

SKRIPSI

**PERENCANAAN SALURAN SEKUNDER D.I BATANG SOPAN
KECAMATAN TALAMAU KABUPATEN PASAMAN BARAT**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Sipil Strata (S1) Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Oleh :

RISMA LENI

191000222201120

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PERENCANAAN SALURAN SEKUNDER D.I BATANG SOPAN
KECAMATAN TALAMAU KABUPATEN PASAMAN BARAT**

Oleh

RISMA LENI

191000222201120

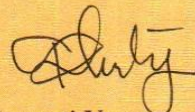
Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Deddy Kurniawan, S.T, M.T
NIDN. 1022018303



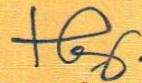
Ir. Ana Susanti Yusman, M.Eng
NIDN. 1017016901

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat,

Ketua Program Studi
Teknik Sipil,



Masril, S.T, M.T
NIDN. 10005057407

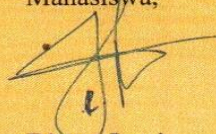


Helga Yermadona S.Pd, M.T
NIDN. 1013098502

LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 12 Agustus 2023 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

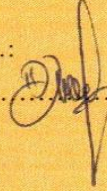
Bukittinggi, 12 Agustus 2023
Mahasiswa,



Risma Leni
191000222201120

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal.....:

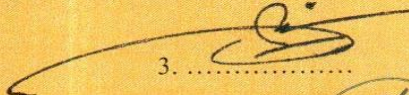
1. Deddy Kurniawan, S.T., M.T.

1. 

2. Ir. Ana Susanti Yusman, M.ENG.

2. 

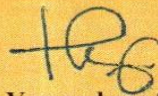
3. Jon Hafnil, S.T., M.T.

3. 

4. Ir. Surya Eka Priana, M.T., IPP.

4. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil,



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Risma Leni
Tempat dan tanggal Lahir : Timbo Abu, 12 Februari 2000
NIM : 191000222201120
Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Sekunder D.I Batang
Sopan Kecamatan Talamau Kabupaten
Pasaman Barat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil 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 UM Sumatera Barat.

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

Bukittinggi, 12 Agustus 2023
Yang membuat pernyataan,



Risma Leni
Risma Leni
191000222201120

ABSTRAK

Daerah Irigasi Batang Sopan terletak di Kampung Batuang Nagari Simpang Timo Abu. Daerah irigasi batang sopan mengairi persawahan dengan luas ± 107 ha, sumber air berasal dari sungai Batang Sopan berjarak ± 500 m dari pemukiman warga Kampung Batuang, ± 44 km dari pusat kota Simpang Empat. Dalam Perencanaan irigasi dilakukan analisis data curah hujan, bentuk penampang, debit air dan dimensi saluran supaya sitem irigasi yang direncanakan mampu menyediakan kebutuhan air secara optimal dan efisien bagi lahan pertanian masyarakat agar hasil pertanian meningkat. Tujuan dari perencanaan saluran irigasi Batang Sopan Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat ini adalah untuk memenuhi kebutuhan air bagi lahan persawahan masyarakat setempat agar menghasilkan panen secara maksimal dan bermutu. Pada perencanaan saluran irigasi ini dimensi saluran didapatkan dari perhitungan data curah hujan menggunakan metode *Haspers* dan metode *Gumbel* berdasarkan data curah hujan maksimum 10 tahun dari tiga stasiun curah hujan. Perhitungan menggunakan metode *Gumbel* didapatkan curah hujan maksimum 4462 mm dan metode *Haspers* didapatkan debit 24,94 m³/detik. Tipe saluran pada perencanaan D.I Batang Sopan berbentuk trapesium dengan debit saluran 34,77 m³/detik, jadi dimensi saluran yang direncanakan dapat menampung debit pada keadaan debit maksimum.

Kata kunci : Saluran sekunder, Metode Gumbel, Metode Haspers



ABSTRAC

Batang Sopan Irrigation Area is located in Village Batuang Country Simpang Timo Abu. The Batang Sopan irrigation area irrigates rice fields with an area of ± 107 ha, the water source comes from the Batang Sopan river ± 500 m from the settlement of Village Batuang residents, ± 44 km from Simpang Empat city center. In irrigation planning, analysis of rainfall data, cross-sectional shape, water discharge and channel dimensions is carried out so that the planned irrigation system is able to provide optimal and efficient water needs for community agricultural land so that agricultural output increases. The purpose of planning the Batang Sopan irrigation canal, Talamau District, West Pasaman Regency is to meet the water needs for local community rice fields in order to produce maximum and quality crops. In this irrigation canal planning, the channel dimensions are obtained from the calculation of rainfall data using the Haspers method and the Gumbel method based on 10-year maximum rainfall data from three rainfall stations. Calculations using the Gumbel method obtained a maximum rainfall of 4462 mm and the Haspers method obtained a discharge of 24.94 m³ / second. The channel type in the D.I Batang Sopan planning is trapezoidal in shape with a channel discharge of 34.77 m³ / second, so the planned channel dimensions can accommodate the discharge at the maximum discharge state.

Keywords: *Secondary channel, Gumbel method, Haspers method*



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 Muhammdiyah 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. Bapak **Hariyadi, S.Kom., M.Kom** selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
3. Ibuk **Helga Yermadona, S.Pd, M.T** selaku Ketua Prodi Teknik Sipil
4. Bapak **Deddy Kurniawan, S.T, MT** selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
5. Ibuk **Ir. Ana Susanti Yusman, M.Eng** selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
6. Terima kasih untuk Umak dan Abah yang selalu support penulis dalam segala hal yang penulis kerjakan.
7. Dan yang paling penting terima kasih untuk diri sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini dalam menyelesaikan skripsi.
8. Terima kasih untuk kak Rina, Bang Ridoni dan adik saya Rahmad Beni Saputra serta seluruh keluarga lain yang selalu mensupport penulis sampai dititik ini,

9. Terima kasih untuk Afri Afrizal yang selalu membantu dan mensupport penulis selama mengerjakan skripsi,
10. Terima Kasih kepada kak Delfia Safitri, Sisra Daniati, Resi Delfita, Darnis, Ima Yusniati dan teman-teman yang sudah membantu memberi solusi dan support penulis dalam menyelesaikan skripsi

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, 27 Februari 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRAC</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR NOTASI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	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.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jaringan Irigasi.....	5
2.1.1 Pengertian Jaringan Irigasi.....	5
2.1.2 Klasifikasi Jaringan Irigasi.....	6
2.1.3 Bangunan Irigasi.....	9
2.2 Analisis Hidrologi.....	15
2.2.1 Curah Hujan Rencana.....	16
2.3 Curah Hujan Efektif.....	26
2.3.1 Debit Andalan.....	26
2.4 Evaprotranspirasi.....	27
2.4.1 Kebutuhan Air Irigasi.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Lokasi Penelitian.....	34
3.2 Data Penelitian.....	34
3.3 Metode Analisis Data.....	35
3.4 Bagan Alir.....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Analisis Hidrologi.....	37
4.1.1 Data Lapangan.....	40
4.2 Analisis Data Curah Hujan.....	41
4.2.1 Perhitungan Data Curah Hujan.....	44
4.3 Perhitungan Debit Saluran.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai koefisien kekerasan saluran.....	15
Tabel 2.2 <i>Return periode</i> (T dan Y_t).....	17
Tabel 2.3 <i>Radecel mean</i> (Y_n).....	18
Tabel 2.4 <i>Radaced standart deviation</i> (S_n).....	19
Tabel 2.5 Hubungan antara μ dan T menurut <i>Haspers</i>	21
Tabel 2.6 Koefesian kemecengan (C_s).....	25
Tabel 2.7 Kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan (IR).....	31
Tabel 4.1 Curah hujan stasiun Parit.....	37
Tabel 4.2 Crah hujan stasiun Sukammenanti.....	38
Tabel 4.3 Curah hujan stasiun Talamau.....	39
Tabel 4.4 Data maksimum dan minimum curah hujan St. Sukamenanti.....	41
Tabel 4.5 Harga koefisien kekasaran <i>marning</i> saluran terbuka (N).....	41
Tabel 4.6 Harga-harga k.....	43
Tabel 4.7 Probabilitas frekuensi curah hujan.....	43
Tabel 4.8 Hasil grafik logaritma.....	45
Tabel 4.9 Perhitungan distribusi <i>gumbel</i>	46
Tabel 4.10 Hasil perhitungan curah hujan rencana.....	48
Tabel 4.11 Tipe daerah pengairan.....	51
Tabel 5.1 Kesimpulan hasil perhitungan.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi <i>existing</i> saluran irigasi.....	3
Gambar 2.1 Jaringan irigasi sederhana.....	6
Gambar 2.2 Jaringan irigasi semi teknis.....	7
Gambar 2.3 Jaringan irigasi teknis.....	8
Gambar 2.4 Grafik perencanaan irigasi.....	14
Gambar 2.5 <i>Polygon Thiessen</i>	23
Gambar 3.1 Lokasi penelitian.....	34
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.....	36
Gambar 4.1 Grafik curah hujan Stasiun Parit.....	38
Gambar 4.2 Grafik curah hujan Stasiun Sukamenanti.....	39
Gambar 4.3 Grafik curah hujan Stasiun Talamau.....	40
Gambar 4.4 Kondisi eksisting saluran sekunder dilapangan.....	40
Gambar 4.5 Saluran rencana.....	52



DAFTAR NOTASI

A	= Potongan melintang aliran
A	= Luas daerah irigasi
A	= Luas DAS
α	= Koefisien pengaliran
β	= Koefisien reduksi
b	= Lebar dasar saluran
C	= Faktor penyesuaian kondisi cuaca akibat siang dan malam
e	= Efisiensi irigasi
f(t)	= Fungsi suhu
f(ed)	= Fungsi tekanan uap
F	= Luas penampang basah
Eto	= Evapotranspirasi acuan
Ea	= Tekanan uap jenuh
Ed	= Tekanan uap sebenarnya
Etc	= Penggunaan konsumtif
Eo	= Evaporasi air terbuka
H	= Tinggi air
I	= Kemiringan saluran
IR	= Kebutuhan air irigasi tingkat persawahan
IE	= Efisiensi irigasi (%) x
K	= Koefisien kekasaran Stikler
K_T	= Variabel standar, besarnya tergantung koefisien kemecengan
$\text{Log}X_T$	= Nilai logaritma hujan rencana dengan periode ulang T tahun
$\overline{\text{Log}X}$	= Nilai rata-rata dari Log X
m	= Kemiringan talud
m	= Koefisien perbandingan curah hujan
m	= Nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil
n	= Koefisien kekasaran Manning
n	= Jumlah stasiun pengamatan
n	= Jumlah data
O	= Keliling basah

NFR	= Kebutuhan air sawah
P	= Keliling basah
P	= Perkolasi
P	= Probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan (%)
Q	= Debit saluran
Q	= Debit rencana
Q	= Debit banjir rencana
R	= Jari-jari hidrolis
Re	= Curah hujan efektif
\bar{R}	= Curah hujan rata-rata xi
R1	= Curah hujan pada stasiun pengamatan Satu
R2	= Curah hujan pada stasiun pengamatan dua
Rn	= Curah hujan pada stasiun pengamatan n
R70	= Curah hujan dengan periode 70 tahun
R _l Max	= Curah hujan terbesar ke 1
RH	= Kelembaban udara relatif
Sn	= Simpangan baku reduced variate
Sx	= Standart deviasi
S	= Kebutuhan air
S	= Kemiringan dasar saluran arah memanjang
T	= Jangka waktu penyiapan lahan
V	= Kecepatan aliran
w	= Faktor yang mempengaruhi penyinaran matahari
WLR	= Penggantian lapisan air X
Tz	= 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 va

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, kebutuhan akan air tidak akan dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan. Air merupakan sumber daya alam yang digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, seperti kegiatan rumah tangga dan subsisten pertanian. Dalam kegiatan pertanian, air sangat diperlukan sebagai proses pertumbuhan tanaman terutama, khususnya lahan sawah. Untuk mengairi sawah dengan air, diperlukan saluran irigasi yang berfungsi mengaliri air secara teratur sesuai dengan kebutuhan air tanaman. Ketersediaan air bagi tanaman merupakan indikasi apakah tanaman dapat tumbuh dengan baik atau tidak. Pemamfaatan sungai untuk mengembangkan irigasi merupakan salah satu usaha manusia untuk mencapai tujuan tersebut.

Salah satu Kecamatan di Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat adalah Talamau. Talamau memiliki luas wilayah 324,24 Km² atau 8,34% dari total wilayah Kabupaten Pasaman Barat. Batang Sopan adalah salah satu dari banyak sungai di Kecamatan Talamau yang digunakan sebagai saluran irigasi.

