-0.94	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2			0.00	0.00				0.00		-0.95		-1.47	
	2	10.23	7.31	3.54	2		LP	LP					9.02		0.09		0.14	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2		LP	LP					9.11		0.85		1.31	
	2	3.78	2.70	3.68	2		1.10	LP					9.11		0.85		1.31	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2		1.10	1.10	1.10				3.53		0.21		0.32	
	2	3.75	2.68	3.21	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.45		0.39		0.60	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2	1.65	1.05	1.05	1.05				2.93		0.06		0.10	
	2	6.04	4.32	2.79	2	1.65	0.95	1.05	1.00				2.79		0.05		0.07	
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.39		0.24		0.37	
	2	2.96	2.11	2.92	2			0.00	0.00				0.00		-0.11		-0.17	
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2					0.75	0.50	0.63		1.70		0.30		0.47
	2	1.52	1.09	2.72	2					1.00	0.75	0.88		2.38		0.38		0.59
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2					1.00	1.00	1.00		4.50		0.73		1.12
	2	0.30	0.21	4.50	2					0.82	1.00	0.91		4.09		0.68		1.05
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2					0.45	0.82	0.64		2.99		0.50		0.76
	2	0.98	0.70	4.70	2						0.45	0.45		2.12		0.40		0.61
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2		LP	LP					10.18		1.28		1.96	
	2	1.15	0.82	5.07	2		LP	LP					10.18		1.28		1.96	
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2		1.10	LP					9.22		0.74		1.13	
	2	4.85	3.47	3.81	2		1.10	1.10	1.10				4.19		0.15		0.24	
Des	1	5.24	3.74	3.48	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.74		0.25		0.38	
	2	5.24	3.74	3.48	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.65		0.24		0.37	
MAX															1.28	0.73	1.96	1.12

Sumber:Perhitungan

Tabel 4.11 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 5

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-Oktober 2

Bulan	Periode	Re Padi	Re Palawija	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
							C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
							Jan	1	10.42	7.44	3.15	2	1.65	1.05	1.05	1.05		
	2	10.42	7.44	3.15	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.15		-0.42		-0.64	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.68		-0.57		-0.87	
	2	10.23	7.31	3.54	2			0.00	0.00				0.00		-0.95		-1.47	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2		LP	LP					9.11		0.85		1.31	
	2	3.78	2.70	3.68	2		LP	LP					9.11		0.85		1.31	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2		1.10	LP					8.78		0.81		1.25	
	2	3.75	2.68	3.21	2		1.10	1.10	1.10				3.53		0.21		0.32	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.00		0.07		0.11	
	2	6.04	4.32	2.79	2	1.65	1.05	1.05	1.05				2.93		0.06		0.10	
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2	1.65	0.95	1.05	1.00				2.92		0.42		0.64	
	2	2.96	2.11	2.92	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.39		0.24		0.37	
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2			0.00	0.00				0.00		0.06		0.09	
	2	1.52	1.09	2.72	2					0.75	0.50	0.63		1.70		0.30	0.47	
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2					1.00	0.75	0.88		3.93		0.66	1.02	
	2	0.30	0.21	4.50	2					1.00	1.00	1.00		4.50		0.73	1.12	
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2					0.82	1.00	0.91		4.28		0.65	0.99	
	2	0.98	0.70	4.70	2					0.45	0.82	0.64		2.99		0.50	0.76	
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2						0.45	0.45		2.28		0.40	0.62	
	2	1.15	0.82	5.07	2		LP	LP					10.18		1.28		1.96	
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2		LP	LP					9.22		0.74		1.13	
	2	4.85	3.47	3.81	2		1.10	LP					9.22		0.74		1.13	
Des	1	5.24	3.74	3.48	2		1.10	1.10	1.10				3.82		0.07		0.10	
	2	5.24	3.74	3.48	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.74		0.25		0.38	
MAX															1.28	0.73	1.96	1.12

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.12 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 6

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-November 1

Bulan	Periode	Re Padi	Re Palawija	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
							C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
							Jan	1	10.42	7.44	3.15	2	1.65	1.05	1.10	1.08		
	2	10.42	7.44	3.15	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.31		-0.40		-0.62	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.54		-0.35		-0.54	
	2	10.23	7.31	3.54	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.68		-0.57		-0.87	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2			0.00	0.00				0.00		-0.21		-0.32	
	2	3.78	2.70	3.68	2		LP	LP					9.11		0.85		1.31	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2		LP	LP					8.78		0.81		1.25	
	2	3.75	2.68	3.21	2		1.10	LP					8.78		0.81		1.25	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2		1.10	1.10	1.10				3.07		-0.11		-0.17	
	2	6.04	4.32	2.79	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.00		0.07		0.11	
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.06		0.43		0.67	
	2	2.96	2.11	2.92	2	1.65	0.95	1.05	1.00				2.92		0.42		0.64	
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.29		0.40		0.61	
	2	1.52	1.09	2.72	2			0.00	0.00				0.00		0.06		0.09	
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2					0.75	0.50	0.63		2.81		0.53		0.82
	2	0.30	0.21	4.50	2					1.00	0.75	0.88		3.93		0.66		1.02
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2					1.00	1.00	1.00		4.70		0.69		1.07
	2	0.98	0.70	4.70	2					0.82	1.00	0.91		4.28		0.65		0.99
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2					0.45	0.82	0.64		3.22		0.51		0.78
	2	1.15	0.82	5.07	2						0.45	0.45		2.28		0.40		0.62
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2		LP	LP					9.22		0.74		1.13	
	2	4.85	3.47	3.81	2		LP	LP					9.22		0.74		1.13	
Des	1	5.24	3.74	3.48	2		1.10	LP					8.97		0.66		1.02	
	2	5.24	3.74	3.48	2		1.10	1.10	1.10				3.82		0.07		0.10	
MAX															0.85	0.69	1.31	1.07

