

**ANALISA KEMAMPUAN JARINGAN UTAMA IRIGASI
PADA DAERAH IRIGASI DI SUNGAI DAREH, KABUPATEN 50
KOTA/KOTA PAYAKUMBUH**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

Wiranda Hadi Ramadhan

1710015211064



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

2023

TUGAS AKHIR

ANALISA KEMAMPUAN JARINGAN UTAMA IRIGASI PADA DAERAH
IRIGASI DI SUNGAI DAREH KABUPATEN SO KOTA/KOTA
PAYAKUMBUH

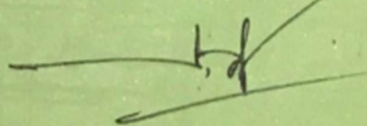
Oleh:

Nama : Wiranda Hadi Ramadhan
NPM : 1710015211064
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian
komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas
Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang

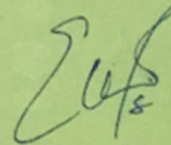
Padang, 3 Februari 2023
Menyetujui:

Pembimbing I



(Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE)

Pembimbing II



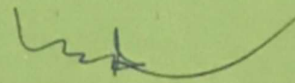
(Embun Sari Ayu S.T., M.T)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM)

Ketua Program Studi



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

TUGAS AKHIR

ANALISA KEMAPUAN JARINGAN UTAMA IRIGASI PADA DAERAH
IRIGASI DI SUNGAI DAERAH KABUPATEN 50 KOTA/KOTA
PAYAKUMBUH

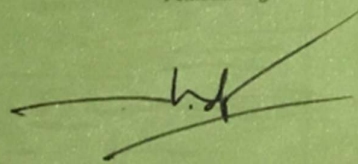
Oleh:

Nama : Wiranda Hadi Ramadhan
NPM : 1710015211064
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian
komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas
Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang

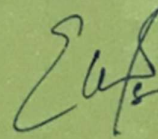
Padang, 3 Februari 2023
Menyetujui:

Pembimbing I



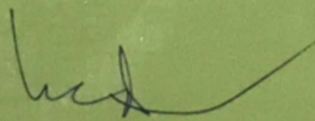
(Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE)

Pembimbing II



(Embbun Sari Ayu, S.T., M.T)

Penguji I



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

Penguji II



(Evince Oktarina, S.T., M.T)

ANALISA KEMAMPUAN JARINGAN UTAMA IRIGASI DI SUNGAI DAREH, KABUPATEN 50 KOTA /KOTA PAYAKUMBUH

Wiranda Hadi Ramadhan¹⁾, Mawardi Samah²⁾, Embun Sari Ayu³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung
Hatta, Padang

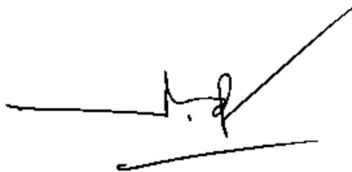
Email: wirandahadi03@gmail.com^[1], mawardi_samah@yahoo.com^[2],
embunsari@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRAK

Daerah irigasi (D.I) Sungai Dareh mempunyai luas Layanan 617 ha . Daerah Irigasi Sungai dareh yang terbagi dalam dua kabupaten kota yaitu 25 Ha berada pada wilayah Kabupaten 50 Kota dan 592 Ha berada dalam wilayah Kota Payakumbuh, Pengambilan air melalui Bendung Sungai Dareh. Pada prinsipnya irigasi adalah upaya manusia mengambil air dari sumber air, mengalirkan ke dalam saluran, membagikan ke petak sawah, memberikan air pada tanaman, dan membuang air ke jaringan pembuang. Hal ini bertujuan untuk memberikan aliran air dari sumber air yang ada ke sebidang tanah untuk kebutuhan tanaman pada petak sawah terpenuhi dan tercapai. Air sangat diperlukan untuk keberlanjutan tanaman padi. Dengan hal demikian, dilakukan analisa kapasitas bangunan eksisting pada jaringan irigasi daerah irigasi Sungai Dareh, Kabupaten 50 kota/Kota Payakumbuh. Analisa diawali dengan analisa hidrologi untuk neraca air dan kebutuhan air bersih di sawah (NFR/ Netto Field Water Requirement) kebutuhan air disawah. Analisis curah hujan efektif digunakan metode basic year sehingga diperoleh Re padi = 5,04 mm dan Re palawija= 10,45 mm, dan $NFR = 0,67$ Lt/dtk/ha. Seluruh bangunan pembawa eksisting pada jaringan irigasi dianalisa dari ruas primer BSD 00 – BSD 12 dengan tinggi muka air $h = 0,36$ m dan ruas sekunder tinggi muka air BSD 12 – BSD 18 sebesar $h = 0,22$ m. Dari analisa bangunan pada jaringan irigasi, maka dapat dinyatakan bahwa bentuk, ukuran dan debit tersedia dan dapat menyediakan kebutuhan air pada lokasi sawah.

Kata Kunci: Irigasi, Kebutuhan Air, NFR, Muka Air

Pembimbing I



Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE

Pembimbing II



Embun Sari Ayu, S.T., M.T

ANALISA KEMAMPUAN JARINGAN UTAMA IRIGASI DI SUNGAI DAREH,
KABUPATEN 50 KOTA /KOTA PAYAKUMBUH

Wiranda Hadi Ramadhan¹⁾, Mawardi Samah²⁾, Embun Sari Ayu³⁾

*Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta University,
Padang*

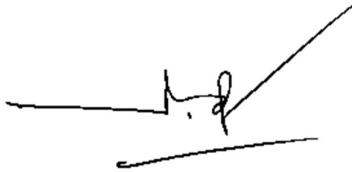
Email: wirandahadi03@gmail.com^[1], mawardi_samah@yahoo.com^[2],
embunsari@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRACT

The Sungai Dareh irrigation area (I.A) has a service area of 617 ha. The Sungai Dareh Irrigation Area is divided into two urban districts, namely 25 Ha is in the 50 City Regency area and 592 Ha is in the Payakumbuh City area. Water is taken through the Sungai Dareh Weir. In principle, irrigation is a human effort to take water from water sources, channel it into canals, distribute it to rice fields, provide water to plants, and dispose of water into a drainage network. This aims to provide a flow of water from existing water sources to a piece of land so that the needs of plants in paddy fields are met and achieved. Water is very necessary for the sustainability of rice plants. In this regard, an analysis of the capacity of existing buildings in the irrigation network of the Dareh River irrigation area, 50 cities/cities of Payakumbuh Regency was carried out. The analysis begins with a hydrological analysis for water balance and net field water requirements (NFR/Net Field Water Requirement). Analysis of effective rainfall used the basic year method to obtain $Re_{\text{rice}} = 5.04$ mm and $Re_{\text{palawija}} = 10.45$ mm, and $NFR = 0.67$ Lt/sec/ha. All existing carrier buildings in the irrigation network were analyzed from the BSD 00 – BSD 12 primary section with a water level $h = 0.36$ m and the BSD 12 – BSD 18 water level secondary section was $h = 0.22$ m. From the analysis of buildings in irrigation networks, it can be stated that the shape, size and discharge are available and can provide the water needs of the paddy fields

Keywords: Irrigation, Water Needs, NFR , Surface Water

Advisor I



Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE

Advisor II



Embun Sari Ayu ,S.T., M.T

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat karuniaNya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISA KEMAMPUAN JARINGAN UTAMA IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI DI SUNGAI DAREH, KABUPATEN 50 KOTA/KOTA PAYAKUMBUH”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Allah SWT, karena dengan berkat dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan Proposal ini.
- 2) Yang teristimewa Ayahanda **“Adi Wirzal”** dan Ibunda **“Endrawita”** tercinta, berkat doa serta kasih sayang yang tulus dan ikhlas memberikan semangat, motivasi, serta dukungan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dan kepada saudara saya **“Luthfi Wira haditya”** yang selalu memberi semangat.
- 3) Bapak **Ir. Mawardi Samah, DIPL.HE** selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu **EmbunSari Ayu, S.T., M.T** selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
- 4) Bapak dan Bapak **Indra Khaidir S.T., M.Sc.**, selaku Penguji I dan Ibu **Evince Oktarina S.T., M.T** selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.

