

SKRIPSI

PERENCANAAN SALURAN SEKUNDER D.I. SUKADAMAI KECAMATAN PANTI KABUPATEN PASAMAN

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Sumatera Barat*



Oleh:

RAHMAD HIDAYAT
181000222201110

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERENCANAAN SALURAN IRIGASI SEKUNDER D.I. SUKADAMAI
KECAMATAN PANTI KABUPATEN PASAMAN

Oleh:

RAHMAD HIDAYAT
18100022201110

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



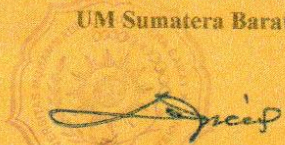
MASRIL, S.T., M.T.
NIDN. 1005057407

Dosen Pembimbing II



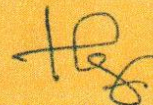
ELFANIA BASTIAN, S.T., M.T.
NIDN. 1018118901

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat



MASRIL, S.T., M.T.
NIDN. 1005057407

Ketua Program Studi
Teknik Sipil




HELGA YERMADONA, Spd., M.T.
NIDN. 10113098502

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI


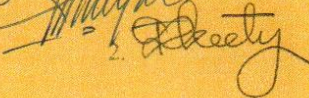
Skripsi ini sudah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 28 Agustus 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 28 Agustus 2022
Mahasiswa,

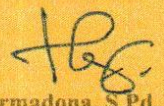

RAHMAD HIDAYAT
181000222201110

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal

1. Ir. Surya Eka Priana, M.T.,IPP
2. Ir. Ana Susanti Yusman, M.,ENG

1. 
2. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Helga Yermadona, S.Pd., M.T.
NIDN. 1013098502

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmad Hidayat

NIM : 181000222201110

Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Sekunder D.I. Sukadamai Kecamatan Panti
Kabupaten Pasaman.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 28 Agustus 2022

Mahasiswa



RAHMAD HIDAYAT

181000222201110

ABSTRAK

Indonesia merupakan Negara agraris sehingga wajar saja apabila prioritas utama dalam agenda pembangunan nasional dipusatkan di bidang pertanian. Di samping itu, pertumbuhan penduduk dan industri semakin meningkat. Maka diperlukan perbaikan-perbaikan pada saluran yang fungsi kerjanya menurun. Daerah Irigasi Sukadamai ini mengairi areal persawahan seluas 283 Ha. Sumber air Daerah Irigasi Sukadamai berasal dari sungai Ampang gadang. Daerah Irigasi Ampang gadang berjarak \pm 25 km dari pusat kota Lubuk Sikaping. Pada Perencanaan Jaringan Irigasi mesti dilakukan analisa desain yang meliputi analisis curah hujan, perhitungan debit, dan dimensi saluran. Sehingga sistem irigasi tersebut dapat diartikan sebagai usaha penyediaan pemberian air yang maksimal. Tujuan utama dari perencanaan Jaringan Irigasi Sukadamai ini adalah untuk mempertahankan swasembada pangan, dengan luas areal sawah 283 Ha. Dengan melakukan perbaikan jaringan serta pemberian air yang cukup sesuai dengan kebutuhan, Ukuran saluran yang di pakai dalam perencanaan, lebar atas 1,2 m, lebar bawah 1 m, dan tinggi 1 m. Bahwa saluran yang direncanakan sudah bisa menampung air ketika curah hujan tinggi, perencanaan saluran dengan debit 8,50 m³ dan debit saluran ketika air banjir 6,85 m³, maka sudah dapat menampung debit banjir ketika hujan turun. Dalam perencanaan didapat dimensi saluran melalui proses curah hujan dengan menggunakan metode *haspers* dan metode *gumbel*.

Kata kunci : swasembada pangan, debit, dimensi saluran



ABSTRACT

Indonesia is an agrarian country so it is only natural that the main priority in the national development agenda is centered on agriculture. In addition, population growth and industry are increasing. So it is necessary to repair the channel whose work function is decreasing. This Sukapeace Irrigation Area irrigates an area of 283 hectares of rice fields. The water source for Sukapeace Irrigation Area comes from the Ampang Gadang river. The Ampang Gadang Irrigation Area is ± 25 km from the city center of Lubuk Attitude. In Irrigation Network Planning, design analysis must be carried out which includes analysis of rainfall, calculation of discharge, and channel dimensions. So that the irrigation system can be interpreted as an effort to provide maximum water supply. The main objective of planning the Sukapeace Irrigation Network is to maintain food self-sufficiency, with an area of 283 hectares of rice fields. By repairing the network and providing adequate water as needed, the size of the channel used in the planning, the top width is 1.2 m, the bottom width is 1 m, and the height is 1 m. That the planned channel can accommodate water when the rainfall is high, the channel design with a discharge of 8.50 m and a channel discharge of 6.85 m when it rains, then it can accommodate flood discharge when it rains. In planning the channel dimensions obtained through the rainfall process using the Haspers method and the Gumbel method.

Keywords: food self-sufficiency, discharge, channel dimensions



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan do'a dari berbagai pihak, Laporan Skripsi 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 Skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujuan kepada :

1. Bapak **Masril, S.T., M.T.** selaku dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
2. Ibu **Helga Yermadona, Spd., M.T.** selaku Ketua Prodi Teknik Sipil,
3. Bapak **Masril, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
4. Ibu **Elfania Bastian, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
5. Dan yang paling penting terima kasih untuk diri sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini,
6. Ibu, Ayah, Aban dan kawan-kawan serta seluruh keluarga lain yang selalu mensupport penulis sampai dititik ini,
7. Senior, sahabat dan rekan-rekan Mahasiswa jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat atas semangat, kritikan, dan masukan-masukan yang membangun.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat

bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Khususnya mahasiswa teknik sipil.

Bukittinggi, 19 Agustus 2022

Rahmad Hidayat

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI	ix
BAB I	1
PENDAHULUHAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Mamfaat Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Jaringan Irigasi	4
2.1.1 Pengertian Jaringan Irigasi	4
2.1.2 Klasifikasi Jaringan Irigasi	5
2.1.3 Sistem Jaringan Irigasi	8
2.1.4 Saluran Irigasi	9
2.2 Analisa Hidrologi	12
2.2.1 Pengertian Hidrologi	12
2.2.2 Analisis Curah Hujan Rencana	12
2.2.3 Debit Andalan	18
2.3 Klimatologi	19
2.3.1 Pengertian Klimatologi	19
2.3.2 Evapotranspirasi Potensial	19

2.3.3 Kebutuhan Air Irigasi	20
BAB III	27
METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Lokasi Penelitian	27
3.2 Data Penelitian	28
3.3 Metode Analisis Data	28
3.4 Diagram Alir Penelitian	29
BAB IV	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Analisa Hidrologi	30
4.2 Perhitungan Data Curah Hujan	38
4.3 Perhitungan Debit Saluran	41
4.4 Perhitungan Dimensi Samping	43
BAB V.....	46
KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No Tabel

Tabel 2.1 <i>Return</i> periode (T dan Y_t)	17
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Irigasi	22
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan	24
Tabel 2.4 Harga-Harga Koefisien Tanaman Padi	25
Tabel 4.1 Curah Hujan Stasiun Sontang Tahun 2012-2021	30
Tabel 4.2 Curah Hujan Stasiun Rao Tahun 2012-2021	31
Tabel 4.3 Curah Hujan Stasiun Bonjol Tahun 2010-2021	32
Tabel 4.4 Harg-Harga K	33
Tabel 4.5 Koefisien Kekasaran Manning Untuk Saluran Terbuka (n)	34
Tabel 4.6 <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	34
Tabel 4.7 <i>Standar Deviation</i> (S_n)	34
Tabel 4.8 Koefisien Pengaliran (c)	35
Tabel 4.9 Data Curah Hujan.....	36
Tabel 4.10 Probabilitas Frekuensi Curah Hujan	36
Tabel 4.11 Hail Metode Metode Gerafik Logaritma	38
Tabel 4.12 Hasil Analisis Metode <i>Gumbel</i>	39
Tabel 4.13 Hasil Curah Hujan Rencna	41

DAFTAR GAMBAR

No Gambar

Gambar 2.1 Jaringan irigasi sederhana	5
Gambar 2.2 Jaringan irigasi semi teknis	6
Gambar 2.3 Jaringan irigasi teknis	7
Gambar 2.4 Poligon <i>Thisessen</i>	14
Gambar 2.5 Metode <i>Isohyet</i>	15
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	27
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 4.1 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Sontang	31
Gambar 4.2 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Rao	32
Gambar 4.3 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Bonjol	33
Gambar 4.4 Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder	44



DAFTAR NOTASI

A	= Potongan melintang aliran
A	= Luas DAS
b	= Lebar dasar
e	= Koefisien
C	= Faktor penyesuaian kondisi cuaca akibat siang dan malam
E	= Efisiensi irigasi, 0,8 untuk saluran tersier dan 0,9 untuk saluran primer dan sekunder
Ea	= Tekanan uap jenuh
Ed	= Tekanan uap sebenarnya
Eo	= Evaporasi air terbuka
Etc	= Penggunaan konsumtif
Eto	= Evapotranspirasi acuan
F	= Luas penampang basah
h	= Kedalaman air
h	= Tinggi air
I	= Kemiringan saluran
IE	= Efisiensi irigasi
IR	= Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan
K	= Koefisien kekasaran stricler
Kc	= Koefisien tanaman
M	= Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang telah dijenuhkan.
M	= Koefisien perbandingan curah hujan
m	= Nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil
N	= Koefisien kekerasan
n	= Jumlah stasiun pengamatan
NFR	= Kebutuhan air sawah
O	= Keliling basah
P	= Probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan
Q	= Debit rencana

- R = Jari- jari hidrolis
 R_e = Curah hujan efektif
 RH = Kelembaban udara relatif
 R_n = Radiasi penyinaran matahari
 \bar{R} = Curah hujan maksimum rata-rata
 R_1 = Curah hujan pada stasiun pengamatan satu
 R_2 = Curah hujan pada stasiun pengamatan dua
 R_5 = Curah hujan minimum tengah bulanan
 R_{1Max} = Curah hujan terbesar ke I
 R_{70} = Curah hujan dengan periode 70 tahun
 R_n = Curah hujan pada stasiun pengamatan n
 S = Kebutuhan air
 S = Kemiringan dasar saluran arah memanjang
 S_n = Simpangan baku *reduce variate*
 S_x = Standar deviasi
 T = Jangka waktu penyiapan lahan
 WLR = Penggantian lapisan air
 X_T = Curah hujan dengan kala ulang T tahun
 X_i = Curah hujan harian maksimum
 X = Curah hujan rata-rata
 Y_T = *Reduced variate*
 Y_n = *Mean reduce variate*
 α = Koef pengaliran
 β = Koef reduksi
 $1 - W$ = Faktor berat sebagai pengaruh angina dalam kelembaban

DAFTAR LAMPIRAN

Shoop Drawing

Data Curah Hujan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara agraris sehingga wajar saja apabila prioritas utama dalam agenda pembangunan nasional dipusatkan di bidang pertanian. Berdasarkan hal tersebut ketersediaan air di area pertanian menjadi salah satu jaminan ketersediaan pangan untuk meningkatkan produksi pangan nasional. Dan oleh sebab itu pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi merupakan salah satu komponen keberhasilan pengembangan pertanian.