Sumber:Perhitungan

Tabel 4.13 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 7

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-November 2

Bulan	Periode	Re	Re	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
		Padi	Palawija				C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.42	7.44	3.15	2		1.10	1.10	1.10				3.47		-0.57		-0.88	
	2	10.42	7.44	3.15	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.39		-0.39		-0.60	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.72		-0.33		-0.51	
	2	10.23	7.31	3.54	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.54		-0.35		-0.54	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.75		0.19		0.29	
	2	3.78	2.70	3.68	2			0.00	0.00				0.00		-0.21		-0.32	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2		LP	LP					8.78		0.81		1.25	
	2	3.75	2.68	3.21	2		LP	LP					8.78		0.81		1.25	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2		1.10	LP					8.47		0.51		0.79	
	2	6.04	4.32	2.79	2		1.10	1.10	1.10				3.07		-0.11		-0.17	
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.14		0.44		0.68	
	2	2.96	2.11	2.92	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.06		0.43		0.67	
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2	1.65	0.95	1.05	1.00				2.72		0.56		0.86	
	2	1.52	1.09	2.72	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.29		0.40		0.61	
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2			0.00	0.00				0.00		0.20		0.30	
	2	0.30	0.21	4.50	2					0.75	0.50	0.63		2.81		0.53		0.82
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2					1.00	0.75	0.88		4.11		0.63		0.96
	2	0.98	0.70	4.70	2					1.00	1.00	1.00		4.70		0.69		1.07
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2					0.82	1.00	0.91		4.61		0.67		1.03
	2	1.15	0.82	5.07	2					0.45	0.82	0.64		3.22		0.51		0.78
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2						0.45	0.45		1.71		0.03		0.04
	2	4.85	3.47	3.81	2		LP	LP					9.22		0.74		1.13	
Des	1	5.24	3.74	3.48	2		LP	LP					8.97		0.66		1.02	
	2	5.24	3.74	3.48	2		1.10	LP					8.97		0.66		1.02	
MAX															0.81	0.69	1.25	1.07

Sumber:Perhitungan

Tabel 4.14 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 8

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-Desember 1

Bulan	Periode	Re	Re	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
		Padi	Palawija				C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.42	7.44	3.15	2		1.10	LP					8.73		0.04		0.05	
	2	10.42	7.44	3.15	2		1.10	1.10	1.10				3.47		-		-	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.81		-		-	
	2	10.23	7.31	3.54	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.72		-		-	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.68		0.41		0.63	
	2	3.78	2.70	3.68	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.75		0.19		0.29	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2			0.00	0.00				0.00		-		-	
	2	3.75	2.68	3.21	2		LP	LP					8.78		0.81		1.25	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2		LP	LP					8.47		0.51		0.79	
	2	6.04	4.32	2.79	2		1.10	LP					8.47		0.51		0.79	
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2		1.10	1.10	1.10				3.21		0.26		0.40	
	2	2.96	2.11	2.92	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.14		0.44		0.68	
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2	1.65	1.05	1.05	1.05				2.86		0.58		0.89	
	2	1.52	1.09	2.72	2	1.65	0.95	1.05	1.00				2.72		0.56		0.86	
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2	1.65	0.00	0.95	0.48				2.14		0.63		0.98	
	2	0.30	0.21	4.50	2			0.00	0.00				0.00		0.20		0.30	
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2					0.75	0.50	0.63		2.94		0.49		0.75
	2	0.98	0.70	4.70	2					1.00	0.75	0.88		4.11		0.63		0.96
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2					1.00	1.00	1.00		5.07		0.72		1.11
	2	1.15	0.82	5.07	2					0.82	1.00	0.91		4.61		0.67		1.03
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2					0.45	0.82	0.64		2.42		0.11		0.17
	2	4.85	3.47	3.81	2						0.45	0.45		1.71		0.03		0.04
Des	1	5.24	3.74	3.48	2		LP	LP					8.97		0.66		1.02	
	2	5.24	3.74	3.48	2		LP	LP					8.97		0.66		1.02	
MAX															0.81	0.72	1.25	1.11