- 5) Bapak **Prof. Dr. Ir.H. Nasfryzal Carlo M.Sc., IPM.** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 6) Bapak **Indra Khaidir S.T., M.Sc.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 7) Ibu **Rita Anggraini, S.T., M.T** selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
- 8) Kepada Bang Nipal Ardi, Sundari Sukma Wardhani dan Alvin rayhan saya ucapkan terimakasih atas arahan dan bimbingan dan masukan selama saya melakukan pengerjaan Tugas Akhir ini
- 9) Kepada kiki, kiyun, dan Dwi Widya putri saya ucapkan terima kasih atas pertolongan dalam melakukan penelitian saya sehingga penelitian saya ini dapat diselesaikan dengan baik.
- 10) Rekan-rekan mahasiswa/I **Teknik Sipil Angkatan 2017**, Senior, junior dan berbagai pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per- satu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 3 februari 2023

Penulis

Wiranda Hadi Ramadhan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Irigasi.....	5
2.2 Klasifikasi Jaringan Irigasi.....	5
2.2.1 Irigasi Teknis.....	7
2.2.2 Irigasi Semi Teknis.....	7
2.2.3 Irigasi Sederhana.....	8
2.3 Jenis-jenis Irigasi.....	8
2.3.1 Irigasi gravitasi (Gravitational Irrigation).....	8
2.3.2 Irigasi bawah tanah (Sub Surface Irrigation).....	9
2.3.3 Irigasi siraman (Sprinkler Irrigation).....	9
2.3.4 Irigasi tetesan (Trickler Irrigation).....	9
2.4 Sistem Jaringan Irigasi	9
2.5 Sistem Tata Nama	11
2.5.1 Saluran irigasi.....	11
2.5.2 Jaringan Pembuang	11
2.6 Analisis Hidrologi	12
2.6.1 Analisa Curah Hujan	12
2.6.2 Curah Hujan Andalan.....	12
2.6.3 Curah Hujan Efektif.....	12
2.6.4 Debit andalan	13
2.6.5 Evapotranspirasi.....	14

2.6.6 Pola Tanam.....	18
2.6.7 Kebutuhan Air Irigasi.....	19
2.7 Menentukan Dimensi Saluran.....	22
2.7.1 Menentukan Elevasi Muka Air Dalam Saluran	25
2.8 Bangunan Irigasi	26
2.8.1 Bangunan Bagi dan Sadap	26
2.8.2 Bangunan Pengatur dan Pengukur	26
2.8.3 Bangunan Gorong-gorong.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Lokasi Penelitian.....	34
3.2 Metodologi.....	35
3.2.1 Sumber Data.....	35
3.2.2 Skema Jaringan Irigasi D.I Sungai daerah	35
3.2.3 Inventarisasi Bangunan Irigasi	38
3.2.4 Menghitung Analisis Hidrologi Pertanian	38
3.2.5 Menentukan Dimensi Saluran Primer dan Sekunder	39
3.2.6 Menghitung Kemampuan Pelayanan Bangunan Air di Sepanjang Saluran Primer dan Saluran Sekunder	39
3.2.7 Analisa Hasil Perhitungan dan Pembahasan	39
3.3 Bagan Alir Rencana Tugas Akhir	40
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PERHITUNGAN	41
4.1 Analisis Hidrologi Pertanian.....	41
4.1.1 Data Curah Hujan.....	41
4.1.2 Curah Hujan Efektif (Re).....	41
4.1.3 Perhitungan Evapotranspirasi	44
4.1.4 Perhitungan Ketersediaan Air	48
4.1.5 Perhitungan Debit Andalan	54
4.1.6 Perhitungan Kebutuhan Air Penyiapan Lahan	57
4.1.7 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi	59
4.2 Perhitungan Dimensi Saluran.....	63
4.2.1 Perhitungan Debit pada Saluran.....	63
4.2.2 Perencanaan Dimensi Saluran.....	64

4.3 Kemampuan Pelayan Saluran Primer dan Saluran Sekunder.....	75
4.3.1 Perhitungan Bangunan Sadap / Bagi Sadap Primer	86
4.3.1.1 Bangunan Sadap BSD 01	86
4.3.1.2 Bangunan Sadap BSD 2.....	87
4.3.1.3 Bangunan Sadap BSD 03	88
4.3.1.4 Bangunan Sadap BSD 04.....	89
4.3.1.5 Bangunan Sadap BSD 05.....	90
4.3.1.6 Bangunan Sadap BSD 06.....	91
4.3.1.7 Bangunan Sadap BSD 07.....	91
4.3.1.8 Bangunan Sadap BSD 08.....	92
4.3.1.9 Bangunan Sadap BSD 09.....	93
4.3.1.10 Bangunan Sadap BSD 10.....	94
4.3.1.10 Bangunan Sadap BSD 11	95
4.3.2 Perhitungan Bangunan Sadap Sekunder	95
4.3.2.2 Bangunan Sadap BSD 13.....	97
4.3.2.4 Bangunan Sadap BSD 15.....	98
4.3.2.5 Bangunan Sadap BSD 16.....	99
4.3.2.5 Bangunan Sadap BSD 17.....	99
4.3.3 Bangunan Talang di Saluran Primer	100
4.3.3.1 Bangunan talang BT 2 b (Talang Beton)	100
BAB V PENUTUP	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran.....	104
DAFTAR ISI	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 .1 Sistem Irigasi Teknis.....	7
Gambar 2. 2 sistem irigasi semi teknis	7
Gambar 2.3 Sistem Irigasi Sederhana.....	8
Gambar 2.4 Parameter Potongan Melintang.....	23
Gambar 2.5 Aliran Dibawah Pintu Sorong Dengan Dasar Horizontal	27
Gambar 2.6 Alat Ukur Tipe Ambang Lebar	28
Gambar 2 .7 Tipe Vlugther	32
Gambar 2.8 Gorong-gorong Segi Empat	32
Gambar 3. 1Peta Lokasi Penelitian.....	34
Gambar 3. 2 Skema Jaringan D.I Sungai Dareh	36
Gambar 3. 3Skema Jaringan D.I Sungai Dareh.....	37
Gambar 3. 4 Bagan Alir Penulisan Tugas Akhir	40
Gambar 4 .1 Grafik Curah Hujan Efektif D.I Sungai Dareh 2011-2020 (Re).....	44
Gambar 4.2 Grafik Evapotranspirasi D.I Sungai Dareh	48
Gambar 4.3 Grafik Debit Air D.I Sungai Dareh 2011-2020 (m ³ /det).....	54
Gambar 4.4 Debit Andalan D.I Sungai Dareh 2011-2020 (m ³ /det).....	57
Gambar 4 .5 Grafik Kebutuhan Air Irigasi D.I Sungai Dareh 2011-2020.....	63
Gambar 4.6 Ruas BSD1 - BSD 2.....	87
Gambar 4 .7 Muka Air BSD 1 KI (Ambang Lebar)	87
Gambar 4.8 Sadap BSD 2	87
Gambar 4.9 Bangunan Sadap Ruas BSD 2 - BSD 3.....	88
Gambar 4 .10 Muka BTS 2 Kr (Pintu Sorong / ambang lebar)	88
Gambar 4 .11 Sadap BSD 3	89
Gambar 4.12 Ruas BSD 3 - BSD 4.....	89
Gambar 4 .13 Sadap BSD 3	89
Gambar 4.14 Ruas BSD 4 - BSD 5.....	90
Gambar 4.15 Sadap BSD 5	90
Gambar 4.16 Ruas BSD 5 - BSD 6.....	91
Gambar 4 .17 Sadap BSD 6	91
Gambar 4.18 Ruas BSD 6 - BSD 7.....	91