Daerah irigasi Batang Sopan Terletak di Kampung Batuang Nagari Simpang Timbo Abu, Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat. Daerah irigasi Batang sopan merupakan saluran irigasi yang mengairi sebagian besar persawahan masyarakat di Simpang Timbo Abu. Daerah irigasi Batang Sopan mengaliri sawah dengan kisaran luas ±107 Ha. Daerah irigasi Batang Sopan mengalami kerusakan di beberapa titik saluran akibat longsor susulan yang terjadi setelah bencana alam gempa yang mengguncang Pasaman Barat pada 25 Februari 2022. Akibatnya terjadi rembesan di bagian saluran yang rusak. Sampai sekarang belum ada perbaikan pada saluran yang sehingga mempengaruhi kebutuhan air pada area persawahan masyarakat Simpang Timbo Abu.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di daerah irigasi Batang Sopan perlu dilakukan perencanaan kembali supaya irigasi dapat mengairi persawahan masyarakat simpang Timbo Abu dengan baik dan teratur agar tidak terjadi lagi kekurangan kebutuhan air pada lahan persawahan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana hubungan ketersediaan air dengan kebutuhan air bagi lahan pertanian?
- b. Berapa dimensi saluran yang dapat menampung debit air pada saat debit maksimum?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian dirumuskan sebagai berikut

1. Perencanaan saluran irigasi sekunder D.I Batang Sopan.
2. Saluran irigasi direncanakan berbentuk trapesium.
3. Metode yang digunakan dalam pengolahan data yaitu metode *Haspers* dan *Gumbel*.
4. Panjang saluran 315 meter
5. Panjang saluran yang rusak 90 meter

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari perencanaan daerah irigasi Batang Sopan adalah :

1. Mengetahui titik kerusakan saluran irigasi D.I Batang Sopan.
2. Perencanaan saluran irigasi sekunder.
3. Untuk menentukan dimensi saluran.
4. Untuk menentukan debit air yang akan ditampung saluran irigasi.

Manfaat Perencanaan saluran sekunder irigasi D.I Batang Sopan yaitu saluran mampu menyediakan kebutuhan air bagi area persawahan dengan baik dan teratur.



Gambar 1.1 Kondisi eksisting saluran sekunder

Sumber : Data lapangan (2023)

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa subab yang akan dijabarkan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, maksud dan tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang dasar teori yang berasal dari beberapa sumber seperti buku, jurnal dan dari internet yang bersangkutan dengan penelitian.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan kondisi lokasi tempat penelitian, kondisi bangunan irigasi, dan metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang penguraian tahapan perhitungan dan rumus yang digunakan pada analisis curah hujan dan perencanaan dimensi saluran

BAB V: PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Irigasi

2.1.1 Pengertian Jaringan Irigasi

Pengertian irigasi yang lebih spesifik dijelaskan dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, penjelasan pasal 41 ayat 1, yaitu sebagai berikut: “Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.” Berdasarkan UU No.7 Tahun 2004, irigasi meliputi usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air dengan tujuan untuk menunjang pertanian. Pengertian irigasi dijelaskan secara rinci dan spesifik meliputi beberapa jenis, yaitu irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Dalam suatu jaringan irigasi dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok, yaitu :

- a. Bangunan-bangunan utama (*headworks*) di mana air diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk,
- b. Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalirkan air irigasi ke petak-petak tersier,
- c. Petak-petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan kesawah-sawah dan kelebihan air ditampung di dalam suatu sistem pembuangan di dalam petak tersier;
- d. Sistem pembuang berupa saluran dan bangunan bertujuan untuk membuang kelebihan air dari sawah ke sungai atau saluran-saluran alamiah

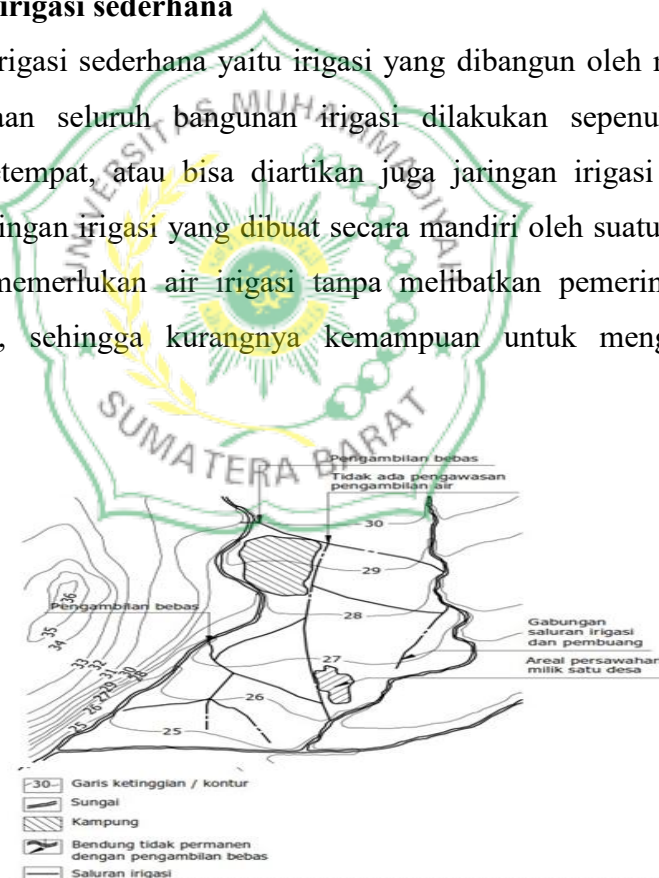
Perencanaan jaringan irigasi merupakan kegiatan pembuatan jaringan irigasi baru secara permanen atau semi permanen untuk daerah atau suatu lahan pertanian yang belum mempunyai jaringan irigasi. Dalam perencanaan saluran irigasi ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu keadaan tanah, keadaan cuaca dan sebagainya. Sebelum melakukan perencanaan sebaiknya daerahnya dicek terlebih dahulu apakah daerah tersebut bisa dialiri untuk sementara saja atau selamanya. Dalam perencanaan jaringan irigasi memperhatikan faktor-faktor seperti keadaan lapangan, sumber air dan sebagainya.

2.1.2 Klasifikasi Jaringan Irigasi

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

a) Jaringan irigasi sederhana

Jaringan irigasi sederhana yaitu irigasi yang dibangun oleh masyarakat dan pengelolaan seluruh bangunan irigasi dilakukan sepenuhnya oleh masyarakat setempat, atau bisa diartikan juga jaringan irigasi sederhana merupakan jaringan irigasi yang dibuat secara mandiri oleh suatu kelompok petani yang memerlukan air irigasi tanpa melibatkan pemerintah dalam pembuatannya, sehingga kurangnya kemampuan untuk mengukur dan mengatur air

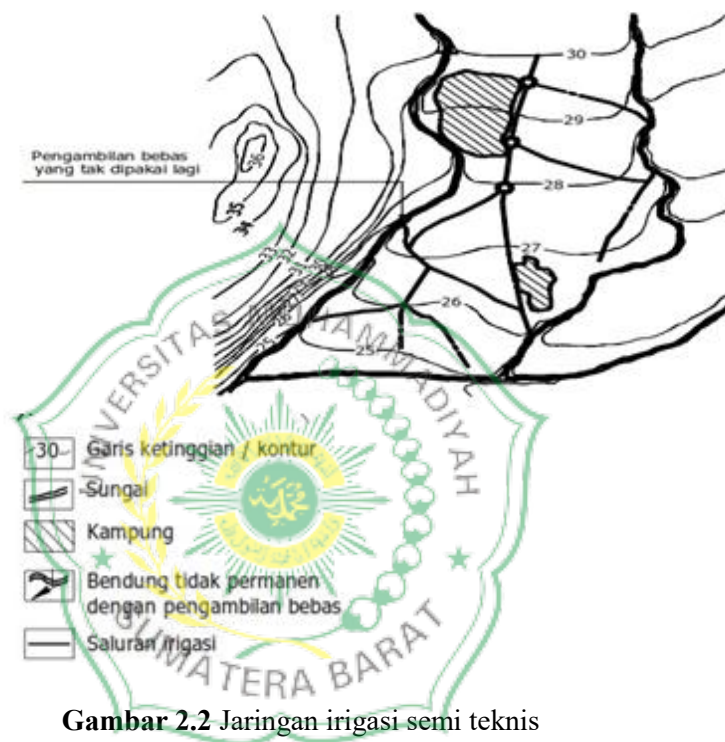


Gambar 2.1 Jaringan irigasi sederhana

Sumber : Google (27-02-2023)

b) Jaringan irigasi semi teknis

Jaringan irigasi semi teknis adalah jaringan irigasi yang dalam pengukuran dan pengaturan airnya Sebagian menggunakan bangunan permanen dan semi permanen yang dilengkapi bangunan sadap sehingga sistem pengukurannya lebih rumit. Sehingga Sistem irigasi teknis dibangun langsung oleh pihak berwenang seperti pemerintah.

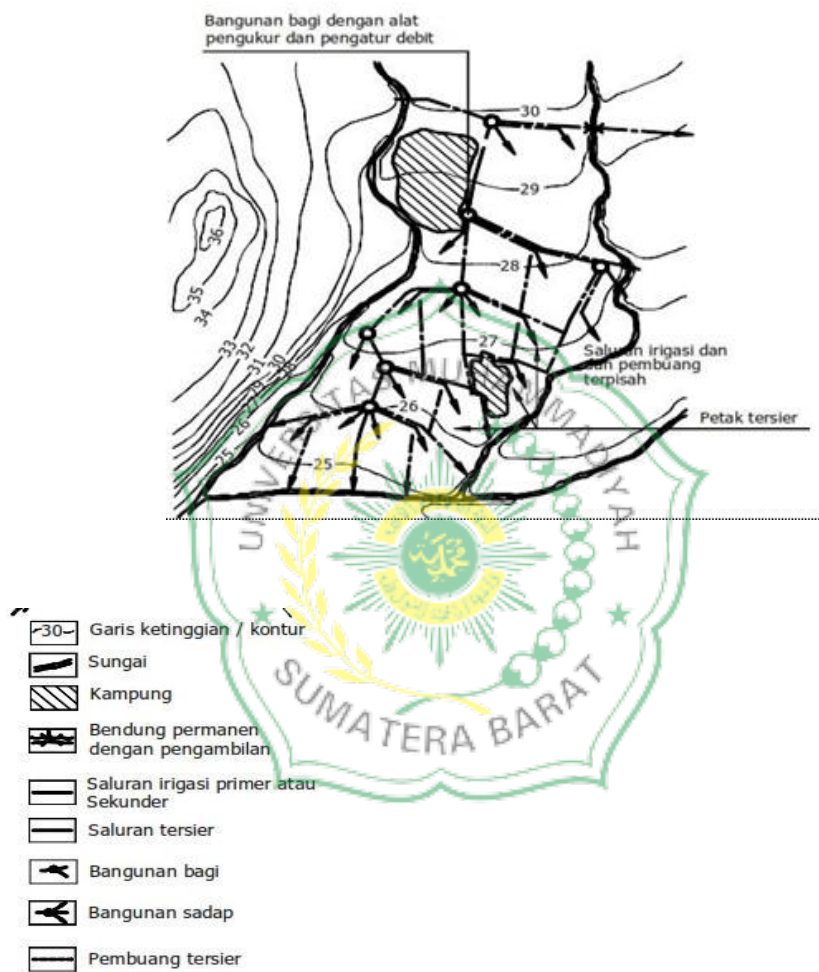


Gambar 2.2 Jaringan irigasi semi teknis

Sumber : Google (27-02-2023)

c) Jaringan irigasi teknis

Jaringan irigasi teknis mempunyai bangunan sadap yang permanen. Bangunan sadap serta bangunan bagi mampu mengatur dan mengukur. Disamping itu terdapat pemisahan antara saluran pemberi dan pembuang. Pengaturan dan pengukuran dilakukan dari bangunan penyadap sampai ke petak tersier.



Gambar 2.3 Jaringan irigasi teknis

Sumber : Google (27-02-2023)

2.1.3 Bangunan Irigasi

Bangunan Irigasi Bangunan irigasi digunakan untuk keperluan dalam menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi, sehingga air dapat mengalir dengan baik ke areal persawahan.

1. Bangunan utama

Bangunan utama dapat didefinisikan sebagai kompleks bangunan yang direncanakan di sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan saluran agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Bangunan utama bisa mengurangi kandungan sedimen yang berlebihan serta mengukur banyaknya air yang masuk.

Bangunan terdiri dari bangunan-bangunan pengelak dengan peredam energi, satu atau dua pengambilan utama, pintu bilas, kolam olak, dan kantong lumpur, tanggul banjir pekerjaan sungai dan bangunan-bangunan pelengkap.