Sumber:Perhitungan

Tabel 4.15 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 9

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-Desember 2

Bulan	Periode	Re	Re	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc	NFR		DR		
		Padi	Palawija				C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.42	7.44	3.15	2		LP	LP					8.73		0.04		0.05	
	2	10.42	7.44	3.15	2		1.10	LP					8.73		0.04		0.05	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2		1.10	1.10	1.10				3.90		-		-	
	2	10.23	7.31	3.54	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.81		-		-	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.86		0.43		0.66	
	2	3.78	2.70	3.68	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.68		0.41		0.63	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.53		0.17		0.25	
	2	3.75	2.68	3.21	2			0.00	0.00				0.00		-		-	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2		LP	LP					8.47		0.51		0.79	
	2	6.04	4.32	2.79	2		LP	LP					8.47		0.51		0.79	
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2		1.10	LP					8.56		0.88		1.35	
	2	2.96	2.11	2.92	2		1.10	1.10	1.10				3.21		0.26		0.40	
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2	1.65	1.05	1.10	1.08				2.92		0.58		0.90	
	2	1.52	1.09	2.72	2	1.65	1.05	1.05	1.05				2.86		0.58		0.89	
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2	1.65	0.95	1.05	1.00				4.50		0.91		1.40	
	2	0.30	0.21	4.50	2	1.65	0.00	0.95	0.48				2.14		0.63		0.98	
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2			0.00	0.00				0.00		0.12		0.18	
	2	0.98	0.70	4.70	2					0.75	0.50	0.63		2.94		0.49		0.75
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2					1.00	0.75	0.88		4.44		0.65		1.00
	2	1.15	0.82	5.07	2					1.00	1.00	1.00		5.07		0.72		1.11
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2					0.82	1.00	0.91		3.47		0.23		0.36
	2	4.85	3.47	3.81	2					0.45	0.82	0.64		2.42		0.11		0.17
Des	1	5.24	3.74	3.48	2						0.45	0.45		1.56		-		-
	2	5.24	3.74	3.48	2		LP	LP					8.97		0.66		1.02	
MAX															0.91	0.72	1.40	1.11

Sumber:Perhitungan



Tabel 4.16 Analisa kebutuhan air irigasi alternative 10

Pola Tanam : Padi-Padi-Palawija

Periode tanam : Padi 1-Januari 1

Bulan	Periode	Re	Re	Eto	P	WLR	Koefisien Padi			Koefisien Palawija			Etc		NFR		DR	
		Padi	Palawija				C1	C2	C	C1	C2	C	Padi	Pala	Padi	Pala	Padi	Pala
Jan	1	10.42	7.44	3.15	2		LP	LP					8.73		0.04		0.05	
	2	10.42	7.44	3.15	2		LP	LP					8.73		0.04		0.05	
Feb	1	10.23	7.31	3.54	2		1.10	LP					9.02		0.09		0.14	
	2	10.23	7.31	3.54	2		1.10	1.10	1.10				3.90		-		-	
Mar	1	3.78	2.70	3.68	2	1.65	1.05	1.10	1.08				3.95		0.44		0.68	
	2	3.78	2.70	3.68	2	1.65	1.05	1.05	1.05				3.86		0.43		0.66	
Apr	1	3.75	2.68	3.21	2	1.65	0.95	1.05	1.00				3.21		0.36		0.55	
	2	3.75	2.68	3.21	2	1.65	0.00	0.95	0.48				1.53		0.17		0.25	
Mei	1	6.04	4.32	2.79	2			0.00	0.00				0.00		-		-	
	2	6.04	4.32	2.79	2		LP	LP					8.47		0.47		0.72	
Jun	1	2.96	2.11	2.92	2		LP	LP					8.56		0.51		0.79	
	2	2.96	2.11	2.92	2		1.10	LP					8.56		0.88		1.35	
Jul	1	1.52	1.09	2.72	2		1.10	1.10	1.10				2.99		0.40		0.62	
	2	1.52	1.09	2.72	2	1.65	1.05	1.10	1.08				2.92		0.58		0.90	
Agu	1	0.30	0.21	4.50	2	1.65	1.05	1.05	1.05				4.72		0.93		1.44	
	2	0.30	0.21	4.50	2	1.65	0.95	1.05	1.00				4.50		0.91		1.40	
Sep	1	0.98	0.70	4.70	2	1.65	0.00	0.95	0.48				2.23		0.57		0.87	
	2	0.98	0.70	4.70	2			0.00	0.00				0.00		0.12		0.18	
Okt	1	1.15	0.82	5.07	2					0.75	0.50	0.63		3.17		0.50		0.77
	2	1.15	0.82	5.07	2					1.00	0.75	0.88		4.44		0.65		1.00
Nov	1	4.85	3.47	3.81	2					1.00	1.00	1.00		3.81		0.27		0.42
	2	4.85	3.47	3.81	2					0.82	1.00	0.91		3.47		0.23		0.36
Des	1	5.24	3.74	3.48	2					0.45	0.82	0.64		2.21		0.05		0.08
	2	5.24	3.74	3.48	2						0.45	0.45		1.56		-		-
MAX															0.93	0.65	1.44	1.00

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.17 Rekapitulasi Perhitungan NFR dan DR

Alternatif		NFR Max lt/dt/ha	DR Max lt/dt/ha
1	Agustus 2	1.323	2.036
2	September 1	1.277	1.964
3	September 2	1.277	1.964
4	Oktober 1	1.277	1.964
5	Oktober 2	1.277	1.964
6	November 1	0.849	1.306
7	November 2	0.813	1.251
8	Desember 1	0.813	1.251
9	Desember 2	0.908	1.397
10	Januari 1	0.934	1.437
Max		1.323	2.036
Min		0.813	1.251
Rata-rata		1.075	1.654