Gambar 4.19 Sadap BSD 7	92
Gambar 4.20 Ruas BSD 7 - BSD 8.....	92
Gambar 4.21 Sadap BSD 8	92
Gambar 4.22 Sadap BSD 9	93
Gambar 4.23 Ruas BSD 9 - BSD 10.....	94
Gambar 4. 24 Sadap BSD 10	94
Gambar 4.25 Ruas BSD 10 - BSD 11.....	94
Gambar 4.26 Ruas BSD 11 - BSD 12.....	95
Gambar 4.27 Sadap BSD 12	96
Gambar 4.28 Ruas BSD 12 – BSD 13	96
Gambar 4.29 Muka BSD 12	96
Gambar 4.30 Sadap BSD 13	97
Gambar 4.31 Ruas BSD 13 - BSD 14 (Tanpa Pintu).....	97
Gambar 4.32 Sadap BSD 14	97
Gambar 4.33 Ruas BSD 14 - BSD 145 (Tanpa Pintu).....	98
Gambar 4.34 Sadap BSD 15	98
Gambar 4.35 Ruas BSD 15 - BSD 16 (Tanpa Pintu).....	99
Gambar 4.36 Sadap BSD 16	99
Gambar 4 .37 Ruas BSD 16 - BSD 17 (Tanpa Pintu).....	99
Gambar 4.38 Sadap BSD 17	100
Gambar 4. 39 Ruas BSD 17 - BSD 18 (Tanpa Pintu).....	100
Gambar 4 .40 Talang Beton.....	100
Gambar 4.41 Talang BSD 02 c	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkatan Jaringan Irigasi	6
Tabel 2. 2Koefisien pengaliran	14
Tabel 2. 3Nilai Ra (radiasi ekstra teresential bulanan rata-rata dalam mm/hari)	15
Tabel 2. 4Nilai σT^4 sesuai dengan temperature	16
Tabel 2. 5Nilai Δ/γ untuk suhu-suhu yang berlainan ($^{\circ} C$)	16
Tabel 2. 6Nilai $\beta = \Delta/\gamma$ fungsi temperature	16
Tabel 2. 7Tekanan Uap Jenuh e Dalam mmHg	17
Tabel 2. 8Faktor koreksi penyinaran / N (lamanya matahari bersinar) sebelah utara	18
Tabel 2. 9Faktor koreksi penyinaran / N (lamanya matahari bersinar) sebelah selatan	18
Tabel 2. 10Koefisien Tanaman (Kc) Padi Menurut Nedeco/Prosida dan FAO.....	20
Tabel 2. 11Perlokasi per Bulan.....	21
Tabel 2. 12Koefisien Tanaman Padi.....	22
Tabel 2. 13Pedoman Dalam Perencanaan.....	23
Tabel 2. 14Koefisien Kekasaran Saluran.....	24
Tabel 2. 15Tipe Jagaan Berdasarkan Jenis Saluran dan Debit Air yang Mengalir ...	24
Tabel 2. 16Tipe Alat Ukur.....	29
Tabel 2. 17 Parameter Desain Gorong-Gorong Persegi Empat (Box Culvert).....	33
Tabel 3. 1 Inventarisasi Saluran dan Bangunan Irigasi D.I Sungai Dareh	38
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Maksimum	41
Tabel 4. 2 Daftar Curah Hujan Setengah Bulanan Rata-Rata Ranking (mm/0,5 bln)	42
Tabel 4. 3Curah Hujan Efektif.....	43
Tabel 4. 4Analisa Evapotranspirasi Potensial Metode Penman	47
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Debit Air D.I Sungai Dareh 2020 (m ³ /det)	52
Tabel 4. 6Perhitungan Debit Air D.I Sungai Dareh Tahun 2011-2020 (m ³ /det)	53
Tabel 4. 7Debit Andalan D.I Sungai Dareh (m ³ /det).....	56
Tabel 4. 8 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan.....	59
Tabel 4. 9Kebutuhan Air Alternatif Tanaman.....	61
Tabel 4. 10Daftar Saluran D.I Sungai Dareh.....	64
Tabel 4. 11Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 00 – BSD 01 D.I Sungai Dareh	66

Tabel 4. 12Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 01 – BSD 02 D.I Sungai Dareh	67
Tabel 4. 13Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 02 – BTS 03 D.I Sungai Dareh	67
Tabel 4. 14Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 03– BSD 04 D.I Sungai Dareh	68
Tabel 4. 15Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 04– BSD 05 D.I Sungai Dareh	68
Tabel 4. 16Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 05– BSD 06 D.I Sungai Dareh	68
Tabel 4. 17Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 06– BSD 07 D.I Sungai Dareh	69
Tabel 4. 18Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 07– BSD 08 D.I Sungai Dareh	69
Tabel 4. 19Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 08– BSD 09 D.I Sungai Dareh	70
Tabel 4. 20Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 09– BSD 10 D.I Sungai Dareh	70
Tabel 4. 21Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 10– BSD 11 D.I Sungai Dareh	70
Tabel 4. 22Perhitungan Dimensi Saluran Primer BSD 11– BSD 12 D.I Sungai Dareh	71
Tabel 4. 23Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder BSD 12 – BSD 13 D.I Sungai Dareh.....	73
Tabel 4. 24Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder BSD 13 – BSD 14 D.I Sungai Dareh.....	73
Tabel 4. 25Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder BSD 14 – BSD 15 D.I Sungai Dareh.....	73
Tabel 4. 26Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder BSD 15 – BSD 16 D.I Sungai Dareh.....	74
Tabel 4. 27Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder BSD 16 – BSD 17 D.I Sungai Dareh.....	74

Tabel 4. 28 Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder BSD 17– BSD 18 D.I Sungai Dareh.....	75
Tabel 4. 29Data perhitungan dimensi hasil evaluasi	76
Tabel 4. 30Dimensi Saluran Irigasi	86
Tabel 4. 31Dimensi Saluran Irigasi	88
Tabel 4. 32Dimensi Saluran Irigasi	89
Tabel 4. 33Dimensi Saluran Irigasi	89
Tabel 4. 34Dimensi Saluran Irigasi	90
Tabel 4. 35Dimensi Saluran Irigasi	91
Tabel 4. 36Dimensi Saluran Irigasi	92
Tabel 4. 37Dimensi Saluran Irigasi	92
Tabel 4. 38Ruas BSD 8 - BSD 9	93
Tabel 4. 39 Dimensi Saluran Irigasi	93
Tabel 4. 40Dimensi Saluran Irigasi	94
Tabel 4. 41Dimensi Saluran Irigasi	95
Tabel 4. 42Dimensi Saluran Irigasi	96
Tabel 4. 43 Dimensi Saluran Irigasi	97
Tabel 4. 44Dimensi Saluran Irigasi	98
Tabel 4. 45Dimensi Saluran Irigasi	98
Tabel 4. 46 Dimensi Saluran Irigasi	99
Tabel 4. 47Dimensi Saluran Irigasi	100
Tabel 4. 48Rekapitulasi Saluran BSD 01 – BSD 2.....	101

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Irigasi berasal dari istilah *Irrigatie* (Bahasa Belanda) atau *Irrigation* (Bahasa Inggris) diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumber guna keperluan pertanian mengalirkan dan membagikan air secara teratur, setelah digunakan dapat pula dibuang kembali melalui saluran pembuang.

