

SKRIPSI

**PERENCANAAN SALURAN IRRIGASI SEKUNDER D.I KAUMAN
KECAMATAN RAO SELATAN KABUPATEN PASAMAN**

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



Oleh:

HARIANTO
18.10.002.22201.159

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN SALURAN IRIGASI SEKUNDER D.I KAUMAN
KECAMATAN RAO SELATAN KABUPATEN PASAMAN

Oleh:

HARIANTO
NPM 18.10.002.22201.159

Disetujui Oleh:

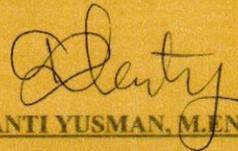
Dosen Pembimbing I



Ir. SURYA EKA PRIANA, MT,IPP

NIDN. 10.1602.6603

Dosen Pembimbing II



Ir. ANA SUSANTI YUSMAN, M.ENG

NIDN. 10.1701.6901

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Teknik

UM Sumatera Barat

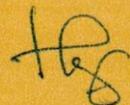


MASRIL, S.T.M.T.

NIDN.10.0505.7407

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



HELGA YERMADONA, SPD.M.T

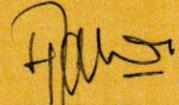
NIDN. 10.11309.8502

LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim pengunji pada ujian tertutup tanggal 18 Agustus 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 18 Agustus 2022

Mahasiswa



HARIANTO

181000222201159

Disetujui Tim Pengunji Skripsi Tanggal 18 Agustus 2022 :

1. JON HAFNIL, S.T., M.T.

NIDN. 89.1681.0021

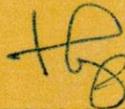
1.

2. MASRIL, S.T., M.T.

NIDN. 10.0505.7407

2.

Mengetahui
Ketua Program Studi
Teknik Sipil



HELGA YERMADONA, S.PD, M.T

NIDN. 1016026603

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : HARIANTO

NPM : 181000222201159

Judul Skripsi : Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder D.I Kauman
Kecamatan Rao Selatan Kabupaten Pasaman.

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

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

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

Bukittinggi, 18 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



HARIANTO

18.10.002.22201.159

ABSTRAK

Negara Agraris adalah merupakan negara Indonesia sehingga wajar apabila prioritas utama dalam agenda nasional dipusatkan di bidang pertanian. Di samping itu, pertumbuhan penduduk dan industri semakin meningkat. Maka diperlukan perbaikan-perbaikan pada saluran yang fungsi kerjanya menurun. Daerah Irigasi Kauman ini mengairi areal persawahan seluas 250 Ha. Sumber air Daerah Irigasi Kauman berasal dari sungai Batang lansat kadap. Daerah Irigasi Batang Lansat Kadap berjarak \pm 45 km dari pusat kota Lubuk Sikaping. Pada Perencanaan saluran Irigasi sekunder mesti dilakukan analisa desain yang meliputi analisis curah hujan, perhitungan debit, dan dimensi saluran. Sehingga sistem irigasi tersebut dapat diartikan sebagai usaha penyediaan pemberian air yang maksimal. Debit andalan saluran yang direncanakan sebesar $3,24 \text{ m}^3/\text{dt}$, dan Debit max sebesar 2,44 Dimensi atas 0,8 lebar bawah 0,6 dan Tinggi 0,8 sudah dapat menampung air ketika curah hujan tinggi. Dengan melakukan perbaikan saluran irigasi serta pemberian air yang cukup sesuai dengan kebutuhan, Dalam perencanaan didapat dimensi saluran melalui proses curah hujan dengan menggunakan metode harpes dan metode gumbel.