Daerah irigasi Sukadamai terletak di Nagari Bahagia Panti Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman, merupakan salah satu irigasi sekunder untuk mengairi pertanian masyarakat setempat, namun seiring berjalannya waktu banyak terjadi perubahan pada jaringan Sekunder ini baik kondisi jaringan atau bangunannya yang rusak. Badan saluran sekunder ini banyak mengalami sedimentasi, mengakibatkan air meluap saat musim hujan mengakibatkan kebutuhan air dalam mengairi lahan pertanian tidak optimal. Sehubungan dengan permasalahan diatas penelitian ini bertujuan untuk merencanakan irigasi sekunder yang bertujuan agar air tidak meluap dan mengairi persawahan secara teratur dan baik.

Tipe saluran yang direncanakan adalah saluran sekunder dengan panjang 450M. Pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi yang merupakan salah satu komponen pendukung keberhasilan masyarakat di bidang pertanian. Irigasi usaha penyedia dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang sejenis nya meliputi irigasi air bawah tanah, irigasi rawa, irigasi permukaan, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi sangat penting dalam pemenuhan produksi pangan nasional seperti pada saluran irigasi yang berlokasi di Sukadamai Kabupaten Pasaman. Daerah irigasi Sukadamai yang terletak di Nagari Bahagia Panti Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman. Merupakan salah satu irigasi untuk mengairi lahan pertanian masyarakat dengan luas area sawah ± 283 Ha. Padi merupakan tanaman yang paling utama memerlukan air terbanyak diantara tanaman pertanian lainnya. Sehingga keberhasilan bahan pangan guna meningkatkan ketahanan pangan tidak terlepas dari peran air, Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi bahan pangan diantaranya adalah dengan pembukaan lahan pertanian.

Salah satu wujud intensifikasi adalah dengan meningkatkan fungsi tata saluran atau fasilitas jaringan irigasi untuk pemenuhan kebutuhan air irigasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dirumuskan sebagai berikut :

- a. Berapa besar debit di saluran sekunder Sukadamai ?
- b. Berapa dimensi saluran sekundernya ?
- c. Mengevaluasi kemiringan dimensi saluran sekunder.

1.3 Batasan Masalah

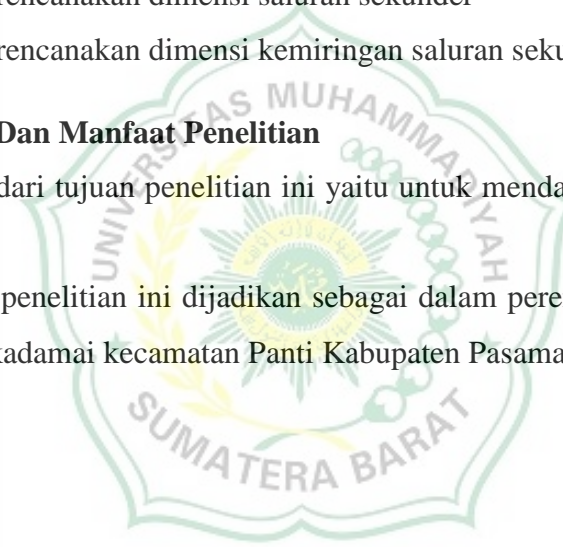
Batasan masalah yang akan dibahas dirumuskan sebagai berikut :

- a. Perencanaan saluran sekunder di Sukadamai Kabupaten pasaman.
- b. Merencanakan dimensi saluran sekunder
- c. Merencanakan dimensi kemiringan saluran sekunder

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Adapun dari tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan dimensi saluran irigasi.

Manfaat penelitian ini dijadikan sebagai dalam perencanaan saluran daerah irigasi Sukadamai kecamatan Panti Kabupaten Pasaman



1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini disusun beberapa bab, adapun pembagian kerangka penulisannya diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas secara singkat mengenai latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang dasar-dasar dan pengertian tentang jaringan irigasi serta faktor-faktor penunjang yang dibutuhkan dalam irigasi seperti teori umum tentang curah hujan, evapotranspirasi, dan kebutuhan air irigasi, Teori perencanaan dimensi saluran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang rencana yang dilakukan penulis penulis untuk mendapatkan jawaban yang sesuai dengan topik permasalahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjabarkan hasil analisis dari penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan memberikan saran untuk pengembangan yang lebih lanjut dimasa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Irigasi

2.1.1 Pengertian jaringan irigasi

Jaringan irigasi didefinisikan sebagai pemakaian dan penyaluran air pada tanah guna pertumbuhan dan perkembangan tanaman, untuk pengaliran irigasi, saluran berpenampang trapesium, segi empat adalah bangunan pembawa yang umum dipakai dan ekonomis. Pengembangan jaringan irigasi adalah pembangunan jaringan irigasi baru atau peningkatan jaringan irigasi yang sudah ada. Pembangunan jaringan irigasi adalah seluruh kegiatan penyediaan jaringan irigasi di wilayah tertentu yang belum ada jaringan irigasinya.

Peningkatan jaringan irigasi adalah kegiatan meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang sudah ada atau kegiatan menambah luas areal pelayanan pada jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi. Jaringan irigasi terdiri dari petak-petak tersier, sekunder dan primer yang berlainan antara saluran pembawa dan saluran pembuang terdapat juga bangunan utama, bangunan pelengkap, yang dilengkapi keterangan nama luas dan debit. Sebelum diambil keputusan, terlebih dahulu di cek apakah daerah ini tidak mungkin diairi selamanya atau hanya untuk sementara saja.

Jika sudah pasti tidak bisa ditanami, daerah ditandai pada peta, dalam pembagian petak tersier dan kuarter harus diperhatikan keadaan lapangan dan batas-batas alam yang ada misalnya saluran- saluran lama, sungai, jalan raya, kereta api dan sebagainya. Perencanaan jaringan irigasi mempertimbangkan faktor-faktor seperti medan lapangan, ketersediaan air dan lain-lain. Sebelum merencanakan suatu daerah irigasi terlebih dahulu harus diadakan penyelidikan mengenai jenis-jenis tanah pertanian yang akan dikembangkan, bagian yang akan dilewati jaringan irigasi (kontur, sungai, desa, dan lainnya). Keseluruhan proses tersebut harus mempertimbangkan faktor ekonomis dan dampak setelah serta sebelum pelaksanaan proyek.

Sebelum merencanakan suatu daerah irigasi terlebih dahulu harus diadakan penyelidikan mengenai jenis-jenis tanah pertanian yang akan

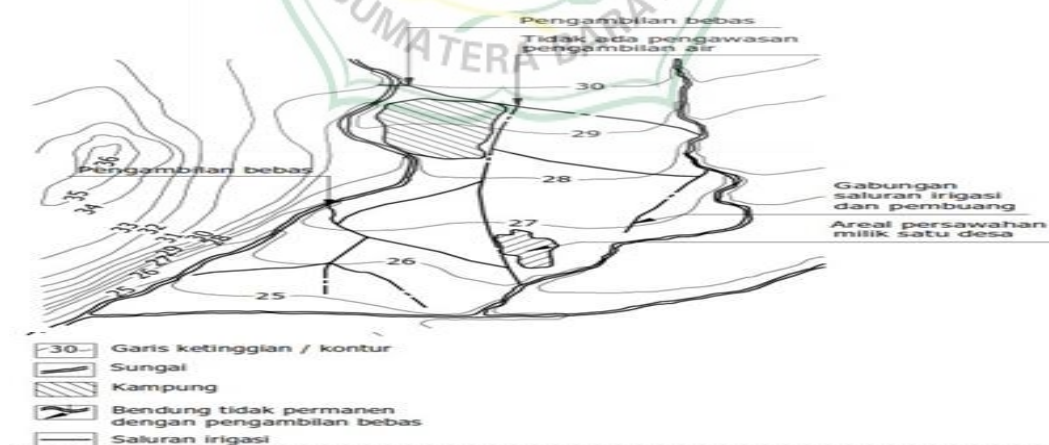
dikembangkan, bagian yang akan dilewati jaringan irigasi (kontur, sungai, desa, dan lainnya). Keseluruhan proses tersebut harus mempertimbangkan faktor ekonomis dan dampak setelah serta sebelum pelaksanaan proyek

2.1.2 Klasifikasi jaringan irigasi

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

1. Jaringan irigasi sederhana

Di dalam irigasi sederhana, 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 di dalam 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 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.

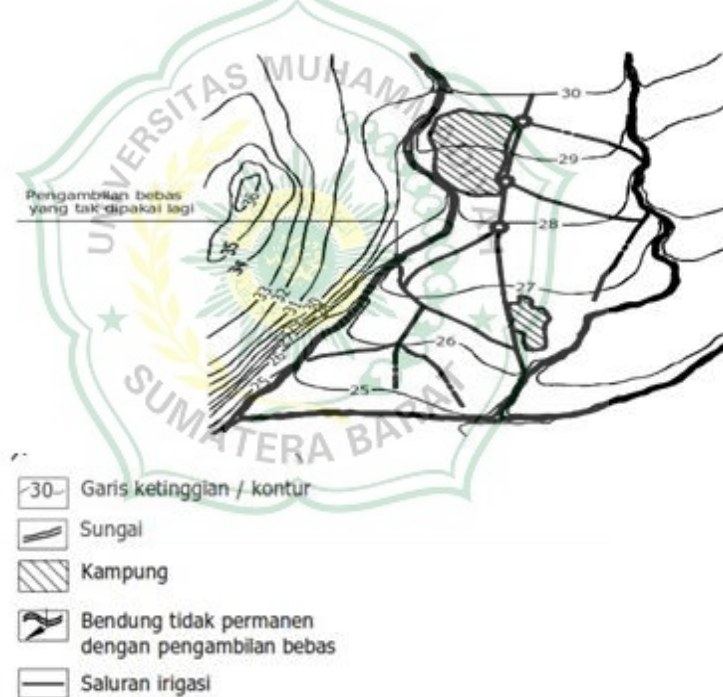


Gambar 2.1 jaringan irigasi sederhana

Sumber: https://www.google.com/search?q=gambar+irigasi&oq=gambar+irig&aq_s=chrome=UTF-8 (25-06-2022)

2. Jaringan irigasi semi teknis

Dalam banyak hal, perbedaan satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan semi teknis adalah bahwa jaringan semi teknis 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 biasanya serupa dengan jaringan sederhana. Adalah mungkin bahwa pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah.