Maksud dari irigasi yakni untuk memenuhi kebutuhan air (*water supply*) untuk keperluan pertanian, meliputi pembasahan tanah, perabukan/pemupukan, pengatur suhu tanah, menghindarkan gangguan hama dalam tanah dan sebagainya. Melihat perkembangan irigasi yang telah dikenal sejak zaman dahulu, maka irigasi merupakan salah satu komponen pokok dalam proses produksi pangan khususnya dalam budidaya pertanian terutama di pedesaan, tidak saja sebagai kebutuhan tanaman padi, namun irigasi juga sudah menjadi bagian pokok untuk budidaya pertanian dalam arti luas seperti perkebunan dan perikanan. tersier yang terdiri dari saluran tersier, saluran kuartar dan saluran pembuang, boks tersier, boks kuartar serta bangunan pelengkap.

Usaha pendayagunaan air melalui irigasi memerlukan suatu sistem pengelolaan yang baik, sehingga pemanfaatan air dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien. Peningkatan efisiensi penggunaan air akan sangat besar manfaatnya bagi kepentingan lain terutama pada kondisi iklim yang sangat kering. Pengembangan sumber daya air secara terpadu dalam skala besar untuk berbagai kepentingan dilaksanakan dengan membangun bendung oleh karena itu faktor efisiensi pemanfaatan terbesar dalam pengembangan sumber daya air satuan wilayah sungai, berkisar antara 70% sampai 90%. Pada efektifitas dan efisiensi saluran irigasi perlu diperhatikan bagaimana bentuk medan atau topografi daerah yang akan diberi irigasi.

Pengelolaan sumber daya irigasi yang efisien bukan hanya bertujuan untuk menjaga produksi pangan nasional, tetapi juga ikut memajukan roda perekonomian masyarakat dan pada akhirnya memajukan perekonomian Indonesia.

Pada efektifitas dan efisiensi saluran irigasi perlu diperhatikan bagaimana bentuk medan atau topografi. Salah satu daerah irigasi yang merupakan irigasi teknis

terletak di Provinsi Sumatra Barat adalah daerah irigasi Sungai Dareh lebih tepatnya terletak di Kabupaten 50 Kota/Kota Payakumbuh. Daerah Irigasi Sei. Dareh yang memiliki luas layanan sebesar 617 Ha yang terbagi dalam dua kabupaten kota yaitu 25 Ha berada pada wilayah Kabupaten 50 Kota dan 592 Ha berada dalam wilayah Kota Payakumbuh. Pengambilan air melalui Bendung Sungai Dareh.

Salah satu faktor yang turut mempengaruhi peningkatan produksi pertanian adalah kondisi dan fungsi jaringan irigasi, termasuk bangunan penunjangnya yang mampu menyediakan dan membawa air hingga ke areal persawahan. bangunan ataupun saluran dalam kondisi rusak maka fungsi jaringan sebagai pembawa air akan terganggu, suplai debit akan berkurang karena kehilangan air, sistim pembagian air tidak optimal sehingga dapat berdampak pada berkurangnya luas areal yang dikerjakan hingga kegagalan panen contohnya Pada saluran BSD 11 – BSD 12.



Gambar 1 .1 Kerusakan Saluran BSD 11 -12
(Sumber: Dokumentasi 2022)

Beberapa Daerah Irigasi yang ada di Kabupaten 50 Kota / Kota Payakumbuh telah megalami kerusakan jaringan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurangnya pemeliharaan/perawatan ataupun karena faktor usia bangunan.

Berkaitan dengan usaha meningkatkan produksi pertanian, saat ini perlu dilakukan suatu penelitian atau percobaan-percobaan untuk mengetahui kondisi dan keadaan saluran irigasi, mengurangi potensi kehilangan air irigasi dan memanfaatkan air secara lebih efisien, apakah jaringan utama irigasi Sungai Dareh yang dibangun sudah cukup lama masih dapat melayani debit sesuai dengan yang dibutuhkan, sehingga di dapat hasil yang bisa dijadikan sebagai evaluasi dalam pengelolaan air irigasi. Sehingga sistem pengelolaan air pada irigasi Sungai Dareh yang dimanfaatkan oleh petani di Kabupaten 50 Kota/Kota Payakumbuh dapat lebih optimal.

Mengingat pentingnya efisiensi jaringan irigasi dan pengaruhnya terhadap produksi pertanian, maka dari uraian diatas adalah merupakan salah satu latar belakang

penulis mengambil dengan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Kemampuan Jaringan Utama Daerah Irigasi Sungai Dareh, Kabupaten 50 Kota/ Kota Payakumbuh”**.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Apakah neraca air dengan kondisi sekarang dapat mencukupi kebutuhan air pada irigasi Sungai Dareh?
- 2) Apa saja kah bangunan yang tersedia saluran primer dan saluran sekunder ?
- 3) Apakah bangunan yang tersedia dapat mengalirkan air untuk kebutuhan padi disawah?

1.3. Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud untuk mengevaluasi jaringan utama Irigasi Banda Rejo, Kabupaten 50 Kota/Kota Payakumbuh.

Adapun tujuan dari Penelitian ini yaitu :

- 1) Menghitung neraca air dengan kondisi sekarang dapat mencukupi kebutuhan air pada irigasi Sungai Dareh
- 2) Mencari tau dan me-inventarisasi bangunan yang tersedia saluran primer dan saluran sekunder
- 3) Menganalisa kemampuan bangunan yang tersedia dapat mengalirkan air untuk kebutuhan padi disawah
- 4) Apakah saluran yang ada saat ini mampu

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan terhadap penelitian ini adalah :

- 1) Analisa kemampuan tata jaringan irigasi Sungai Dareh hanya pada jaringan utama meliputi kemampuan saluran primer dan saluran sekunder melayani debit sesuai dengan kebutuhan, serta mengevaluasi kemampuan semua bangunan air yang ada pada jaringan utama tersebut

- 2) Pembahasan akan difokuskan mengenai masalah-masalah pada kinerja sistem jaringan utama irigasi di Sungai Dareh serta menemukan solusi untuk pemecahan masalah tersebut