Kata kunci : swasembada pangan, debit, dimensi saluran



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, Spd, M.T** selaku Ketua Prodi Teknik Sipil,
4. Bapak **Ir.Surya Eka Priana, M.T, IPP** selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
5. Ibuk **Ana Susanti Yusman, M.eng** selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
6. Dan yang paling penting terima kasih untuk diri sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini,
7. Umak, Ayah ,Abang godang dan Anggi serta seluruh keluarga lain yang selalu mensupport penulis sampai dititik ini,

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

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

Bukittinggi, Agustus 2022

Penulis

HARIANTO



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK

ABSTRACK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR NOTASI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
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	2
BAB II	4
KAJIAN PUSTAKA	4

2.1 Jaringan Irigasi	4
2.1.1 Pengertian Jaringan Irigasi	5
2.1.2 Klasifikasi Jaringan Irigasi	5
2.1.3 Sistem Jaringan Irigasi	8
2.1.4 Saluran Irigasi	10
2.2 Analisa Hidrologi	12
2.2.1 Pengertian Hidrologi	12
2.2.2 Analisis Curah Hujan Rencana	12
2.2.3 Debit Andalan	18
2.3 Klimatologi	19
2.3.1 Pengertian Klimatologi	19
2.3.2 Evapotranspirasi Potensial	19
2.3.3 Kebutuhan Air Irigasi	20
BAB III	26
METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Jaringan Irigasi	26
3.2 Data Penelitian	26
3.3 Metode Analisis Data	27
3.4 Diagram Alir Penelitian	28
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Analisa Hidrologi	29
4.2 Perhitungan Data Curah Hujan	37

4.3 Perhitungan Debit Saluran	40
4.4 Perhitungan Dimensi Samping	42
BAB V.....	45
KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
DAFTAR LAMPIRAN.....	49



DAFTAR TABEL

No Tabel

Tabel 2.1 <i>Return</i> periode (T dan Y_t)	17
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Irigasi	22
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan	24
Tabel 2.4 Harga-Harga Koefisien Tanaman Padi	24
Tabel 4.1 Curah Hujan Stasiun Rao Tahun 2012-2021	29
Tabel 4.2 Curah Hujan Stasiun Sontang Tahun 2012-2021	30
Tabel 4.3 Curah Hujan Stasiun Bonjol Tahun 2012-2021	31
Tabel 4.4 Harg-Harga K	32
Tabel 4.5 Koefisien Kekasaran Manning Untuk Saluran Terbuka (n)	33
Tabel 4.6 <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	33
Tabel 4.7 <i>Standar Deviation</i> (S_n)	33
Tabel 4.8 Koefisien Pengaliran (c)	34
Tabel 4.9 Data Curah Hujan STA Rao	35
Tabel 4.10 Probabilitas Frekuensi Curah Hujan	35
Tabel 4.11 Hail metode Metode Gerafik Logaritma	37
Tabel 4.12 Hasil Analisa Metode Gumbel	38
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Metode Gumbel	39

DAFTAR GAMBAR

No Gambar

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 Poligon <i>Thisessen</i>	14
Gambar 2.5 Metode <i>Isohyet</i>	15
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	26
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 4.1 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Rao	30
Gambar 4.2 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Sontang	31
Gambar 4.3 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Bonjol	32
Gambar 4.4 Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder	42



DAFTAR NOTASI

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

pengamatan

Q	= Debit rencana
R	= Jari- jari hidrolis
Re	= Curah hujan efektif
RH	= Kelembaban udara relatif
Rn	= Radiasi penyinaran matahari
\bar{R}	= Curah hujan maksimum rata-rata
R1	= Curah hujan pada stasiun pengamatan satu
R2	= Curah hujan pada stasiun pengamatan dua
R5	= Curah hujan minimum tengah bulanan
R_{1Max}	= Curah hujan terbesar ke I
R_{70}	= Curah hujan dengan periode 70 tahun
R_n	= Curah hujan pada stasiun pengamatan n
S	= Kebutuhan air
S	= Kemiringan dasar saluran arah memanjang
S_n	= Simpangan baku <i>reduce variate</i>
S_x	= Standar deviasi
T	= Jangka waktu penyiapan lahan
WLR	= Penggantian lapisan air
X_T	= Curah hujan dengan kala ulang T tahun
X_i	= Curah hujan harian maksimum
X	= Curah hujan rata-rata
Y_T	= <i>Reduced variate</i>
Y_n	= <i>Mean reduce variate</i>
α	= Koef pengaliran
β	= Koef reduksi
1 – W	= Faktor berat sebagai pengaruh angina dalam kelembaban