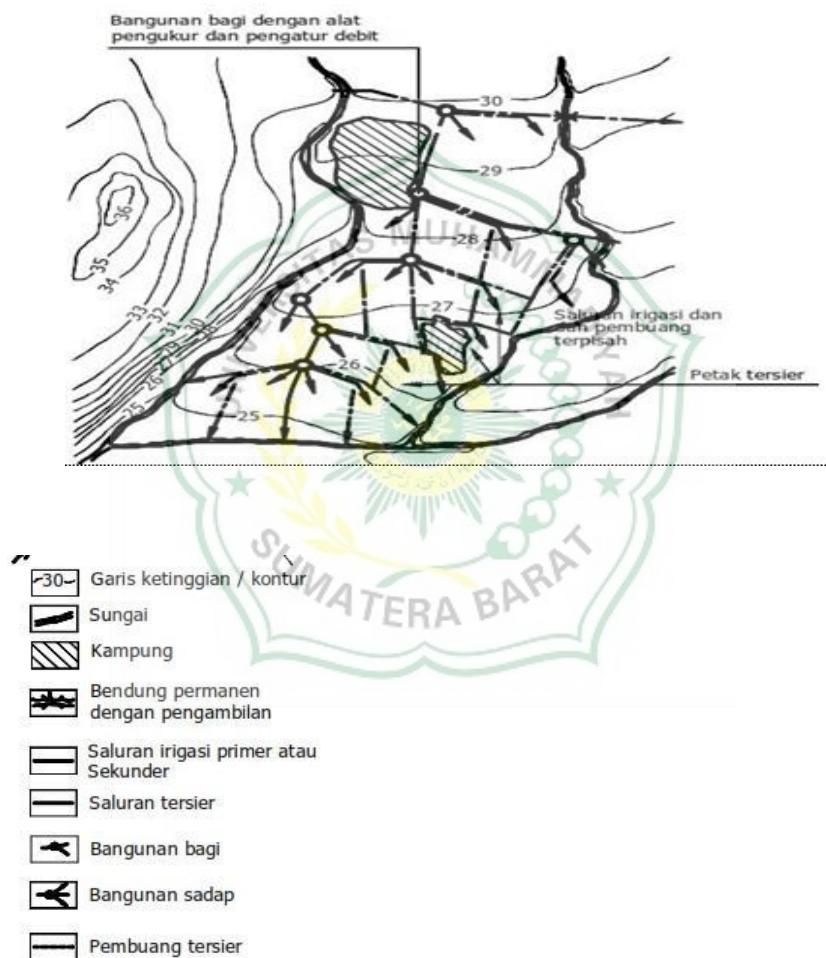


Gambar 2.2 jaringan irigasi semi teknis

Sumber:<https://www.google.com/search?q=JARINGAN+IRIgasi&oq=JARINGAN+IRIgasi&aqs=chrome.UTF-8> (25-06-2022)

3. Jaringan irigasi teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang/pematus. 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.



Gambar 2.3 jaringan irigasi teknis

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+irigasi&oq=gambar+irig&aqs=chrome=UTF-8> (25-06-2022)

2.1.3 Sistem Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi terdiri dari petak-petak tersier, sekunder dan primer yang berlainan antara saluran pembawa dan saluran pembuang terdapat juga bangunan utama, bangunan pelengkap, yang dilengkapi keterangan nama luas dan debit.

1. Petak Irigasi

Petak irigasi adalah petak tanah yang memperoleh air irigasi. Sedangkan kumpulan petak irigasi yang merupakan satu kesatuan yang mendapat air irigasi melalui saluran tersier yang sama disebut petak tersier. Untuk membawa air dari sumbernya hingga ke petak sawah diperlukan saluran pembawa dengan saluran pembuang, air tidak tergenang pada petak sawah sehingga tidak berakibat buruk. Kelebihan air ditampung dalam suatu saluran pembuang tersier dan kuarter dan selanjutnya dialirkan ke jaringan pembuang primer. Umumnya petak irigasi dibagi atas tiga bagian yaitu :

2. Petak Tersier

Petak tersier adalah petak yang menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur pada bangunan sadap tersier.

Secara umum petak tersier yang baik sebagai berikut:

- a. Mempunyai luas antara 50–100 Ha, agar pengawasan dan pembagian air merata.
- b. Mempunyai batas yang jelas (parit, jalan batas desa).
- c. Jika topografi memungkinkan, petak tersier berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang, untuk mempermudah tata letak bangunan dan efisiensi air baik.
- d. Harus terletak langsung berbatasan dengan saluran sekunder.
- e. Panjang saluran tersier sebaiknya tidak lebih dari 1,5 km, saluran kuarter tidak lebih dari 500 m.
- f. Tiap petak tersier sedapat mungkin dapat dibagi menjadi petak kuarter dengan ukuran 8–15 Ha.

3. Petak Sekunder

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya

dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer dan sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda-tanda topografi yang jelas, seperti misalnya saluran pembuang. Luas petak sekunder bisa berbeda-beda, tergantung pada situasi daerah.

4. Petak Primer

Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder, yang mengambil air langsung dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil airnya langsung dari sumber air, biasanya sungai. Daerah di sepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder.

2.1.4 Saluran Irigasi

1. Jaringan saluran irigasi utama

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

2. Jaringan saluran irigasi tersier

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

3. 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.

4. Jaringan saluran pembuang tersier

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

5. Dimensi saluran Saluran

Perencanaan dimensi saluran dilakukan dengan menganggap bahwa aliran tetap untuk itu ditetapkan rumus rumus *Stricler* (KP-03):

$$V = K \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$A = (b + mh) h \dots\dots\dots (2.3)$$

$$P = b + (2h.m^2+1) \dots\dots\dots (2.4)$$

$$Q = V \times A \text{ (m}^3\text{)} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$b: n \times h \text{ (m)} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

V=kecepatan aliran (m/detik)

R = jari- jari hidrolis (m)

Q = debit saluran (m³/dtk)

A = potongan melintang aliran (m²)

P = keliling basah (m)

b=lebar dasar

h = tinggi air

I = kemiringan saluran (m)

K = koefisien kekasaran stricler (m^{1/3}/dtk)

6. Debit Saluran

Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus :

$$Q = \frac{A \times NFR}{e} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimna:

Q : debit rencana (m³/dt)

NFR : kebutuhan air sawah,(m³/dt.ha)

A : Luas daerah irigasi,(ha)

e : efisiensi irigasi, 0,8 untuk saluran tersier dan 0,9 untuk saluran primer dan sekunder.



2.2 Analisa Hidrologi

2.2.1 Pengertian Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi, baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat fisik dan sifat kimia air serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan. Secara umum Hidrologi dapat dikatakan ilmu yang menyangkut masalah kuantitas air.

Analisis hidrologi dimaksudkan untuk memprediksi keberadaan sumber air pada daerah kajian dengan menggunakan persamaan empiris yang memperhitungkan parameter-parameter alam yang mempengaruhi. Sedangkan dari analisa hidrologi ini ditujukan untuk memberikan perkiraan mengenai ketersediaan air, kebutuhan air yang mungkin terjadi.

Penggunaan metode dan parameter yang digunakan dalam analisis hidrologi disesuaikan dengan kondisi areal penelitian dan ketersediaan data. Analisis hidrologi yang dilakukan sehubungan dengan perencanaan jaringan irigasi adalah meliputi:

2.2.2 Analisis Curah Hujan Rencana

Untuk merencanakan bangunan air memerlukan data curah hujan yang lengkap selama kurun waktu perhitungan. Kendala yang sering dihadapi curah hujan yang tidak lengkap untuk itu diperlukan suatu rekayasa hidrologi yang memungkinkan dengan menggunakan berbagai macam pendekatan dan rumus-rumus yang sesuai dengan kondisi daerahnya (Ana Susanti Yusman, 2018).

Curah hujan didapatkan dengan mengambil rata-rata hitung (*arithematic mean*) dari penakaran pada penakar hujan areal tersebut. Cara ini digunakan apabila :

- a. Daerah tersebut berada pada daerah yang datar
- b. Penempatan alat ukur tersebar merata
- c. Variasi curah hujan sedikit dari harga tengahnya

$$\text{Rumus : } \bar{R} = 1/n (R_1+R_2+\dots+R_n) \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana :

\bar{R} = Curah hujan maksimum rata-rata (mm)

n = Jumlah stasiun pengamatan

R1 = Curah hujan pada stasiun pengamatan satu (mm)

R2 = Curah hujan pada stasiun pengamatan dua (mm)

Rn = Curah hujan pada stasiun pengamatan n (mm)

1. Metode Thiessen

Cara ini didasarkan atas cara rata-rata timbang, di mana masing-masing stasiun mempunyai daerah pengaruh yang dibentuk dengan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua stasiun dengan *planimeter* maka dapat dihitung luas daerah tiap stasiun. Sebagai kontrol maka jumlah luas total harus sama dengan luas yang telah diketahui terlebih dahulu. Masing-masing luas lalu diambil persentasenya dengan jumlah total = 100%. Kemudian harga ini dikalikan dengan curah hujan daerah di stasiun yang bersangkutan dan setelah dijumlah hasilnya merupakan curah hujan yang dicari.