1.5. Sistematika Penulisan

Pembatasan masalah disusun dalam suatu sistematika yang didasarkan pada tujuan-tujuan yang ingin dicapai. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan masalah, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori Definisi Irigasi, Jenis-Jenis Jaringan Irigasi, dan landasan teori lainnya yang berkaitan dengan perencanaan jaringan irigasi.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang data yang dibutuhkan dalam perencanaan Jaringan Irigasi dan langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan Tugas Akhir ini yang menuntut penyusunannya secara sistematis.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Irigasi, Perhitungan Dimensi Saluran, dan Perhitungan Muka Air Pada Saluran

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diperoleh hasil analisis perencanaan sesuai dengan tujuan perencanaan beserta saran yang diberikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Irigasi

Irigasi yaitu untuk memenuhi kebutuhan air (water supply) untuk keperluan pertanian, meliputi pembasahan tanah, perabukan/pemupukan, pengatur suhu tanah, menghindari gangguan hama dalam tanah, dsb. Tanaman yang diberi air irigasi umumnya dibagi dalam 3 golongan besar (*Mohammad Bagus Ansori Edijatno, Soekibat Roedy Soesanto:2018*) yaitu:

1. Padi: Irigasi di Indonesia umumnya digunakan pemberian air kepada muka tanah dengan cara menggenang (flooding method)

2. Tebu Palawija (jagung, kacang-kacangan, bawang, cabe, dan lain sebagainya)

Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 23/1982 Ps. 1, pengertian irigasi, bangunan irigasi, dan petak irigasi telah dibakukan yaitu sebagai berikut :

- a. Irigasi adalah usaha penyediaan dan penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian.
- b. Jaringan irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian pemberian dan penggunaannya.
- c. Daerah irigasi adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi.
- d. Petak irigasi adalah petak tanah yang memperoleh air irigasi.

2.2 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Irigasi di persawahan dapat dibedakan menjadi Irigasi Pedesaan dan Irigasi Pemerintah. Sistem Irigasi desa bersifat komunal dan tidak menerima bantuan dari pemerintah pusat. Pembangunan dan pengelolaannya (seluruh jaringan irigasi) dilakukan sepenuhnya oleh masyarakat. Sistem Irigasi (SI) bantuan pemerintah berdasarkan cara pengukuran aliran air, pengaturan, kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi di Indonesia dapat dibedakan kedalam 3 tingkatan dibagi kedalam tiga kategori (*Mohammad Bagus Ansori Edijatno, Soekibat Roedy Soesanto:2018*) yaitu:

1. Irigasi teknis,
2. Irigasi semi teknis, dan
3. Irigasi sederhana. Ketiga tingkatan jaringan tersebut diuraikan pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Tingkatan Jaringan Irigasi

NO.	URAIAN	KLASIFIKASI JARINGAN IRIGASI		
		TEKNIS	SEMI TEKNIS	SEDERHANA
1	Bangunan Utama	Bangunan Permanen	Bangunan Permanen/ Semi Permanen	Bangunan Sementara
2	Kemampuan Bangunan dalam Mengukur dan Mengatur Debit	Baik	Sedang	Jelek
3	Jaringan Saluran	Saluran Irigasi dan Pembuang Terpisah	Saluran Irigasi dan Pembuang Tidak Sepenuhnya Terpisah	Saluran Irigasi dan Pembuang Jadi Satu
4	Petak Tersier	Dikembangkan Sepenuhnya	Belum Dikembangkan	Belum Ada Jaringan yang Dikembangkan
5	Efisiensi Secara Keseluruhan	50-60 %	40-50%	<40%
6	Ukuran	Tak Ada Batasan	Sampai 2000 Ha	<500 Ha

(Sumber KP 01: Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi)

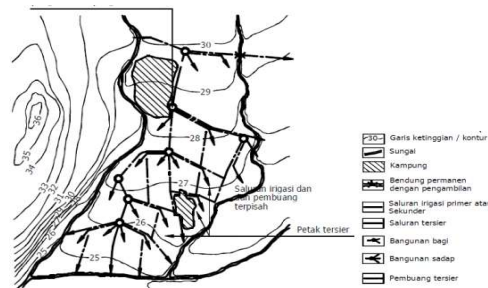
Standardisasi Irigasi di Indonesia hanya meninjau Irigasi Teknis, karena dinilai lebih maju dan cocok untuk dipraktekkan di sebagian besar pembangunan Irigasi di Indonesia. Mengacu pada KP-01 (Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi), dalam suatu jaringan Irigasi terdapat empat unsur fungsional Jaringan Irigasi, yaitu:

1. Bangunan-bangunan Utama (Headworks) dimana air dari sumbernya (umumnya sungai atau waduk) dielakkan ke saluran.
2. Jaringan pembawa irigasi berupa saluran-saluran (primer, sekunder,tersier,kwarter) yang mengalirkan air irigasi ke petak-petak tersier.
3. Petak-petak Tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi di bagi-bagi dan dialirkan ke sawah-sawah dan kelebihan air ditampung di dalam suatu sistem pembuangan di dalam petak tersier
4. Sistem pembuang yang terdapat diluar daerah irigasi untuk membuang kelebihan air irigasi ke sungai atau saluran-saluran alamiah sekitar.

2.2.1 Irigasi Teknis

Prinsip dari jaringan irigasi teknis adalah sebagai berikut:

1. Jaringan Irigasi yang mendapatkan pasokan air terpisah dengan jaringan pembuang/pematus
2. Pemberian airnya dapat diukur, diatur dan terkontrol pada beberapa titik tertentu
3. Dalam irigasi teknis, petak tersier menduduki fungsi sentral dalam jaringan irigasi teknis
4. Semua bangunan bersifat permanen

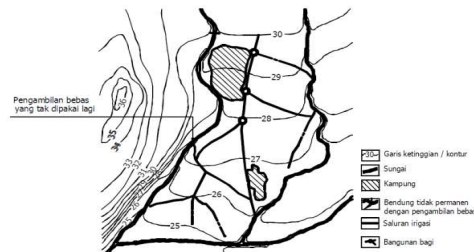


Gambar 2.2 Sistem Irigasi Teknis
(Sumber: kriteria perencanaan bagian jaringan irigasi KP-01)

2.2.2 Irigasi Semi Teknis

Prinsip dari jaringan irigasi semiteknis adalah sebagai berikut:

1. Pengaliran kesawah dapat diatur tetapi banyaknya air tidak dapat diukur
2. Pembagian air tidak dapat dilakukan secara seksama
3. Memiliki sedikit bangunan permanen
4. Hanya satu alat pengukuran aliran yang ditempatkan pada Bangunan bendung
5. Sistem pemberian air dan sistem pembuangan air tidak mesti sama sekali terpisah



(Sumber: Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01)

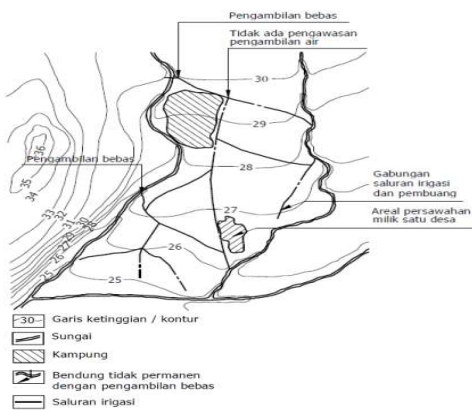
Gambar 2.3 sistem irigasi semi teknis
(sumber: Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01)

2.2.3 Irigasi Sederhana

Prinsip dari jaringan irigasi sederhana adalah sebagai berikut:

1. Biasanya menerima bantuan pemerintah untuk pembangunan dan atau penyempurnaan, tetapi dikelola dan dioperasikan oleh aparat desa
2. Memiliki bangunan semi permanen dan tidak mempunyai alat pengukur dan pengontrol aliran sehingga aliran tidak diatur dan diukur

Jaringan irigasi yang sederhana mudah diorganisasi tetap memiliki kelemahan-kelemahan yang serius. Kelemahan pertama terdapat pemborosan air, karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah/hilir yang lebih subur. Kedua, terdapat banyak penyadapan yang memerlukan biaya lebih banyak dari masyarakat karena setiap desa/kelurahan membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri. Karena bangunan pengambilan bukan bangunan tetap/permanen, maka umurnya mungkin pendek.



