

SKRIPSI
PERENCANAAN SALURAN IRIGASI SEKUNDER D.I
BATANG TAMBANGAN JORONG LUNDAR
NAGARI PANTI TIMUR KECAMATAN PANTI - KAB. PASAMAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Oleh :

M. AZMI SAPUTRA
181000222201075

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

2022

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PERENCANAAN SALURAN IRIGASI SEKUNDER D.I BATANG
TAMBANGAN JORONG LUNDAR
NAGARI PANTI TIMUR, KECAMATAN PANTI - KAB. PASAMAN

Oleh :

M. AZMI SAPUTRA
NPM 18.10.002.22201.075

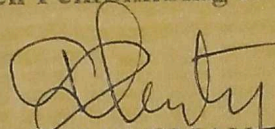
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



MASRIL, ST.MT
NIDN. 10.0505.7407

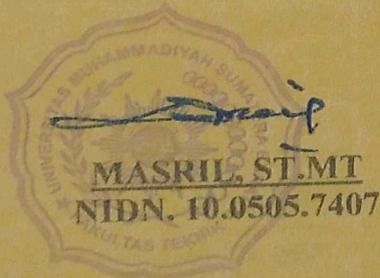
Dosen Pembimbing II




IR. ANA SUSANTI YUSMAN, M. ENG
NIDN.10.1701.6901

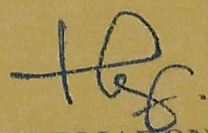
Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat




MASRIL, ST.MT
NIDN. 10.0505.7407

Ketua Program Studi
Teknik Sipil


HELGA YERMADONA, SPD., M.T.
NIDN. 10.1309.8502

LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 14 Agustus 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, Agustus 2022

Mahasiswa,

M. Azmi Saputra
181000222201075

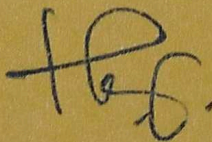
Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal..... :

1. Yorizal Putra, ST. MT.
2. Jhon Hafnil, ST. MT.

1.....
2.....



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 : M. Azmi Saputra
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 21 Oktober 1999
NIM : 181000222201075
Judul Skripsi : Perencanaan Sakuran Irigasi Sekunder D.I Batang
Tambangan Jorong Lundar Panti Timur – Kecamatan
Panti KAB. Pasman

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, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



M. Azmi Saputra
181000222201075

ABSTRAK

Keberadaan aliran air dari satu tempat ke tempat yang lain mempunyai aliran yang bangunan irigasinya masih berdinding tanah yang mengakibatkan aliran air tidak lancar mengalir ke petak-petak persawahan, sehingga banyak petak-petak sawah masyarakat yang tidak teraliri oleh aliran air. seperti daerah jorong lundar yang memiliki areal persawahan seluas ± 150 Ha. namun saluran irigasi masih tidak lancar serta masih banyak sawah-sawah yang tidak teraliri oleh air. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi bahan pangan, namun masih banyak masyarakat yang tidak bisa bertanam padi. peneliti meninjau bagaimana kekurangan air yang berada di daerah persawahan jorong lundar dan menghitung kebutuhan debit air untuk aliran air kepetak-petak sawah. pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi dua yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder serta menggunakan data curah hujan selama 10 tahun terakhir. pengolahan datanya menggunakan metode harsper dan metode gumbel. Berdasarkan perhitungan dimensi perencanaan saluran dengan luas penampang $1,7 \text{ m}^2$ dan debit saluran ketika air banjir adalah $2,87 \text{ m}^3/\text{dt}$, maka didapatkan hasil perencanaan saluran irigasi sekunder dimana $Q 5,65 \text{ m}^3/\text{dt}$ mampu menampung debit air tertinggi dengan $Q_{\text{max}} 2,87 \text{ m}^3/\text{dt}$. Dari hasil perhitungan menggunakan metode Gumbel untuk R 5 TH adalah 130 mm, hasil perhitungan dengan menggunakan Harspers $2,87 \text{ m}^3/\text{dt}$ hasil analisis data dan perhitungan diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dan acuan oleh instansi terkait. Perlu adanya peran aktif masyarakat agar bisa menjaga kelancaran proses pengairan air serta terawatnya bangunan air supaya daerah irigasi dapat memberi manfaat bagi masyarakat pertanian.

Kata Kunci : Metode Harsper, Metode Gumbel, Irigasi, Saluran Sekunder



ABSTRACT

the existence of the flow of water from one place to another has a stream whose irrigation buildings are still walled in soil which results in the water flow not flowing smoothly into the rice fields, so that many plots of people's rice fields are not fed by the flow of water. has a rice field area of ± 150 ha. However, irrigation channels are still not smooth and there are still many rice fields that are not fed by water. Various efforts have been made to increase food production yields, but there are still many people who cannot grow rice. The researcher reviewed how the water shortage was in the Jorong Lundar rice field area and calculated the water discharge requirement for the flow of water to the rice fields. Data collection in this study is divided into two, namely primary data collection and secondary data collection and uses rainfall data for the last 10 years. the data processing uses the harsper method and the gumbel method. Based on the calculation of the dimensions of the canal planning with a cross-sectional area of 1.7 m^2 and the channel discharge when flood water is $2.87 \text{ m}^3/\text{s}$, the results of secondary irrigation canal planning are obtained where Q $5.65 \text{ m}^3/\text{s}$ able to accommodate the highest water discharge with a Q_{max} of $2.87 \text{ m}^3/\text{sec}$. From the results of calculations using the Gumbel method for R 5 TH is 130 mm, the results of calculations using Harspers $2.87 \text{ m}^3/\text{s}$ are expected to be used as input and reference by the relevant agencies. It is necessary to have an active role from the community so that they can maintain the smooth process of irrigating water and maintain water structures so that the irrigation area can provide benefits to the agricultural community.

Keywords: Harsper Method, Gumbel Method, Irrigation, Secondary Canal



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat penulis diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana, yaitu sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

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

1. Bapak **Masril, ST. MT** selaku Dekan Fakultas Teknik UMSB.
2. Bapak **Hariyadi, S. Kom, M. Kom** selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat.
3. Ibuk **Helga Yermadona, Spd, MT** selaku Ketua Prodi Teknik Sipil.
4. Ibuk **Helga Yermadona, Spd, MT** selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak **Masril, ST. MT** selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
6. Ibuk **Ir. Ana Susanti Yusman, M.ENG** selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat.
8. Orang tua, kakak, dan adik yang telah memberikan dukungan moral, do'a dan kasih sayang.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam proposal ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya bagi mahasiswa teknik sipil.

Bukittinggi,

DAFTAR ISI

Halaman

HALAM JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
ABSRTAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR NOTASI.....	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II.....	4
KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Jaringan Irigasi.....	4
2.2 Analisa Hidrologi.....	13
2.3 Klimatologi.....	22
BAB III.....	30
METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Lokasi Penelitian.....	30
3.2 Data Penelitian.....	31
3.3 Metode Analisis Data.....	32

BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Analisa Hidrologi.....	34
4.2 Data-Data Pengamatan Lapangan.....	36
4.3 Perhitungan Data Curah Hujan.....	39
4.4 Perhitungan Debit Saluran.....	42
4.5 Gambar Perencanaan.....	44
BAB V	51
KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	55



DAFTAR TABEL

No Tabel	No Halaman
Tabel 2.1 Data profil garis A.....	12
Tabel 2.2 <i>Return periode</i> (T dan Yt).....	18
Tabel 2.3 <i>Reduced standart deviation</i> (SN).....	19
Tabel 2.4 Hubungan antara μ dan T menurut Haspers.....	20
Tabel .2.5. Harga – harga koefisien tanaman padi.....	24
Tabel 2.6 Kebutuhanair irigasi selama penyiapan lahan (IR).....	26
Tabel 4.1 Data curah hujan stasiun Sontang.....	31
Tabel 4.2 Data curah hujan stasiun Rao.....	32
Tabel 4.3 Data curah hujan stasiun Bonjol.....	33
Tabel 4.4 Harga-harga k.....	34
Tabel 4.5 Koefisien kekasaran manning untuk saluran terbuka (n).....	35
Tabel 4.6 <i>Reduced Mean</i> Tabel.....	35
Tabel 4.7 <i>Reduced Standard Deviation</i> (Sn).....	35
Tabel 4.8 Type daerah pengairan.....	36
Tabel 4.9 Data jumlah curah hujan.....	37
Tabel 4.10 Probabilitas frekuensi curah hujan.....	37
Tabel 4.11 Hasil grafik logaritma.....	39
Tabel 4.12 Hasil analisa Metode Gumbel.....	40
Tabel 4.13 Hasil curah hujan rencana.....	42

DAFTAR GAMBAR

No Gambar	No Halaman
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 Saluran Irigasi	12
Gambar 2.5 Polygon <i>Thiessen</i>	14
Gambar 2.6 Metode <i>Isohyet</i>	16
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	28
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.....	30
Gambar 4.1 Grafik curah hujan stasiun Sontang	32
Gambar 4.2 Grafik curah hujan stasiun Rao	33
Gambar 4.3 Grafik curah hujan stasiun Bonjol.....	34
Gambar 4.9 Data jumlah curah hujan	37
Gambar 4.10 Grafik probabilitas frekuensi curah hujan.....	37
Gambar 4.11 Perencanaan saluran irigasi	44

DAFTAR NOTASI

A	= Luas areal
b	= Lebar Saluran
Bf	= <i>Base flow</i>
Dro	= <i>Direct run off</i>
DR	= Kebutuhan air irigasi
E	= Evapotranspirasi terbuka
Ep	= <i>Limit</i> Evapotranspirasi
Etc	= Penggunaan konsumtif
Eto	= Evaporation
Et	= Evapotranspirasi
f	= Luas <i>cathment area</i>
F	= Luas Penampang Basah
GFR	= (<i>Gross Field Requirement</i>) Kebutuhan total air disawah
h	= Tinggi Saluran
I	= Kemiringan Saluran
I	= Infiltrasi
Kc	= Koefisien tanaman
NFR	= (<i>Need Field Requirement</i>) Kebutuhan air di sawah
O	= Keliling Saluran
P	= Perkolasi
Q	= Debit
R	= Curah Hujan
R	= Jari-jari Hidrolis
\bar{R}	= Curah Hujan Rata-rata
Reff	= Curah Hujan Efektif
V	= Kecepatan Aliran
Vn	= Volume Tampung Air
Ws	= <i>Water surplus</i>
WLR	= Penggantian Lapisan Air
μ	= Koefisien Pengaliran

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sutrisno, Air merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam kehidupan manusia, tanpa adanya air maka kehidupan tidak dapat berlangsung. Menurut MATTHEWS, 2005 Air adalah unsur penting bagi semua bentuk kehidupan yang di ketahui sampai saat ini di bumi.