*Sumber:Perhitungan*

Adapun manfaat dari diketahuinya NFR dan DR ini adalah sebagai bahan acuan dalam menentukan debit, panjang dan lebar serta kedalaman dimensi saluran yang diperlukan dalam perencanaan dan pembangunan sistem jaringan saluran. Sepuluh alternatif kebutuhan air irigasi, didapat nilai kebutuhan air maksimal yang terkecil yaitu **1,251 lt/dt/ha**. Kebutuhan air maksimal yang terkecil adalah agar pada saat terjadi musim kemarau ketersediaan air yang ada sudah mencukupi untuk mengairi persawahan dan perkebunan karena perhitungan kebutuhan air maksimal yang terkecil sudah memnuhi kebutuhan irigasi dan juga dimensi saluran yang digunakan akan menjadi lebih ekonomis.

### 4.3. Pengukuran Saluran *Existing*

Dari hasil pengukuran di lapangan dimensi saluran Sekunder Bangunan sidomble diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.18. Hasil Pengukuran Saluran *Existing*

No	Ruas Saluran	Lebar Atas (cm)	Lebar Bawah (cm)	Tinggi Muka air (cm)	Tinggi Saluran (cm)
1	Sda.1.ka	160	250	20	110
2	Sd.2 kl	160	250	18	100
3	Sd.3 kl	150	250	16	100
4	Sd.4 kl	230	360	10	100
5	Sd.5 ka	240	380	8	100
6	Sd.6 Ka	240	380	7	100

*Sumber: Pengukuran di lapangan*



Gambar 4.1 Bendung Sidomble

*Sumber: Dokumentasi*



Gambar 4.2 *Intake Bendung Sidomble*  
*Sumber: Dokumentasi*



Gambar 4.3 *Saluran Sekunder sd 1*  
*Sumber: Dokumentasi*



Gambar 4.4 Bangunan sd 1  
*Sumber: Dokumentasi*



Gambar 4.5 Bangunan sd 3  
*Sumber: Dokumentasi*



Gambar 4.6 Bangunan sd 4  
*Sumber: Dokumentasi*





Gambar 4.7 Bangunan sd 5  
*Sumber: Dokumentasi*



Gambar 4.8 Bangunan sd 6  
*Sumber: Dokumentasi*

#### 4.4. Perencanaan dan Perhitungan Dimensi Saluran

Dari perencanaan jaringan irigasi, luas areal irigasi yang akan diairi oleh saluran sekunder adalah:

Tabel 4.19. Daftar Saluran Area Sidopangus

No	Nama Saluran	Areal (Ha)	Panjang Saluran (m)	panjang kumulatif (m)
1	Sda.1.ka	53	193.2	193.2
2	C.sd.1 kl	1	1.8	195
3	Sd.2 kl	36	67.5	262.5
4	C.sd.2 ka	1	40.5	303
5	Sd.3 kl	25	10.6	313.6
6	Sd.3 ka	15	0	313.6
7	C.sd.3 ka	2	99.6	413.2
8	Sd.4 kl	88	14.8	428
9	Sd.5 ka	15	28.55	456.55
10	Sd.6 Ka	14	61.85	518.4
11	B.Sd.7	2	35.2	553.6
B	C.Sd.4 ka	3	12.5	566.1
12	Sd.8 kl	73	22.87	588.97
13	C.Sd.5 ka	1	19.43	608.4
14	Sd.9 Ka	19	24.5	632.9
15	C.Sd.6 Ka	3	18.25	651.15
16	C.Sd.7 ka	3	73.85	725
17	C.sd.8 ka	6	22.44	747.44
18	Sd.10 Ka	17	19.76	767.2
19	Sd.11 kl	87	90.6	857.8
20	Sd.11 Ka	68	0	857.8
A	Tw.1 kl	32	47	600.6
12	C.Tw.1 kl	5	76	629.6

13	C.Tw.2 kl	1	130.4	684
14	C.Tw.3 kl	3	158	711.6
15	TW.2 kl	35	167.5	721.1
16	TW.3 kl	33	206.95	760.55
17	Tw.3 ka	73	206.95	760.55
	<b>Total</b>	<b>714</b>		<b>1546.4</b>

*Sumber: Balai PSDA Bodri-Kuto*

Rumus debit menurut Strickler :

$$Q = V \times A$$

$$V = k R^{2/3} I^{1/2}$$

$$R = A/P$$

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

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

Keterangan :

Q = debit rencana, m<sup>3</sup>/dt

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

Tabel 4.20 Parameter Perhitungan Untuk Kemiringan Talud



Debit (Q)		b/h	Kecepatan (V)		m
m <sup>3</sup> /dt			m/dt		
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: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi KP-04*

Tabel 4.21 Parameter Tinggi Jagaan untuk saluran pasangan

Debit (Q)		Tanggul (F)
m <sup>3</sup> /dt		m
< 0.5		0.40
0.50 -	1.50	0.50
1.50 -	0.50	0.60
0.50 -	10.00	0.75
10.00 -	> 15	0.85
> 15		1.00