DAFTAR LAMPIRAN

Shoop Drawing

Data Curah Hujan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara agraris adalah merupakan negara Indonesia sehingga wajar apabila prioritas utama dalam agenda pembangunan nasional dipusatkan di bidang pertanian. Berdasarkan hal tersebut ketersediaan air di areal pertanian menjadi salah satu jaminan ketersediaan pangan untuk meningkatkan produksi pangan nasional. Oleh sebab itu kebanyakan jaringan irigasi usaha pemberian airnya belum cukup untuk memenuhi areal persawahan, maka usaha peningkatan jaringan irigasi sangat dibutuhkan. Adapun daerah irigasi Kauman ini tidak dapat lagi menampung air ketika curah hujan tinggi dan mengakibatkan air meluap. Melihat dari pentingnya fungsi irigasi tersebut Maka sangat perlu diadakan Perencanaan irigasi untuk memenuhi kebutuhan petani, Sehubungan dengan permasalahan diatas penelitian ini bertujuan untuk mengembang dan meningkatkan produksi hasil pertanian dengan menyediakan sarana penunjang agar dapat memberikan pengairan yang cukup adil dan merata dengan mengujudkan irigasi yang sesuai dan memenuhi kebutuhan air yang dibutuhkan oleh tanaman padi dan sesuai dengan keinginan masyarakat setempat. Tipe saluran yang direncanakan adalah saluran Sekunder. pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi yang merupakan salah satu komponen pendukung keberhasilan. irigasi merupakan usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi air bawah tanah irigasi rawa, irigasi permukaan, irigasi pompa dan irigasi tambak. irigasi sangat penting dalam pemenuhan produksi pangan nasional seperti pada saluran irigasi yang berlokasi di Kauman Kabupaten Pasaman.

Daerah irigasi Kauman yang terletak di Nagari Tanjung Betung Kecamatan Rao Selatan Kabupaten Pasaman. Daerah irigasi Kauman ini merupakan salah satu irigasi untuk mengairi lahan pertanian masyarakat dengan luas area sawah ± 250 Ha.

Padi merupakan tanaman yang paling utama memerlukan air terbanyak diantara tanaman pertanian lainnya untuk daerah Kauman Kecamatan Rao Selatan. Karena air tidak mencukupi untuk lahan pertanian masyarakat maka penulis melakukan “ **Perencanaan Irigasi Sekunder Kauman Kecamatan Rao Selatan Kabupaten Pasaman**” karena bangunan tidak dapat lagi menampung air ketika curah hujan tinggi dan air meluap melebihi tanggul sehingga dimensi saluran sekunder tidak dapat lagi menampung air dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dirumuskan sebagai berikut :

- a. Berapa besar debit di saluran Sekunder Kauman ?
- b. Berapa dimensi saluran Sekundernya ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dirumuskan sebagai berikut :

- a. Perencanaan jaringan Sekunder lokasinya di Kauman Kabupaten Pasaman
- b. Merencanakan dimensi saluran Sekunder

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

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

Manfaat penelitian ini dijadikan sebagai dalam perencanaan daerah irigasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini disusun dalam beberapa bab, adapun pembagian kerangka penulisannya 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 TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

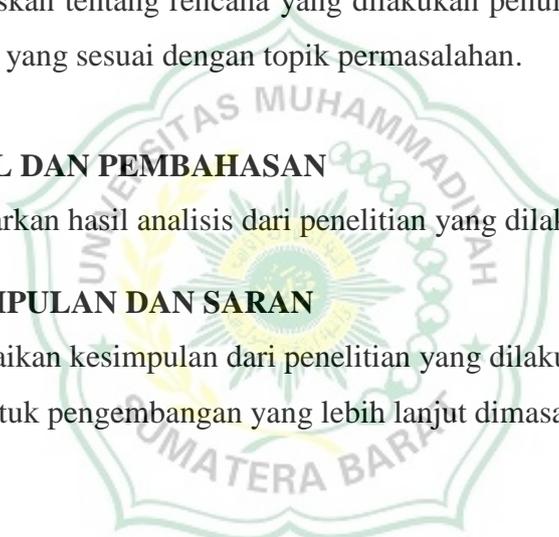
Menjelaskan tentang rencana yang dilakukan penulis untuk mendapatkan jawaban yang sesuai dengan topik permasalahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjabarkan hasil analisis dari penelitian yang dilakukan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Irigasi

2.1.1 .Pengertian jaringan irigasi

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

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

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

faktor ekonomis dan dampak setelah serta sebelum pelaksanaan proyek.