Berdasarkan ketersediaan air di areal pertanian menjadi salah satu jaminan ketersediaan pangan untuk meningkatkan produksi pangan nasional. Namun keberadaan aliran air dari satu tempat ke tempat yang lain mempunyai aliran yang bangunan irigasinya masih ber dinding tanah yang mengakibatkan aliran air tidak lancar mengalir kepetak-petak persawahan, sehingga banyak petak-petak sawah masyarakat yang tidak teraliri oleh aliran air. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi bahan pangan, namun masih banyak masyarakat yang tidak bisa bertanam padi. Oleh sebab itu, pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi sangatlah penting bagi masyarakat Jorong Lundar dan sekitarnya, yang merupakan salah satu komponen pendukung keberhasilan pengembangan pertanian sehingga mempunyai peran yang sangat penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat pertanian..

Salah satu wujud intensifikasi adalah dengan meningkatkan fungsi tata saluran atau fasilitas jaringan irigasi untuk pemenuhan kebutuhan air irigasi. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk membuat perencanaan bangunan irigasi agar aliran air lancar mengalir kepetak-petak persawahan sehingga petani bisa kembali menanam padi. Maka peneliti mengambil judul penelitiannya **“PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI SEKUNDER D.I BATANG TAMBANGAN JORONG LUNDAR NAGARI PANTI TIMUR - KECAMATAN PANTI KAB. PASAMAN”**.

Daerah Jorong Lundar memiliki areal persawahan seluas ± 150 Ha. Saluran irigasi berdinding tanah di daerah Jorong Lundar, hanya mampu mengairi areal persawahan seluas ± 50 Ha dari total luas areal persawahan sebesar 150 Ha.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas di rumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana tinjauan terhadap kekurangan air yang terjadi pada saluran Sekunder D.I Jorong Lundar?
- b. Bagaimana hasil perhitungan debit air, kecepatan aliran dan data curah hujan untuk memenuhi kebutuhan air daerah irigasi D.I Jorong Lundar?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas di rumuskan sebagai berikut :

- a. Perhitungan analisa hidrolis yaitu perhitungan data curah hujan 10 tahun terakhir.
- b. Metode yang digunakan dalam pengolahan data yaitu metode *Harspers* dan *Gumbel*.
- c. Perencanaan pembangunan saluran irigasi bentuk trapesium.
- d. Perencanaan Irigasi D.I Jorong Lundar merupakan sistem irigasi permanen.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari perencanaan bangunan ini adalah untuk mempermudah masyarakat untuk mendapatkan air ke persawahan.

Manfaat perencanaan Jaringan Irigasi D.I JORONG LUNDAR agar dapat kembali menanam padi dan mengembangkan potensi dan pemanfaatan daerah irigasi tersebut sehingga dapat dioptimalkan dan diharapkan mampu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat serta untuk mendapatkan ketersediaan dan kebutuhan air irigasi yang cukup bagi masyarakat.

1.5 Sistematika Penulisan

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

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB II KAJIAN 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 untuk mendapatkan jawaban yang sesuai dengan topik permasalahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjabarkan hasil analisa 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.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

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, Hanafi Razak Nggule (2019) menyatakan bahwa Irigasi merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian yang meliputi : irigasi pemukiman, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Menurut Yuliyana (2011), Effendi Pasandara dan Donald C. Tylor (2007) mengungkapkan bahwa pembuatan sarana dan prasarana irigasi berupa bangunan dan jaringan saluran yang bertujuan untuk membawa dan membagi air secara teratur kepetak irigasi selanjutnya yang digunakan untuk kebutuhan tanaman. saluran berpenampang trapezium, 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 jaringanirigasinya.

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 dicekapakah 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.

2.1.2 Tujuan Pembuatan Irigasi

Tujuan pembuatan irigasi ada dua yaitu tujuan langsung dan tujuan tidak langsung.

a. Tujuan Langsung

Tujuan langsung dilakukan untuk membasahi tanah agar dicapai kondisi tanah yang baik agar pertumbuhan tanaman, presentase kandungan air dan udara diantara butir-butir tanah.

b. Tujuan Tidak Langsung

Tujuan tidak langsung adalah sebagai bahan pengangkut pupuk untuk perbaikan tanah dan sebagai penunjang usaha-usaha pertanian seperti:

- 1) Mengatur suhu tanah, maksudnya jika suatu area mempunyai suhu tanah yang cukup tinggi sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman, maka salah satu usaha yang dilakukan adalah menurunkan suhu tanah tersebut.
- 2) membersihkan tanaman, maksudnya mencuci tanah dari segala jenis racun dengan cara mengisi areal tersebut dengan air, sehingga racun tersebut dapat larut.
- 3) Memberantas hama

- 4) Mempertinggi permukaan air
- 5) Penimbunan dengan tanah lumpur (Sahrudin, Sulwan Permana & Ida Farida, 2014).

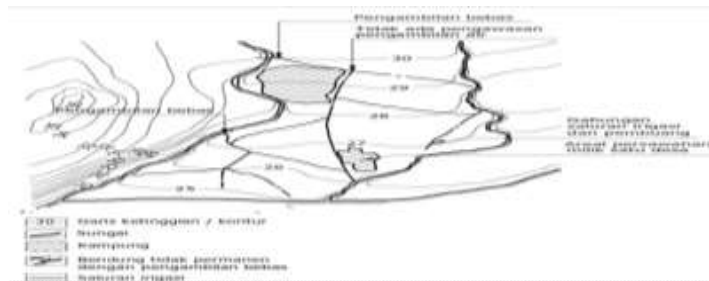
Tujuan utama dari pembuatan irigasi sangat dibutuhkan bagi petani untuk pertumbuhan tanaman. Melalui jaringan irigasi keseimbangan jumlah air dapat dimanfaatkan sesuai yang diperlukan.

2.1.3. Klarifikasi Jaringan Irigasi

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

1. Jaringan irigasi sederhana

Di dalam irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Para petani pemakai 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 melimpah 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.

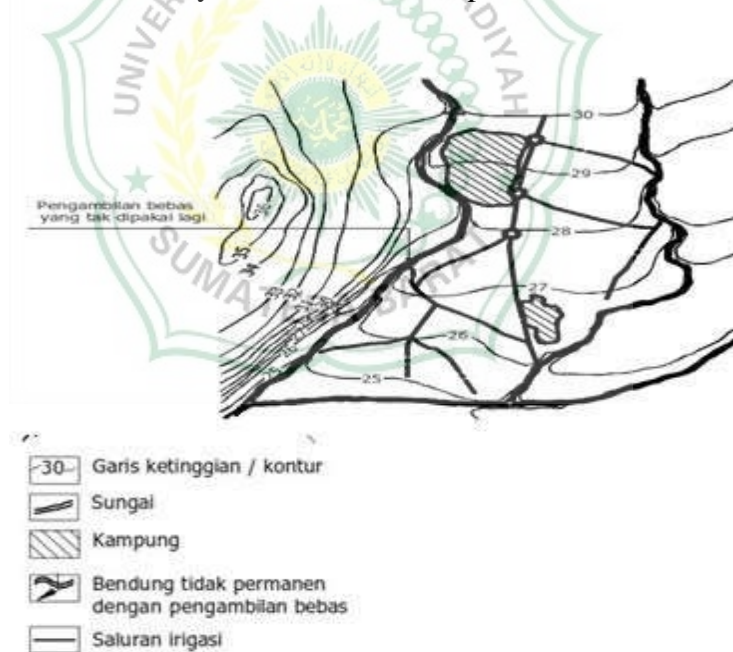


Gambar 2.1 jaringan irigasi sederhana

Sumber : google (23-03-2022)

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.

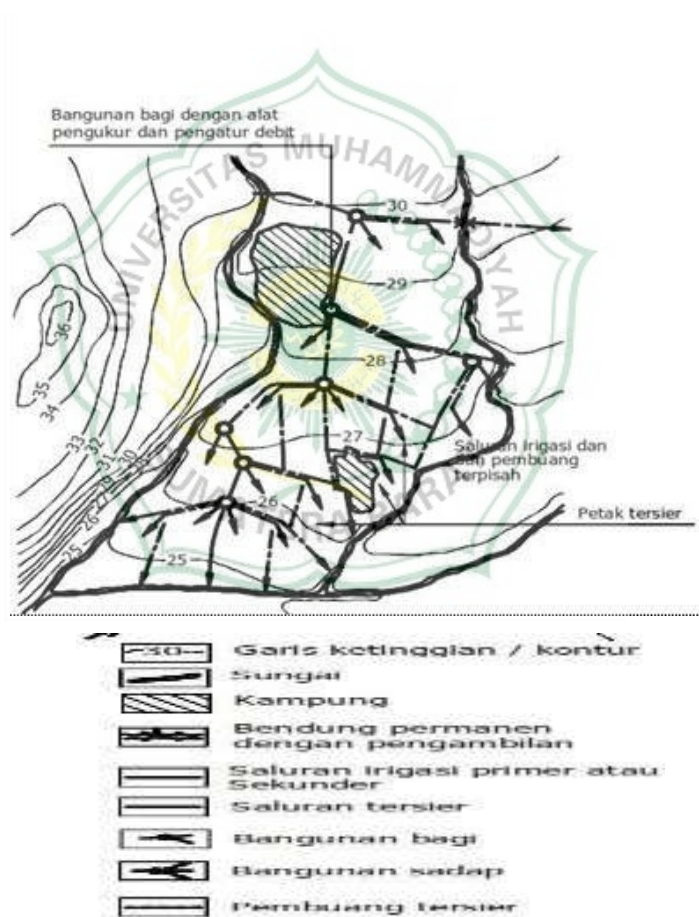


Gambar 2.2 Jaringan irigasi semi teknis

Sumber : google (15/07/22)

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 : Google (15/07/22)

2.1.2 Sistem Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi terdiri dari petak- petak tersier, sekunder dan primeryang 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 :

a. 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:

- 1) Mempunyai luas antara 50– 100 Ha, agar pengawasan dan pembagian air merata.
- 2) Mempunyai batas yang jelas (parit, jalan batas desa).
- 3) Jika topografi memungkinkan, petak tersier berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang, untuk mempermudah tata letak bangunan dan efisiensi air baik.
- 4) Harus terletak langsung berbatasan dengan saluransekunder.
- 5) Panjang saluran tersier sebaiknya tidak lebih dari 1,5 km, saluran kuarter tidak lebih dari 500m.