Berikut yang termasuk bangunan utama :

a) Bendung atau bendung gerak

Bendung (*weir*) atau bendung gerak (*barrage*) dipakai untuk meninggikan muka air di sungai sampai pada ketinggian yang diperlukan agar air dapat dialirkan ke saluran irigasi dan petak tersier. Ketinggian itu akan menentukan luas daerah yang di iri (*command area*). Bendung gerak adalah bangunan yang dilengkapi pintu yang dapat dibuka untuk mengalirkan air pada waktu terjadi banjir besar dan ditutup apabila air kecil. Di Indonesia, bendung adalah bangunan yang paling umum dipakai untuk membelokkan air sungai untuk keperluan irigasi.

b) Pengambilan bebas

Pengambilan bebas adalah bangunan yang dibuat ditepi sungai yang mengalirkan air sungai ke dalam jaringan irigasi tanpa mengatur tinggi muka air sungai. Dalam keadaan demikian, jelas bahwa muka air disungai harus lebih tinggi dari daerah yang di iri dan jumlah air yang dibelokkan harus dapat dijamin cukup.

c) Pengambilan dari waduk

Waduk (*reservoir*) digunakan untuk menampung air irigasi pada waktu terjadi surplus air disungai agar dapat dipakai sewaktu-waktu terjadi kekurangan air. Jadi, fungsi utama waduk adalah untuk mengatur aliran sungai. Waduk yang berukuran besar sering mempunyai banyak fungsi seperti untuk keperluan irigasi, tenaga air pembangkit listrik, pengendali banjir, perikanan dan sebagainya. Waduk yang berukuran kecil dipakai untuk irigasi saja.

d) Stasiun pompa

Irigasi dengan pompa bisa dipertimbangkan apabila pengambilan secara gravitasi ternyata tidak layak dilihat dari segi teknis maupun ekonomis. Pada mulanya irigasi pompa hanya memerlukan modal kecil, tetapi biaya eksploitasnya mahal.

2. Bangunan pembawa

Bangunan pembawa mempunyai fungsi membawa / mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Bangunan pembawa meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kwarter.

Berikut yang termasuk dalam bangunan pembawa antara lain :

- a. Talang Talang dipakai untuk mengalirkan air irigasi lewat di atas saluran lainnya, saluran pembuang ilmiah atau cekungan dan lembah-lembah. Aliran di dalam talang adalah aliran bebas. Talang dapat terbuat dari pasangan, beton, baja atau kayu.
- b. Gorong-gorong Bangunan yang digunakan untuk membawa aliran air (saluran irigasi atau pembuang) melewati bawah jalan air lainnya (biasanya saluran), di bawah jalan, atau jalan kereta api.
- c. Siphon Untuk mengalirkan air irigasi dengan menggunakan gravitasi di bawah saluran pembuang, cekungan, anak sungai atau sungai. Siphon juga dipakai untuk melewati air di bawah jalan, jalan kereta api, atau bangunan-bangunan yang lain.
- d. Got miring Di buat apabila trase saluran melewati ruas medan dengan kemiringan yang tajam dengan jumlah perbedaan tinggi energi yang besar.

Got miring berupa potongan saluran yang diberi pasangan (lining) dengan aliran superkritis, dan umumnya mengikuti kemiringan medan alamiah. Sedangkan saluran sekunder sering dinamakan sesuai dengan nama desa yang terletak pada petak sekunder tersebut.

Berikut ini penjelasan berbagai saluran yang ada dalam suatu sistem irigasi.

- Saluran primer membawa air dari bangunan sadap atau bangunan utama menuju saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir. Jaringan yang dibutuhkan untuk saluran irigasi bisa berasal dari sungai, waduk dan danau.
- Saluran sekunder membawa air dari bangunan yang berfungsi membawa air dari saluran primer menuju petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan sadap terakhir.
- Saluran tersier membawa air dari bangunan yang menyadap atau membawa air dari saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks tersier terakhir.
- Saluran kuarter membawa air dari bangunan yang menyadap dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks kuarter terakhir.

3. Bangunan Terjun

Bangunan terjun atau got miring diperlukan jika kemiringan permukaan tanah lebih curam daripada kemiringan maksimum saluran yang diizinkan. Bangunan semacam ini mempunyai empat bagian fungsional, masing-masing memiliki sifat-sifat perencanaan yang khas diantaranya :

1. Bagian hulu pengontrol, yaitu bagian di mana aliran menjadi superkritis
2. Bagian di mana air dialirkan ke elevasi yang lebih rendah
3. Bagian tepat di sebelah hilir, yaitu tempat di mana energi diredam
4. Bagian peralihan saluran memerlukan perlindungan untuk mencegah erosi

4. Bangunan bagi dan sadap

Bangunan bagi sadap merupakan bangunan yang terletak pada saluran primer, sekunder dan tersier yang berfungsi untuk membagi air yang dibawa oleh aliran yang bersangkutan. Khusus untuk saluran tersier dan kuarter bangunan bagi ini masing-masing disebut boks tersier dan boks kuarter. Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder menuju saluran tersier penerima. Dalam rangka penghematan bangunan bagi dan sadap dapat 20 digabungkan menjadi satu rangkaian bangunan. Bangunan bagi pada saluransaluran besar pada umumnya mempunyai 3 (tiga) bagian utama, yaitu:

1. Alat pembendung, bermaksud untuk mengatur elevasi muka air sesuai dengan tinggi pelayanan yang direncanakan.
2. Perlengkapan jalan air melintasi tanggul, jalan atau bangunan lain menuju gorong-gorong. Bangunan ini dilengkapi dengan pintu pengatur agar debit yang masuk saluran dapat diatur.
3. Bangunan ukur debit, yaitu suatu bangunan yang dimaksudkan untuk mengukur besarnya debit yang mengalir.

5. Bangunan Pengukur dan Pengatur

Agar pemberian air irigasi sesuai dengan yang direncanakan, perlu dilakukan pengaturan dan pengukuran aliran di bangunan sadap (awal saluran primer), cabang saluran jaringan primer serta bangunan sadap primer dan sekunder. Bangunan pengatur muka air dimaksudkan untuk dapat mengatur muka air sampai batas-batas yang diperlukan untuk dapat memberikan debit yang konstan dan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Bangunan pengukur dimaksudkan untuk dapat memberi informasi mengenai besar aliran yang dialirkan. Kadangkala, bangunan pengukur dapat juga berfungsi sebagai bangunan pengatur.

6. Dimensi saluran

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

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

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

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

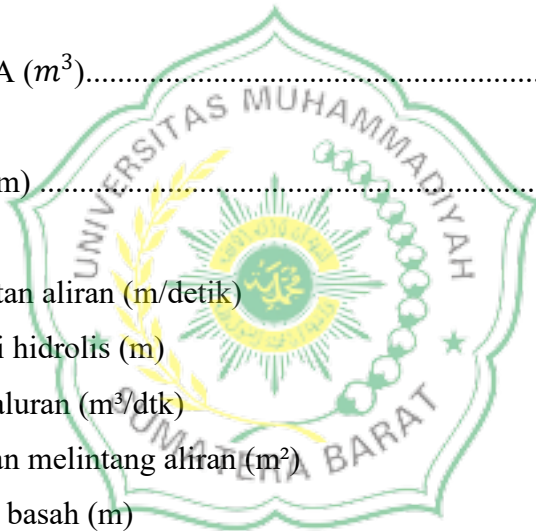
$$P = b + (2h.m^2+1) \dots\dots\dots (2.4)$$

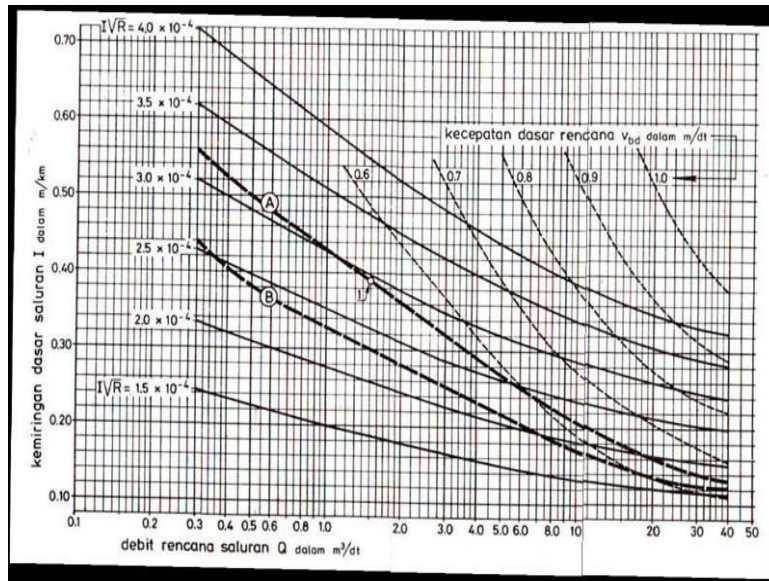
$$Q = V \times A \text{ (m}^3\text{)} \dots\dots\dots (2.5)$$

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

Keterangan:

- 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 (m)
- h = Tinggi air (m)
- I = Kemiringan saluran (m)
- K = Koefisien kekasaran Stricler (m³/dtk)





Gambar 2.4 Grafik perencanaan Saluran Irigasi

Sumber : Kriteria perencanaan (KP 01)

Debit rencana saluran dapat diitung dengan rumus berikut :

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

Keterangan:

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

Tabel 2.1 Nilai koefisien kekerasan saluran

Kondisi saluran	Koefisien kekerasan	
	N	Kst
1. Saluran Pelindung		
a) Debit > 10 m ³ /det	0,020	50,00
b) Debit : 5-10 m ³ /det	0,021	47,50
c) Debit : 0,2-1 m ³ /det	0,022	45,00
d) Debit : < 0,2 m ³ /det	0,023	40,00
2. Saluran dengan pelindung		
a) Beton	0,015	66,70
b) Pasangan Batu	0,020	50,00
c) Pipa beton	0,013	76,90

Sumber: Kriteria perencanaan irigasi (KP 01)

7. Bangunan Lindung

Bangunan lindung digunakan untuk melindungi saluran baik dari luar maupun dalam saluran. Perlindungan dari luar yaitu untuk melindungi saluran terhadap limpasan air buangan yang berlebihan. Dan perlindungan dari dalam yaitu perlindungan terhadap saluran yang berlebihan akibat kesalahan eksploitasi atau akibat masuknya air dari luar saluran.

2.2 Analisis 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 dilapangan.

2.2.1 Curah Hujan Rencana

Dalam penentuan curah hujan data dari pencatat atau penakar hanya didapatkan curah hujan di suatu titik tertentu (*point rainfall*). Dalam pengelolaan daerah aliran sungai juga dibutuhkan data curah hujan yang jatuh pada Daerah Aliran Sungai (DAS) tersebut, curah hujan rencana adalah prediksi hujan pada suatu daerah aliran sungai Untuk mendapatkan harga curah hujan areal dapat dihitung dengan beberapa metode diantaranya:

a Metode *Gumbel*

Metode *Gumbel* dirumuskan :

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

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} \dots\dots\dots(2.8)$$

Standar deviasiasi (Sx)

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2.9)$$

Curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun (X_T)

$$X_T = \bar{X} + (Y_T - Y_n) \frac{S_x}{S_n} \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan:

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

X_i = Curah hujan harian maksimum (mm)

X = Curah hujan rata-rata (mm)

Y_T = *Reduced variate*

Y_n = *Mean reduce variate*

S_n = Simpangan baku *reduce variate*

S_x = Standar deviasi

Tabel 2.2 *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 : Joesron Loebis, (1987)

Tabael 2.3 Raducel Mean (Y_n)

N	Y_n	N	Y_n	N	Y_n	N	Y_n
10	0,4959	34	0,5296	58	0,5515	82	0,5572
11	0,4996	35	0,5402	59	0,5518	83	0,5574
12	0,5035	36	0,5410	60	0,5521	84	0,5576
13	0,5070	37	0,5418	61	0,5524	85	0,5578
14	0,5100	38	0,5424	62	0,5527	86	0,5580
15	0,5128	39	0,5430	63	0,5530	87	0,5581
16	0,5157	40	0,5436	64	0,5533	88	0,5583
17	0,5181	41	0,5442	65	0,5535	89	0,5585
18	0,5202	42	0,5448	66	0,5538	90	0,5585
19	0,5220	43	0,5453	67	0,5540	91	0,5587
20	0,5236	44	0,5458	68	0,5543	92	0,5591
21	0,5252	45	0,5463	69	0,5545	93	0,5591
22	0,5268	46	0,5468	70	0,5548	94	0,5592
23	0,5283	47	0,5473	71	0,5550	95	0,5593
24	0,5296	48	0,5477	72	0,5552	96	0,5595
25	0,5309	49	0,5481	73	0,5555	97	0,5596
26	0,5320	50	0,5485	74	0,5557	98	0,5598
27	0,5332	51	0,5489	75	0,5559	99	0,5599
28	0,5343	52	0,5493	76	0,5561	100	0,5600
29	0,5353	53	0,5497	77	0,5563		
30	0,5363	54	0,5501	78	0,5565		
31	0,5362	55	0,5504	79	0,5567		
32	0,5371	56	0,5508	80	0,5569		
33	0,5388	57	0,5511	81	0,5570		