Hal yang perlu diperhatikan dalam metode ini adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah stasiun pengamatan minimal tiga buah stasiun
- b. Penambahan stasiun akan mengubah seluruh jaringan
- c. Topografi daerah tidak diperhitungkan
- d. Stasiun hujan tidak tersebar merata

Rumus :

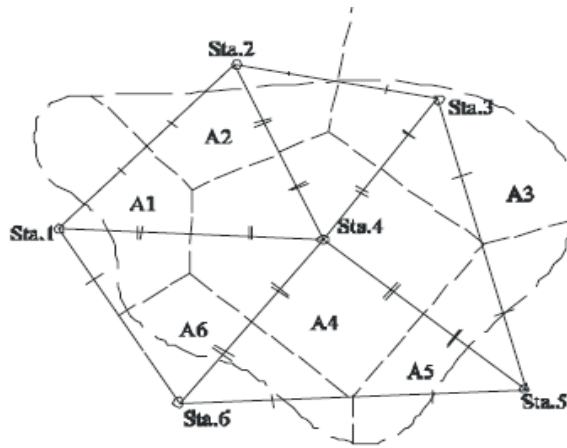
$$\bar{R} = \frac{A_1 \cdot R_1 + A_2 \cdot R_2 + \dots + A_n \cdot R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots (2.9)$$

di mana :

\bar{R} = Curah hujan maksimum rata-rata (mm)

R1, R2,.....,Rn = Curah hujan pada stasiun 1,2,.....,6 (mm)

A1, A2, ...,An = Luas daerah pada polygon 1,2,.....,6 (Km²)



Gambar 2.4 Polygon Thiessen

Sumber : (Soewarno,1995)

2. Metode Isohyet

Metode ini, dengan data curah hujan yang ada dibuat garis-garis yang merupakan daerah yang mempunyai curah hujan yang sama (*isohyet*), seperti terlihat Gambar 2.2. Kemudian luas bagian di antara *isohyet-isohyet* yang berdekatan diukur, dan harga rata-ratanya dihitung sebagai rata-rata timbang dari nilai kontur, kemudian dikalikan dengan masing-masing luasnya. Hasilnya dijumlahkan dan dibagi dengan luas total daerah maka akan didapat curah hujan areal yang dicari.

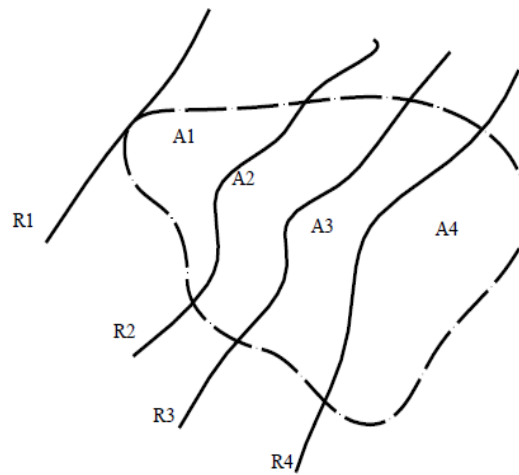
Metode ini digunakan dengan ketentuan :

- Dapat digunakan pada daerah datar maupun pegunungan.
- Jumlah stasiun pengamatan harus banyak.
- Bermanfaat untuk hujan yang sangat singkat.

Rumus:

$$\bar{R} = \frac{\frac{R_1+R_2}{2}A_1 + \frac{R_3+R_4}{2}A_2 + \dots + \frac{R_n+R_{n-1}}{2}A_n}{A_1+A_2+\dots+A_n} \dots\dots\dots (2.10)$$

Gambar 2.5 Metode Isohyet



Sumber : (Soewarno,1995)

3. Metode Weduwen

Curah hujan yang diperhitungkan untuk suatu periode ulang tertentu adalah berdasarkan hujan maksimum I, dengan rumus :

$$R = \frac{5}{6} R_I$$

Besaran curah hujan untuk periode ulang tertentu dengan metode weduwen ditentukan berdasarkan curah hujan dengan periode ulang 70 tahun, yaitu

Rumus :

$$R_{70} = \frac{R}{m} \dots\dots\dots(2.11)$$

dimana :

R_{70} = Curah hujan dengan periode 70 tahun (mm)

R_I Max = Curah hujan terbesar ke I (mm)

m = Koefisien perbandingan curah hujan (grafik 2)

Curah hujan dengan periode ulang tertentu dicari dengan rumus :

$$R_n = m .$$

$$R_{70} \dots\dots\dots(2.12)$$

dimana :

R_n = Curah hujan dengan periode ulang tertentu (mm)

4. Metode Gumbel

Rumus :

Curah hujan rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(2.13)$$

Standar deviasi (S_x)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2.14)$$

Curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun (X_T)

$$X_T = \bar{X} + (Y_T - Y_n) \frac{S_x}{S_n} \dots\dots\dots(2.15)$$

dimana :

X_T = Curah hujan dengan kala ulang T tahun (mm)

X_i = Curah hujan harian maksimum (mm)

\bar{X} = Curah hujan rata-rata (mm)

Y_T = *Reduced variate* (tabel 2.3)

Y_n = *Mean reduce variate* (tabel 2.4)

S_n = Simpangan baku *reduce variate* (tabel 2.5)

S_x = Standar deviasi

Tabel 2.1 *Return periode* (T dan Yt)

<i>Return Period (Years) (T)</i>	<i>Reduced Variated (Yt)</i>
2	0,3665
3	0,5612
5	1,4999
10	2,2502
20	2,9702
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001
2000	5,2958

Sumber : Ir. Joesron Loebis, M Eng, (1987)

5. Metode Haspers

Rumus :

$$Q_t = \alpha \cdot \beta \cdot q \cdot A \dots \dots \dots (2.16)$$

dimana :

Q = Debit banjir rencana (m³/det)

α = Koef pengaliran (tabel 2.6)

β = Koef reduksi

A = Luas DAS (km²)

Waktu konsentrasi (t)

$$T = 0,1 \times L^{0,8} \times I^{-0,5}$$

$$\alpha = \frac{1+0,012 A^{0,7}}{1+0,075 A^{0,7}} \dots \dots \dots (2.17)$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t+3,7 \times 10^{(0,4t)}}{t^2+15^2} \times \frac{A^{0,7}}{12} \dots \dots \dots (2.18)$$

2.2.3 Debit Andalan

Debit andalan (*defendable flow*) adalah debit aliran sungai yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi pada suatu areal rencana. Debit andalan untuk perencanaan irigasi adalah debit yang mempunyai probabilitas kejadian 80%. Untuk menghasilkan debit ini yang paling baik adalah dengan menggunakan suatu urutan data debit. Debit andalan untuk satu bulan adalah debit dengan kemungkinan terpenuhi adalah 80% atau tidak terpenuhi 20% dari waktu bulan itu.

Debit adalah merupakan debit minimum sungai kemungkinan debit dapat dipenuhi ditetapkan 80%, sehingga kemungkinan debit sungai lebih rendah dari debit andalan sebesar 20%. Untuk mendapatkan debit andalan sungai, maka nilai debit, yang dianalisis adalah dengan Metode NRECA dan Metode MOCK, menurut tahun pengamatan yang diperoleh, harus diurut dari yang terkecil sampai yang terbesar. Kemudian dihitung tingkat keandalan debit tersebut dapat terjadi, berdasarkan probabilitas mengikuti rumus Weibull (Soemarto, 1995).

$$P = \frac{m}{n-1} \times 100 \% \dots\dots\dots(2.21)$$

Dimana:

P : Probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan (%)

m : Nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil

n : jumlah data

Dengan demikian pengertian debit andalan 80% adalah berdasarkan pada nilai analisa potensial debit sungai pada penelitian ini yaitu menggunakan Metode NRECA dan Metode *Mock* berdasarkan transformasi data curah hujan harian dan bulanan dari stasiun Sukamenanti, Silaping dan Ujung Gading Kabupaten Pasaman Barat. Debit andalan ditetapkan probabilitas 80.

2.3 Klimatologi

2.3.1 Pengertian Klimatologi

Klimatologi adalah ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang gejala-gejala cuaca tetapi sifat-sifat dan gejala-gejala tersebut mempunyai sifat umum dalam jangka waktu dan daerah yang luas di atmosfer permukaan bumi. Klimatologi dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu klimatologi fisis, klimatologi kedaerahan, klimatologi terapan. Klimatologi fisis mempelajari sebab terjadinya ragam pertukaran panas, air, udara terhadap waktu dan tempat. Klimatologi kedaerahan bertujuan memberikan gambaran iklim dunia yang meliputi sifat dan jenis iklim, Sedangkan klimatologi terapan mencari hubungan klimatologi dengan ilmu lain. Unsur-unsur klimatologi dan cuaca seperti suhu dan kelembaban udara, curah hujan intensitas penyinaran matahari, kecepatan dan arah angin serta unsur lainnya merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha pertanian.

2.3.2 Evapotranspirasi Potensial

Evapotranspirasi adalah kebutuhan dasar bagi tanaman yang harus dipenuhi oleh sistem irigasi yang bersangkutan untuk menjamin suatu tingkat produksi yang diharapkan. Evapotranspirasi sebagai salah satu proses yang rumit sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim. Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi, dibutuhkan data-data klimatologi yang meliputi :

1. Temperatur
2. Sinar Matahari
3. Kelembapan
4. Kecepatan angin

Metode Mock menggunakan rumus empiris dari Penman modifikasi untuk menghitung evapotranspirasi potensial .Menurut Penman modifikasi besarnya evapotranspirasi potensial diformulasikan sebagai berikut :

$$E_{to} = c \cdot (W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)) \dots \dots \dots (2.22)$$

Dimana :

E_{to} = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

w = faktor yang mempengaruhi penyinaran matahari

C = Faktor penyesuaian kondisi cuaca akibat siang dan malam

1 - W = Faktor berat sebagai pengaruh angin dalam kelembaban

Rn = radiasi penyinaran matahari (mm/hari)

$$f(t) \cdot f(ed) \cdot$$

(ea-ed) = perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap yang sebenarnya

$$Ed = ea \cdot Rh$$

R=kelembaban udara relatif (%)

Ea = tekanan uap jenuh (mbar)

Ed = tekanan uap sebenarnya (mbar)

2.3.3 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah banyaknya air yang tersedia dan dibutuhkan untuk mengelola suatu daerah irigasi, untuk mengairi areal persawahan. Banyaknya air yang diperlukan untuk sistem jaringan irigasi juga ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya pola tanam dan jenis tanaman. Untuk menentukan besarnya air yang dibutuhkan untuk keperluan irigasi atau keperluan air di sawah (NFR), terlebih dahulu dihitung besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan (PWR), penggunaan konsumtif (ETc), perkolasi dan rembesan (P) dan penggantian lapisan air (WLR). Kebutuhan air irigasi di sawah (NFR) juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti curah hujan efektif (Re), kebutuhan pengambilan air irigasi (DR), dan juga faktor efisiensi irigasi secara keseluruhan (η). Perkiraan kebutuhan air irigasi sebagai berikut:

$$NFR = \frac{Etc + IR + P + WLR - Re}{IE} \times A \dots\dots\dots (2.23)$$

dimana:

NFR = kebutuhan air irigasi di sawah

(lt/det/ha)

Etc = penggunaan konsumtif (mm/hari)

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan, dalam mm/hari,

WLR = penggantian lapisan air (mm/hari)

- P = perkolasi (mm/hari)
- Re = curah hujan efektif
- IE = efisiensi irigasi (%)
- A = luas areal irigasi (ha)

1. Kebutuhan air konsumtif (Etc)

Kebutuhan air untuk tanaman di lahan diartikan sebagai kebutuhan air konsumtif dengan memasukkan faktor koefisien tanaman (kc). Persamaan umum yang digunakan adalah :

$$Etc = Eto \times kc \dots\dots\dots(2.24)$$

Dimana:

Etc = kebutuhan air konsumtif
(mm/hari

Eto = evapotranspirasi (mm/hari)

Kc = koefisien tanaman

lahan (T) dan lapisan air yang dibutuhkan untuk persiapan lahan (S). Hitungan kebutuhan air untuk irigasi selama persiapan lahan perlu memperhatikan tanaman, usia tanaman sampai dengan panen, pola tanam, efisiensi irigasi, lama penyinaran matahari.