6) Tiap petak tersier sedapat mungkin dapat dibagi menjadi petak kuarter dengan ukuran 5– 10Ha

b. 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 disaluran primer dan sekunder. Batas- batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda-tanda topografii yang jelas, seperti misalnya saluran pembuang. Luas petak sekunder bisa berbeda- beda, tergantung pada situasidaerah.

c. 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 disepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder.

d. Saluran Irigasi

a) Jaringan saluran irigasi utama

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

b) Jaringan saluran irigasi tersier

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

c) 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.

d) 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

e) Dimensi saluran Saluran

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

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

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

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

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

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

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

Dimana :

V = Kecepatan aliran (m/detik)

R = Jari- jari hidrolis (m)

Q = Debit saluran (m³/dtk)

A = Potongan melintang aliran (m²)

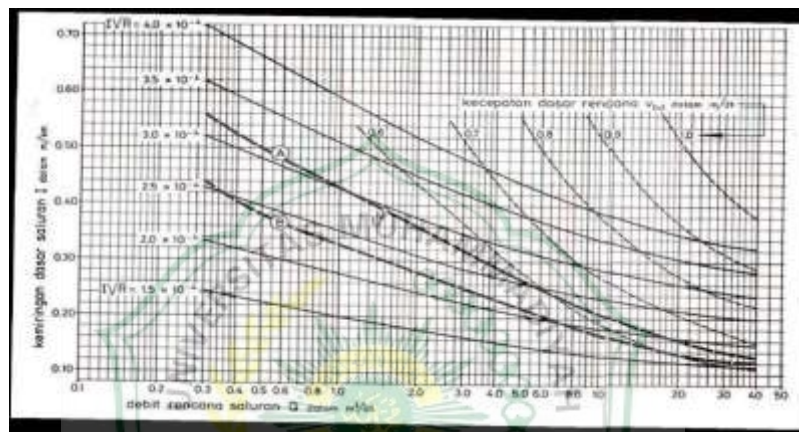
P = Keliling basah (m)

b = Lebar dasar (m)h=

Tinggi air (m)

I = Kemiringan saluran (m)

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



Gambar 2.4 Grafik perencanaan saluran irigasi

Sumber : Kriteria perencanaan (KP)

Tabel 2.1 Data profil garis A

Q m ³ /dt	M	N	k /dt	k ^{1/3} /dt	I 10 ^{-t}	h m	b m	v m/dt	I√h 10 ⁻⁴	Vbd m/dt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.30	1.0	1.0	35	0.56	0.62	0.62	0.39	3.19	0.42	
0.50	1.0	1.2	35	0.50	0.73	0.88	0.42	3.16	0.44	
0.75	1.5	1.3	35	0.46	0.78	1.02	0.44	3.07	0.46	
1.50	1.5	1.8	40	0.39	0.92	1.66	0.54	2.92	0.55	
3.00	1.5	2.3	40	0.32	1.16	2.66	0.59	2.76	0.57	
4.50	1.5	2.7	40	0.28	1.32	3.57	0.61	2.63	0.58	
6.00	1.5	3.1	42.5	0.25	1.41	4.37	0.66	2.46	0.61	
7.50	1.5	3.5	42.5	0.23	1.50	5.25	0.67	2.36	0.62	

9.00	1.5	3.7	42.5	0.21	1.60	5.93	0.67	2.24	0.61
11.00	2.0	4.2	45	0.20	1.60	6.71	0.70	2.14	0.64
15.00	2.0	4.9	45	0.17	1.76	8.64	0.70	1.94	0.63
25.00	2.0	6.5	45	0.15	2.00	12.98	0.74	1.87	0.64
40.00	2.0	9.0	45	0.13	2.19	19.73	0.74	1.79	0.65

Sumber : Kriteria perencanaan (Kp 01)

f). Debit Saluran

Debit rencana sebuah saluran di hitung dengan rumus :

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

Dimana:

Q : Debit rencana (m³/dt)

NFR : *Need Field Requirment* (Kebutuhan air sawah),
(m³/dt.ha)

A : Luas daerah irigasi, (ha)

e : Efesiensi 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 di katakan 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:

1. Metode rata-rata Aljabar

Curah hujan didapatkan dengan mengambil rata-rata hitung (*arithemetic 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 :

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

Di mana :

\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)

2. 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 :

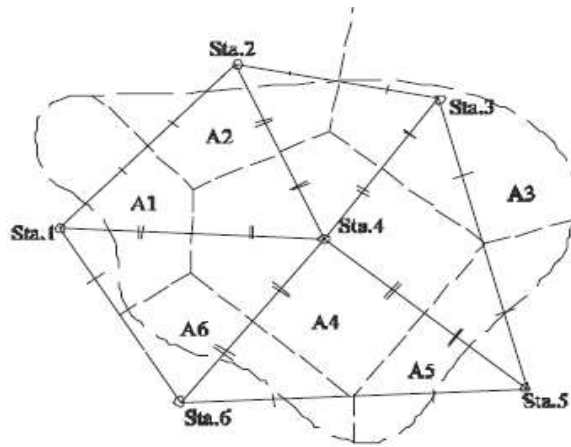
$$\bar{R} = \frac{A_1 \cdot R_1 + A_2 \cdot R_2 + \dots + A_n \cdot R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots \dots \dots (2.9)$$

Di mana :

\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)

3. Metode Isohyet

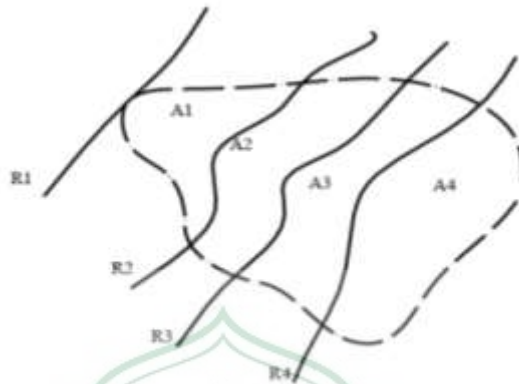
Pada metode ini, dengan data curah hujan yang ada dibuat garis-garis yang merupakan daerah yang mempunyai curah hujan yang sama (*isohyet*), seperti terlihat Gambar 2.2. Kemudian luas bagian di antara isohyet-isohyet yang berdekatan diukur, dan harga rata-ratanya dihitung sebagai rata-rata timbang dari 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 ini digunakan dengan ketentuan :

- a. Dapat digunakan pada daerah datar maupun pegunungan
- b. Jumlah stasiun pengamatan harus banyak
- c. 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 2.6 Metode *Isohyet*
 Sumber : (Soewarno,1995)

4. 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 = Koeffisien perbandingan curah hujan (grafik 2)

Curah hujan dengan periode ulang tertentu dicari dengan rumus :

$$R_n = m \cdot R_{70} \dots\dots\dots(2.12)$$

dimana :

R_n = Curah hujan dengan periode ulang tertentu (mm)

5. Metode Gumbel

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

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

Standar deviasi (S_x)

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

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)

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)

Tabel 2.2 *Reduced mean (Yn)*

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4992	0,504	0,507	0,5179	0,513	0,513	0,513	0,5202	0,522
20	0,5236	0,5252	0,527	0,528	0,5285	0,531	0,532	0,533	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,538	0,539	0,5396	0,54	0,541	0,542	0,5374	0,543
40	0,5436	0,5442	0,545	0,545	0,5458	0,546	0,547	0,544	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,549	0,55	0,5501	0,55	0,551	0,551	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,553	0,553	0,5533	0,554	0,554	0,554	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,555	0,555	0,556	0,5557	0,556	0,556	0,556	0,5563	0,5565
80	0,5569	0,557	0,557	0,557	0,5576	0,558	0,558	0,558	0,5583	0,5585
90	0,5585	0,5587	0,559	0,559	0,5592	0,559	0,56	0,56	0,5598	0,5598
100	0,56									

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

Tabel 2.3 *Reduced standart deviation (SN)*

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,968	0,983	0,997	1,01	1,021	1,032	1,041	1,0493	1,0565
20	1,0624	1,07	1,075	1,081	1,087	1,092	1,096	1,1	1,1047	1,1086
30	1,1124	1,116	1,119	1,123	1,126	1,129	1,127	1,134	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,144	1,146	1,148	1,15	1,152	1,154	1,156	1,1574	1,159
50	1,1607	1,161	1,164	1,166	1,167	1,168	1,109	1,171	1,1721	1,1731
60	1,1747	1,176	1,177	1,179	1,179	1,18	1,181	1,182	1,1884	1,1814
70	1,1854	1,186	1,187	1,188	1,189	1,181	1,906	1,192	1,1923	1,1836
80	1,1938	1,195	1,195	1,196	1,197	1,197	1,198	1,199	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,201	1,202	1,203	1,203	1,204	1,204	1,205	1,2055	1,206
100	1,2065									

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

6. Metode Haspers

Rumus :

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

dimana :

Q = Debit banjir rencana (m³/det)

α = Koef pengaliran (tabel 2.6)

β = Koef reduksi

A = Luas DAS (km²)

Waktu konsentrasi (t)

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

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

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

Tabel 2.4 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		

a. 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).

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100 \% \dots\dots\dots(2.19)$$

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.