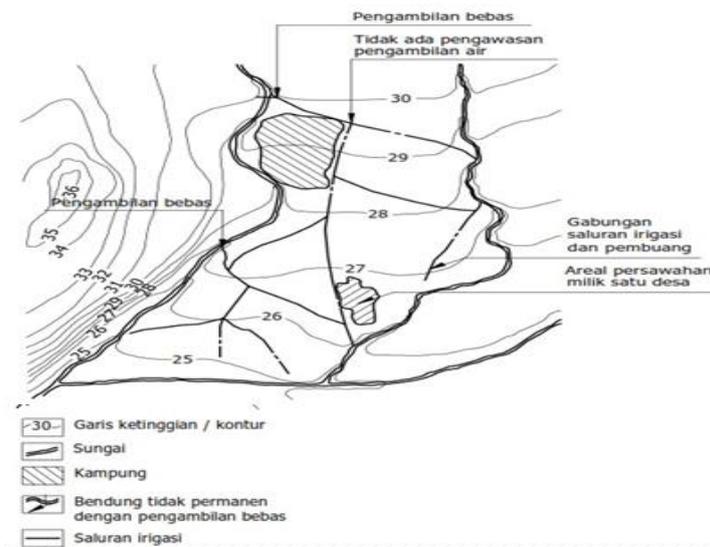
Sebelum merencanakan suatu daerah irigasi terlebih dahulu harus diadakan penyelidikan mengenai jenis- jenis tanah pertanian yang akan dikembangkan, bagian yang akan dilewati jaringan irigasi (kontur, sungai, desa, dan lainnya). Keseluruhan proses tersebut harus mempertimbangkan faktor ekonomis dan dampak setelah serta sebelum pelaksanaan proyek

2.1.2.Klasifikasi jaringan irigasi

Berdasarkan cara pengaturan pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi dapat dibedakan ke dalam tiga tingkatan 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 berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya organisasi jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

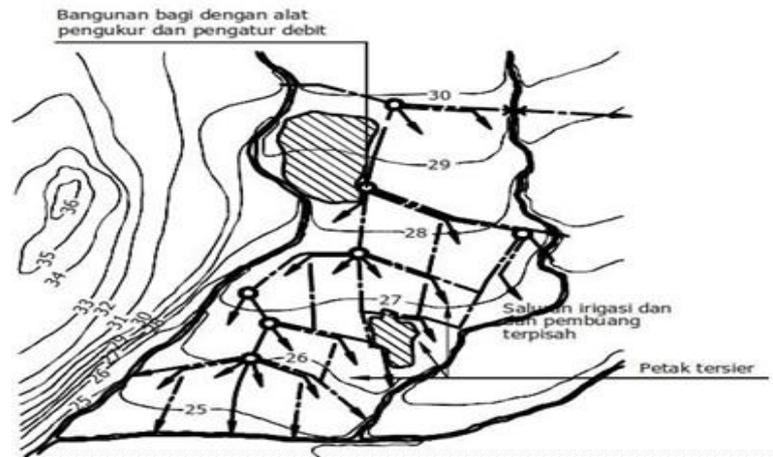


Gambar 2.1 jaringan irigasi sederhana

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

2. Jaringan irigasi semi teknis

Dalam banyak hal, perbedaan satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan semi teknis adalah bahwa jaringan semi teknis ini bendungnya terletak di sungai lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur di bagian hilirnya. Mungkin juga dibangun beberapa bangunan permanen di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan sederhana. Adalah mungkin bahwa pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah.