Perhitungan kebutuhan air selama persiapan lahan, digunakan metode yang di kembangkan oleh Van De Goor dan Zijlstra (Standar Perencanaan Irigasi KP-01,2010 , yaitu persamaan sebagai berikut :

$$IR = M \frac{ek}{ek-1} \dots\dots\dots(2.25)$$

dimana :

IR : kebutuhan air di tingkat persawahan (mm/hari)

M : kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan.

$$= Eo + P$$

P : perkolasi (mm/hari)

Eo : evaporasi air terbuka (= 1.1 x Eto)mm/hari

$$K = M (T/S)$$

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S :Kebutuhan air, untuk penjenihan ditambah dengan lapisan air 50 mm,yakni 200 + 50 = 250 mm

e : koefisien

Tabel 2.2. Kebutuhanair irigasi selama penyiapan lahan (IR)

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

Sumber: Standar perencanaan (KP 01)

Lahan (T) dan lapisan air yang dibutuhkan untuk persiapan lahan (S). Hitungan kebutuhan air untuk irigasi selama penyiapan lahan perlu memperhatikan tanaman, usia tanaman sampai dengan panen, pola tanam, efisiensi irigasi, lama penyinaran matahari.

Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan, digunakan metode yang di kembangkan oleh Van De Goor dan Zijlstra (Standar Perencanaan Irigasi KP-01,2010 , yaitu persamaan sebagai berikut :

$$IR = M \frac{eK}{eK-1} \dots\dots\dots(2.25)$$

dimana :

IR : kebutuhan air di tingkat persawahan (mm/hari)

M :kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan.

$$= E_o + P$$

P : perkolasi (mm/hari)

E_o : evaporasi air terbuka (= 1.1 x E_{to})mm/hari

$$K = M (T/S)$$

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S :Kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm,yakni $200 + 50 = 250$ mm

e : koefisien



Tabel.2.3.kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan

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

Sumber: Standar perencanaan (KP 01)



Tabel 2.4 Harga-harga koefisien tanaman padi

Bulan	Nedeco/	Prosida	FA O	
	Varietas ² Biasa	Varietas ³ Unggul	Varietas biasa	Varietas Unggul
0,5	1,20	1,20	1,10	1,10
1	1,20	1,27	1,10	1,10
1,5	1,32	1,33	1,10	1,05
2	1,40	1,30	1,10	1,05
2,5	1,35	1,30	1,10	0,95
3	1,24	0	1,05	0
3,5	1,12		0,95	
4	0 ⁴		0	

Sumber StanSumber : Standar perencanaan (KP 01)

2. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (IR)

Kebutuhan air pada waktu persiapan lahan dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain waktu yang diperlukan untuk penyiapan.

lahan (T) dan lapisan air yang dibutuhkan untuk persiapan lahan (S).

Hitungan kebutuhan air untuk irigasi selama penyiapan lahan perlu memperhatikan tanaman, usia tanaman sampai dengan panen, pola tanam, efisiensi irigasi, lama penyinaran matahari.

Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijlstra (Standar Perencanaan Irigasi) KP-01,2010, yaitu persamaan sebagai berikut :

$$IR = M \frac{ek}{ek-1} \dots\dots\dots(2.25)$$

dimana :

IR : kebutuhan air di tingkat persawahan (mm/hari)

M : kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat

evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan.

$$= E_o + P$$

P : perkolasi (mm/hari)

E_o : evaporasi air terbuka ($= 1.1 \times E_{to}$) mm/hari $K = M (T/S)$

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S :Kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm,yakni $200 + 50 = 250$ mm

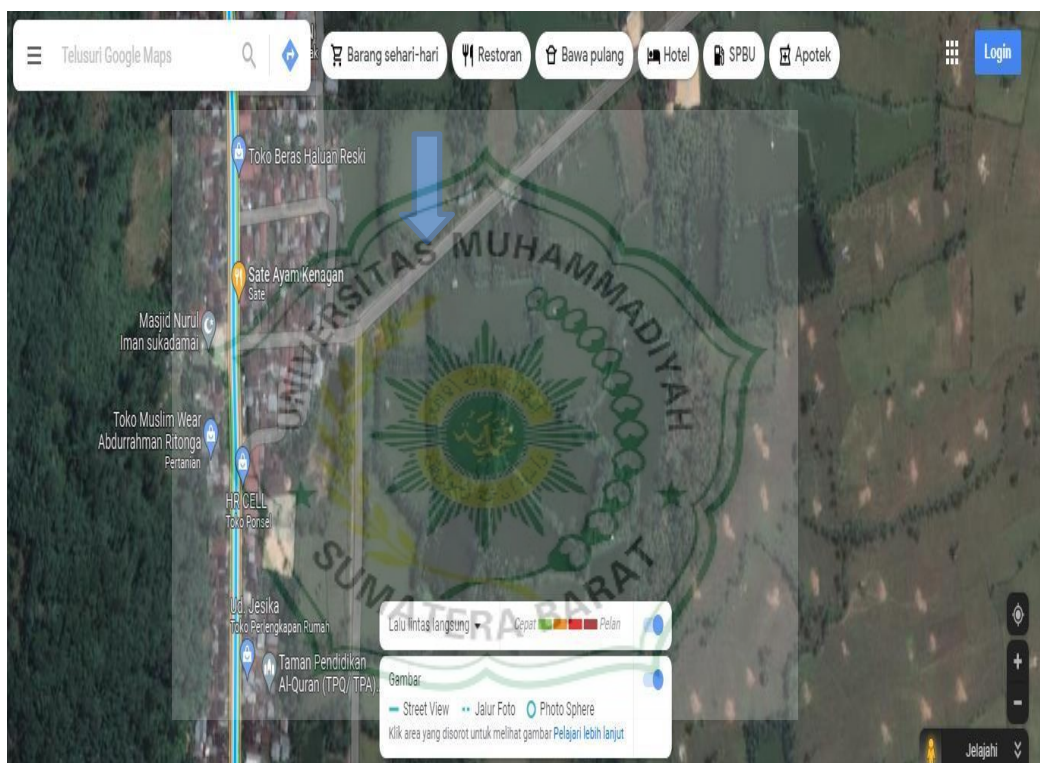
e : koefisien



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Berdasarkan administratif letak Daerah irigasi Sukadamai di Nagari Bahagia Panti Kecamatan Panti Kabupaten pasaman. Nagari Bahagia Panti secara administratif terletak sebelah timur.



Gambar 3.1 lokasi penelitian

Sumber : *Google map (22-03-2022)*

3.2 Data Penelitian

Dalam tahapan ini dilakukan kegiatan pengumpulan data yang diperlukan dalam studi ini. Pengumpulan data ini harus terencana dengan baik agar tepat sasaran dan efektif. Data yang dijadikan bahan acuan dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini dapat dikelompokkan dalam dua jenis data, yaitu :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, laporan, jurnal, buku, atau sumber lain yang relevan.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah :

- a. Data curah hujan
- b. Data luas lahan persawahan
- c. Data debit air sungai
- d. Data topografi

3.3 Metode Analisis Data

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan secara survey dibagi menjadi dua tahap yaitu :

Tahap 1 : Tahap pertama mengetahui lokasi penelitian dan berapa panjang saluran irigasi yang akan dikerjakan.

Tahap 2 : Tahap kedua mengumpulkan data penelitian antara lain, data curah hujan, data topografi, dan data debit sungai.

2. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam analisis data serta perhitungan dalam batasan masalah.