2.2.2 Analisis Curah Hujan Rencana

Dalam penentuan curah hujan data dari pencatat atau penakar hanya didapatkan curah hujan di suatu titik tertentu (*point rainfall*). Untuk mendapatkan harga curah hujan areal dapat dihitung dengan beberapa metode.

a. 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 DI. Jorong Lundar dihitung dari curah hujan setengah bulanan rata-rata dari stasiun hujan yang ada di sekitarnya, yaitu : Pallatae,Tappale. (*Perencanaan Jaringan Irigasi, KP- 01, 2010*, dengan bentuk persamaan:

$$Re = 0,7 \times \frac{1}{15} R_{80} \dots\dots\dots (2.20)$$

$$R_{80} = n/5 = 1 \dots\dots\dots (2.21)$$

dimana :

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

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

n = Jumlah data

Curah hujan efektif untuk tanaman bukan padi dihitung dengan metode yang diperkenalkan oleh *USDA Soil Conversation 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*)

2.2.3 Klimatologi

a. Pengertian Klimtologi

Klimatologi adalah ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang gejala- gejala cuaca tetapi sifat- sifat 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.

b. 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

c. 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 persiapan 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:

$$NFR = \frac{Etc+IR+P+WLR-Re}{IE} \times A \dots\dots\dots (2.22)$$

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 =efisienasi irigasi (%)
- A = luas areal irigasi (ha)

a) 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 :

$$Etc = Eto \times kc \dots\dots\dots(2.23)$$

Dimana:

- Etc = kebutuhan air konsumtif (mm/hari)
- Eto = evapotranspirasi (mm/hari)
- Kc = koefisien tanaman

Tabel .2.5. 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: Standar perencanaan (KP 01)

b) Kebutuhan air untuk persiapan lahan (IR)

Kebutuhan air pada waktu persiapan lahan di pengaruhi oleh faktor – faktor antara lain waktu yang di perlukan untuk persiapan 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 (Standard Perencanaan Irigasi KP-01,2010 , yaitu persamaan sebagai berikut :

$$IR = M \frac{e\kappa}{e\kappa - 1} \dots\dots\dots(2.24)$$

Dimana :

IR : kebutuhan air ditingkat persawahan (mm/hari)

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

$$E_o + P$$

Dimana:

P : perkolasi (mm/hari)

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

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

Dimana:

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

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

K : koefisien

Tabel 2.6. Kebutuhan air 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: Standard perencanaan (KP 01)

c) Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air (WLR)

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 lahan 1,0 bulan

d. 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.

e. 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 priode 5 tahunan.

f. 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

skunder. 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
- g. Skema Sistem 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 diari.
5. Lokasi dan nama pembendung air ditulis.
6. Arah aliran sungai ditunjukkan.
7. Bangunan pelengkap serta bangunan control lain.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Berdasarkan Administratif letak Daerah Sungai Lundar di Nagari Panti Timur Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber: *Maps Google* (21/09/2022)

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:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lebar/panjang dan tinggi saluran.

b. 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

3.3 Metode Analisis Data

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan secara survei visual dibagi menjadi dua tahap yaitu :

Tahap 1 : Tahap pertama mengetahui lokasi penelitian dan berapa panjang saluran irigasi yang sedang di kerjakan.

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

2. Studi literatur

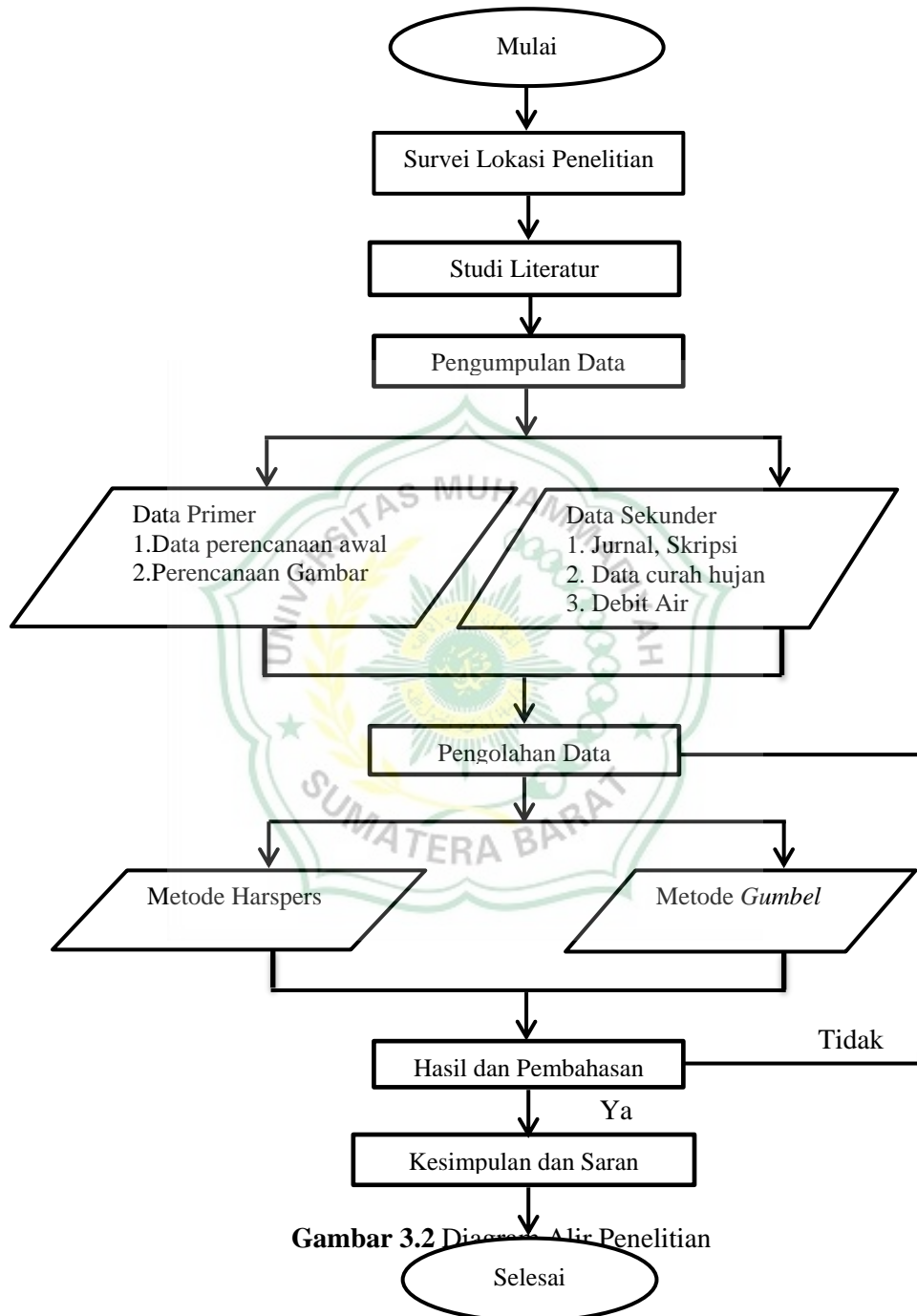
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam analisis data serta perhitungan dalam batasan masalah.

3. Metodologi penelitian

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

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

3.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi

Dalam perhitungan analisa hidrologi data yang di butuhkan ialah data curah hujan maximum di stasiun yang berada di lokasi tempat rencana pembangunan irigasi sekunder daerah Jorong Lundar Kecamatan Panti atau dari stasiun pengamatan yang mewakili keadaan curah hujan pada daerah aliran sungai (DAS) tempat jaringan irigasi yang akan di rencanakan.

Untuk perencanaan irigasi sekunder D.I Jorong Lundar Kecamatan Panti di gunakan data curah hujan Stasiun Sontang, Stasiun Bonjol, dan Stasiun Rao.

Stasiun 1 : Sontang

Tahun 20012-2021

Tabel 4.1 Curah hujan stasiun sontang tahun 2012-2021

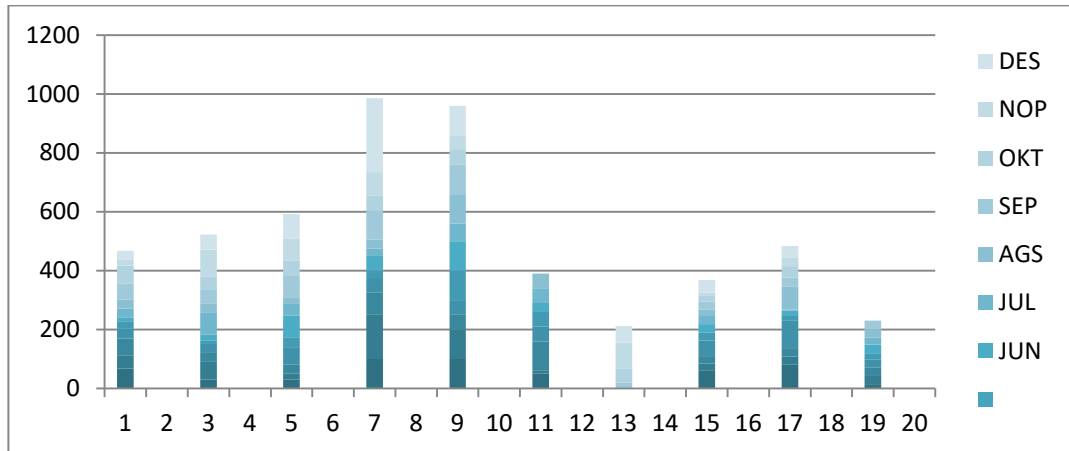
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jml	Max
2012	12.4	30.1	30.1	27.1	17.9	32.1	23.7	27	30.2	0	0	0	230.6	32.1
2013	18	71	30	22	35	43	13	33	16	10	62	42	395	71
2014	20	22	10	40.2	85	80.5	90	74	34	80	83	40.5	659.2	90
2015	81	62	61	90	60	61	91	93	24	70	74	89	856	93
2016	74	125	35	173	83	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	40,6	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	88.91

Sumber : PPSDA.

Keterangan tabel:

Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Kuning = curah hujan terendah dalam 1 tahun



Gambar 4.1 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Sontang 2012-2021

Sumber: Hasil Penelitian

Stasiun : Rao

Tahun 2012-2021

Tabel 4.2 Curah hujan stasiun Rao tahun 2012-2021

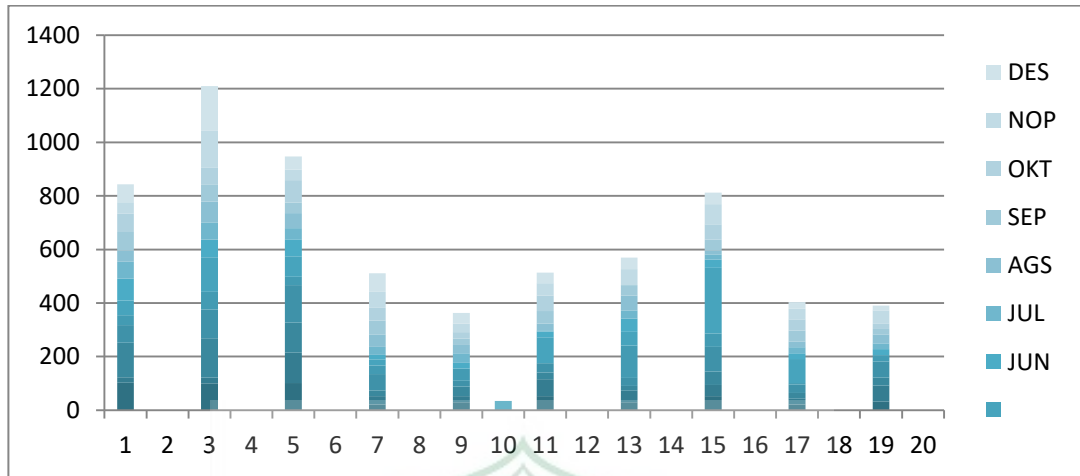
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Jml	Max
2012	14	40	29	38	31	21	25	50	12	30	25	38	353	50
2013	50	30	22	21	21	21	48	105	25	40	58	41	482	105
2014	25	10	25	32	34	10	20	20	30	30	30	30	265	32
2015	38	25	40	35	32	25	22	20	20	78	41	53	429	78
2016	56	98	15	64	32	66	54	30	10	19	49	30	523	98
2017	68	40	70	31	29	45	57	25	34	19	38	34	490	70
2018	39	31	49	42	99	35	25	12	39	85	38	45	539	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	54	63	36	54	667	138
2021	95	54	56	35	36	27	17	52	72	0	28	76	548	95
Rata2	44.9	50.5	36.8	49.2	36.7	31.7	37.4	38.4	31.7	40	43.8	50.3	4914	867

Sumber : PPSDA.