Sumber : Rangga Wisnumurti, (2014)

Tabel 2.4 *Radeced Standart deviation (Sn)*

N	Sn	N	Sn	N	Sn	N	Sn
10	0,9496	34	1,1255	58	1,1313	82	1,1953
11	0,9676	35	1,1313	59	1,1734	83	1,1959
12	0,9833	36	1,1313	60	1,1747	84	1,1967
13	0,9971	37	1,1339	61	1,1759	85	1,1973
14	1,0095	38	1,1363	62	1,1770	86	1,87
15	1,0206	39	1,1388	63	1,1782	87	1,1987
16	1,0316	40	1,1413	64	1,1793	88	1,1994
17	1,0411	41	1,1436	65	1,1803	89	1,2001
18	1,0493	42	1,1458	66	1,1814	90	1,2007
19	1,0565	43	1,1480	67	1,1824	91	1,2013
20	1,0565	44	1,1499	68	1,1834	92	1,202
21	1,0565	45	1,1519	69	1,1844	93	1,2026
22	1,0754	46	1,1538	70	1,1854	94	1,2032
23	1,0754	47	1,1557	71	1,1854	95	1,2038
24	1,0864	48	1,1574	72	1,1873	96	1,2044
25	1,0915	49	1,1590	73	1,1881	97	1,2049
26	1,0915	50	1,1623	74	1,1890	98	1,2055
27	1,1004	51	1,1623	75	1,1898	99	1,206
28	1,1047	52	1,1638	76	1,1906	100	1,2065
29	1,0860	53	1,1667	77	1,1915		
30	1,1124	54	1,1667	78	1,1923		
31	1,1159	55	1,1681	79	1,1930		
32	1,1193	56	1,1696	80	1,1938		
33	1,1226	57	1,1226	81	1,1945		

Sumber: Rangga Wishnumurti, (2014)

b. Metode *Haspers*

Rumus;

$$Q_t = \alpha \times \beta \times q \times A \dots\dots\dots(2.11)$$

Keterangan:

Q = Debit banjir rencana (m³/det)

α = Koef pengaliran

β = Koef reduksi

A = Luas DAS (km²)

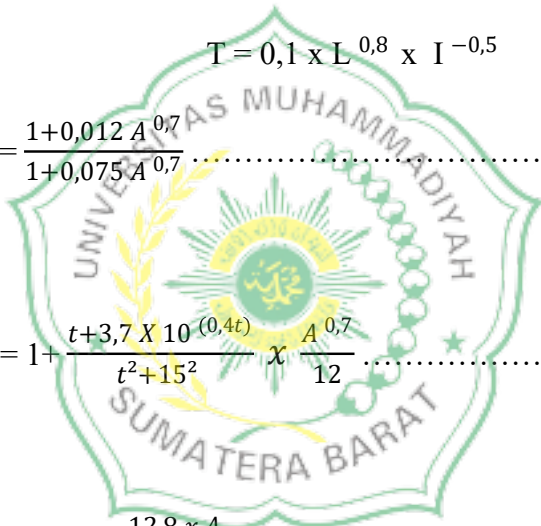
Waktu konsentrasi (t)

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

$$\alpha = \frac{1+0,012 A^{0,7}}{1+0,075 A^{0,7}} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t+3,7 \times 10^{(0,4t)}}{t^2+15^2} \times \frac{A^{0,7}}{12} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$Q_2 = x R \frac{12,8 \times A}{100+7,5+A^{0,7}} \dots\dots\dots(2.14)$$



Tabel 2.5 Hubungan antara μ dan T menurut Haspers

T	M	T	μ	T	μ
1	-1,86	41	2,56	81	3,22
2	0,17	42	2,59	82	3,23
3	0,22	43	2,61	83	3,24
4	0,44	44	2,63	84	3,26
5	0,64	45	2,65	85	3,27
6	0,81	46	2,67	86	3,28
7	0,95	47	2,69	87	3,29
8	1,06	48	2,71	88	3,3
9	1,17	49	2,73	89	3,31
10	1,26	50	2,75	90	3,33
11	1,35	51	2,77	91	3,43
12	1,43	52	2,79	92	4,14
13	1,5	53	2,81	93	4,57
14	1,57	54	2,83	94	4,88
15	1,63	55	2,84	95	5,13
16	1,69	56	2,86	96	5,33
17	1,74	57	2,88	97	5,51
18	1,8	58	2,9	98	5,56
19	1,85	59	2,91	99	5,8
20	1,89	60	2,93	100	9,2
21	1,94	61	2,94		
22	1,98	62	2,96		
23	2,02	63	2,97		
24	2,06	64	2,99		
25	2,1	65	3		
26	2,13	66	3,02		
27	2,17	67	3,03		
28	2,19	68	3,05		
29	2,24	69	3,05		
30	2,27	70	3,05		
31	2,3	71	3,08		
32	2,33	72	3,11		
33	2,36	73	3,12		
34	2,39	74	3,13		
35	2,41	75	3,14		
36	2,44	76	3,16		
37	2,47	77	3,17		
38	2,49	78	3,18		
39	2,51	79	3,19		
40	2,54	80	3,21		

Sumber : Joesron Loebis (1987)

c. Metode *Weduwen*

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

$$R = \frac{5}{6} R_I \dots\dots\dots(2.15)$$

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

Rumus :

$$R_{70} = \frac{R}{m} \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan:

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

R_I Max = Curah hujan terbesar ke I (mm)

m = Koeffisien perbandingan curah hujan

Curah hujan dengan periode ulang tertentu dicari dengan rumus :

$$R_n = m \cdot R_{70} \dots\dots\dots(2.17)$$

dimana :

R_n = Curah hujan dengan periode ulang tertentu (mm)

d. 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 prosentasenya 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 :

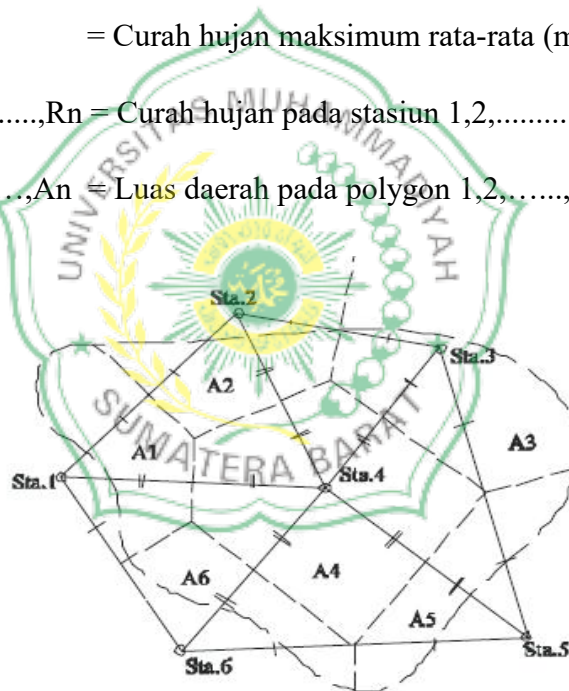
$$\bar{R} = \frac{A_1 \cdot R_1 + A_2 \cdot R_2 + \dots + A_n \cdot R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots (2.18)$$

Keterangan:

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

R_1, R_2, \dots, R_n = Curah hujan pada stasiun 1, 2, ..., 6 (mm)

A_1, A_2, \dots, A_n = Luas daerah pada polygon 1, 2, ..., 6 (Km²)



Gambar 2.5 Polygon Thiessen

Sumber : (Soewarno, 1995)

e. Metode rata-rata Aljabar

Curah hujan didapatkan dengan mengambil rata-rata hitung (*Arithmetic 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

Rumus :

$$\bar{R} = 1/n (R_1+R_2+\dots+R_n) \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan:

\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)

f. Metode Log Person Tipe III

Rumus :

$$\text{Log}X_T = \text{Log}X + K_T .S\text{Log}X \dots\dots\dots (2.20)$$

Keterangan:

$\text{Log}X_T$ = Nilai logaritma hujan rencana dengan periode ulang T tahun

$\text{Log}X$ = Nilai rata-rata dari Log X

$S\text{Log}X$ = Standar deviasi dari Log X

K_T = Variabel standar, besarnya tergantung koefisien kemecengan
= (Cs atau G) Faktor Frekuensi K_T

Tabael 2.6 Koefesien Kemecengan (Cs)

Koefisien Cs	Periode Ualang (Tahun)							
	2	5	10	25	50	100	200	1000
	Peluang (%)							
	50	20	10	4	2	1	0,5	0,1
3,0	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051	4,970	7,250
2,5	-0,30	0,516	1,250	2,626	3,304	3,845	4,652	6,600
2,5	-0,330	0,574	1,282	2,240	2,097	3,705	4,444	6,200
2,0	0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298	5,910
1,8	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,484	3,499	4,147	5,660
1,6	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	3,990	5,390
1,4	-0,225	0,705	1,337	2,168	2,706	3,271	3,828	5,110
1,2	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661	4,820
1,0	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489	4,540
0,9	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	3,957	3,401	4,395
0,8	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	3,891	3,312	4,250
0,7	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223	4,105
0,6	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,132	3,960
0,5	-0,083	0,806	1,323	1,910	2,311	2,686	3,014	3,815
0,4	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949	3,670
0,3	-0,050	0,824	1,309	1,490	2,211	2,544	2,856	3,525
0,2	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763	3,380
0,1	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670	3,235
0,0	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326	2,576	3,090
0,1	0,017	0,846	1,70	1,716	2,000	2,252	2,482	2,950
0,2	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178	2,388	2,810
0,3	0,050	0,853	1,245	1,643	1,890	2,104	2,294	2,675
0,4	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201	2,540
0,5	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108	2,400
0,6	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880	2,016	2,275
0,7	0,116	0,857	1,183	1,448	1,663	1,806	1,926	2,150
0,8	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733	1,837	2,035
0,9	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660	1,749	1,910
1,0	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,880	1,664	1,800
1,2	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501	1,625
1,4	0,225	0,832	1,041	1,198	1,318	1,318	1,351	1,465
1,6	,254	0,817	0,994	1,116	1,197	1,197	1,216	1,280
1,8	0,282	0,799	0,945	1,035	1,087	1,087	1,097	1,130
2,0	0,307	0,777	0,895	0,959	0,990	0,990	0,995	1,000
2,2	0,330	0,751	0,844	0,888	0,905	0,905	0,907	0,910
2,5	0,360	0,711	0,771	0,793	0,799	0,799	0,800	0,802
3,0	0,396	0,636	0,661	0,666	0,666	0,667	0,667	0,668

Sumber : Rangga Wishnumurti, (2014)

2.3 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif untuk irigasi tanaman padi diambil 70 % dari curah hujan rata-rata tengah-bulanan dengan kemungkinan tak terpenuhi 20 % atau Curah hujan andalan R80.

Curah hujan andalan (R80) untuk D.I Batang Sopian dihitung dari curah hujan setengah bulanan rata-rata dari stasiun hujan yang ada di sekitarnya, yaitu :

Tappale. (*Perencanaan Jaringan Irigasi, KP- 01, 2010*, dengan bentuk persamaan:

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} R_{80} \dots \dots \dots (2.21)$$

$$R_{80} = n/5 = 1 \dots \dots \dots (2.22)$$

dimana :

R_e : Curah hujan efektif (mm/hari)

R (setengah bulan) 5 = Curah hujan minimum tengah bulanan 80 dengan periode ulang 5 tahun/ mm

n = Jumlah data

Curah hujan efektif untuk tanaman bukan padi dihitung dengan metode yang diperkenalkan oleh *USDA Soil Conservation Service* seperti yang ditunjukkan pada Tabel Lampran 1- Curah Hujan Efektif Rata-rata Bulanan dengan ET Tanaman Rata-rata Bulanan dan Curah Hujan *Mean* Bulanan (*Mean Monthly Rainfall*).

2.3.1 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).

$$P = \frac{m}{n-1} \times 100 \% \dots\dots\dots(2.23)$$

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 pontensial 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 debit probabilitas 80%.

2.4 Evapotranspirasi Potensial

Analisi evaporasi digunakan untuk menentukan besarnya evapotranspirasi tanaman yang akan digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi, dan jika dibutuhkan untuk studi neraca air di daerah aliran sungai. data-data iklim yang dibutuhkan dalam perhitungan ini ialah:

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 :

$$Eto = c. (W.Rn + (1-W) . f(u) . (ea - ed))..... (2.24)$$

Dimana :

Eto = 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). f(ed). f(n/N)

Dimana :

f(t) = Fungsi suhu

f(ed) = Fungsi tekanan uap
 = 0,34 - 0,44 . √(ed)

f(n/N) = Fungsi kecerahan
 = 0,1 + 0,9 n/N

f(u) = Fungsi dari kecepatan angin pada ketinggian 2 m dalam satuan (m/dt)
 = 0,27 (1 + 0,864 u)

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

Ed = ea . Rh

RH = Kelembaban udara relatif (%)

Ea = Tekanan uap jenuh (mbr)

Ed = Tekanan uap sebenarnya (mbar)

2.4.1 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 kebutuhan air bersih di sawah (*Netto Field Water Requirement /NFR*), terlebih dahulu dihitung besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan, kebutuhan air untuk seluruh area irigasi (*Project Requirement /PWR*), penggunaan konsumtif (ETc), perkolasi dan rembesan (P) dan penggantian lapisan air (*Water Layer Replacement/WLR*).