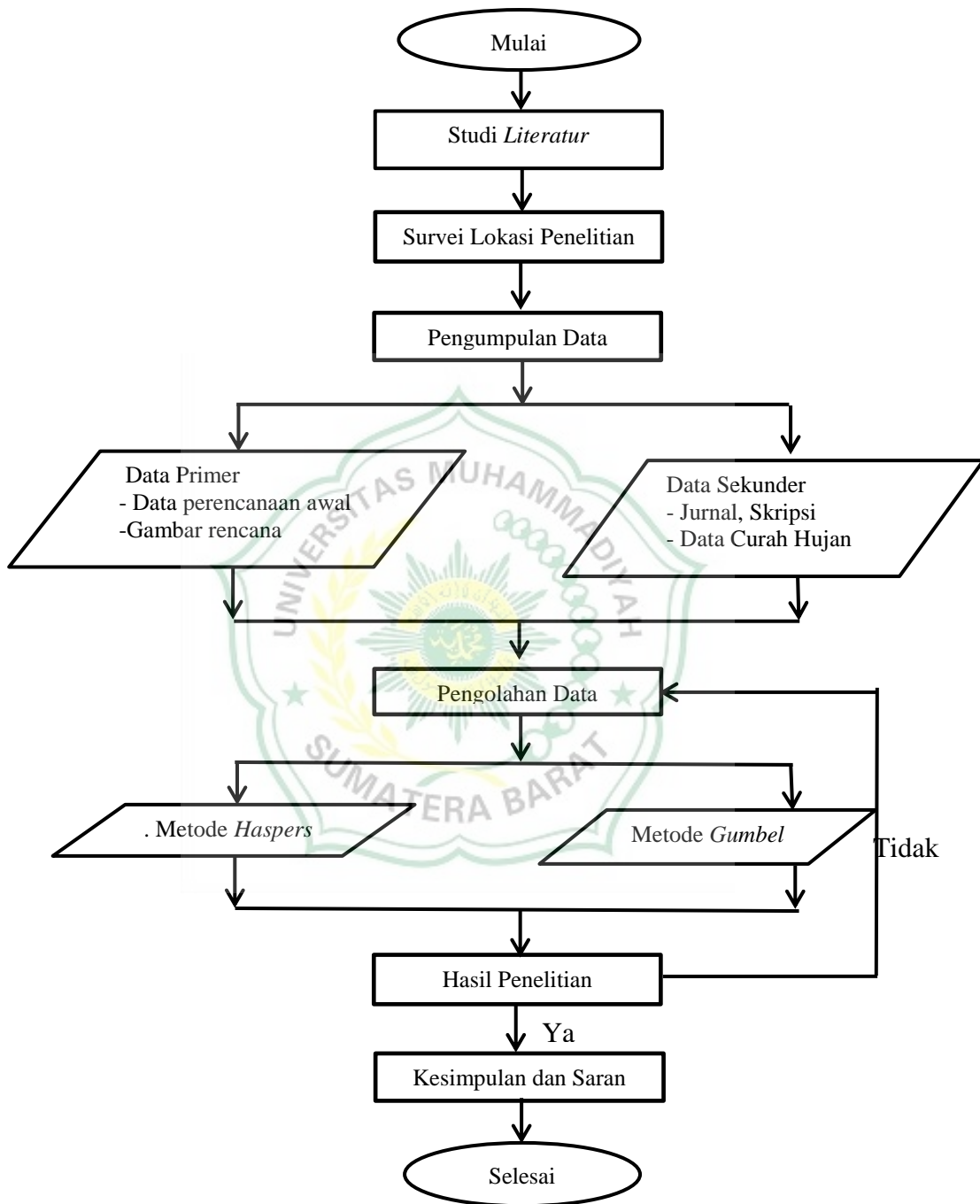
3. Metodologi penelitian

Pada tahap pengolahan data penelitian menggunakan metode pengolahan data antara lain :

- a. Metode *Gumbel*
- b. Metode *Haspers*

3.4 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah yang penelitian disajikan dalam bagan alir penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 3.2 Bagan alir penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hidrologi

Dalam perhitungan analisis hidrologi data yang dibutuhkan adalah data curah hujan maksimum pada stasiun yang berada di lokasi rencana pembangunan irigasi atau dari stasiun pengamatan yang mewakili keadaan curah hujan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) tempat jaringan Irigasi di rencanakan. Untuk perencanaan jaringan irigasi sekunder Daerah Irigasi Sukadamai ini digunakan data curah hujan Stasiun Sontang, Stasiun Rao, Stasiun Bonjol.

**Stasiun : Sontang
Tahun : 2012-2021**

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	Juml	Max
2012	12.4	30.1	30.1	27.1	17.9	32.1	23.7	27	30.2	0	0	0	230.6	32.1
2013	18	71	30	22	35	43	13	33	16	10	62	42	395	71
2014	20	22	10	40.2	85	80.5	90	74	34	80	83	40.5	659.2	90
2015	81	62	61	90	60	61	91	93	24	70	74	89	856	93
2016	74	125	35	178	83	23	62	38	10	38	115	118	899	178
2017	108	107	52	43	60	47	22	70	36	49	48	32	674	108
2018	36	160	20	46	12	15	31	28	38	80	47	80	593	160
2019	42	41	25	28	31	24	39	17	11	42	47	80	427	80
2020	6	18	17	19	13	14	39	11	22	21.6	18.2	20	218.8	39
2021	16	13	15	8	8	18	8	11	22	38	27,6	35	157	38
Rata2	41.34	64.91	29.51	50.13	40.49	35.76	41.87	40.20	24.32	42.86	54.91	55.72	510.96	88.94

Tabel 4.1 Curah hujan stasiun sontang tahun 2012-2021

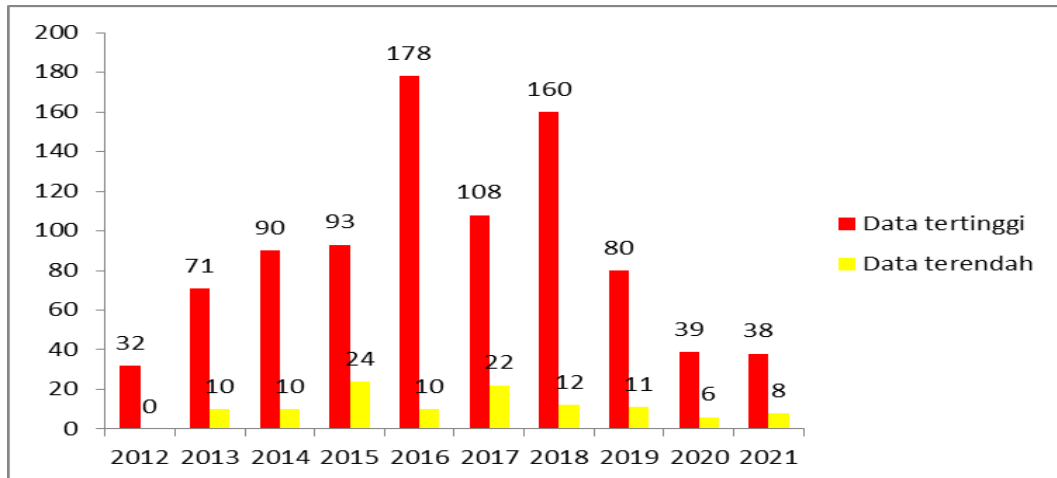
Sumber :BPSDA.

Keterangan tabel:

Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Kuning = curah hujan terendah dalam 1 tahun

Intensitas curah hujan tertinggi dan terendah, STA Sontang Tahun 2012-2021



Gambar 4.1 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Sontang 2012-2021

Stasiun : Rao
Tahun 2012-2021

Tabel 4.2 Curah hujan stasiun Rao tahun 2012-2021

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Jml	Max
2012	14	40	29	38	31	21	25	50	12	30	25	38	353	50
2013	50	30	22	21	21	21	48	105	25	40	58	41	482	105
2014	25	10	20	25	32	30	10	20	20	30	30	30	282	32
2015	38	25	40	35	32	25	22	20	20	78	41	53	429	78
2016	56	98	15	64	32	66	54	30	10	19	49	30	523	98
2017	68	40	70	31	29	45	57	25	34	19	38	34	490	70
2018	39	31	49	42	99	35	26	12	39	85	38	45	540	99
2019	31	57	40	56	75	37	52	16	21	36	95	102	618	102
2020	33	120	22	138	9	30	54	54	63	36	54	32	645	138
2021	95	54	56	35	36	27	17	52	72	0	28	76	548	95
Rata2	44.9	50.5	36.3	48.5	39.6	33.7	36.5	38.4	31.6	37.3	45.6	48.1	49.1	867

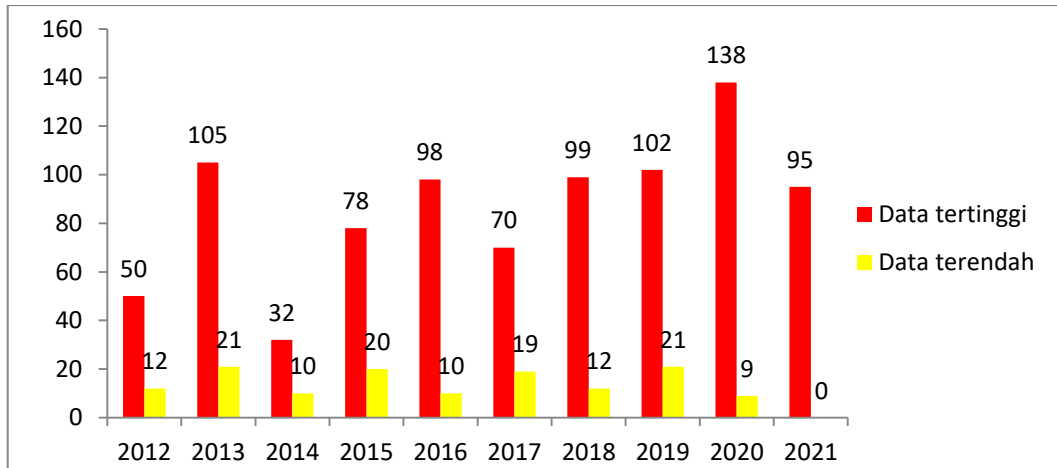
Sumber :BPSDA.

Keterangan tabel:

Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Kuning = curah hujan terendah dalam 1 tahun

Intensitas curah hujan tertinggi dan terendah, STA Rao Tahun 2012-2021



Gambar 4.2 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Rao tahun 2012-2021

Stasiun : Bonjol
Tahun 2010-2021

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	Jml	Max
2010	67	57	106	100	67	111	90	102	97	47	56	45	945	111
2011	77	62	77	86	62	33	46	93	47	41	78	55	757	93
2012	51	37	39	73	50	38	56	40	76	48	71	60	639	76
2013	29	81	94	61	80	89	48	48	137	81	77	69	894	137
2014	75	27	96	104	42	54	24	57	61	70	101	57	768	104
2015	69	64	81	74	89	117	87	40	116	68	90	56	951	117
2016	86	60	102	59	84	121	46	56	94	72	105	93	978	121
2017	86	60	102	59	84	121	46	56	94	72	105	93	975	121
2020	41	124	59	71	50	45	46	56	80	76	60	70	778	124
2021	70	39	67	132	52	21	36	89	93	50	32	79	760	132
Rata ²	65.1	60.9	82.3	81.9	66.0	75.0	52.5	54.8	89.5	62,5	77,5	67.7	84.45	1136

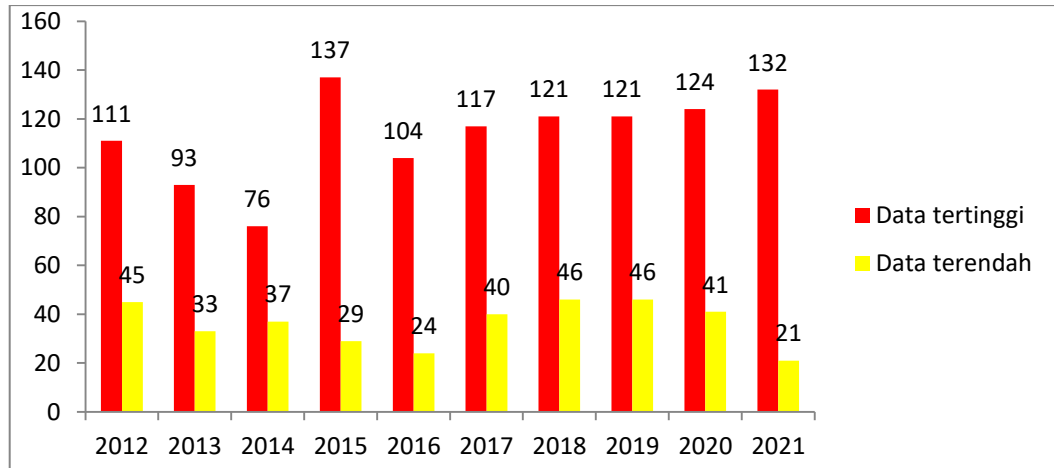
Tabel 4.3 Curah hujan stasiun Bonjol tahun 2010-2021

Sumber :BPSDA.