Gambar 2.4 Sistem Irigasi Sederhana
(Sumber: Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01)

2.3 Jenis-jenis Irigasi

Seperti yang telah dijelaskan diatas irigasi adalah suatu tindakan memindahkan air dari sumbernya ke lahan-lahan pertanian, adapun pemberiannya dapat dilakukan secara gravitasi atau dengan bantuan pompa air.

Pada prakteknya ada 4 jenis irigasi ditinjau dari cara pemberian airnya :

2.3.1 Irigasi gravitasi (Gravitational Irrigation)

Irigasi gravitasi adalah irigasi yang memanfaatkan gaya tarik gravitasi untuk mengalirkan air dari sumber ke tempat yang membutuhkan, pada umumnya irigasi

ini banyak digunakan di Indonesia, dan dapat dibagi menjadi: irigasi genangan liar, irigasi genangan dari saluran, irigasi alur dan gelombang.

2.3.2 Irigasi bawah tanah (Sub Surface Irrigation)

Irigasi bawah tanah adalah irigasi yang menyuplai air langsung ke daerah akar tanaman yang membutuhkannya melalui aliran air tanah. Dengan demikian tanaman yang diberi air lewat permukaan tetapi dari bawah permukaan dengan mengatur muka air tanah.

2.3.3 Irigasi siraman (Sprinkler Irrigation)

Irigasi siraman adalah irigasi yang dilakukan dengan cara meniru air hujan dimana penyiramannya dilakukan dengan cara pengaliran air lewat pipa dengan tekanan (4 –6 Atm) sehingga dapat membasahi areal yang cukup luas.

2.3.4 Irigasi tetesan (Trickler Irrigation)

Irigasi tetesan adalah irigasi yang prinsipnya mirip dengan irigasi siraman tetapi pipa tersiernya dibuat melalui jalur pohon dan tekanannya lebih kecil karena hanya menetes saja. Keuntungan sistem ini yaitu tidak ada aliran permukaan

2.4 Sistem Jaringan Irigasi

Untuk memudahkan sistem pelayanan irigasi kepada lahan pertanian, disusun suatu organisasi petak yang terdiri dari petak primer, petak sekunder, petak tersier, petak kuartier, dan petak sawah sebagai satuan terkecil.

1) Petak tersier

Petak tersier menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur pada bangunan sadap (*offtake*) tersier yang menjadi tanggung jawab dinas pengairan. Bangunan sadap tersier mengalirkan airnya ke saluran tersier. Petak tersier yang terlalu besar akan mengakibatkan pembagian air menjadi tidak efisien. Faktor-faktor lainnya adalah jumlah petani dalam suatu petak, jenis tanaman dan topografi. Di daerah-daerah yang ditanami padi, luas yang ideal yaitu antara 50-100 ha, kadang-kadang sampai 150 ha (Standar Perencanaan Jaringan Irigasi Bagian 2, 2002).

Petak tersier terdiri dari beberapa petak kuartier masing-masing seluas kurang

lebih 8-15 ha. Petak tersier sebaiknya mempunyai batas-batas yang jelas misalnya jalan, parit, batas desa dan batas-batas lainnya. Ukuran petak tersier berpengaruh terhadap efisiensi pemberian air. Apabila kondisi topografi memungkinkan, petak tersier sebaiknya berbentuk bujur sangkar atau segi empat. Hal ini akan memudahkan dalam pengaturan tata letak dan pembagian air yang efisien.

Petak tersier sebaiknya berbatasan langsung dengan saluran sekunder atau saluran primer. Sedapat mungkin dihindari petak tersier yang terletak tidak secara langsung di sepanjang jaringan saluran irigasi utama, karena akan memerlukan saluran muka tersier yang membatasi petak-petak tersier lainnya.

Panjang saluran tersier sebaiknya kurang dari 1500 m tetapi dalam kenyataan kadang-kadang panjang saluran ini mencapai 2500 m (Standar Perencanaan Jaringan Irigasi Bagian 2, 2002).

2) Petak sekunder

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang semuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda topografi yang jelas misalnya saluran drainase. Luas petak sekunder dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi topografi daerah yang bersangkutan.

Saluran sekunder pada umumnya terletak pada punggung mengairi daerah di sisi kanan dan kiri saluran tersebut sampai saluran drainase yang membatasinya. Saluran sekunder juga dapat direncanakan sebagai saluran garis tinggi yang mengairi lereng-lereng medan yang lebih rendah.

3) Petak primer

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

Daerah disepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder. Apabila saluran primer melewati sepanjang garis tinggi daerah saluran primer yang berdekatan harus dilayani langsung dari saluran primer.

2.5 Sistem Tata Nama

Nama-nama yang diberikan untuk saluran-saluran irigasi dan pembuang, bangunan-bangunan dan daerah irigasi harus jelas dan logis. Nama yang diberikan harus pendek dan tidak mempunyai tafsiran ganda (ambigu). Nama-nama harus dipilih dan dibuat sedemikian sehingga jika dibuat bangunan baru kita tidak perlu mengubah semua nama yang sudah ada.

Daerah irigasi dapat diberi nama sesuai dengan nama daerah setempat, atau desa penting di daerah itu, yang biasanya terletak didaerah bangunan utama atau sungai yang airnya diambil untuk jaringan irigasi, contohnya adalah Daerah Batang Asai. Apabila ada dua pengambilan atau lebih, maka daerah irigasi tersebut sebaiknya diberi nama sesuai dengan desa desa terkenal di daerah-daerah layanan setempat.

2.5.1 Saluran irigasi

Saluran irigasi primer sebaiknya diberi nama sesuai dengan daerah irigasi yang dilayani. Saluran sekunder sering diberi nama sesuai dengan nama desa yang terletak di petak sekunder. Petak sekunder akan diberi nama sesuai dengan nama saluran sekundernya.

Saluran dibagi menjadi ruas-ruas yang berkapasitas sama. Bangunan pengelak atau bagi adalah bangunan terakhir di suatu ruas. Bangunan-bangunan yang ada di antara bangunan-bangunan bagi sadap (gorong-gorong, jembatan, talang bangunan terjun, dan sebagainya) diberi nama sesuai dengan nama ruas di mana bangunan tersebut terletak juga mulai dengan huruf B (bangunan) lalu diikuti dengan huruf kecil sedemikian sehingga bangunan yang terletak di ujung hilir mulai dengan "a" dan bangunan-bangunan yang berada lebih jauh di hilir memakai huruf b, c, dan seterusnya.