Kebutuhan air irigasi di sawah (*Netto Field Water Requirement 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:

$$NFR = \frac{Etc+IR+P+WLR-Re}{IE} \times A \dots\dots\dots (2.25)$$

dimana:

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

Etc = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

IR = Kebutuhan air irigasi ditingkat 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 di artikan sebagai kebutuhan air konsumtif dengan memasukkan faktor koefisien tanaman (kc). Persamaan umum yang di gunakan adalah :

$$Etc = Eto \times kc \dots\dots\dots(2.26)$$

Dimana:

Etc = Kebutuhan air konsumtif

(mm/hari

Eto = Evapotranspirasi (mm/hari)

Kc = Koefisien tanaman

2. Kebututuhan air untuk penyiapan lahan

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 di kembangkan oleh Van De Goor dan Zijltra (Standard Perencanaan Irigasi KP-01,2010 , yaitu persamaan sebagai berikut :

$$IR = M \frac{e_k}{e_k - 1} \dots\dots\dots(2.27)$$

dimana : ★

IR : Kebutuhan air ditingkat persawahan (mm/hari)

M : Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah 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 laha (hari)

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

e : Koefisien

Tabel 2.7 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: Kriteria perencanaan (KP 01)

3. Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air

Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air di tetapkan berdasarkan Standard Perencanaan Irigasi 1986, KP-01. Besar kebutuhan air untuk penggantian lapisan air dalam 50 mm/bulan (atau 3,3 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah Stansplansi, Dapat dilihat pada lampiran tabel Kebutuhan air di sawah untuk petak tersiaer jangka waktu penyiapan lahan1,0 bulan.

4. Perkolasi (P)

Laju perkolasi sangat tergantung pada sifat tanah, dan sifat tanah umumnya tergantung pada kegiatan pemanfaatan lahan atau pengolahan tanah berkisar antar 1 – 3 mm/hari.

5. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif didefinisikan sebagai bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air bagi tanaman. Untuk tanaman padi diambil curah hujan efektif sebesar 70% dari curah hujan tengah bulanan dengan periode 5 tahunan.

6. Efisiensi Irigasi (EI)

Efisiensi irigasi merupakan faktor penentu utama dari unjuk kerja suatu sistem jaringan irigasi. Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang ada pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder. Kehilangan ini disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi, dan rembesan. Kehilangan air akibat evaporasi dan rembesan pada umumnya relative kecil jika dibandingkan dengan kehilangan air akibat eksploitasi. Dalam irigasi sering terjadi kehilangan air yaitu sejumlah air yang diambil untuk keperluan irigasi tetapi pada kenyataannya bukan digunakan oleh tanaman. Kehilangan air tersebut dapat berupa penguapan di saluran irigasi, perkolasi dari saluran. menurut buku yang diterbitkan oleh DPU (Departemen Pekerjaan Umum), Pedoman dan Standar Perencanaan Teknis cetakan tahun 1986 penaksiran harga-harga efisiensi adalah sebagai berikut :

- a. Efisiensi di saluran dan bangunan pada saluran tersier = 0,9
- b. Efisiensi di saluran dan bangunan pada saluran sekunder = 0,9
- c. Efisiensi di saluran dan bangunan saluran primer = 0,8

Kehilangan air pada saluran irigasi dapat diminimalkan dengan:

- 1). Perbaiki secara fisik sarana jaringan irigasi:
 - a) Memperbaiki atau mengurangi kebocoran pada saluran
 - b) Mengurangi penguapan
 - c) Membangun irigasi yang baik, secara berkelanjutan dapat diterima oleh petani

- 2). Memperbaiki sistem pengelolaan air dengan cara:
 - a) Bagian operasional dan pemeliharaan (O&P) yang baik
 - b) Efisiensi fungsi pintu air
 - c) Pemberdayaan bagi petugas (O&P)
 - d) Memperkuat instansi terkait (O&P)
 - e) Mengatasi pengambilan air tanpa izin.

7. Skema jaringan irigasi

Skema jaringan irigasi merupakan penyederhanaan dari tata letak jaringan irigasi yang menunjukkan letak bangunan irigasi yang penting. Skema jaringan irigasi mempertimbangkan hal sebagai berikut :

- 1) Saluran primer, sekunder dan bangunan sadap menuju saluran tersier digambar terlebih dahulu dengan lambang.
- 2) Tiap ruas saluran diantara saluran menunjukkan luas daerah yang diairi.
- 3) Panjang saluran disesuaikan dengan panjang sesungguhnya dan kapasitasnya.
- 4) Tiap bangunan sadap diberi nama bangunan, luas, kapasitas bangunan serta saluran yang akan dialiri.
- 5) Lokasi dan nama pembendung air ditulis.
- 6) Arah aliran sungai ditunjukkan.
- 7) Bangunan pelengkap serta bangunan bangunan control lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi D.I Batang Sopan terletak di Nagari Simpang Timbo Abu, Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat diantara garis lintang 0,1630076 dan garis bujur 99,9914. Nagari Simpang Timbo Abu secara administratif terletak sebelah timur Kabupaten Pasaman Barat.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
Sumber : *Google map* (27-02-2023)

3.2. Data Penelitian

Dalam penulisan skripsi penulis melakukan kegiatan pengumpulan data dalam beberapa tahapan supaya data yang terkumpul sesuai dengan apa yang menjadi permasalahan dari skripsi ini. Ada berbagai macam data yang digunakan oleh penulis dalam penyelesaian skripsi diantaranya :

a. Data Primer

Data primer atau data asli adalah data yang di diperoleh secara pengamatan langsung pada lokasi irigasi diantaranya pengukuran Panjang saluran, lebar saluran dan tinggi saluran irigasi.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data dari pihak lain yang bersangkutan dengan penulisan skripsi yang bisa didapatkan di Lembaga instansi yang terkait, buku dan sumber data lainnya.

Data yang digunakan antara lain:

- a) Data Topografi
- b) Data curah hujan
- c) Data luas lahan persawahan
- d) Data debit air sungai

3.3 Metode Analisis Data

1. Pengumpulan data penelitian

Penulis melakukan pengumpulan data dengan survey langsung ke lapangan dalam beberapa tahap diantaranya :

- a. Survey kelapangan
- b. Menentukan Panjang saluran irigasi
- c. Mengukur dimensi saluran
- d. Menentukan debit aliran sungai
- e. Data curah hujan dan topografi

2. Studi Literatur

Studi Literatur merupakan studi yang dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam analisis data serta perhitungan dalam batasan masalah.

3. Metodologi penelitian

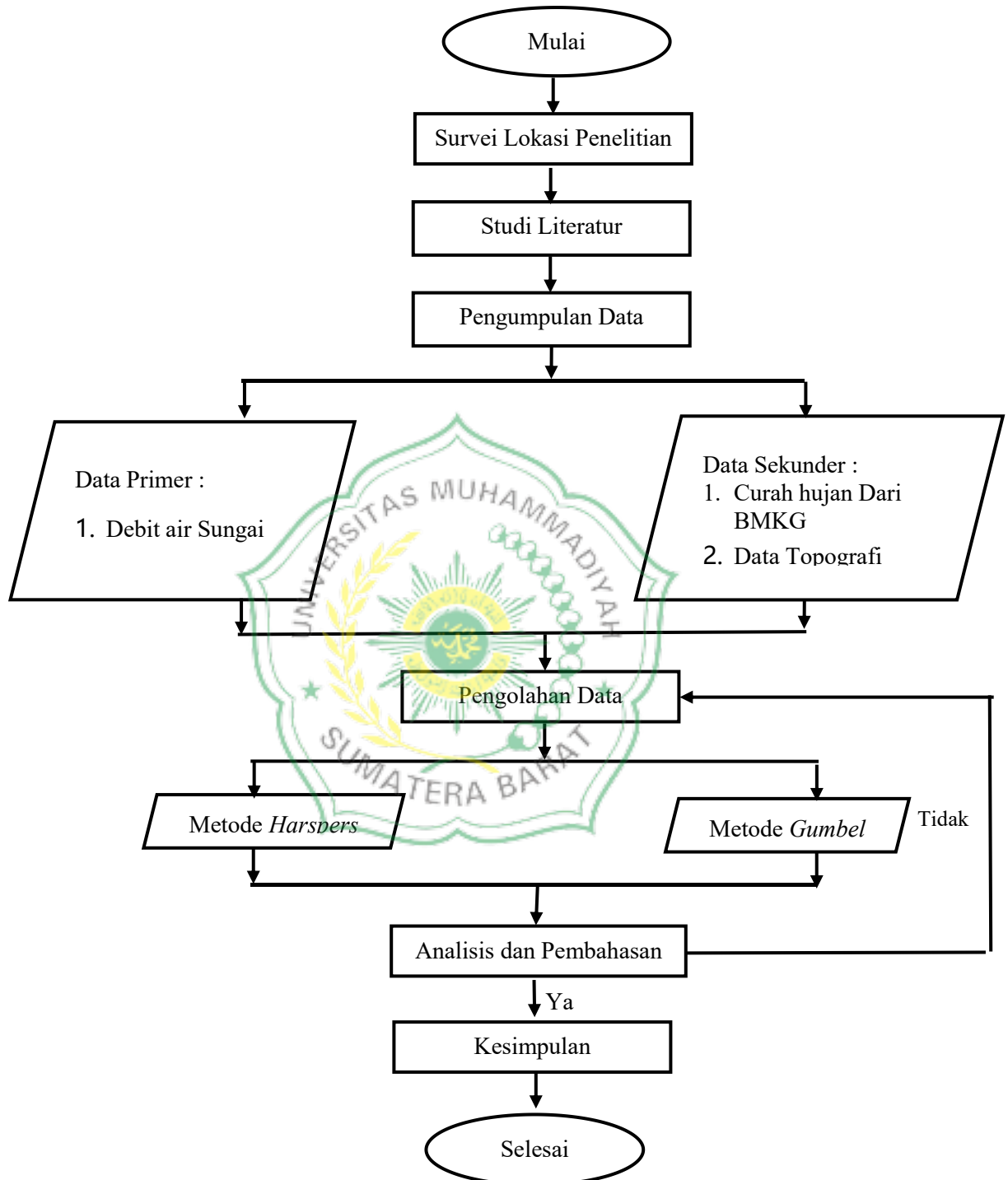
Metode pengolahan data yang digunakan penulis diantaran :

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

3.4 Bagan Alir Penelitian

Tahap penelitian bisa dilihat dari bagan alir sebagai berikut :

BAGAN ALIR PENELITIAN



Gambar 3.2 Bagan alir Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hidrologi

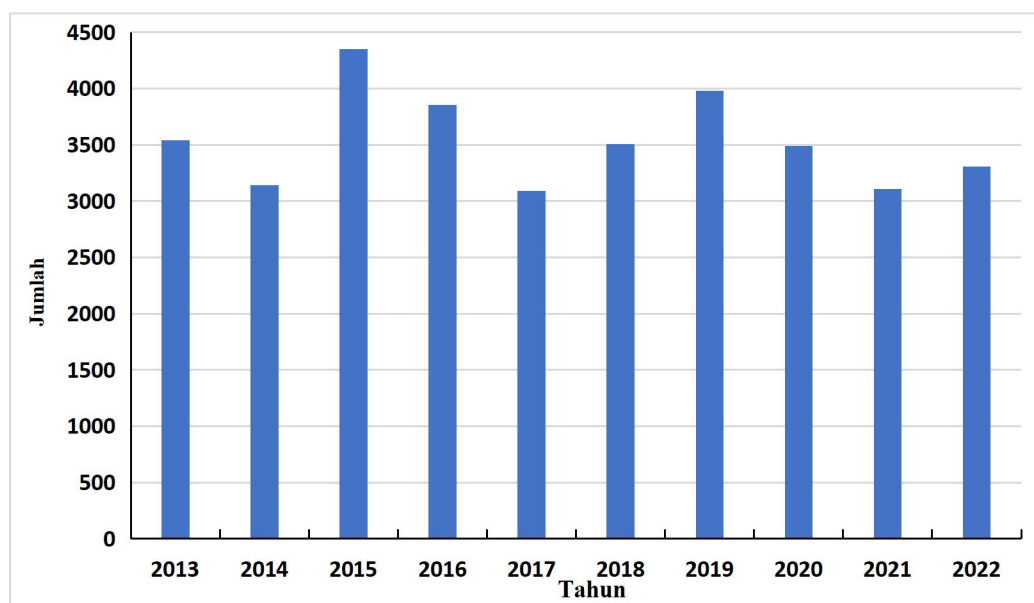
Analisis Hidrologi pada perencanaan sebuah bangunan saluran irigasi sangat diperlukan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana, dimana debit banjir rencana berpengaruh terhadap besarnya debit maksimum maupun kestabilan konstruksi yang akan dibangun. Perhitungan Analisis Hidrologi membutuhkan data curah hujan maksimum 10 tahaun pada suatu lokasi perencanaan saluran irigasi yang akan dibanagun.