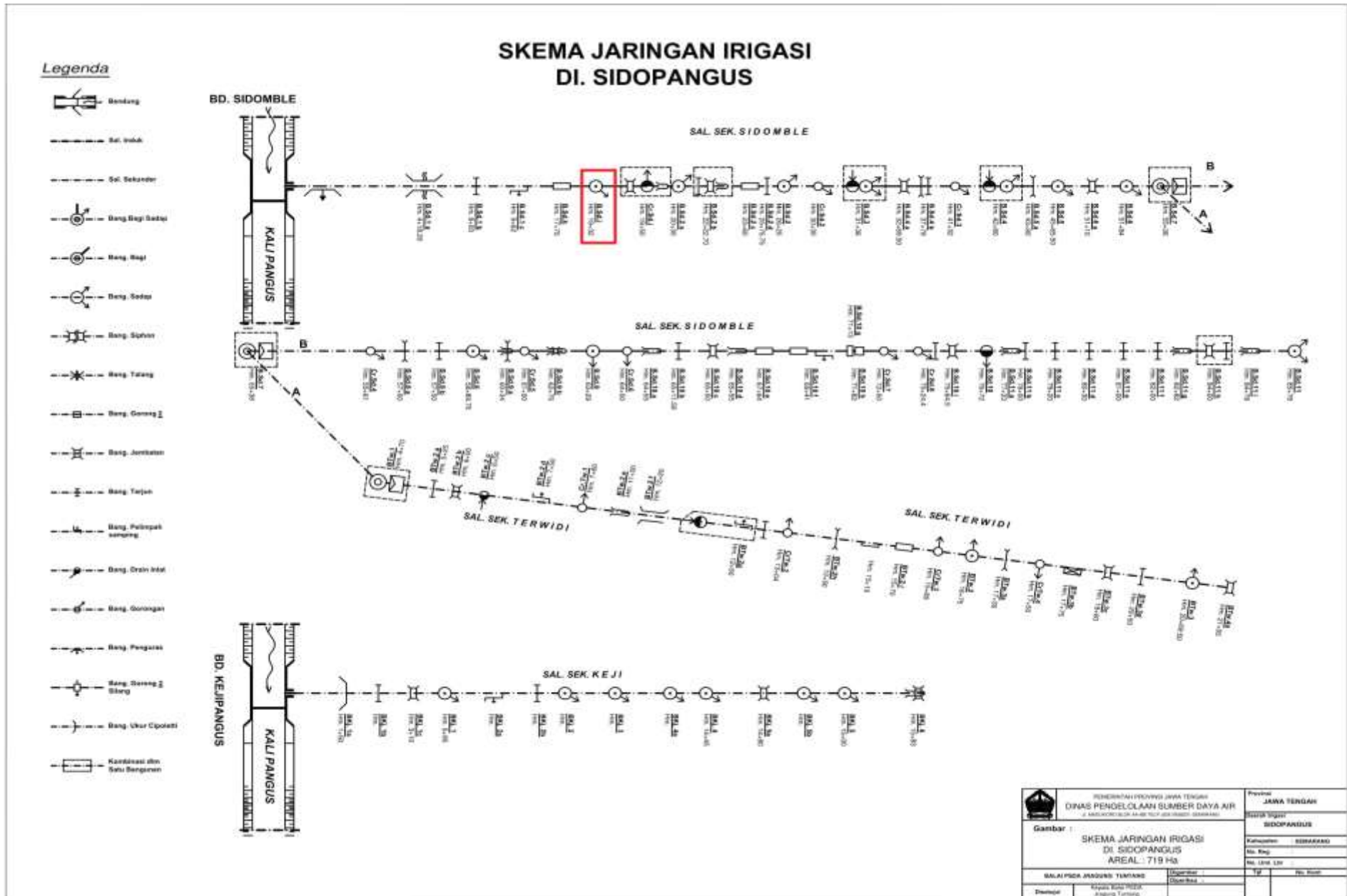
*Sumber: Sumber: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi KP-04*

#### 4.5. Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder Sidopangus

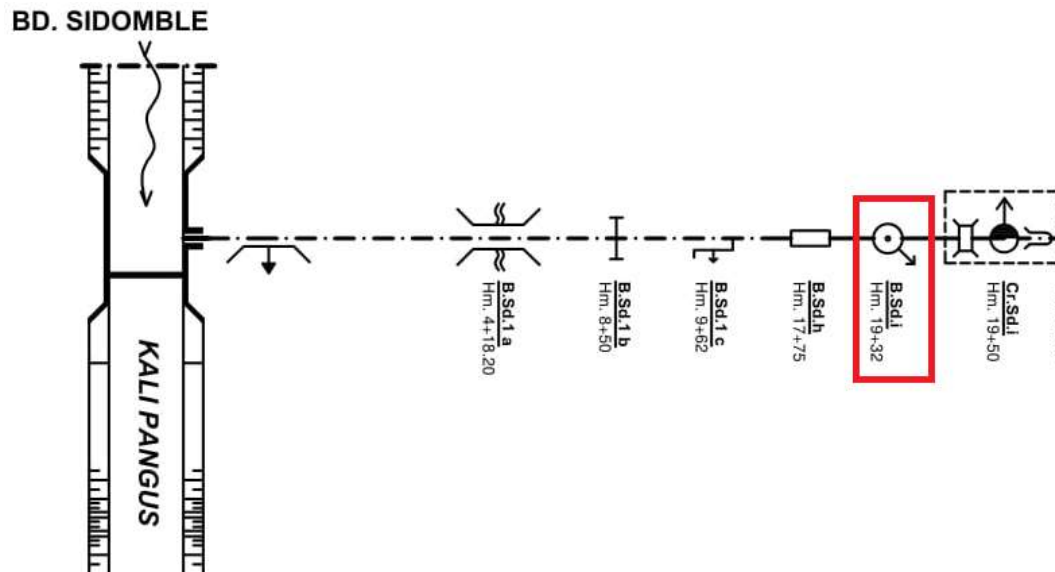
Contoh perhitungan dimensi saluran sekunder irigasi Sidopangus bangunan sidomble 1 (Sd 1) :