Keterangan:

Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Kuning = curah hujan terendah dalam 1 tahun



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

Sumber: Hasil Penelitian

**Stasiun : Bonjol
tahun 2012-2021**

Tabel 4.3 Curah hujan stasiun Bonjol tahun 2012-2021

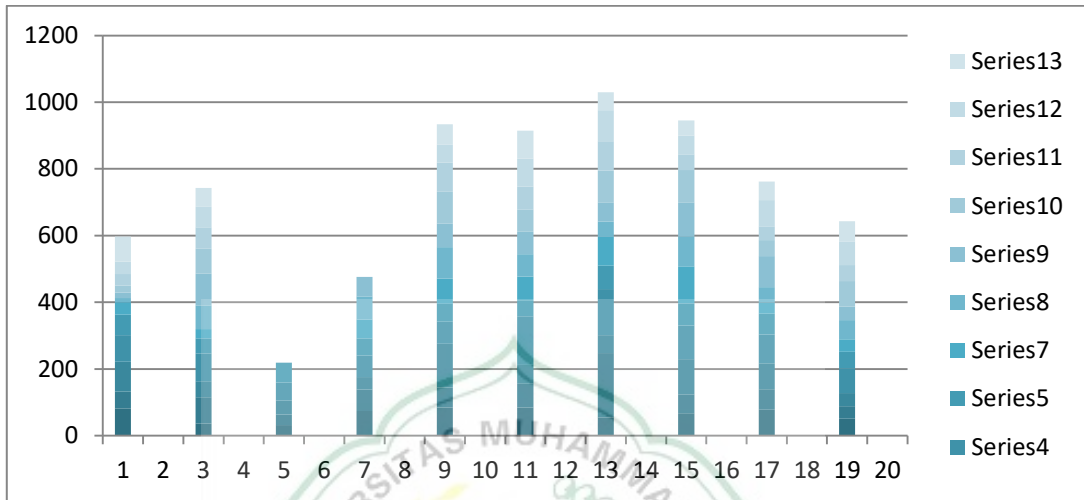
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jml	Max
2009	55	193	54	138	70	86	48	58	95	88	93	54	1032	193
2010	67	57	106	100	67	111	90	102	97	47	56	45.6	945.6	111
2011	77.6	62.2	77.2	86	62.4	33.6	46.5	93.5	47.6	41.5	78.5	55.8	762.4	93.5
2012	51	37.5	39	73.9	50	38	56.9	40.9	76	48.5	71	60	642.7	76
2013	29	81	94	61	80	89	48	43	137	81	77	69	889	137
2014	75	81	96	104	42	54	24	57	61	70	101	57	822	104
2015	69	81	81	74	89	117	87	40	116	68	90	56	968	117
2016	86	81	102	59	84	121	46	56	94	72	105	93	999	121
2020	41	81	59	71	50	45	46	56	80	75	60	70	734	81
2021	70	81	67	132	52	21	36	89	93	50	32	79	802	132
Rata ²	62.06	83.57	77.52	89.89	64.64	71.56	52.84	63.54	89.66	64.1	76.35	63.94	8596.7	768

Sumber : PPSDA.

Keterangan tabel:

Kuning = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Merah = curah hujan terendah dalam 1 tahun



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

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 4.4. Harga-harga K

T	P	Reduce	Banyaknya Pengamatan							
		d	20	30	40	50	100	200	400	
(th)		Variaty	Y							
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	0,010	0,001
5,00	0,20	1,500	0,919	0,866	0,838	0,82	0,779	0,765	0,765	0,719
10,00	0,10	2,250	1,62	1,54	1,50	1,47	1,40	1,36	1,36	1,30
20,00	0,05	2,970	2,30	2,19	2,13	2,08	2,00	1,91	1,91	1,87
50,00	0,02	3,962	3,18	3,03	2,94	2,89	2,77	2,70	2,70	2,59
100,00	0,01	4,600	3,81	3,65	3,55	3,49	3,35	3,27	3,27	3,14
200,00	0,005	5,296	1,19	4,28	4,16	4,08	3,98	3,83	3,83	3,68
400,00	0,003	6,000	5,15	4,91	4,78	4,55	4,61	4,40	4,40	4,23

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 untuk Bangunan Air” Karangan Ir. Imam Soebarkah

Tabel 4.6 *Reduced Mean*

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 untuk Bangunan Air” Karangan Ir. Imam Soebarkah

Tabel 4.7 *Reduced Standard Deviation (Sn)*

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9697	0,9833	0,9971	1,0025	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0696	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1044	1,1047	1,1086
30	1,1124	1,1159	1,1193	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1380
40	1,1413	1,1436	1,1458	1,148	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,1590
50	1,1607	1,1623	1,1638	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,1770	1,1782	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1873	1,1881	1,1890	1,1898	1,1903	1,1915	1,1983	1,1930
80	1,1938	1,1945	1,1953	1,1959	1,1967	1,1973	1,1980	1,1987	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,2013	1,2020	1,2026	1,2032	1,2038	1,2044	1,2049	1,2055	1,2060
100	1,2065									

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

Tabel 4.8 Type 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 - 0.17
- 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 :	
- A s p a l	0.70 - 0.95
- B e t o n	0.80 - 0.95

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

4.2 Data-Data Pengamatan Lapangan

Lokasi : saluran sekunder D.I Jorong Lundar Kecamatan Panti

Cutmen area (hektar) : 150 Hektar

Kecepatan aliran (m/detik) : 1,70 m/detik

Panjang saluran : 300 meter

Lebar bangunan atas : 1,1 m
Lebar bangunan bawah : 1,2 m
Tinggi : 1 m
Luas penampang (m²) : 1,7 m²

Tabel 4.9 Data Curah Hujan STA Sontang

NO	Tahun	Jumlah Curah Hujan (mm)
1	2012	230,6
2	2013	395
3	2014	659.2
4	2015	856
5	2016	899
6	2017	674
7	2018	593
8	2019	427
9	2020	218.8
10	2021	157

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 4.10 Proba

No.	Tahun	Xi	xi - x̄	(xi - x̄) ²
1	2012	230,6	-280,36	78602
2	2013	395	-115,96	13447
3	2014	659,2	148,24	21975
4	2015	856	345,04	119053
5	2016	899	388,04	150575
6	2017	674	163,04	26582
7	2018	593	82,04	6730,6
8	2019	427	-83,96	7049,3
9	2020	218,8	-292,16	85357
10	2021	157	-353,96	125288
	Total	5109,6		634658,2

litas Frekuensi Curah Hujan

Sumber : Hasil Penelitian

$$x\bar{=} = \frac{\sum xi}{n} \dots\dots\dots (4.1)$$

$$= \frac{5109,6}{10}$$

$$= 510,96 \text{ mm}$$

Maka :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum xi - \bar{x}}{n-1}} \dots\dots\dots (4.2)$$

$$= \sqrt{\frac{634658,2}{10-1}}$$

$$= 265,551 \text{ mm}$$

Dari data di atas diketahui :

$$n = 10$$

$$S_x = 265,551 \text{ mm}$$

$$t = 10 \text{ tahun} \quad x = 510,96 \text{ mm}$$

$$y = 2,2502 \quad y_n = 0,9496$$

$$s_n = 0,9496$$

maka :

X_t (yang terjadi dalam kala ulang t)

$$X_t = x + (S_x/S_n) \cdot (y \cdot y_n) \dots\dots\dots (4.3)$$

$$= 510,96 + (265,551 / 0,9496) (2,2502 \times 0,4952)$$

$$= 822,568 \text{ mm}$$

Bila curah hujan efektif dengan penyebaran seragam selama 4 jam maka intensitas (I) :

$$I = 90\% \times x_t$$

$$= 90\% \times 822,568$$

$$= 740,311 \text{ mm/jam}$$

4.3 Perhitungan Data Curah Hujan

Periode ulang curah hujan bulanan maksimum

a. Dengan Menggunakan Grafik Logaritma

Tabel 4.11 Hasil grafik logaritma

No	Curah Hujan bulanan maksimum (R)	$Tr = \frac{n+1}{m}$ (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 : T_r = Periode Ulang (tahun)

n = Jumlah Tahun Pengamatan

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

b. Dengan Menggunakan Analisis Gumbel

Tabel 4.12 Hasil analisa Metode Gumbel

No	Curah bulanan (R)	Hujan maksimum	$r = R - R$	r^2
1.	32,1		-56,81	3227,38
2.	71		-17,91	320,77
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		

Sumber : Hasil perhitungan

- Curah hujan rata – rata
- (\bar{R})
- $\bar{R} = \frac{R}{n} = \frac{889,1}{10} = 88,91 \text{ mm}$

- Maka s_x :

$$s_x = \sqrt{\frac{(R - \bar{R})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{640,304}{9}}$$

- 266,73

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

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

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

Dibulatkan menjadi = 334 mm

$$R_{10TH} = 88,91 + (1,620 \times 266,73)$$

$$= 521,01 \text{ mm}$$

Dibulatkan menjadi = 521 mm

c. Dengan Menggunakan Grafik Gumbel

$n = 10$ tahun

Dari tabel didapat harga

$$S_n = 0,9496$$

$$Y_n = 0,4959$$

$$\frac{1}{d} = \frac{s_x}{S_n} = \frac{266,73}{0,9496} = 280,89$$

$$U = \bar{R} - \frac{1}{a} x Y_n$$

$$= 88,91 - 280,89 \times 0,4959$$

$$= -50,38$$

1. Persamaan regresi linier

$$X = U + \frac{1}{a} \cdot y$$

$$= -50,38 + 280,89 \times y$$

$$y = 0 \rightarrow x = -50,38$$

$$y = 1 \rightarrow x = 230,50$$

$$y = 5 \rightarrow x = 1354,05$$

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)	Grf. Log (mm)	Grf. Gumbel	Analisis Gumbel (mm)
R5 TH	1108	Tidak dapat digambarkan karena nilai $X_{maks} < 500$	334
R10 TH	1450		521

Sumber : Hasil perhitungan

Untuk perencanaan diambil nilai yang maximum :

$$R5 TH = 334 \text{ mm}$$

$$R10 TH = 521 \text{ mm}$$

Untuk studi maka diambil :

$$R10 TH = 521 \text{ mm}$$

4.4 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.