Perencanaan saluran sekunder irigasi Batang Sopan ini akan menggunakan tiga data curah hujan Diantaranya : Stasiun Parit, Stasiun Sukamenanti, dan Stasiun Talamau.

Tabel 4.1 Curah hujan stasiun Parit

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jumlah
2013	189	338	421	281	176	109	185	203	331	360	438	508	3539
2014	284	59	250	264	233	135	75	312	245	413	575	297	3142
2015	557	300	322	337	187	306	130	287	371	338	647	568	4350
2016	576	145	392	368	338	299	36	348	177	285	461	429	3854
2017	391	430	193	295	225	145	23	226	342	139	436	242	3087
2018	50	283	254	394	349	77	109	238	346	688	408	309	3505
2019	352	392	293	391	125	134	223	447	297	553	269	501	3977
2020	292	287	396	380	179	144	372	258	344	252	313	271	3489
2021	168	89	430	214	291	247	146	282	352	231	244	414	3108
2022	131	223	179	143	238	294	279	322	245	440	393	420	3307
Rata ²	299	255	313	307	234	189	158	292	305	370	418	396	3536

Sumber : BMKG Sicincin Padang Pariaman, (2023)



Gambar 4.1 Grafik curah hujan stasiun Parit

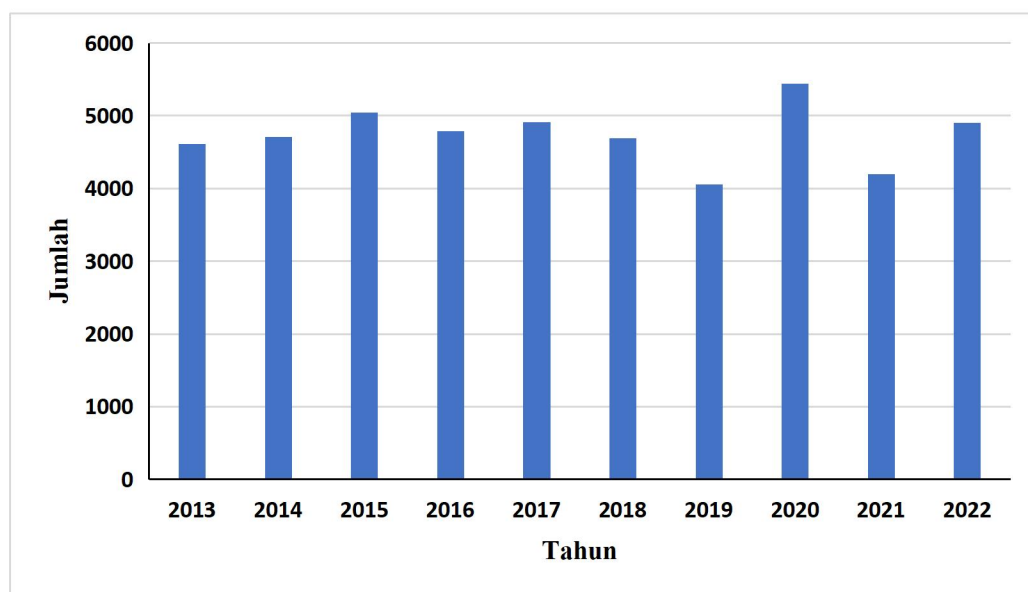
Sumber : Hasil perhitungan, (2023)

Tabel 4.2 Curah hujan stasiun Sukamenanti

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah
2013	313	367	451	457	382	251	195	425	300	319	543	607	4609
2014	569	35	257	400	516	174	80	508	230	576	972	390	4706
2015	371	199	305	663	148	472	279	383	433	311	1039	441	5042
2016	262	214	607	356	586	363	291	312	285	459	462	594	4791
2017	328	303	487	508	469	278	115	276	619	316	798	419	4915
2018	148	241	386	431	488	163	190	208	201	980	653	601	4689
2019	330	274	234	294	198	475	457	297	232	472	351	445	4056
2020	320	230	510	589	377	231	775	358	741	309	645	352	5437
2021	195	146	686	259	338	267	317	469	431	279	282	523	4193
2022	383	144	418	436	406	676	223	530	388	367	565	371	4905
Rata ²	322	215	434	439	391	335	292	376	386	439	631	474	4734

Sumber : BMKG Sicincin Padang Pariaman

- Curah hujan maksimum
- Curah hujan minimum



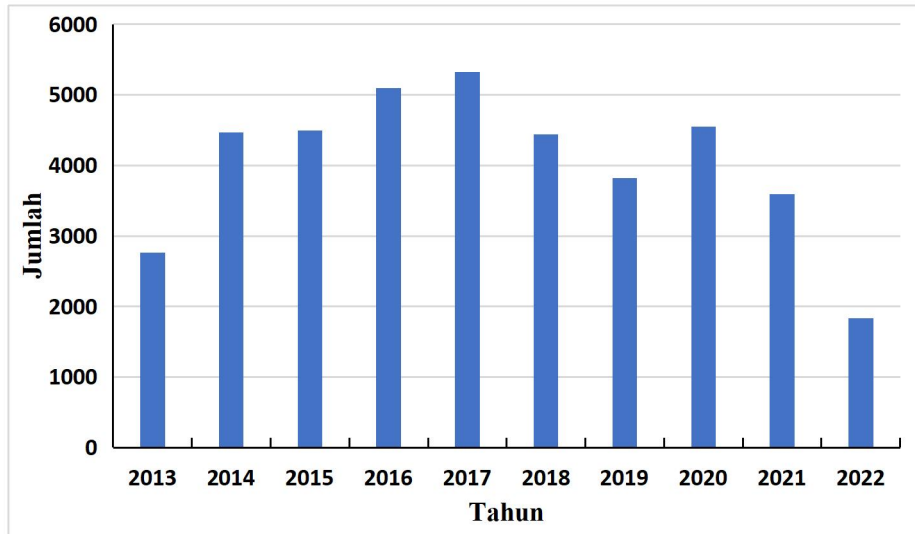
Gambar 4.2 Grafik curah hujan stasiun Sukamenanti

Sumber : Hasil perhitungan, (2023)

Tabel 4.3 Curah hujan Stasiun Talamau

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah
2013	239	121	154	54	173	102	161	465	322	250	423	297	2760
2014	293	115	111	252	280	425	284	714	245	388	835	522	4463
2015	321	157	363	455	460	261	255	396	241	255	792	534	4491
2016	183	213	325	439	403	448	422	296	447	457	723	736	5092
2017	452	242	542	634	581	299	185	259	434	257	753	685	5320
2018	190	258	315	336	311	374	294	299	311	605	834	311	4438
2019	453	167	286	407	242	377	302	187	185	329	311	575	3820
2020	297	374	407	382	399	154	415	306	373	417	572	454	4546
2021	179	136	254	251	501	216	207	313	362	324	348	500	3594
2022	563	49	0	0	0	0	0	0	0	138	575	506	1831
Rata ²	317	183	306	357	372	295	280	359	324	342	616	512	3852

Sumber : BMKG Sicincin Padang Pariaman



Gambar 4.3 Grafik curah hujan stasiun Talamau

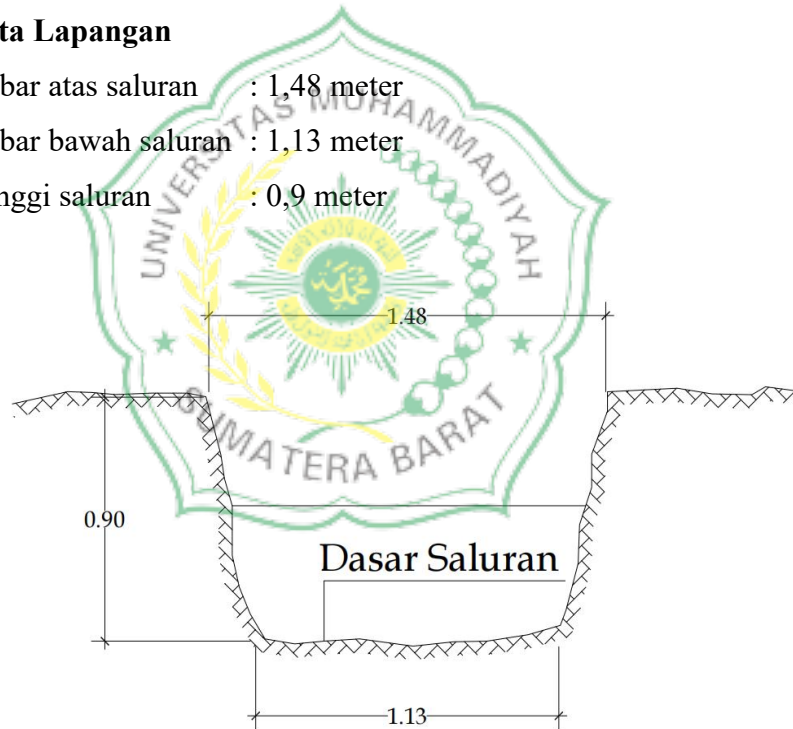
Sumber : Hasil perhitungan, (2023)

4.1.1 Data Lapangan

Lebar atas saluran : 1,48 meter

Lebar bawah saluran : 1,13 meter

Tinggi saluran : 0,9 meter



Gambar 4.4 Kondisi eksisting saluran sekunder dilapangan

Sumber : Data lapangan, (2023)

4.2 Analisis Data Curah Hujan

Dalam perhitungan data curah hujan penulis menggunakan metode yaitu, metode *Gumbel*, grafik ogaritma metode *Haspers*.

Tabel 4.4 Data maksimum dan minimum curah hujan St. Sukamenanti

No	Tahun	Stasiun Sukamenanti	
		Maksimum	Minimum
1	2013	607	195
2	2014	972	35
3	2015	1039	148
4	2016	607	214
5	2017	798	115
6	2018	980	148
7	2019	475	198
8	2020	775	230
9	2021	686	146
10	2022	676	144

Sumber : Hasil perhitungan, (2023)

Tabel 4.5 Harga koefesien kekasaran *Manning* saluran terbuka (n)

BAHAN SALURAN	n
- Tanah	0,02 – 0,025
- Pasir Dan Kerikil	0,025 – 0,040
- Tanah Berbatu	0,025 – 0,035
- Lapisan 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 : Imam Soebarkah, (1987)

Tabel 4.6 Harga-harga K

T (th)	P	Reduced Variaty Y	Banyaknya pengamatan						
			20	30	40	50	100	200	400
1,58	0,63	0,000	-0,492	-0,482	-0,467	-0,473	-0,464	-0,458	-0,450
2,00	0,50	0,367	-0,147	-0,152	-0,155	-0,156	-0,160	-0,162	-0,161
2,33	0,43	0,579	0,052	0,038	0,031	0,026	0,016	0,010	0,001
5,00	0,20	1,500	0,919	0,866	0,838	0,82	0,779	0,765	0,719
10,00	0,10	2,250	1,62	1,54	1,50	1,47	1,40	1,36	1,30
20,00	0,05	2,970	2,30	2,19	2,13	2,08	2,00	1,91	1,87
50,00	0,02	3,962	3,18	3,03	2,94	2,89	2,77	2,70	2,59
100,00	0,01	4,600	3,81	3,65	3,55	3,49	3,35	3,27	3,14
200,00	0,005	5,296	4,19	4,28	4,16	4,08	3,98	3,83	3,68
400,00	0,003	6,000	5,15	4,90	4,78	4,55	4,61	0,010	4,23

Sumber : Imam Soebarkah, (1987)

Statistik perhitungan data curah hujan berdasarkan probabilitas frekuensi curah hujan maksimum adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum xi}{n} \\ &= \frac{7615}{10} \\ &= 761,5\end{aligned}$$

Data curah hujan pada tahun 2013 yaitu, $X_i = 607$

$$\begin{aligned}X_i - \bar{x} &= 607 - 761,5 \\ &= -154,5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(X_i - \bar{x}) &= (-154,5)^2 \\ &= 23870,25\end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Probabilitas frekuensi curah hujan