Gambar 4.9 Saluran sd 1  
*Sumber: Dokumentasi*



Gambar 4.10 Letak Sd 1 dalam skema jaringan irigasi  
Sumber: Balai PSDA Bodri-Kuto



Gambar 4.11 Detail Sd 1 dalam skema jaringan irigasi  
*Sumber: Balai PSDA Bodri-Kuto*

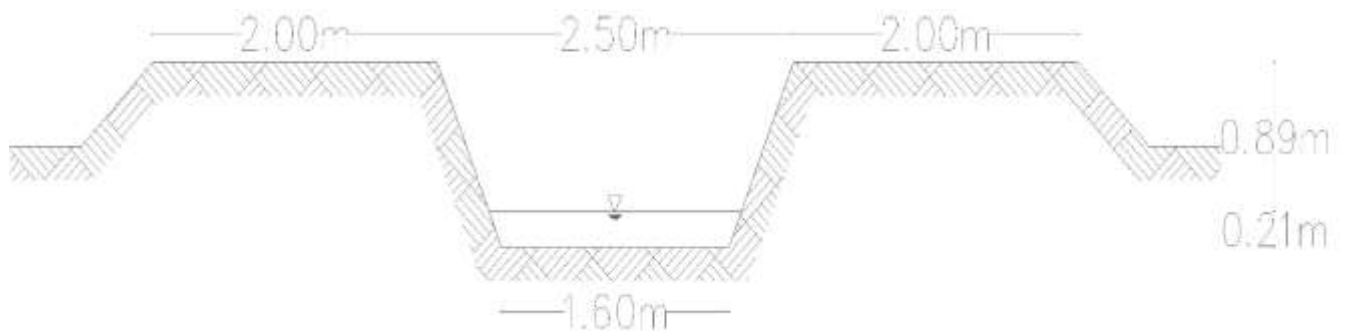
#### 1.4.1 Saluran *Existing* Sd 1

Dari hasil pengukuran di lapangan dimensi saluran Sekunder Bangunan sidomble 1 (sd 1) diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.22 Saluran *Existing* Sd 1

Data	Hasil Pengukuran
Bentuk Saluran	Trapeسيوم
Panjang Saluran	193,2 m
Lebar dasar saluran	1,6 m
Lebar atas saluran	2,5 m
Tinggi muka air	0,2 m
Tinggi Saluran	1,1 m