Gambar 2.3 jaringan irigasi teknis

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

2.1.3 .Sistem Jaringan Irigasi

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

1. Petak Irigasi

Petak irigasi adalah petak tanah yang memperoleh air irigasi. Sedangkan kumpulan petak irigasi yang merupakan satu kesatuan yang

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

2. Petak Tersier

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

Secara umum petak tersier yang baik sebagai berikut:

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

3. Petak Sekunder

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

4. Petak Primer

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

2.1.4 Saluran Irigasi

1) Jaringan saluran irigasi utama

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

2) Jaringan saluran irigasi tersier

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

3) Jaringan saluran pembuang utama

Saluran pembuang primer mengalirkan air lebih dari saluran pembuang sekunder keluar daerah irigasi. Saluran pembuang primer sering berupa saluran pembuang alam yang mengalirkan kelebihan air ke sungai, anak sungai, atau ke laut. Saluran pembuang sekunder menampung air dari jaringan pembuang tersier dan membuang air tersebut ke pembuang primer atau langsung ke pembuang alam dan keluar daerah irigasi.

4) Jaringan saluran pembuang tersier

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

5) Dimensi saluran Saluran

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

$$V = K \times R^2 \times I_2^1 \dots\dots\dots (2.1)$$

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

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

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

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

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

Dimana :

V=kecepatan aliran (m/detik)

R = jari- jari hidrolis (m)

Q = debit saluran (m³/dtk)

A = potongan melintang aliran (m²)

P = keliling basah (m)

b=lebar dasar

h = tinggi air

I = kemiringan saluran (m)

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

6) Debit Saluran

Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus :

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

Dimna:

Q : debit rencana (m³/dt)

NFR : kebutuhan air sawah,(m³/dt.ha)

A : Luas daerah irigasi,(ha)

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

2.2 Analisa Hidrologi

2.2.1 Pengertian Hidrologi

Menurut definisi Marta dan Adidarma (1983) Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi, baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat fisik dan sifat kimia air serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan. Secara umum Hidrologi dapat dikatakan ilmu yang menyangkut masalah kuantitas air.

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

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

2.2.2 Analisis Curah Hujan Rencana

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

1. 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
- d. 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

Menurut *soewarno* 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
- e. Rumus :

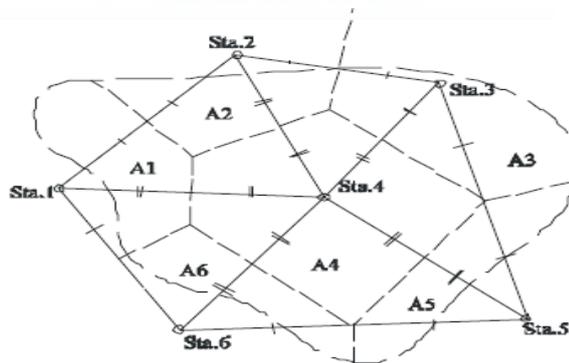
$$\bar{R} = \frac{A_1 \cdot R_1 + A_2 \cdot R_2 + \dots + A_n \cdot R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots (2.9)$$

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 2.4 Polygon Thiessen

Sumber : (Soewarno, 1995)

3. Metode Isohyet

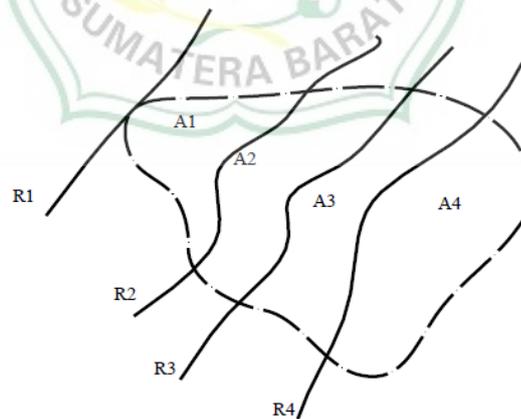
Pada metode ini, dengan data curah hujan yang ada dibuat garis-garis yang merupakan daerah yang mempunyai curah hujan yang sama (*isohyet*), seperti terlihat Gambar 2.2. Kemudian luas bagian di antara isohyet-isohyet yang berdekatan diukur, dan harga rata-ratanya dihitung sebagai rata-rata timbang dari 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 2.5 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 = Koefisien 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 deviasiasi (Sx)

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

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 Y_t)

<i>Return Period (Years) (T)</i>	<i>Reduced Variated (Y_t)</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)