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 = 150000 m

L (panjang saluran) = 300 m

B (lebar daerah pengairan) = 150 m

S (Kemiringan Saluran) = 0,15%

R = 521 mm

C (koefisien pengaliran) = 0,95

Perhitungan

Luas area pengairan

$$A = L \times B$$

$$A = 300 \times 150 \text{ m}^2$$

$$A = 0,450 \text{ km}^2$$

Cycle time (t)

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

$$t = 0,0195 \left(\frac{300}{\sqrt{0,035}} \right)^{0,77}$$

$$t = 5,73 \text{ Menit}$$

$$t = 0,10 \text{ Jam}$$

Intensitas curah hujan (I)

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

$$I = \frac{521}{24} \times \left(\frac{24}{0,10}\right)^{2/3}$$

$$I = 880,87 \text{ mm/jam}$$

Debit air (Q)

$$\begin{aligned} Q_1 &= 0.278 \times C \times I \times A \\ &= 0,28 \times 0,95 \times 880,87 \times 0,01 \\ &= 1,16 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan metode Haspers

Rumus yang digunakan

$$Q_2 = \frac{12,8 \times A}{100 + 7,5 + A^{0,7}} \times R$$

$$Q_2 = \frac{12,8 \times 0,01}{100 + 7,5 + 0,2} \times 521$$

$$Q_2 = 0,31 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2}$$

$$Q = \frac{1,16 + 0,31}{2}$$

$$Q = 0,74 \text{ m}^3/\text{dt}$$

2. Perhitungan Dimensi Saluran Samping

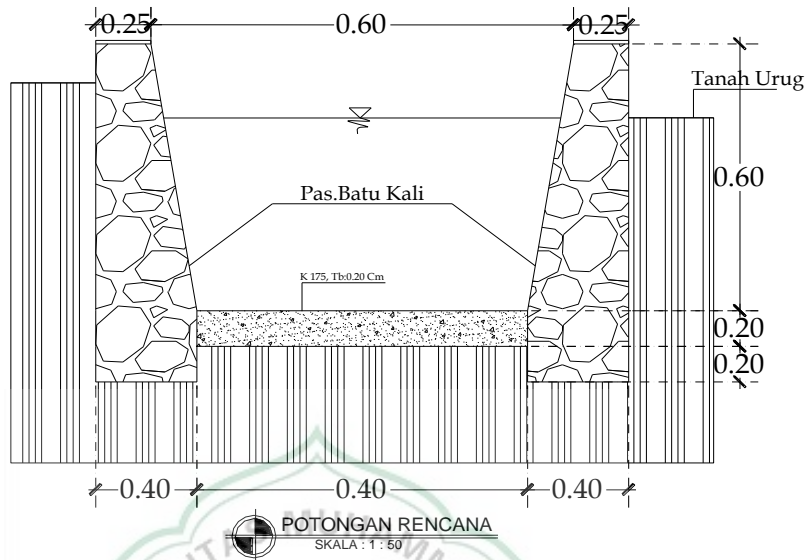
Bentuk saluran adalah bentuk trapesium dengan data - data sebagai berikut:

$$\text{Debit max} = 0,74 \text{ m}^3/\text{dt} \quad -n = 0,02$$

$$\text{Permukaan Saluran pasangan batu kali} \quad -s = 0,020$$

Jenis saluran terbuka

4.5 Gambar rencana bangunan



4.11 Gambar Perencanaan

$$Q = v \cdot f$$

Dimana

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

$$R = F/O$$

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

$$O = 8.14$$

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)

PERHITUNGAN

Berdasarkan data lapangan dimensi saluran adalah :

Lebar atas $b_1 = 0,60$ m

Tinggi $h = 0,6$ m

Lebar bawah $b_2 = 0,4$ m

Tinggi jagaan saluran

$$\begin{aligned} W &= \sqrt{0,5} \times h \\ &= \sqrt{0,5} \times 0,8 \\ &= 0,566 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= (b \cdot h) + 1,5 b^2 \\ &= (0,8 \times 0,8) + 1,5 \times 0,36 \\ &= 0,90 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= 8,14 \times b_1 \\ &= 8,14 \times 0,6 \\ &= 4,884 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= F/O \\ &= 0,90 / 4,88 \\ &= 0,18 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1/n R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\ &= 1 / 0,02 \times 0,32 \times 0,39 \\ &= 6,27 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 2,77 \times 1,60 \\ &= 5,64 \text{ m}^3/\text{dt} > Q_{\max} = 0,74 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dimensi perencanaan saluran dengan luas penampang $1,7 \text{ m}^2$ dan debit saluran ketika air banjir adalah $0,74 \text{ m}^3/\text{dt}$, maka dapat direncanakan saluran yang dapat menampung untuk kebutuhan air sebagai berikut. Jadi $Q = 5,64 \text{ m}^3/\text{dt}$ mampu menampung $Q_{\text{max}} = 0,74 \text{ m}^3/\text{dt}$.



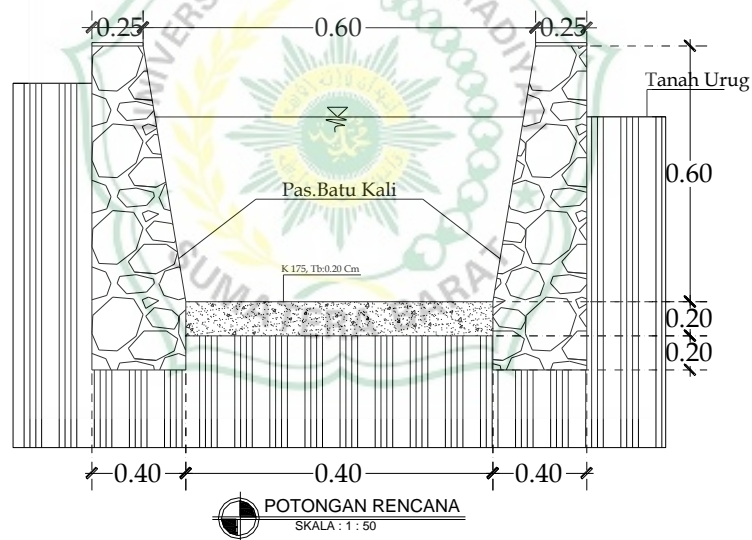
BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dan survey di Daerah Irigasi Batang Tambangan Jorong Lunder Panti Timur Kecamatan Panti KAB Pasaman :

- a) Luas daerah yang akan di aliri oleh Daerah Irigasi Jorong Lunder adalah seluas 150 Ha, dari perhitungan *alternnative* yang telah dihitung maka dapat diambil kesimpulan bahwa saluran yang direncanakan mampu untuk menampung air ketika dalam debit terbesar

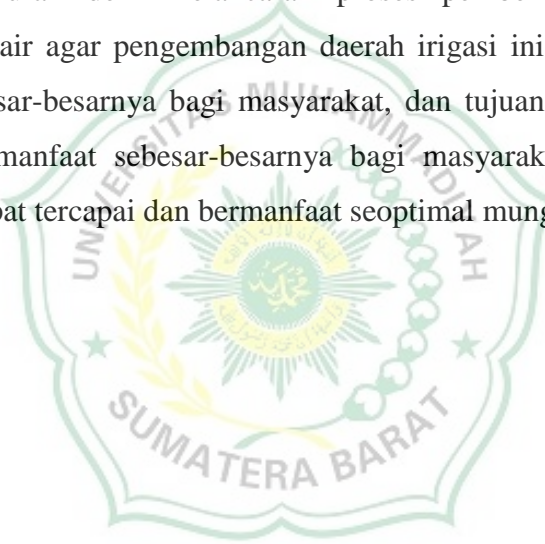


- b) Hasil perhitungan menggunakan metode Gumbel untuk R 5 TH adalah 334 mm, hasil perhitungan dengan menggunakan Harspers 0,74 m³/dt

5.2 Saran

Adapun saran dari lokasi penelitian tersebut adalah :

- a. Dengan melihat hasil analisis data dan perhitungan Daerah Irigasi Jorong Lunder Panti Timur Kecamatan Panti KAB Pasaman, maka diharapkan hasil kajian ini dapat digunakan sebagai masukan dan acuan oleh instansi terkait seperti Dinas Pengairan, atau instansi lainnya untuk inventarisasi bangunan dan saluran untuk merencanakan kebutuhan air irigasi di masa mendatang
- b. Perlu adanya peran aktif masyarakat setempat agar lebih menjaga kebersihan sekitar saluran demi kelancaran proses pemberian air dan terawatnya bangunan air agar pengembangan daerah irigasi ini dapat memberi manfaat yang sebesar-besarnya bagi masyarakat, dan tujuan irigasi ini sendiri dapat memberi manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat, dan tujuan irigasi ini sendiri dapat tercapai dan bermanfaat seoptimal mungkin.



DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Buya, H. (2019). *EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI TERSIER DI DESA MARENTE KECAMATAN ALAS KABUPATEN SUMBAWA* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Badan Standardisasi Nasional, 2002. Pipa PVC Untuk Saluran Air Minum. (SNI) 06-0084- 2002/ISO 4422
- Bentley. 2007. User Guide WaterCAD ver 8 XM Edition. Watertown CT, USA
- Dhongu, R. B. N. (2014). *Perencanaan Bendung Wai Woki dan Sistem Jaringan Irigasi Desa Pape Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada* (Doctoral dissertation, ITN MALANG).
- Dewi,S. (2018). Menentukan Distribusi Representatif Frekuensi Curahan Hujan Harian Maksimum Dengan Metodehistogram Dan Metode Paramatik Di Provinsi Sumatera Barat. *Ruang Teknik Journal*.
- ESDM. 2008. Peraturan Pemerintah Tentang Irigasi No. 43 tahun 2008. Kementrian Pekerjaan Umum. 2010. Kebijakan Umum, Teknis dan Perundang-undangan
- Kurnia, Rezki, Surya Eka Priana, and Febrimen Herista. "Tinjauan Perencanaan Embung Batang Singon Kabupaten Lima Puluh Kota." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 1.2 (2022): 138-146.

Mahardika, I G. N. L. 2010.

Pengaruh Pemberdayaan Subak terhadap Pemeliharaan Jaringan Irigasi di Wilayah kota Denpasar (studi Kasus: Subak Kepaon di Kecamatan Denpasar Selatan), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

Marta, Adi, Ana Susanti Yusman, and Rumilla Harahap.