2.5.2 Jaringan Pembuang

Pada umumnya jaringan pembuang primer merupakan sungai-sungai alamiah, yang semuanya akan diberi nama. Apabila ada saluran-saluran pembuang primer baru yang akan dibuat, maka saluran-saluran diberi nama tersendiri. Jika saluran pembuang dibagi menjadi ruas-ruas, maka masing-masing akan diberi nama

mulai dari ujung hilir. Pembuang sekunder pada umumnya berupa sungai atau anak sungai yang lebih kecil. Beberapa diantaranya sudah memiliki nama tetap biasa dipakai, jika sungai akan ditunjukkan dengan sebuah huruf bersama-sama dan nomor seri, nama-nama ini akan diawali dengan huruf d (drainase). Pembuang tersier adalah pembuang kategori terkecil dan akan dibagi-bagi menjadi ruas-ruas dengan debit seragam, masing-masing diberi nomor. Masing-masing petak tersier akan mempunyai nomor seri sendiri-sendiri. (Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01)

2.6 Analisis Hidrologi

2.6.1 Analisa Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh di permukaan bumi selama satu periode tertentu yang bisa diukur dalam satuan mm. Apabila tidak terjadi penghilangan oleh evaporasi pengaliran dan peresapan. Tidak semua curah hujan yang jatuh di permukaan bumi dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya, ada sebagian yang menguap dan mengalir sebagai limpasan permukaan. Air hujan yang jatuh di atas permukaan dibagi menjadi dua, yaitu curah hujan efektif dan curah hujan andalan.

2.6.2 Curah Hujan Andalan

Curah hujan andalan ini digunakan untuk memperoleh curah hujan yang diharapkan selalu datang dengan peluang kejadian tertentu dan digunakan sebagai data masukan. Data masukan untuk perhitungan dalam studi ini menggunakan tahun dasar perencanaan R_{80} (Metode Basic Year). Hal tersebut berarti curah hujan yang terjadi sama atau lebih besar dari R_{80} yaitu 80%. Bentuk persamaannya adalah sebagai berikut:

$$R_{80} \text{ adalah urutan ke } \frac{n}{5} + 1$$

Dimana :

n = banyaknya tahun pengamatan curah hujan

2.6.3 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah bagian dari curah hujan yang efektif untuk suatu

proses hidrologi yang dimanfaatkan, datanya diambil dari data curah hujan dengan jumlah pengamatan tertentu (minimal 10 tahun) yang 17 telah dilengkapi dan disusun sesuai urutan rangking dan mempunyai resiko kegagalan tertentu misalnya 20% maksimum, persentase keberhasilannya menjadi 80%. Cara penentuannya dipakai persamaan:

$$m = \frac{n}{5} + 1 \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

m = Urutan CH Effektif dari yang terendah

n = Jumlah tahun pengamatan

Pada perhitungan curah hujan rata-rata suatu DAS digunakan beberapa metode rerata aritmatik (aljabar) : Metode ini adalah yang paling sederhana untuk menghitung hujan rerata pada suatu daerah. Pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun. Metode rerata aljabar memberikan hasil yang baik apabila: stasiun hujan tersebar secara merata di DAS dan distribusi hujan relative merata pada seluruh DAS.

$$\text{Dimana: } P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \dots \dots \dots (2.2)$$

P = Hujan rerata kawasan

p1, p2, ... pn = Hujan di stasiun 1, 2, 3 ..., n

n = Jumlah stasiun

(sumber: Hidrologi Terapan, Bambang Triadmodjo, 2008)

2.6.4 Debit andalan

Debit andalan adalah debit yang berasal dari satu sumber air yang diharapkan dapat disadap dengan resiko kegagalan tertentu, umumnya dengan resiko tak terpenuhi 20%. Untuk penentuan debit andalan ada tiga metode analisis yang dapat dipakai yaitu:

1. Analisis Frekuensi Data Debit.
2. Pengamatan Lapangan.
3. Neraca Air.

Untuk penentuan dengan analisis frekuensi, sebaiknya tersedia data debit 20 tahun atau lebih, dengan kemungkinan tak terpenuhinya 20%. Dengan menggunakan rumus rasional dapat menghitung debit andalan yaitu:

$$Q = 0,237 C.I.A.....(2.3)$$

Dimana:

Q = Debit (m³ /det)

C = Koefisien aliran

I = Intensitas curah hujan bulanan rata-rata (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran sungai (km²)

(sumber: Lily Montarcih, 2010)

Tabel 2. 2Koefisien pengaliran

Kondisi daerah pengaliran dan sungai	Koefisien pengaliran
Daerah pegunungan yang curam	0.75 – 0.90
Daerah pegunungan tesier	0.70 – 0.80
Tanah bergelombang dan hutan	0.50 – 0.75
Tanah dataran yang ditanami	0.45 – 0.60
Persawahan yang dialiri	0.70 – 0.80
Sungai di daerah pegunungan	0.75 – 0.80
Sungai kecil di daratan	0.45 – 0.75
Sungai besar yang lebih besar daerah pengaliran terdiri dari daratan	0.50 – 0.57

(sumber: Suyono Sosrodarsono,1999)

2.6.5 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah gabungan dari peristiwa evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah peristiwa berubahnya air menjadi uap dan bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara. Sedangkan transpirasi adalah peristiwa penguapan dari tanaman. Jadi, evapotranspirasi adalah peristiwa naiknya air dalam tanah ke udara melalui tumbuh-tumbuhan. (Lily Montarcih, 1977)

Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi terdapat beberapa metode, yaitu:

1. Metode penman

Dalam penyelesaiannya dengan metode penman menggunakan persamaan:

$$E = \frac{(\Delta H + 0,27 Ea)}{(\Delta + 0,27)} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

E = Energi yang ada untuk penguapan

H = $Ra (1 - r) (0,18 + 0,55 n/N) - \sigma Ta^4 (-,56 - 0,92 \sqrt{e.}) (0,10 + 0,90 n/N)$

Ra = Radiasi extra terensial bulanan rata-rata dalam mm/hari

r = Koefisien refleksi pada permukaan dalam %

n/N = Prosentase penyinaran matahari dalam %

σ = Konstanta Boltzman dalam mm air/hari/°K

σTa^4 = Koefisien bergantung dari temperature dalam mm/hari

ed = Tekanan uap udara dalam keadaan jenuh dan yang diamati/sebenarnya dalam mm/Hg

Ea = Evaporasi dalam mm/hari

ea = Tekanan uap udara pada temperatur udara rata-rata dalam mmHg

(sumber: perencanaan teknik irigasi, 1-11 Bandung 2002)

Tabel 2. 3Nilai Ra (radiasi ekstra terensial bulanan rata-rata dalam mm/hari)

Bulan	10 ° lintang utara	0 °	10 ° lintang selatan
Januari	12.80	14.50	15.80
Februari	13.90	15.00	15.70
Maret	14.80	15.20	15.10
April	15.20	14.70	13.80
Mei	15.00	13.90	12.40
Juni	14.80	13.40	11.60
Juli	14.80	13.50	11.90
Agustus	15.00	14.20	13.00
September	14.90	14.90	14.40
Oktober	14.10	15.00	15.30
November	13.10	14.60	15.70
Desember	12.40	14.30	15.80

(sumber: hidrologi perencanaan bangunan air, 1980)

Tabel 2. 4 Nilai σT^4 sesuai dengan temperature

Temperatur ($^{\circ} C$)	Temperatur ($^{\circ} K$)	$\sigma T a^4$ mm air/hari
0	273	11.22
5	278	12.06
10	283	12.96
15	288	13.89
20	293	14.88
25	298	15.92
30	303	17.02
35	308	18.17
40	313	19.38