6. Metode Haspers

Rumus :

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

dimana :

Q = Debit banjir rencana (m³/det)

α = Koef pengaliran (tabel 2.6)

β = Koef reduksi

A = Luas DAS (km²)

Waktu konsentrasi (t)

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

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

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

2.2.3 Debit Andalan

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

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

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

Dimana:

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

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

n : jumlah data

Dengan demikian pengertian debit andalan 80% adalah berdasarkan

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

2.3 Klimatologi

2.3.1. Pengertian Klimatologi

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

Menurut Bayong Tjasjono (1999) merupakan ilmu yang mempelajari jenis iklim.

2.3.2. Evapotranspirasi Potensial

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

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

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

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

Dimana :

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

w = faktor yang mempengaruhi penyinaran matahari

C = Faktor penyesuaian kondisi cuaca akibat siang dan malam

1 – W = Faktor berat sebagai pengaruh angin dalam kelembaban

R_n = radiasi penyinaran matahari (mm/hari)

$f(t) \cdot f(e_d)$.

$(e_a - e_d)$ = perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap yang sebenarnya

$E_d = e_a \cdot R_h$

R = kelembaban udara relatif (%)

E_a = tekanan uap jenuh (mbar)

E_d = tekanan uap sebenarnya (mbar)

2.3.3. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah banyaknya air yang tersedia dan dibutuhkan untuk mengelola suatu daerah irigasi, untuk mengairi areal persawahan. Banyaknya air yang diperlukan untuk sistem jaringan irigasi juga ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya pola tanam dan jenis tanaman. Untuk menentukan besarnya air yang dibutuhkan untuk keperluan irigasi atau keperluan air di sawah (NFR), terlebih dahulu dihitung besarnya

kebutuhan air untuk penyiapan lahan (PWR), penggunaan konsumtif (ETc), perkolasi dan rembesan (P) dan penggantian lapisan air (WLR). Kebutuhan air irigasi di sawah (NFR) juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti curah hujan efektif (Re), kebutuhan pengambilan air irigasi (DR), dan juga faktor efisiensi irigasi secara keseluruhan (η). Perkiraan kebutuhan air irigasi sebagai berikut

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

dimana:

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

Etc = penggunaan konsumtif (mm/hari)

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

WLR = penggantian lapisan air (mm/hari)

P = perkolasi (mm/hari)

Re = curah hujan efektif

IE = efisiensi irigasi (%)

A = luas areal irigasi (ha)

a. Kebutuhan air konsumtif (Etc)

Kebutuhan air untuk tanaman di lahan diartikan sebagai kebutuhan air konsumtif dengan memasukkan faktor koefisien tanaman (kc).

Persamaan umum yang digunakan adalah :

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

Dimana:

Etc = kebutuhan air konsumtif (mm/hari)

Eto = evapotranspirasi (mm/hari)

Kc = koefisien tanaman

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

tanam, efisiensi irigasi, lama penyinaran matahari.

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

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

dimana :

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

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

$$= Eo + P$$

P : perkolasi (mm/hari)

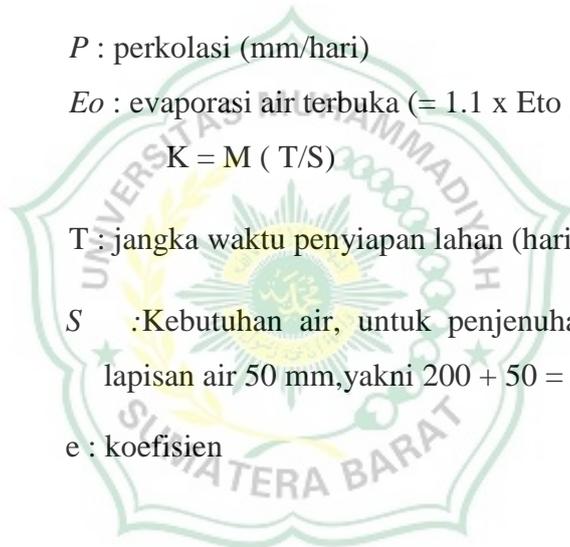
Eo : evaporasi air terbuka (= 1.1 x *Eto*) mm/hari