No	Tahun	Xi	xi- \bar{x}	(xi- \bar{x}) ²
1	2013	607	-154,5	23870,25
2	2014	972	210,5	44310,25
3	2015	1039	277,5	77006,25
4	2016	607	-154,5	23870,25
5	2017	798	36,5	1332,25
6	2018	980	218,5	47742,25
7	2019	475	-286,5	82082,25
8	2020	775	13,5	182,25
9	2021	686	-75,5	5700,25
10	2022	676	-85,5	7310,25
	Jumlah	7615	$\Sigma (xi-\bar{x})^2$	313406,5

Sumber : Hasil perhitungan, (2023)

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\Sigma xi}{n} \\ &= \frac{7615}{10} \\ &= 761,5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka : } S_x &= \sqrt{\frac{\Sigma(xi-\bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{313406,5}{9}} = 186,60 \text{ mm}\end{aligned}$$

Jadi dari data diatas dapat diketahui :

$$\begin{aligned}n &= 10 & S_x &= 186,60 \\ t &= 10 & \bar{x} &= 761,5\end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2.2, 2.3 dan 2.4 maka diperoleh nilai:

$$Y_t \text{ 10th} = 2,2502 \text{ (tabel 2.2)}$$

$$Y_n \text{ 10th} = 0,4952 \text{ (tabel 2.3)}$$

$$S_n \text{ 10th} = 0,9496 \text{ (tabel 2.4)}$$

Maka : X_t (X yang terjadi dalam kala ulang t)

$$\begin{aligned} X_t &= \bar{x} + \left(\frac{S_x}{S_n}\right) \times (Y_t - Y_n) \\ &= 761,5 + \left(\frac{186,60}{0,9496}\right) \times (2,2502 - 0,4952) \\ &= 1106,36 \text{ mm} \end{aligned}$$

Apabila curah hujan dengan penyebaran yang seragam selama selang waktu 4 jam maka intensitas (I) adalah ;

$$\begin{aligned} I &= \frac{90\% \times t}{4} \\ &= \frac{90\% \times 1106,36}{4} \\ &= 248,931 \text{ mm/jam} \\ \text{Dibulatkan} &= 249 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

4.2.1 Perhitungan Data Curah Hujan

Data menggunakan periode ulang curah hujan maksimum, diantaranya:

1. Menggunakan grafik logaritma

Curah hujan maksimum $R = 607$

$$\begin{aligned} \text{Maka } T_r &= \frac{n+1}{n} \\ &= \frac{10+1}{1} \\ &= 11,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } T_r &= 11,00 \\ &= 1,04 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan grafik logaritma selanjutnya bisa dilihat dari tabel 4,8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil grafik logaritma

No	Curah hujan maksimum (R)	$Tr = \frac{n+1}{n}(th)$ m	Log.Tr
1	607	11,00	1,04
2	972	5,5	0,74
3	1039	3,67	0,56
4	607	2,75	0,44
5	798	2,2	0,34
6	980	1,83	0,26
7	475	1,57	0,2
8	775	1,38	0,14
9	686	1,22	0,09
10	676	0,7	-0,15

Sumber : Hasil penelitian, (2023)

Keterangan : Tr = Periode Ulang (tahun)

n = Jumlah tahun pengamatan

m = Nomor urut data dari seri yang diurut dari besar ke terkecil

2. Distribusi Gumbel

Perhitungan curah hujan rencana menggunakan distribusi gumbel adalah menggunakan persamaan berikut :

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

$$\begin{aligned}\bar{R} &= \frac{R}{n} \\ &= \frac{7615}{10} \\ &= 761,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= R - \bar{R} \\
 &= 607 - 761,5 \\
 &= -154,5 \\
 r^2 &= -154,5 \\
 &= 23870,25
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan berikutnya bisa dilihat di tabel 4.9

keterangan:

\bar{R} = Curah hujan rata-rata

n = Jumlah tahun pengamatan

Tabel 4.9 Perhitungan distribusi *Gumbel*

N0	Curah Hujan Maksimum (R)	$r = R - (\bar{R})$	r^2
1	607	-154,5	23870,25
2	972	210,5	44310,25
3	1039	277,5	77006,25
4	607	-154,5	23870,25
5	798	36,6	1339,56
6	980	218,5	47742,25
7	475	-286,5	82082,25
8	775	13,5	182,25
9	686	-75,5	5700,25
10	676	-85,5	7310,25
Jumlah	7615		313413,8

Sumber : Hasil perhitungan, (2023)

Jadi :

$$S_x = \sqrt{\frac{(R-\bar{R})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46970462,25}{9}}$$
$$= 2284,5$$

$$R_{5TH} = \bar{R} + (k \times s_x)$$
$$= 761,5 + (0,919 \times 2284,5)$$
$$= 2860,9 \text{ mm}$$

Dibulatkan = 2861 mm

$$R_{10TH} = \bar{R} + (k \times s_x)$$
$$= 761,5 + (1,620 \times 2284,5)$$
$$= 4462,39 \text{ mm}$$

Dibulatkan = 4462 mm

3. Grafik Gumbel

n = 10 tahun

$S_n = 0,9496$ (tabel 2.4)

$Y_n = 0,4959$ (tabel 2.3)

$$\frac{1}{d} = \frac{S_x}{S_n} = \frac{2284,5}{0,9496} = 2405,749$$

$$U = \bar{R} - \frac{1}{d} \times Y_n$$
$$= 761,5 - (2405,749 \times 0,4959)$$
$$= -431,510$$

Dibulatkan = -431,5

Persamaan regresi linear :

$$X = U + \frac{1}{d} \times y$$
$$= -431,5 + 2405,749 \times y$$

$$y = 0 \rightarrow x = -431,5$$

$$y = 1 \rightarrow x = 1.974,25$$

$$y = 5 \rightarrow x = 11.597,3$$

Hasil dari perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan tiga metode didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.10 Hasil perhitungan curah hujan rencana

Curah hujan (Periode ulang)	Analisis <i>Gumbel</i>
R ₅ TH	2861
R ₁₀ TH	4462

Hasil perhitungan (2023)

Untuk perencanaan maka diambil nilai maksimum dari perhitungan diatas :

$$R_5 = 2861$$

$$R_{10} = 4462$$

Maka untuk studi diambil nilai :

$$R_{10} = 4462$$



4.3 Perhitungan Debit Saluran

Tabel 4.11 Tipe daerah pengaliran

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 – 0,18
- 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 Apertemen	0,50 – 0,70
Daerah Industri	
- Industri Ringan	0,50 – 0,80
- Industri Berat	0,60 – 0,90
Daerah Penghijauan	
- Taman-Taman Dan Perkuburan	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 Denngan 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 da bangunan air” Imam Soebarkah, (1987)

1) Menggunakan rumus rasional

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

Data lapangan :

Luas daerah tangkapan air = 107 ha (1.070.000 m²)

Panjang saluran (L) = 315

Lebar daerah pengairan (B) = 150

R = 4462

Koefisien pengaliran (c) = 0,80 (tabel 4.11)

Kemiringan saluran (S) = 0,20%

Perhitungan :

a) Luas area pengaliran

$$\begin{aligned} A &= L \times B \\ &= 315 \times 150 \\ &= 0,047 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

b) Cycle Time (t)

$$\begin{aligned} t &= 0,0195 \times \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77} \text{ (menit)} \\ &= 0,0195 \times \left(\frac{315}{\sqrt{0,002}} \right)^{0,77} \text{ (menit)} \\ &= 17,90 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$t = 0,298 \text{ jam}$$

digenapkan 0,30 jam

c) Intensitas curah hujan (I)

$$\begin{aligned} I &= \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \\ I &= \frac{4462}{24} \times \left(\frac{24}{0,30} \right)^{2/3} \end{aligned}$$

$$I = 3451,79 \text{ mm/jam}$$

Debit air (Q) :

$$\begin{aligned} Q_1 &= 0,278 \times C \times I \times A \\ &= 0,278 \times 0,80 \times 3451,79 \times 0,047 \\ &= 36,08 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

2) Dengan metode *Harpers*

Rumus :

$$Q_2 = \frac{12,8 \times A}{100 + 7,5 + A^{0,7}} \times R$$
$$= \frac{12,8 \times 0,047}{100 + 7,5 + 0,118} \times 4462$$
$$= 24,94 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q \text{ rata-rata} = \frac{36,08 + 24,94}{2}$$
$$= 30,51 \text{ m}^3/\text{detik}$$

3) Perhitungan saluran

Saluran berbentuk trapesium didapatkan data sebagai berikut :

a. Jenis saluran yang digunakan yaitu terbuka

b. Saluran menggunakan pasangan batu kali :

$$n = 0,02$$

$$s = 0,020$$

$$Q = V \times F$$

Maka :

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$R = \frac{f}{o}$$

$$F = (b_1 \times h) + (1,5 \times b^2)$$

Keterangan :

Q = debit pengaliran (m³/detik)

V = kecepatan pengaliran (m/detik)

n = koefisien kekasaran *manning* = 0,02 (saluran tanah)

R = jari-jari hidrolis (m)

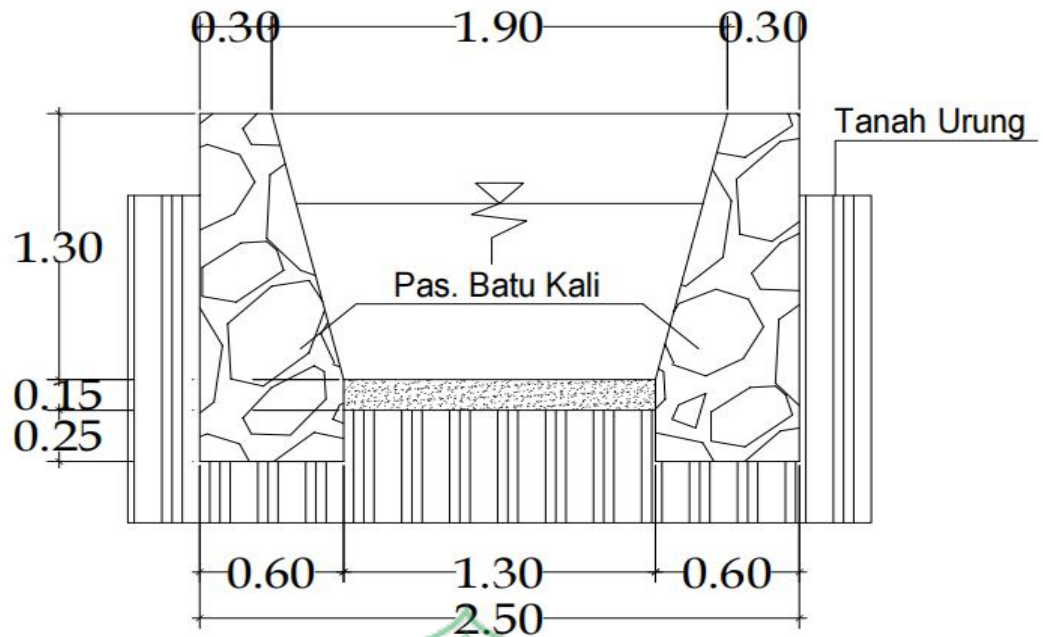
S = kemiringan dasar saluran arah memanjang

h = kedalaman air (m)

F = luas penampang basah

O = Keliling basah (m)

PERHITUNGAN PERENCANAAN



Gambar 4.5 Saluran rencana

Sumber : Hasil perhitungan, (2023)

Berdasarkan penggunaan data dilapangan maka didapatkan dimensi saluran :

Lebar atas b_1 : 1,9 m

Tinggi saluran h : 1,3 m

Lebar bawah b_2 : 1,3 m

$$\begin{aligned} W &= \sqrt{0,5 \times h} \\ &= \sqrt{0,5 \times 1,3} \\ &= 0,8 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= (b_1 \times h) + 1,5 \times b^2 \\ &= (1,9 \times 1,3) + (1,5 \times 3,61) \\ &= 7,885 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= 8,14 \times b \\ &= 8,14 \times 1,9 \\ &= 15,466 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{f}{o} \\
 &= \frac{7,885}{15,466} \\
 &= 0,51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,02} \times 0,63 \times 0,14 \\
 &= 4,41 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= V \times F \\
 &= 4,41 \times 7,885 \\
 &= 34,77 \text{ m}^3/\text{detik} > 30,51 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dimensi saluran maka penulis membuat perencanaan saluran dengan luas penampang 7,885 m² dengan debit saluran pada saat terjadi banjir 34,77 m³/detik, maka dimensi saluran yang direncanakan penulis dapat dengan baik menampung kebutuhan air pada saat terjadi banjir.