Keterangan tabel:

- Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun
- Kuning = curah hujan terendah dalam 1 tahun

Intensitas curah hujan tertinggi dan terendah, STA Bonjol Tahun 2012-2021



Gambar 4.3 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Bonjol tahun 2012-2021

Tabel 4.4. Harga-harga K

T	P	Reduced	Banyaknya Pengamatan						
		Variety	20	30	40	50	100	200	400
(th)		Y							
1,58	0,63	0	-0,482	-0,482	-0,467	-0,473	-0,464	-0,458	-0,45
2	0,5	0,367	-0,147	-0,152	-0,155	-0,156	-0,16	-0,162	-0,161
2,33	0,43	0,579	0,052	0,038	0,031	0,026	0,016	0,01	0,001
5	0,2	1,5	0,919	0,866	0,838	0,82	0,779	0,765	0,719
10	0,1	2,25	1,62	1,54	1,5	1,47	1,4	1,36	1,3
20	0,05	2,97	2,3	2,19	2,13	2,08	2	1,91	1,87
50	0,02	3,962	3,18	3,03	2,94	2,89	2,77	2,7	2,59
100	0,01	4,6	3,81	3,65	3,55	3,49	3,35	3,27	3,14
200	0,005	5,296	1,19	4,28	4,16	4,08	3,98	3,83	3,68
400	0,003	6	5,15	4,91	4,78	4,55	4,61	4,4	4,23

Sumber: Buku " Hidrologi untuk Bangunan Air" Karangan Ir. Imam Soebarkah

Tabel 4.5 Koefisien Kekasaran Manning Untuk Saluran Terbuka (n)

BAHAN SALURAN		N
-	Tanah	0.02 - 0.025
-	Pasir dan kerikil	0.025 - 0.040
-	Tanah Berbatu	0.025 - 0.035
-	Lapis adukan semen	0.010 - 0.013
-	Beton	0.013 - 0.018
-	Batu alam	0.015 - 0.018
-	Aspal	0.010 - 0.020
-	Rumput	0.040 - 0.100

Sumber: Buku hidrologi bangunan air, Imam Soebarkah

Tabel 4.6 Reduced Mean (Yn)

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4959	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,522
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5309	0,5320	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5402	0,5410	0,5418	0,5424	0,543
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5463	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5600									

Sumber: Buku hidrologi bangunan air, Imam Soebarkah

Tabel 4.7 Standard Deviation (Sn)

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4959	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,522
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5309	0,5320	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5402	0,5410	0,5418	0,5424	0,543
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5463	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5600									

Sumber: Buku hidrologi bangunan air, Imam Soebarkah

Tabel 4.8 Koefisien Pengaliran (c)

TYPE DAERAH PENGALIRAN	KOEFISIEN C
Daerah Padang Rumput dan Persawahan :	
- Tanah pasir datar, 20 %	0.05 - 0.10
- Tanah pasir rata - rata, 2 - 7 %	0.10 - 0.15
- Tanah pasir curam, 7 %	0.15 - 0.20
- Tanah gemuk, 2 %	0.13 - 0.17
- Tanah gemuk, 2 - 8 %	0.18 - 0.22
- Tanah gemuk, 7 %	0.25 - 0.35
Daerah Perdagangan :	
- Daerah kota	0.70 - 0.95
- Daerah pinggiran (dekat kota)	0.50 - 0.70
Daerah Tempat Tinggal :	
- Daerah keluarga tunggal	0.30 - 0.50
- Unit-unit terpisah	0.40 - 0.60
- Unit-unit gabungan	0.60 - 0.75
- Daerah perumahan apartemen	0.50 - 0.70
Daerah Industri :	
- Industri ringan	0.50 - 0.80
- Industri berat	0.60 - 0.90
Daerah Penghijauan :	
- Taman-taman dan pekuburan	0.10 - 0.25
- Tempat bermain (rekreasi)	0.20 - 0.35
- Daerah yang belum dikerjakan	0.10 - 0.30
Daerah Diluar Kota	
- Bergunung dan curam	0.75 - 0.90
- Pegunungan tertier	0.70 - 0.80
- Sungai dengan hutan sekitarnya	0.50 - 0.75
- Pedataran yang ditanami	0.40 - 0.45
- Sawah yang sedang diairi	0.70 - 0.80
- Sungai di pegunungan	0.75 - 0.85
- Sungai di pedataran	0.45 - 0.75
Jalan dan Jalan Raya :	
- Aspal	0.70 - 0.95
- Beton	0.80 - 0.95

Sumber: Buku hidrologi bangunan air, Imam Soebarkah

Tabel 4.9 Data Curah Hujan STA Sontang

NO	Tahun	Jumlah Curah Hujan (mm)
1	2012	32.1
2	2013	71
3	2014	90
4	2015	93
5	2016	178
6	2017	108
7	2018	160
8	2019	80
9	2020	39
10	2021	38
	Jumlah	889,1

Sumber: Hasil Penelitian 2022

Tabel 4.10 Probabilitas frekuensi curah hujan

No.	Tahun	Xi	$xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
1	2012	32.1	-56,81	3227,38
2	2013	71	-17,91	3320,77
3	2014	90	1,09	1,188
4	2015	93	4,09	16,728
5	2016	178	89,09	7937,028
6	2017	108	19,09	364,428
7	2018	160	71,09	5053,788
8	2019	80	-8,91	79,388
9	2020	39	-49,91	2491,008
10	2021	38	-50,91	2591,828
	Total	889,1	368,9	25083,45

Sumber ; Hasil perhitungan 2022

Curah Hujan rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum xi}{n} \\ &= \frac{889,1}{10} \\ &= 88,91 \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} S_x &= \sqrt{\frac{\sum Xi - \bar{x}}{n-1}} \\ &= \frac{368,9}{9} \\ &= 6,402 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dari data diatas diketahui :

$$n = 10$$

$$t = 10 \text{ tahun}$$

$$y_t = 2,2502$$

$$y_n = 0,4952$$

$$s_n = 0,9496$$

maka :

X_t (X yang terjadi dalam kala ulang t) :

$$X_t = \bar{x} + (S_x/S_n).(y_t-y_n)$$

$$= 88,91 + 6,402 /0,9496 \times 2,2502 \times 0,4952$$

$$= 96,42 \text{ mm}$$

Bila curah hujan efektif dengan penyebaran seragam selama 4 jam maka

Intensitas (I) :

$$I = 90\% \times X_t$$

$$= 90\% \times 96,42$$

$$= 483,735 \text{ mm/jam}$$



$$S_x = 6,402 \text{ mm}$$

$$\bar{x} = 88,91 \text{ mm}$$

4.2 Perhitungan Data Curah Hujan

Periode ulang curah hujan bulanan maksimum

1. Dengan Menggunakan Grafik Logaritma

Tabel 4.11 Hasil grafik logaritma

No	Curah Hujan bulanan maksimum R	$Tr = \frac{n+1}{n}$ (th)	Log. Tr
1.	32.1	11,00	1,04
2.	71	5,50	0,74
3.	90	3,67	0,56
4.	93	2,75	0,44
5.	178	2,20	0,34
6.	108	1,83	0,26
7.	160	1,57	0,20
8.	80	1,38	0,14
9.	39	1,22	0,09
10.	38	0,70	-0,15

Sumber : Hasil perhitungan

Keterangan : Tr = Periode Ulang (tahun)

n = Jumlah Tahun Pengamatan

m = Nomor Urut Data dari seri yang diurut dari besar terkecil

2. Dengan Menggunakan Analisis Gumbel

Tabel 4.12 Hasil analisis Metode *Gumbel*

No	Curah Hujan bulanan maksimum (R)	$r = R - \bar{R}$	r^2
1.	32.1	-56,81	3227,38
2.	71	-17,91	3320,77
3.	90	1,09	1,188
4.	93	4,09	16,728
5.	178	89,09	7937,028
6.	108	19,09	364,428
7.	160	71,09	5053,788
8.	80	-8,91	79,388
9.	39	-49,91	2491,008
10.	38	-50,91	2591,828
Jumlah	889,1		25083,45

Sumber : Hasil perhitungan

- Curah hujan rata – rata

- (\bar{R})

$$\bar{R} = \frac{R}{n} = \frac{889,10}{10} = 88,91 \text{ mm}$$

Maka s_x :

$$\begin{aligned} s_x &= \sqrt{\frac{(R-\bar{R})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{6,40304}{9}} \\ &= 266,73 \end{aligned}$$

$$R_{5TH} = \bar{R} + (k \times s_x)$$

$$= 88,91 + (0,919 \times 266,73)$$

$$= 334,03 \text{ mm}$$

Dibulatkan = 334 mm

$$\begin{aligned}R_{10TH} &= 88,91 + (1,620 \times 266,73) \\ &= 521,01 \text{ mm}\end{aligned}$$

Dibulatkan = 521 mm

3. Dengan Menggunakan Grafik *Gumbel*

$n = 10$ tahun

Dari tabel didapat harga

$$S_n = 0,9496$$

$$Y_n = 0,4959$$

$$\frac{1}{d} = \frac{sx}{Sn} = \frac{266,73}{0,9496} = 280,89$$

$$\begin{aligned}U &= \bar{R} - \frac{1}{a} \times Y_n \\ &= 88,91 - 280,88 \times 0,4959 \\ &= -50,38\end{aligned}$$

1. Persamaan regresi linier

$$\begin{aligned}X &= U + \frac{1}{a} \cdot y \\ &= -50,38 + 280,89 \times y \\ y = 0 &\rightarrow x = -50,38 \\ y = 1 &\rightarrow x = 230,50 \\ y = 5 &\rightarrow x = 1.354,05\end{aligned}$$

Hasil perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan ketiga cara tersebut di atas hasilnya adalah seperti terlihat pada data dibawah ini :

Tabel 4.13 Hasil curah hujan rencana

Curah Hujan Periode Ulang	Analisis gumbel
R5 TH	334
R10 TH	521

Sumber : Hasil perhitungan

Untuk perencanaan diambil nilai yang maksimum :

R5 TH = 334 mm

R10 TH = 521 mm

Untuk studi maka diambil :

R10 TH = 521 mm

4.3 Perhitungan Debit Saluran

Maksud dari pada point ini adalah untuk mencari debit maksimum yang diperkirakan akan terjadi pada bagian jalan yang direncanakan, untuk digunakan sebagai dasar dalam studi perhitungan dimensi saluran secara keseluruhan dari kegiatan yang dimaksud.