(sumber: hidrologi bangunan air, 1980)

Tabel 2. 5 Nilai $\Delta\gamma$ untuk suhu-suhu yang berlainan ($^{\circ} C$)

T	$\Delta\gamma$	T	$\Delta\gamma$	T	$\Delta\gamma$
10	1.23	20	2.14	30	3.57
11	1.3	21	2.26	31	3.75
12	1.38	22	2.38	32	3.93
13	1.46	23	2.51	33	4.12
14	1.55	24	2.63	34	4.32
15	1.64	25	2.78	35	4.53
16	1.73	26	2.92	36	4.75
17	1.82	27	3.08	37	4.97
18	1.92	28	3.23	38	5.20
19	2.03	29	3.40	39	5.45
20	2.14	30	3.57	40	5.70

(sumber: hidrologi perencanaan bangunan air, 1980)

Tabel 2. 6 Nilai $\beta = \Delta\gamma$ fungsi temperature

Temperatur T ($^{\circ} C$)	$\beta = \Delta\gamma$
0	0,68
5	0,93
10	1,25
15	1,66
20	2,19
25	2,86
30	3,09
35	4,73

(sumber: hidrologi terapan, Bambang Triadmodjo, 2008)

Tabel 2. 7Tekanan Uap Jenuh e Dalam mmHg

Temp (° C)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	12.78	12.86	12.95	13.03	13.11	13.20	13.28	13.37	13.45	13.54
16	13.63	13.71	13.80	13.90	13.99	14.08	14.17	14.26	14.35	14.44
17	14.53	14.62	14.71	14.80	14.90	14.99	15.09	15.17	15.27	15.38
18	15.46	15.56	15.66	15.76	15.86	15.96	16.09	16.16	16.26	16.36
19	16.46	16.57	16.68	16.79	16.90	17.00	17.10	17.21	17.32	17.43
20	17.53	17.64	17.75	17.86	17.97	18.08	18.20	18.31	18.43	18.54
21	18.65	18.77	18.88	19.00	19.11	19.23	19.35	19.46	19.58	19.70
22	19.82	19.94	20.66	20.19	20.31	20.43	20.58	20.69	20.80	20.93
23	21.05	21.19	21.33	21.45	21.58	21.71	21.84	21.97	22.10	22.23
24	22.27	22.50	22.63	22.76	22.91	23.05	23.19	23.31	23.45	23.60
25	23.73	23.90	24.03	24.20	24.35	24.29	24.64	24.79	24.94	25.08
26	25.31	25.45	25.60	25.74	25.84	26.03	26.18	26.32	26.46	26.60
27	26.74	26.90	27.05	27.21	27.73	27.53	27.69	27.85	28.00	28.16
28	28.32	28.49	28.66	28.83	29.00	29.17	29.34	29.51	29.68	29.85
29	30.03	30.20	30.38	30.56	30.74	30.92	31.10	31.28	31.46	31.64

(sumber: hidrologi teknik, C.D Soemarto, 1995 Erlangga Jakarta)

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi, yaitu sebagai berikut:

1. Lamanya penyinaran matahari (S).
2. Kecepatan angin bulan rata-rata (W1).
3. Kelembaban udara bulanan rata-rata (Rh).
4. Temperatur udara rata-rata (Tc).

Tabel 2. 8Faktor koreksi penyinaran / N (lamanya matahari bersinar) sebelah utara

Utara	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
0	1.04	0.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
5	1.02	0.93	1.03	1.02	1.06	1.03	1.06	1.05	1.01	1.03	0.99	1.02
10	1.00	0.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	0.98	0.99
15	0.97	0.91	1.03	1.04	1.11	1.08	1.12	1.08	1.02	1.01	0.99	0.97
20	0.95	0.90	1.03	1.05	1.12	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	1.93	0.94

(sumber: hidrologi terapan, Bambang Triadmodjo, 2008)

Tabel 2. 9Faktor koreksi penyinaran / N (lamanya matahari bersinar) sebelah selatan

Utara	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
0	1.04	0.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
5	1.06	0.95	1.04	1.00	1.02	0.99	1.02	1.03	1.00	1.05	1.03	1.06
10	1.08	0.97	1.05	0.99	1.01	0.96	1.00	1.01	1.00	1.06	1.05	1.10
15	1.12	0.98	1.05	0.98	0.98	0.94	0.97	1.00	1.00	1.07	1.07	1.12
20	1.14	1.00	1.05	0.97	0.96	0.91	0.95	0.99	1.00	1.08	1.09	1.15

(sumber: hidrologi terapan, Bambang Triadmodjo, 2008)

Adapun data-data yang digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Data temperatur bulanan rata-rata
- 2) Data kelembaban udara rata-rata
- 3) Data kecepatan angin rata-rata
- 4) Data penyinaran angin rata-rata

2.6.6 Pola Tanam

Pola tanam adalah bentuk-bentuk jadwal tanam secara umum yang menyatakan kapan mulai tanam padi, palawija, tebu dan sebagainya. Untuk mendapatkan polat tanam dari beberapa pola tanam yang diperkirakan ada beberapa aspek yang harus kita perhatikan antara lain :

1. Curah hujan efektif bulanan rata-rata
2. Perkolasi tanah daerah itu
3. Kebutuhan air irigasi
4. Koefisien tanaman

Karakter tanaman dalam masa tumbuhnya dari bulan ke bulan tidak sama sehingga menyebabkan nilai besaran evapotranspirasinya berbeda. Oleh karena itu, dalam pemakaian air konsumtif bulanan atau tengah bulanan akan ada perubahan nilai karena koefisien bulanannya tidak sama (tergantung pada pertumbuhannya).

2.6.7 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi sebagian besar dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi berbagai faktor seperti klimatologi, kondisi tanah, koefisien tanah, pola tanam, pasokan air yang diberikan, luas daerah irigasi, efisiensi irigasi, penggunaan kembali air drainase untuk irigasi, sistem golongan, jadwal tanam dan lain – lain. Berbagai kondisi lapangan yang berhubungan dengan kebutuhan air untuk pertanian bervariasi terhadap waktu dan ruang seperti dinyatakan dalam faktor – faktor berikut ini.

1. Jenis dan varitas tanaman yang ditanami.
2. Variasi koefisien tanaman, tergantung pada jenis dan tahap pertumbuhan dari tanaman.
3. Kapan dimulainya persiapan pengolahan lahan (golongan).
4. Jadwal tanam yang dipakai oleh petani, termasuk di dalamnya pasok air sehubungan dengan persiapan lahan, pembibitan, dan pemupukan.
5. Status sistem irigasi dan efisiensi irigasinya.
6. Jenis tanah dan faktor agro-klimatologi.

Kebutuhan air irigasi dihitung dengan persamaan:

$$KAI = \frac{(Etc+IR+WLR+P-Re)}{IE} \times A \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan :

- KAI = kebutuhan air irigasi (l/dt)
- Etc = kebutuhan air konsumtif (mm/hari)
- IR = kebutuhan air irigasi tingkat persawahan (mm/hari)
- WLR = kebutuhan air untuk mengganti lapisan air (mm/hari)
- P = Perkolasi (mm/hari)
- Re = Hujan efektif (mm/hari)
- IE = efisiensi irigasi (%)