"kebutuhan air minum nagari Malampah kecamatan Tigo Nagari kabupaten Pasaman." *Akselerasi 2.2* (2021).

Pengolahan SDA terpadu. Surabaya :

Kementrian Pekerjaan Umum Pusat Pendidikan dan Pelatihan

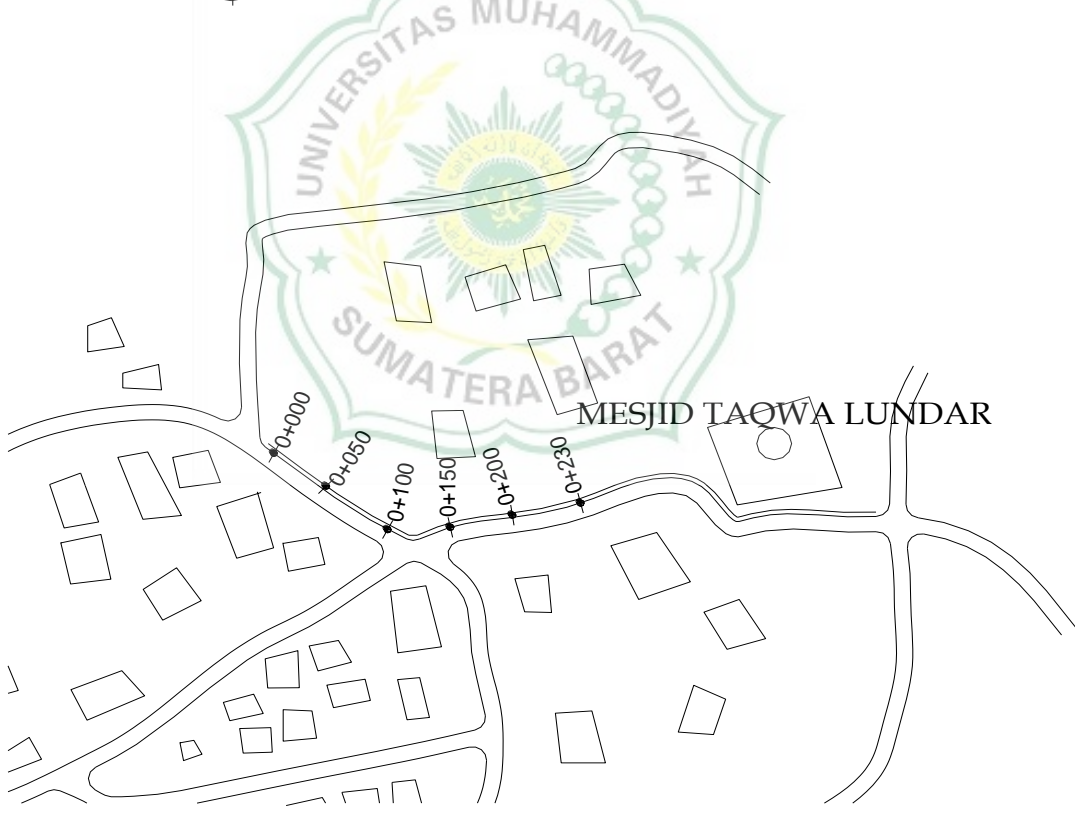
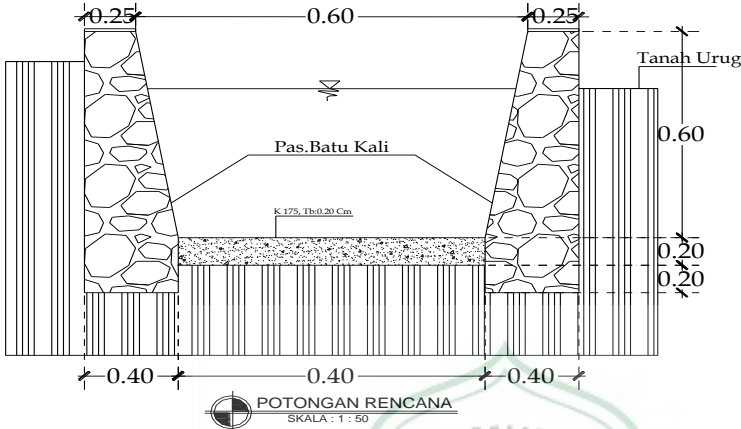
Undang-undang RI Nomor 7/2004 Tentang SDA, Penjelasan Tentang Undang-undang RI Nomor 7/2004, PP Nomor 20/2006 Tentang Irigasi. Surabaya : Kementrian Pekerjaan Umum Pusat Pendidikan dan Pelatihan. -----

Suhardjono. 1994.

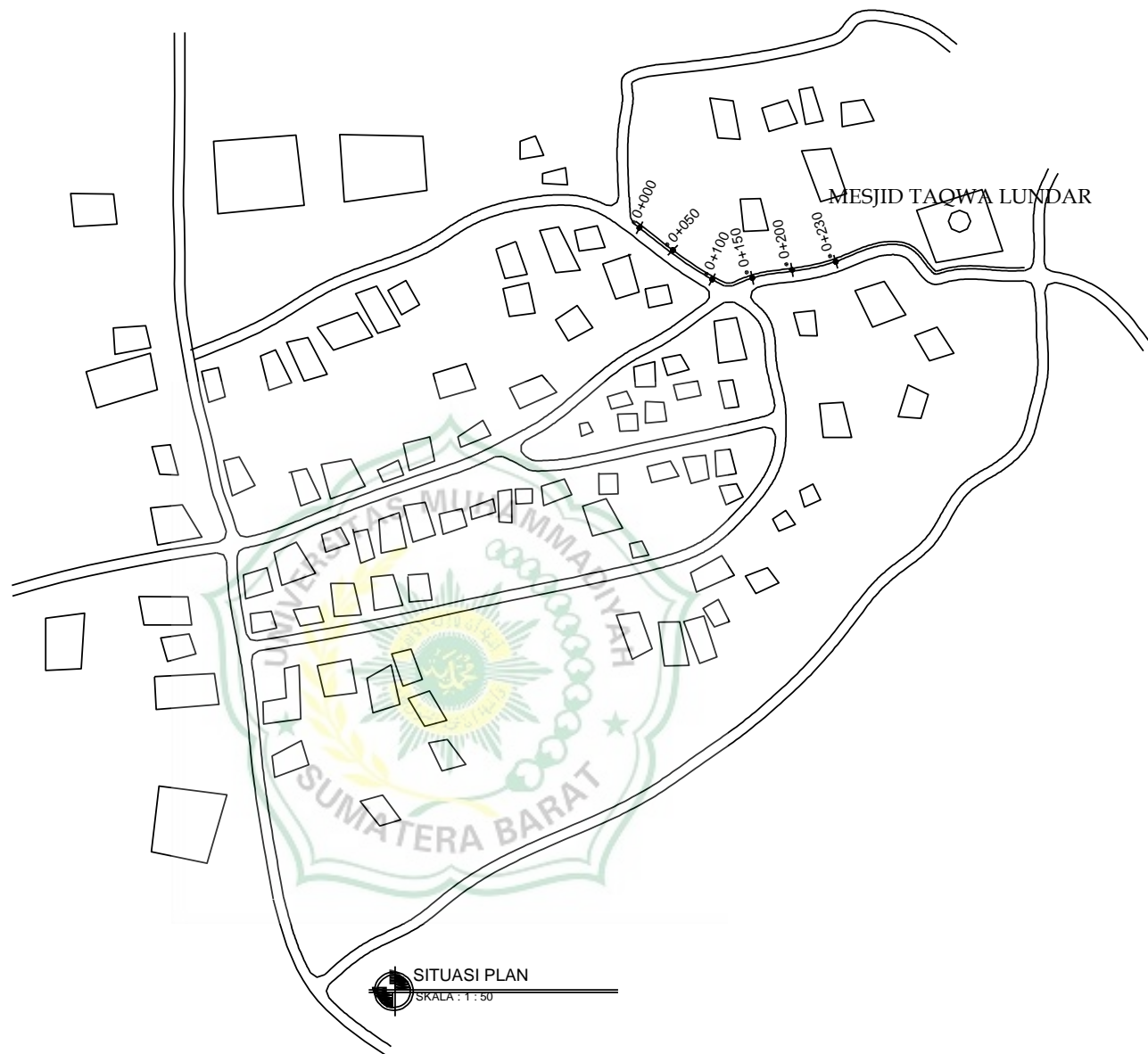
Kebutuhan Air Tanaman. Malang: Institut Teknologi Nasional. Triatmodjo, B. 1993. Hidraulika II. Yogyakarta: Beta Offset

Pabundu, M. 1990. Pengelolaan Irigasi Sumur Pompa. Yayasan Departemen Pekerjaan Umum

LAMPIRAN



SITUASI PLAN
SKALA : 1 : 50





Gambar Saluran Primer



Gambar Saluran Sekunder



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. B. Fatah, Kampus III, Padang, Sumatera Barat 25139
 Telp: (075) 21025747, Hp: 082284929103
 Web: www.umhsb.ac.id, Email: info@umhsb.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	: M. Azmi Saputra
NIM	: 18.1000.222201075
Program Studi	: Teknik Sipil
Pembimbing I	: Masril, ST. MT
Pembimbing II	: IR. Ana Susanti Yusman S.PD., M. ENG
Judul	: Perencanaan ^{saluran} Jaringan Irigasi Sekunder Di Jorong Lunder Nagari Panti Timur, Kecamatan Panti - KAB Pasaman

No.	Tanggal Konsultasi	Materi dan Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing I	Paraf Pembimbing II
1.	22	Tambahkan Gambar Belah ketupat		
2.	23	Perbaiki Baga Air		
3.	23	lengkapi gambar struktur		
4.	23	Data lerah yang dari Dinas - Instansi		
5.	24/6	Jay Bowana		
6.	24/6	Jayase		
7.	26	Daftar fustala		
8.	26	Perbaiki Perhitungan Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Isi, Daftar Kata, dan Daftar Rangka		
9.	26			
10.				

Catatan:
 1. Kartu Konsultasi ini dilampirkan saat pendaftaran seminar.
 2. Dapat diperbanyak bila diperlukan.