*Sumber :Pengukuran (Data Primer)*



Gambar 4.12 Saluran Sd 1 *Existing*  
 Sumber: Balai PSDA Bodri-Kuto



Gambar 4.13 Saluran Sd 1 *Existing*  
 Sumber: Balai PSDA Bodri-Kuto

#### 1.4.2 Perhitungan saluran baru Sd 1

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

$$b/h = 2,0$$

$$b = 2,0 \times h$$

$$h = 0,71 \text{ m}$$

a) Debit rencana saluran

$$Q = q \times A$$

$$Q = 1,251 \times 714$$

$$Q = 0,894 \text{ m}^3/\text{dt}$$

b) Luas penampang

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

$$A = (1,42 + 2 \times 0,71) \times 0,71$$

$$A = 1,5123 \text{ m}^2$$

c) Keliling basah

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

$$P = 1,42 + 2 \times 0,71 \times \sqrt{1 + 1^2}$$

$$P = 3,428 \text{ m}$$

d) Radius hidrolis

$$R = A/P$$

$$R = 1,5123/3,428$$

$$R = 0,441 \text{ m}$$

e) Kecepatan aliran

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

$$V = 60 \times 0,0,441^{2/3} \times 0,000285^{1/2}$$

$$V = 0,582 \text{ m/dt}$$

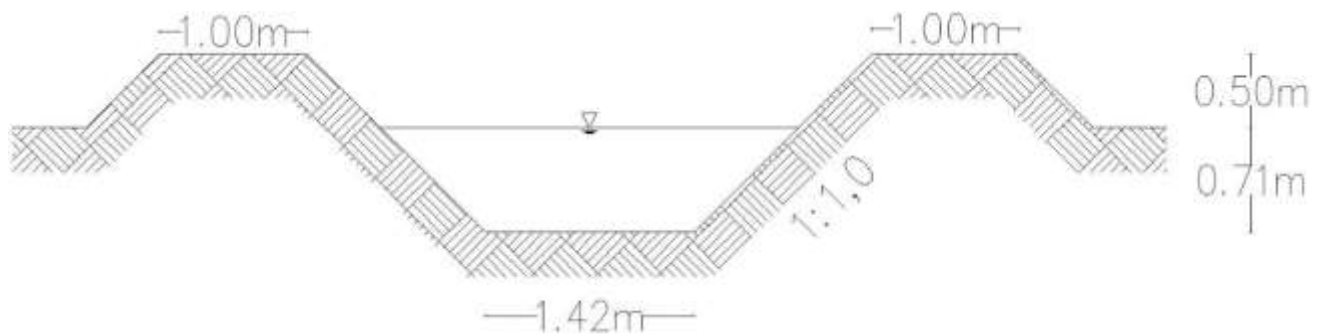
f) Debit aliran

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0,582 \times 1,5123$$

$$Q = 0,880 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Dari perhitungan dimensi saluran Sekunder Bangunan sidouble 1 (sd 1) dengan bentuk penampang trapesium diatas, didapat tinggi muka air dari dasar saluran sekunder 0,71 m, lebar dasar saluran 1,42 m dengan kemiringan talud 1,0 dan tinggi jagaan 0,5 m. Maka diperoleh gambar sebagai berikut:



Gambar 4.14 Rencana dimensi saluran sekunder Bangunan sd 1  
Sumber:Perencanaan

Perhitungan dimensi saluran sekunder Daerah Irigasi Sidopangus selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.23 Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Saluran sekunder Sidopangus

No	Ruas Saluran	Areal	Debit	b/h	h	b	m	k	Luas	Keliling	Radius	Kecepatan	Debit
		ha	m <sup>3</sup> /d						Penampang	Basah	Hidrolis		m/d
									m <sup>2</sup>	m	m		m <sup>3</sup> /d
1	Sda.1.ka	714	0.894	2	0.71	1.42	1	60	1.5123	3.428	0.441	0.582	0.880
2	C.sd.1 kl	661	0.827	2	0.69	1.38	1	60	1.4283	3.332	0.429	0.571	0.815
3	Sd.2 kl	660	0.826	2	0.69	1.38	1	60	1.4283	3.332	0.429	0.571	0.815
4	C.sd.2 ka	624	0.781	2	0.67	1.34	1	60	1.3467	3.235	0.416	0.560	0.754
5	Sd.3 kl	623	0.780	2	0.67	1.34	1	60	1.3467	3.235	0.416	0.560	0.754
6	Sd.3 ka	598	0.748	2	0.66	1.32	1	60	1.3068	3.187	0.410	0.554	0.724
7	C.sd.3 ka	583	0.730	2	0.66	1.32	1	60	1.3068	3.187	0.410	0.554	0.724
8	Sd.4 kl	581	0.727	2	0.66	1.32	1	60	1.3068	3.187	0.410	0.554	0.724
9	Sd.5 ka	493	0.617	2	0.62	1.24	1	60	1.1532	2.994	0.385	0.532	0.613
10	Sd.6 Ka	478	0.598	2	0.61	1.22	1	60	1.1163	2.945	0.379	0.526	0.587
11	B.Sd.7	464	0.581	2	0.6	1.2	1	60	1.08	2.897	0.373	0.520	0.562
B	C.Sd.4 ka	280	0.350	1.5	0.55	0.825	1	60	0.75625	2.381	0.318	0.467	0.353
12	Sd.8 kl	277	0.347	1.5	0.54	0.81	1	60	0.729	2.337	0.312	0.462	0.337
13	C.Sd.5 ka	204	0.255	1	0.53	0.53	1	60	0.5618	2.029	0.277	0.427	0.240
14	Sd.9 Ka	203	0.254	1	0.53	0.53	1	60	0.5618	2.029	0.277	0.427	0.240
15	C.Sd.6 Ka	184	0.230	1	0.52	0.52	1	60	0.5408	1.991	0.272	0.421	0.228



16	C.Sd.7 ka	181	0.227	1	0.52	0.52	1	60	0.5408	1.991	0.272	0.421	0.228
17	C.sd.8 ka	178	0.223	1	0.51	0.51	1	60	0.5202	1.952	0.266	0.416	0.216
18	Sd.10 Ka	172	0.215	1	0.51	0.51	1	60	0.5202	1.952	0.266	0.416	0.216
19	Sd.11 kl	155	0.194	1	0.49	0.49	1	60	0.4802	1.876	0.256	0.405	0.194
20	Sd.11 Ka	68	0.085	1	0.36	0.36	1	60	0.2592	1.378	0.188	0.330	0.085
A	Tw.1 kl	182	0.228	1	0.52	0.52	1	60	0.5408	1.991	0.272	0.421	0.228
12	C.Tw.1 kl	150	0.188	1	0.47	0.47	1	60	0.4418	1.799	0.246	0.394	0.174
13	C.Tw.2 kl	145	0.181	1	0.47	0.47	1	60	0.4418	1.799	0.246	0.394	0.174
14	C.Tw.3 kl	144	0.180	1	0.47	0.47	1	60	0.4418	1.799	0.246	0.394	0.174
15	TW.2 kl	141	0.176	1	0.47	0.47	1	60	0.4418	1.799	0.246	0.394	0.174
16	TW.3 kl	106	0.133	1	0.43	0.43	1	60	0.3698	1.646	0.225	0.371	0.137
17	Tw.3 ka	73	0.091	1	0.37	0.37	1	60	0.2738	1.417	0.193	0.336	0.092

---

*Sumber:Perhitungan*

Keberadaan bangunan irigasi diperlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Saluran irigasi atau disebut juga bangunan pembawa berfungsi mengalirkan air ke petak-petak sawah, bangunan pembawa dalam Daerah Irigasi Sidopangus meliputi saluran sekunder, saluran tersier, dan saluran kuarter. Termasuk dalam bangunan pembawa adalah Intake, Bangunan ukur, bangunan bagi, bagi sadap, sadap, penguras, gorong-gorong, talang, *Shipon*, got miring, terjun, *inlet drain*, jembatan, pelimpah dan lain sebagainya.