4.1 Dengan menggunakan metode rasional

Rumus yang digunakan

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Data-data yang digunakan untuk keadaan lapangan :

Luas daerah tangkapan air = 283 H

L (panjang saluran) = 450 m

B (lebar daerah pengairan) = 200 m

R = 521 mm

C (koefisien pengaliran) = 0,95

Perhitungan

- Luas area pengairan

$$A = L \times B$$

$$A = 450 \times 200 \text{ m}^2$$

$$A = 0,09 \text{ km}^2$$

- Cycle time (t)

$$t = 0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77} \text{ (menit)}$$

$$t = 0,0195 \left(\frac{450}{\sqrt{0,002}} \right)^{0,77}$$

$$t = 23,56 \text{ Menit}$$

$$t = 0,39 \text{ Jam}$$

- Intensitas curah hujan (I)

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{521}{24} \times \left(\frac{24}{0,39} \right)^{2/3}$$

$$I = 341,53 \text{ mm/jam}$$

- Debit air (Q)

$$Q1 = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$Q1 = 0,28 \times 0,95 \times 341,53 \times 0,09$$

$$Q1 = 8,12 \text{ m}^3/\text{dt}$$

2. Dengan menggunakan metode haspers

Rumus yang digunakan

$$Q2 = \frac{12,8 \times A}{100 + 7,5 + A^{0,7}} \times R$$

$$Q2 = \frac{12,8 \times 0,09}{100 + 7,5 + 0,19} \times 521$$

$$Q2 = 5,57 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q = \frac{Q1 + Q2}{2}$$

$$Q = \frac{8,12 + 5,57}{2}$$

$$Q = 6,85 \text{ m}^3/\text{dt}$$

4.4 Perhitungan Dimensi Saluran Samping

Bentuk saluran adalah bentuk trapesium dengan data-data sebagai berikut:

Debit max = 6,85 m³/dt -n = 0,02
Permukaan Saluran pasangan batu kali -s = 0,020
Jenis saluran terbuka

$$Q = v \cdot f$$

Dimana

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} S^{1/2} (\text{m/dt})$$

$$R = F/O$$

$$F = (b \cdot h) + 1.8 b^2$$

$$Q = 8.14 b$$

Dimana :

Q = Debit pengaliran (m³ / dt)

V = Kecepatan pengaliran (m / dt)

n = Koefisien kekasaran = 0,02 (saluran tanah)

R = Jari - jari hidrologis (m)

S = Kemiringan dasar saluran arah memanjang,

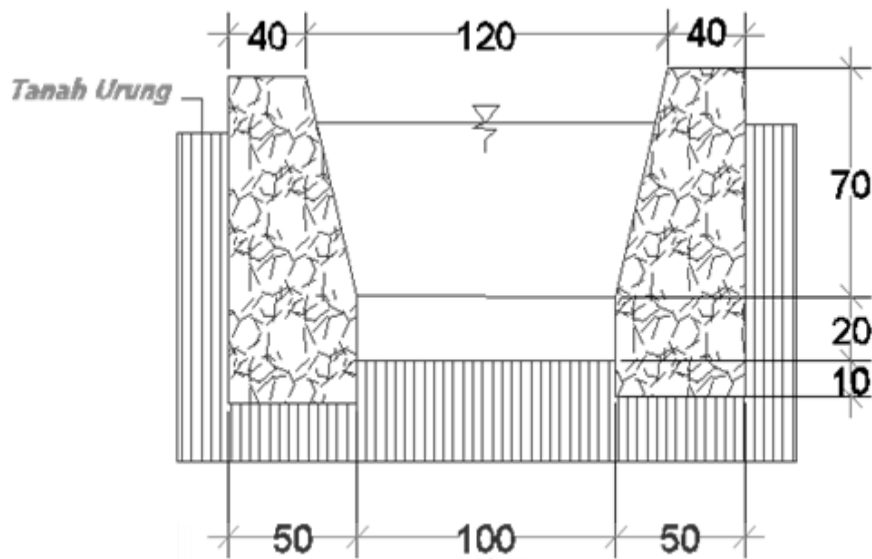
b = Lebar dasar saluran (m)

h = Kedalaman air (m)

F = Luas penampang basah (m²)

O = Keliling basah (m)

Gambar perencanaan



Gambar 4.4 Gambar perencanaan irigasi Sekunder

PERHITUNGAN

Berdasarkan data lapangan dimensi saluran adalah :

Lebar atas $b_1 = 1,2\text{m}$

Tinggi $h = 1\text{ m}$

Lebar bawah $b_2 = 1\text{ m}$

Tinggi jagaan saluran

$$\begin{aligned} W &= \sqrt{0,5 \times h} \\ &= \sqrt{0,5 \times 0,7} \\ &= \sqrt{0,49} \\ &= 0,7\text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= (b \cdot h) + 1,5 b^2 \\ &= (1,00 \times 1) + 1,5 \times 1,00 \\ &= 2,50\text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= 8,14 \times b_1 \\ &= 8,14 \times 1,00 \\ &= 8,14\text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= F/O \\ &= 2,50 / 8,14 \\ &= 0,31 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1/n R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\ &= 1 / 0,02 \times 0,46 \times 0,14 \\ &= 3,22 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 3,22 \times 2,50 \\ &= 8,05 \text{ m}^3/\text{dt} > Q_{\text{max}} = 6,85 \text{ m}^3/\text{dt}. \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dimensi perencanaan saluran Sekunder dengan debit 8,05 m³ dan debit saluran ketika air banjir adalah 6,85 m³/ dt, maka sudah dapat menampung debit banjir ketika hujan turun.

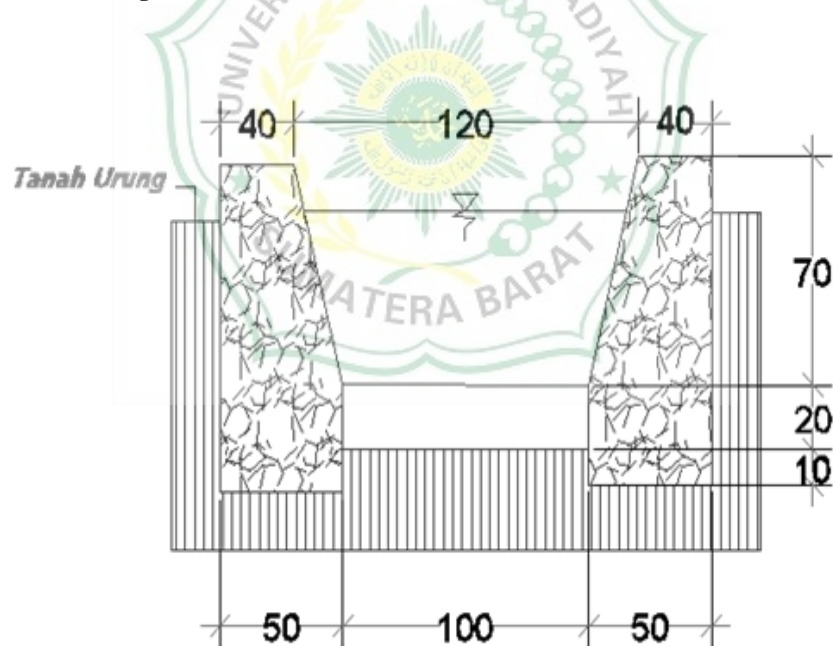


BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dan survey di Daerah Irigasi Sukadamai Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman:

- a. Luas daerah yang dialiri oleh Daerah Irigasi Sukadamai adalah seluas 283 Ha, dari perhitungan alternatif yang telah dihitung maka dapat diambil kesimpulan bahwa saluran yang direncanakan mampu untuk menampung air ketika curah hujan tinggi..
- b. Berdasarkan perhitungan dimensi perencanaan saluran dengan debit 8,05 m³ dan debit saluran ketika air banjir adalah 6,85 m³/ detik, maka sudah dapat menampung debit banjir ketika hujan turun.
- c. Gambar perencanaan saluran sekunder.



5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian tersebut adalah:

1. Dari analisa perhitungan dan analisis data Daerah Irigasi Sukadamai Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman, maka diharapkan hasil kajian ini dapat digunakan sebagai masukan oleh instansi terkait Dinas pengairan, dan instansi lainnya untuk merencanakan bagunakan Irigasi Sekunder di masa yang akan mendatang.
2. Pemeriksaan secara berkala perlu dilakukan agar kerusakan-kerusakan yang terjadi pada saluran irigasi dapat ditangani dengan cepat.



DAFTAR PUSTAKA

- Buya, H. (2019). *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Tetsier di Desa Marante Kecamatan Alas Kabupaten Sumbawa* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Bunganaen, W., Ramang, R., & Raya, L. L. (2017). *Efisiensi Pengaliran Jaringan Irigasi Malaka (Studi Kasus Daerah Irigasi Malaka Kiri)*. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 23-32.
- Dhongu, R. B. N. (2014). *Perencanaan Bendung Wai Woki dan Sistem Jaringan Irigasi Desa Pape Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada* (Doctoral dissertation, ITN MALANG).
- Efendi, (2012). " *Disain Saluran Irigasi* " Palembang: Pilar *Jurnal Teknik Sipil*.
- Ernanda, H., Andriyani, I., & Indarto, I. (2019). *Desain sistem manajemen aset untuk jaringan irigasi tersier*. *Jurnal Irigasi*, 13(1), 31-40.
- Huddiankuwera, A. (2016). *Pengaruh Panjang Data Terhadap Besarnya Penyimpangan Curah Hujan Rancangan (Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Tabo-tabo)*. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Informatika*, 1(2), 36-40.
- Ir. Imam Soebarkah. Sumber: Buku " *Hidrologi untuk Bangunan Air* "
- Noerhayati, E., & Warsito, W. (2020). *Studi Perencanaan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Pitab Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(6), 427-436.
- Ramadani, M. M. N. (2018). *Analisa Debit Air Menggunakan Metode Log Person Type Iii Dan Metode Gumbel Berbasis v Sistem Informasi Geografi (SIG) Di Sub Das Martapura*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 1(2), 165-175.
- Yusman, A. S. (2018). *Curah Hujan dan Analisa Frekwensi Banjir Kota Padang*. *Unes Journal of Scientech Research*, 3(1), 059-067. Retrieved From.