*lengkapi struktur seminar
 hari ini
 lanjut cek program*

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Teknik Sipil

Helga Yendadani, MT
 NIDN. 1013098502

*Accumulate 26/6/22
 Disampaikan
 26/6/22*



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. By Pass Aur Kuning No. 1 Bukittinggi, (26131) Telp. (0752) 625737, Hp 082384929163
 Website: www.ft.umsb.ac.id Email: fakultasteknik@umsb.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	:	M. Azmi Saputra
NIM	:	1611000.2222 01 075
Program Studi	:	Teknik Sipil
Pembimbing I	:	Masril, ST, MT
Pembimbing II	:	IR. Ana Susanti Yusman S.Pd., M. Eng
Judul	:	Perencanaan Jaringan Irigasi Sekunder Di Jorong Lendar Panti Timur Kecamatan Panti - Pasaman

No.	Tanggal Konsultasi	Materi dan Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing I	Paraf Pembimbing II
1.	25/06/22	- Perbaiki - lanjutkan		
2.	26/6	- Perbaiki bagian avr - lanjutkan		
3.	27/6	- cek data - cek perhitungan		
4.	28/6	- lanjutkan		
5.	28/6	- Daftar pustaka		
6.	28/6	- Perbaiki es & kerangka		
7.	29/06/2022	Ace U/2 seminar		
8.				
9.				
10.				

Catatan:
 1. Kartu Konsultasi ini dilampirkan saat pendaftaran seminar.
 2. Kartu Konsultasi ini tidak diperlukan.

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	: M. Azmi Saputra
NIM	: 10100222201075
Program Studi	: Teknik Sipil
Pembimbing I	: Masril, ST.MT
Pembimbing II	: IR. Ana Susanti Yuzman S.PD., M.ING
Judul	: Perencanaan ^{saluran} Jaringan Irigasi Swadana Di Jorong Lunder Nagari Pendi Limur, Kecamatan Pauh - KAB. Mandailing

No.	Tanggal Konsultasi	Materi dan Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing I	Paraf Pembimbing II
1.		- Tambahkan ^{catatan} Beberapa	[Signature]	[Signature]
2.	13/6	- Perbaiki Baga Air		
3.	16/6	- lengkapi Bagan Detektor		
4.		- Data lerah yang dari Dinas - lingkungan		
5.	20/6	- Jari Bowangan		
6.	26/6	- Daftar fustala,		
7.	26/6	- Perbaiki Perhitungan		
8.	26/6	- Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Isi, Daftar Kata, leda		
9.	26/6	- Rangka		
10.				

Catatan
 1. Kartu Konsultasi ini ditampokin saat penulisan skripsi
 2. Dapat diperbanyak bila diperlukan

lengkapi tabel seminar
hasil
lengkap
ceh program

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Teknik..... Spt

Helga Yermadona, MP
 NIDN. 1013098902

catatan
Disetujui
20/6/22



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. By Pass Aur Kuning No. 1 Bukittinggi, (26131) Telp. (0752) 625737 Hp 082384929103
 Website: www.umh.ac.id Email: fakultasteknik@umh.ac.id

REVISI SEMINAR HASIL SKRIPSI

Tanggal Ujian: 6 Juli 2022

Nama : M.Azmi Saputra
 NIM : 181000222201075
 Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I JORONG LUNDAR
 PANTI TIMUR-KECAMATAN PANTI, KABUPATEN PASAMAN

Catatan Perbaikan :

- * ~~Data~~ ~~aurah~~ ~~nya~~ ~~diperbaiki~~
- Ambil ~~Data~~ 2010 — 2020 ,
- ✓ ~~Keternya~~ ~~Documentasi~~
- * ~~Site~~ ~~Plant~~ ~~Dirapikan~~
- ~~Di~~ ~~daftar~~ ~~pustaka~~ ~~Stasiun~~ ~~Jurnal~~
- ~~Daan~~



Ketua Penguji,

Masril

Masril, S.T., M.T.
 NIDN. 1005057407

Handwritten notes:
 all
 29
 Hans
 13
 22
 Catatan
 Di
 Di
 Di
 Di



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. By Pass Aur Kuning, Padang (Dakotanya) 26131 Telp. (0752) 621773 Hp. 082384929103
Website: www.umh.ac.id Email: fakultastechnik@umh.ac.id

REVISI SIDANG SKRIPSI Tanggal Ujian: 24 Agustus 2022

Nama : M. Azmi Saputra
NIM : 181000222201075
Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I Batang Tambangan Jorong
Lundar Panti Timur Kecamatan Panti-Kab. Pasaman
Catatan Perbaikan : Belajar kembali ilmu dasar teknik sipil

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sec 7/2/22
27/8/2022



Sekretaris/Penguji,

Ana Susanti Yusman

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. By Pass Aur Kuning No. 1 Bukittinggi (26131) Telp. (0752) 625737 Hp. 081384079103
Website: www.umh.ac.id Email: fakultasteknik@umh.ac.id

REVISI SEMINAR HASIL SKRIPSI
Tanggal Ujian: 6 Juli 2022

Nama : M.Azmi Saputra
NIM : 181000222201075
Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I JORONG LUNDAR
PANTI TIMUR-KECAMATAN PANTI, KABUPATEN PASAMAN

Catatan Perbaikan : *Perbaiki Pembisa -*
Acc y Kompre 13/8/2022 AS



Sekretaris/Penguji,

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

REVISI SEMINAR HASIL SKRIPSI

Langka 1, p. 06 Juli 2022

Nama: M. Azmi Saputra
NIM: 181000222201073
Judul Skripsi: Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder DI JORONG LUNDAR
PANTI TIMUR KECAMATAN PANTI, KABUPATEN PASAMAN
Catatan Perbaikan:

- * Perbaiki Judul
- * Perbaiki Daftar Pustaka
- * Check lagi perhitungan metode Gumbek



Penguji,
[Signature]
Sunjatta Priana
Deddy Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 1022018303

- * Perbaiki yg terhapus
- * Cek lagi penulisan
- * ACC Sidang Akhir

[Signature]
6/8/22

REVISI SEMINAR HASIL SKRIPSI

Tanggal Ujian: 6 Juli 2022

Nama : M.Azmi Saputra
NIM : 181000222201075
Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I JORONG LUNDAR
PANTI TIMUR-KECAMATAN PANTI, KABUPATEN PASAMAN

Catatan Perbaikan : * ~~Data curah hujan diperbaiki~~
~~Amil Data 2010 - 2020~~
* ~~Keternya Dokumentasi~~
* ~~Site Plan diperbaiki~~
~~Di Aftan pustaka Stasiun Jorong~~
~~Daan~~



Ketua Penguji,

Masril

Masril, S.T., M.T.
NIDN. 1005057407

All
29
Hans
29
13
2
22
2
2

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
FAKULTAS TEKNIK

Jalan: Jl. By Pass Karawang - Cikampek Km. 10,1 (Jdp. 0072) Cikampek, Kab. Karawang, Jawa Barat 40132
Website: www.muhammadiyah.ac.id / Email: [fakultas@muhammadiyah.ac.id](mailto: fakultas@muhammadiyah.ac.id)

REVISI SEMINAR HASIL SKRIPSI
Tanggal Ujian: 6 Juli 2022

Nama : M. Azmi Saputra
NIM : 181000222201075
Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I JORONG LUNDAR
PANTI TIMUR-KECAMATAN PANTI, KABUPATEN PASAMAN

- Catatan Perbaikan :
- Perbaikan Kuesioner Terkual
 - Perbaikan tujuan dan manfaat penelitian
 - Renda hasil penelitian pada bab II
 - Perbaikan Diagram Praga Alas
 - Perbaikan Matriks pada bab IV
 - Perbaikan penulisan Daftar Pustaka

ACC Sidang nomor 08-01



Yorizal Putra, S.T., M.T.
NIDN. 1002049201

REVISI SIDANG SKRIPSI
Tanggal Ujian: 24 Agustus 2022

Nama : M. Azmi Saputra
NIM : 181000222201075
Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I Batang Tambangan Jorong
Lundar Panti Timu Kecamatan Panti-Kab. Pasaman
Catatan Perbaikan :



Acc Jilid

Yorizal Putra, S.T., M.T.
NIDN. 1002049201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. By Pass Aur Kuning, Padang, Sumatera Barat 25131; Telp. (0752) 673333; Fax (0752) 673333; Hp 082384629193
Website: www.umh.ac.id / mail.fakultasteknik.umh.ac.id

REVISI SIDANG SKRIPSI Tanggal Ujian: 24 Agustus 2022

Nama : **M. Azmi Saputra**
NIM : **181000222201075**
Judul Skripsi : **Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I Batang Tambangan Jorong
Lundar Panti Timur Kecamatan Panti-Kab. Pasaman**
Catatan Perbaikan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



*Ace Perbanjar
dan Hadis*

Penguji,

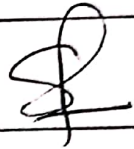
Jon Hafnil, S.T., M.T.
NIDN. 8916810021

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. By Pass Aur Kuning No. 1 Bulutinggi. (26131) Telp. (0752) 625737. Hp 082384929103
 Website: www.ft.unsb.ac.id Email: fakultasteknik@unsb.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	:	M. Azmi Saputra.
NIM	:	18.1000.2222.0175.
Program Studi	:	
Pembimbing I	:	
Pembimbing II	:	
Judul	:	

Tanggal Konsultasi	Materi dan Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing I	Paraf Pembimbing II
27/8/2022	ke 700, wku		
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			



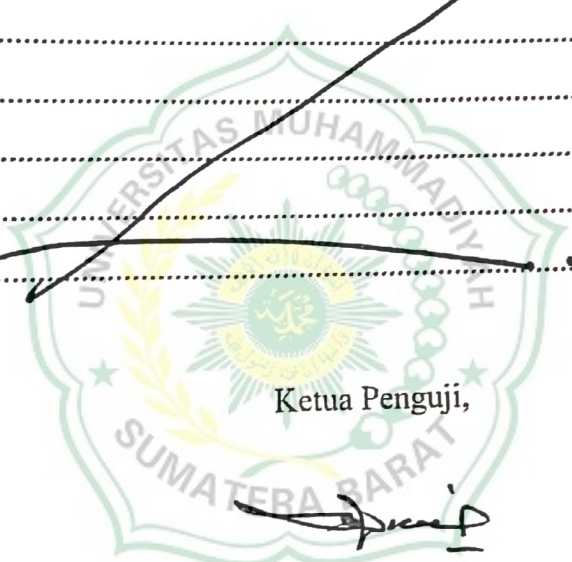
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Jl. By Pass Aur Kuning No. 1 Bukittinggi (26131) Telp. (0752) 625732, Hp 082384929103
Website: www.umsh.ac.id Email: fakultasteknik@umsh.ac.id

REVISI SIDANG SKRIPSI Tanggal Ujian: 24 Agustus 2022

Nama : M. Azmi Saputra
NIM : 181000222201075
Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I Batang Tambangan Jorong
Lundar Panti Timur Kecamatan Panti-Kab. Pasaman
Catatan Perbaikan : *cek pemulisan*

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ketua Penguji,

Masril, S.T., M.T.
NIDN. 1005057407

Acc ketua penguji
26/8 - 22