Dimensi saluran irigasi sangat penting guna mengalirkan air sesuai debit yang diperlukan. Dari hasil Perhitungan didapat dimensi saluran irigasi yang meliputi tinggi muka air, lebar dasar dan kemiringan talud yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan air irigasi.

#### 1.4.3 Perbandingan Saluran *Existing* dan perhitungan saluran baru

Berikut perbandingan hasil pengukuran dilapangan dan hasil perhitungan guna saluran baru:

Tabel 4.23 Perbandingan saluran existing dan perhitungan saluran baru

No	Ruas Saluran	Existing			Perhitungan			
		Lebar Atas (cm)	Lebar Bawah (cm)	Tinggi Muka air (cm)	Tinggi Saluran (cm)	Lebar Dasar (cm)	Tinggi Muka air (cm)	Tinggi Saluran (cm)
1	Sda.1.ka	160	250	20	110	142	71	121
2	Sd.2 kl	160	250	18	100	138	69	119
3	Sd.3 kl	150	250	16	100	134	67	117
4	Sd.4 kl	230	360	10	100	132	66	116
5	Sd.5 ka	240	380	8	100	124	62	112
6	Sd.6 Ka	240	380	7	100	122	61	111

*Sumber: Perhitungan*

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan saluran irigasi Bendung Sidomble daerah irigasi Sidopangus, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Sistem Daerah Irigasi Sidopangus sudah tidak mampu memenuhi suplai air sampai ke hilir terlebih pada musim kemarau akibat ketersediaan air yang menurun.
- 2) Sepuluh alternatif perhitungan dengan menggunakan pola tanam padi-padi-palawija didapat kebutuhan bersih air disawah (NFR) yaitu **0,813 lt/dt/ha** atau **0,000813 m<sup>3</sup>/dt** dan kebutuhan air irigasi maksimal yang terkecil (DR) yang digunakan yaitu **1,251 lt/dt/ha** atau **0,001251 m<sup>3</sup>/dt** yang terjadi pada bulan November akhir sampai dengan Desember awal.
- 3) Dimensi saluran irigasi Sidopangus yang terdiri dari saluran sekunder dengan total Panjang 1546,4 meter dan luas areal sawah 714 hektar dihitung menggunakan rumus debit pengambilan, perbandingan b dan h, dan rumus kecepatan Strickler sehingga didapatkan : (a) Saluran sekunder Sd 1 kanan didapat lebar dasar saluran adalah 1,42 m, tinggi muka air dasar saluran adalah 0,71 m, kemiringan talud 1,0 dan tinggi jagaan 0,50 m ; dan (b) Hasil perencanaan dimensi saluran sekunder lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.20 pada pembahasan bab 4.

- 4) Perbandingan pengukuran dilapangan dan analisis dimensi saluran pada saluran sekunder Daerah irigasi Sidopangus menyatakan bahwa dimensi saluran *Existing* lebih besar dari hasil analisis, artinya Dimensi saluran Pada daerah Irigasi Sidopangus saat ini masih cukup baik untuk mengalirkan air.
- 5) Efisiensi air pada Daerah irigasi Sidopangus terhadap debit yang direnakanan jauh berbeda, artinya debit real atau debit saat ini jauh lebih sedikit dari debit yang direncanakan.

## 5.2 SARAN

- 1) Balai PSDA Bodri-Kuto perlu meningkatkan koordinasi terkait dengan keterpaduan pengelolaan Daerah Irigasi Sidopangus sehingga dapat menunjang kinerja jaringan irigasi guna meningkatkan hasil atau produktivitas tanaman.
- 2) Perlu diadakan penelitian selanjutnya mengenai ketersediaan air di Bendung sidomble guna mengetahui kesimbangan air pada Daerah Irigasi Sidopangus.

## DAFTAR PUSTAKA

Kodoatie, Robert J. dan Sjarif , Roestam . 2010. *Tata Ruang Air* .Andi, Yogyakarta

Hanafi, Rita .2010. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Andi ,Yogyakarta.

Sedana, Gede .2010. *Pemberdayaan Pengelola Irigasi Air Tanah Berbasis*

*Agribisnis*. Jurnal Ilmiah Prodi Agribisnis, Vol. I Nomor I, ISSN: 1979-3901

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.

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

Prinugroho, Anton. 2014. “*Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*”. Palembang: Jurnal teknik sipil dan lingkungan

Eriyandita, Dimas. 2013. “*Perencanaan Saluran Irigasi Desa Santan Ulu Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara*”. Samarinda: Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

## **LAMPIRAN**

## **DOKUMENTASI**