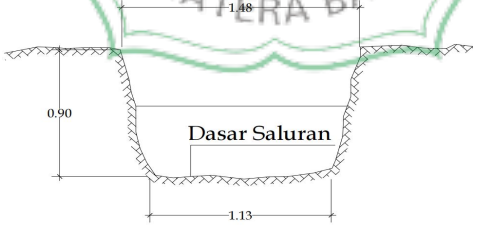
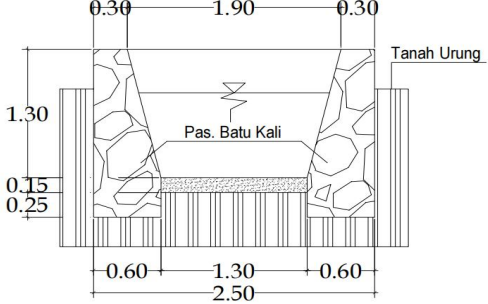
BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perhitungan dan survey yang dilakukan di D.I Batang sopan Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat maka diambil kesimpulan :

1. Bentuk penampang yang direncanakan penulis yaitu berbentuk trapesium.
2. Hasil perhitungan curah hujan 10 tahun menggunakan menggunakan metode *Gumbel* dengan R_{10Th} yaitu 4.462 mm, hasil perhitungan debit saluran dengan menggunakan metode *Haspers* yaitu 24,94 m³/detik.
3. Daerah irigasi Batang Sopan memiliki luas daerah yang di aliri ±107 ha, berdasarkan perhitungan yang penulis selesaikan maka disimpulkan saluran yan direncanakan dapat menampung dabit air pada saat keadaan debit maksimum. Dengan ukuran lebar bagian atas saluran 1,9 m, lebar bagian bawah saluran 1,3 m dan ketinggian saluran 1,3 m bisa dilihat dari tabel 5.1 berikut.

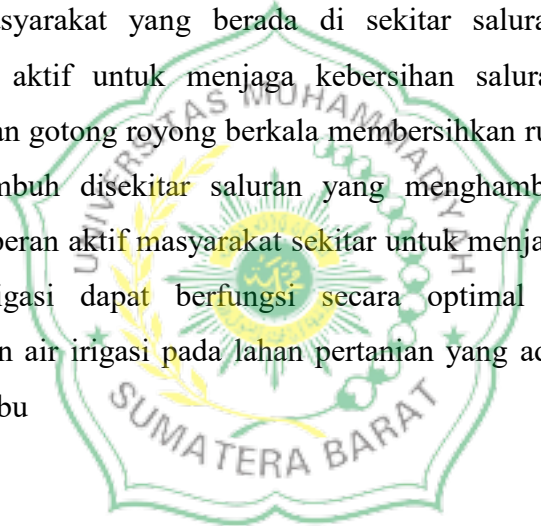
Tabel 5.1 Kesimpulan hasil perhitungan

No	Gambar Penampang saluran	Hasil perhitungan
1.	<p>Kondis Eksisting</p> 	
2.	<p>Gambar perencanaan</p> 	<p>Menggunakan data curah hujan 10 tahun, didapatkan debit saluran yaitu 34,77 m³/detik, dengan luas penampang 7,885 m², saluran dapat menampung debit air maksimal 30,51 m³/detik pada saat terjadinya banjir.</p>

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, penulis memberikan saran diantaranya :

1. Hasil perhitungan dan survey langsung ke lokasi D.I Batang Sopan Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat, maka diharapkan dengan adanya hasil penelitian dari tugas akhir penulis ini bisa dijadikan sebagai bahan masukan, pedoman ataupun acuan bagi pemerintahan setempat khususnya pemerintahan Pasaman Barat untuk segera memperbaiki dan melakukan pembangunan ulang saluran sekunder D.I Batang Sopan supaya kebutuhan air bagi lahan pertanian masyarakat simpang Timbo Abu bisa terpenuhi Kembali sebagaimana mestinya, agar kegiatan pertanian masyarakat tidak terhenti di Simpang Timbo Abu.
2. Bagi masyarakat yang berada di sekitar saluran irigasi diperlukan berperan aktif untuk menjaga kebersihan saluran dari sampah dan melakukan gotong royong berkala membersihkan rumput liar, pepohonan yang tumbuh disekitar saluran yang menghambat aliran air irigasi. Dengan peran aktif masyarakat sekitar untuk menjaga kebersihan saluran maka irigasi dapat berfungsi secara optimal dalam menyediakan kebutuhan air irigasi pada lahan pertanian yang ada di Nagari Simpang Timbo Abu



DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, A., & Ariyanto, A. (2014). Kajian efektifitas dan efisiensi jaringan irigasi terhadap kebutuhan air pada tanaman padi (Studi kasus irigasi Kaiti Samo Kecamatan Rambah Kabupaten
- (Ansori, M. B. Edijatno, dan SR Soesanto. 2018. *Irigasi Dan Bangunan Air.*)
- Azhari, R., Priana, S. E., & Yusman, A. S. (2021). Efisiensi Saluran Skunder Irigasi Sawah Labuah Kota Padang Panjang. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 205-212.
- Aziz, A. A., Priana, S. E., & Dewi, S. (2021). Perencanaan Saluran Sekunder Irigasi Batang Tombongan 1 Ke Batang Tombongan 2 Di Panti Rao Kabupaten Pasaman Barat. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 55-61.
- Dewi, S. (2018). Menentukan Distribusi Representatif Frekuensi Curahan Hujan Harian Maksimum Dengan Metodehistogram Dan Metode Parametik Di Provinsi Sumatera Barat. *Rang Teknik Journal*, 1(1).
- Dhongu, R. B. N. (2014). Perencanaan Bendung Wai Woki dan Sistem Jaringan Irigasi Desa Pape Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada (Doctoral dissertation, ITN MALANG).
- Dwirani, F. (2019). Menentukan stasiun hujan dan curah hujan dengan metode polygon thiessen daerah kabupaten lebak. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 2(2), 139-146.
- Edy, S., Priana, S. E., & Yusman, A. S. (2022). Tinjauan Perencanaan Saluran Primer Daerah Irigasi Di Tanjung Durian Kabupaten Pasaman Barat. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 220-226.
- Fitri, N. L., Priana, S. E., & Kurniawan, D. (2021). Perencanaan Saluran Sekunder Irigasi Batang Tingkarang Kecamatan Rao Kabupaten Pasaman. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 213-218.
- Hasibuan, S. H. (2011). Analisa kebutuhan air irigasi daerah irigasi sawah Kabupaten Kampar. *Jurnal Aptek*, 3(1), 97-102.
- Iqbal, M. T., & Faisal, Z. (2018). Tinjauan Kebutuhan Air Irigasi Saluran Sekunder Taroang Daerah
- Jarwinda, J. (2021). Analisis Curah Hujan Rencana Dengan Menggunakan Distribusi Gumbel Untuk Wilayah Kabupaten Lampung Selatan. *Journal of Science, Technology, and Visual Culture*, 1(1),
- Karnaen, Z., Purnama, A., & Amin, I. (2018). Perencanaan Jaringan Irigasi Air Tanah di Desa Buin Baru Kecamatan Buer Kabupaten Sumbawa.51-54.

- Kurniawati, L. (2017). Inventarisasi Kondisi Jaringan Irigasi Saluran Irigasi Sekunder Pada Daerah Irigasi Taman Sari Wilayah Kerja Pengamat Pengairanwuluhan Kabupaten Jember.
- Ladjar, Y. D. (2016). Perencanaan Sistem Jaringan Irigasi Waikomo Kecamatan Nubatukan Kabupaten Lembata (Doctoral dissertation, ITN Malang).
- Loebis, J. (1987). Banjir Renana Bangunan Air. *Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU*.
- Paembonan, M. L. (2017). Kajian Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder Dan Tersier Di Desa Samelung, Kecamatan Lamasi Kabupaten Luwu. *Journal Dynamic Saint*, 3(1), 520-536.
- Ramadani, M. M. N. (2018). Analisa Debit Air Menggunakan Metode Log Person Type Iii Dan Metode Gumbel Berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) Di Sub Das Martapura. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 1(2), 165-175.
- Salma. Irigasi dan Bangunan Air .2017
- Saputra, M. A., Masril, M., & Yusman, A. S. (2022). Perencanaan saluran irigasi Sekunder di Batang Tambangan Jorong Lunder Nagari Panti Timur Kecamatan Panti-Kab. Pasaman. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 60-65.
- Sudirman, S., Saidah, H., Tumpu, M., Yasa, I. W., Nenny, N., Ihsan, M., & Tamrin, T. (2021). Sistem Irigasi dan Bangunan Air. Yayasan Kita Menulis. Irigasi Kelara. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 5(2), 88-93.
- Yusman, A. S. (2018). Curah Hujan dan Analisa Frekwensi Banjir Kota Padang. *Unes Journal of Sciencetech Research*, 3(1), 059-067.



Dokumentasi : Saluran Irigasi Batang Sopan

Tahun : 2023



Dokumentasi : Saluran irigasi Batang Sopan

Tahun : 2023



Dokumentasi : Pengukuran kerusakan saluran irigasi

Tahun : 2023



Dokumentasi : Pengukuran kerusakan saluran irigasi

Tahun : 2023



Dokumentasi : Pengukuran Saluran irigasi

Tahun : 2023



Dokumentasi : Pengukuran Saluran irigasi

Tahun : 2023



Dokumentasi : Bendungan Batang Sopian

Tahun : 2023



BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

STASIUN KLIMATOLOGI SUMATERA BARAT

Jl. Raya Padang - Bukittinggi KM. 51, Kapalo Hilalang, 2 x 11 Kayu Tanam, Padang Pariaman 25584

Telp: (0751) 676848, Fax: (0751) 675100, Email: staklim.padangpariaman@bmgk.go.id

Website: <http://iklim.sumbar.bmgk.go.id/>

DATA CURAH HUJAN BULANAN POS HUJAN PARIT TAHUN 2013-2022

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah
2013	189	338	421	281	176	109	185	203	331	360	438	508	3538
2014	284	59	250	264	233	135	75	312	245	413	575	297	3142
2015	557	300	322	337	187	306	130	287	371	338	647	568	4350
2016	576	145	392	368	338	299	36	348	177	285	461	429	3854
2017	391	430	193	295	225	145	23	226	342	139	436	242	3087
2018	50	283	254	394	349	77	109	238	346	688	408	309	3505
2019	352	392	293	391	125	134	223	447	297	553	269	501	3977
2020	292	287	396	380	179	144	372	258	344	253	313	271	3489
2021	168	89	430	214	291	247	146	282	352	231	244	414	3108
2022	131	223	179	143	238	294	279	322	245	440	393	420	3307
Rata2	299	255	313	307	234	189	158	292	305	370	418	396	3536

DATA CURAH HUJAN BULANAN POS HUJAN SUKAMENANTI TAHUN 2013-2022

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah
2013	313	367	451	457	382	251	195	425	300	319	543	607	4609
2014	569	35	257	400	516	174	80	508	230	576	972	390	4706
2015	371	199	305	663	148	472	279	383	433	311	1039	441	5042
2016	262	214	607	356	586	363	291	312	285	459	462	594	4791
2017	328	303	487	508	469	278	115	276	619	316	798	419	4915
2018	148	241	386	431	488	163	190	208	201	980	653	601	4689
2019	330	274	234	294	198	475	457	297	232	472	351	445	4056
2020	320	230	510	589	377	231	775	358	741	309	645	352	5437
2021	195	146	686	259	338	267	317	469	431	279	282	523	4193
2022	383	144	418	436	406	676	223	530	388	367	565	371	4905
Rata2	322	215	434	439	391	335	292	376	386	439	631	474	4734

DATA CURAH HUJAN BULANAN POS HUJAN UPTB TALAMAU TAHUN 2013-2022

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah
2013	239	121	154	54	173	102	161	465	322	250	423	297	2760
2014	293	115	111	252	280	425	284	714	245	388	835	522	4463
2015	321	157	363	455	460	261	255	396	241	255	792	534	4491
2016	183	213	325	439	403	448	422	296	447	457	723	736	5092
2017	452	242	542	634	581	299	185	259	434	257	753	685	5320
2018	190	258	315	336	311	374	294	299	311	605	834	311	4438
2019	453	167	286	407	242	377	302	187	185	329	311	575	3820
2020	297	374	407	382	399	154	415	306	373	417	572	454	4546
2021	179	136	254	251	506	216	207	313	362	324	348	500	3594
2022	563	49	x	x	x	x	x	x	x	138	575	506	
Rata2	317	183	306	357	373	295	280	359	324	342	616	512	3852

Keterangan:

Hujan dalam milimeter (mm)

0 : Curah hujan tak terukur

x : Data tidak tersedia

- : Tidak ada hujan

Demikianlah surat ini dibuat agar dapat digunakan dengan sebaik-baiknya oleh saudara Risma Leni dalam penelitiannya yang berjudul *“Perencanaan Saluran Sekunder D.I Batang Sopan Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat”*



Mengetahui,
Koordinator Bidang Observasi
dan Informasi,

Rodi Yunus, S.Si, M.Sc
NIP. 198007112008011014

Padang Pariaman, 5 Mei 2023
Pembuat Laporan,

Charisma I.A Reyhan, S.Tr.Klim
NIP. 200007012023022003