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

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

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

e : koefisien



Tabel 2.2. 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)

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

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

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

dimana :

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

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

$$= E_o + P$$

P : perkolasi (mm/hari)

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

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

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

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

e : koefisien

Tabel.2.3.kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan

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

Sumber: Standar perencanaan (KP 01)

Tabel 2.4 Harga-harga koefisien tanaman padi

S u m	Bulan	Nedeco/ Prosida		FA	
		Varietas ² Biasa	Varietas ³ Unggul	Varietas biasa	Varietas Unggul
b e r t a n	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 dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain waktu yang diperlukan 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 dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijlstra (Standard Perencanaan Irigasi KP-01,2010 , yaitu persamaan sebagai berikut :

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

dimana :

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

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

$$= E_o + P$$

P : perkolasi (mm/hari)

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

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

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

e : koefisien

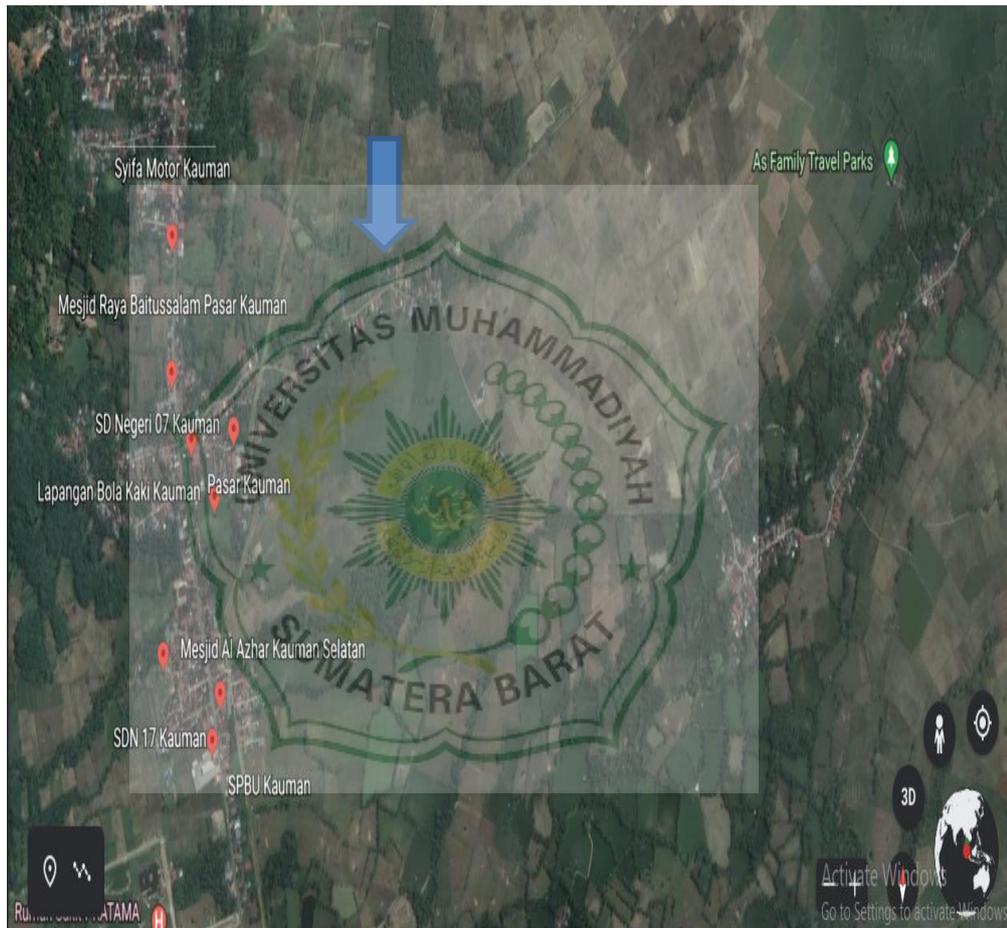


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Berdasarkan Administratif letak Daerah Irigasi Kauman Kecamatan Rao Selatan Kabupaten Pasaman. Nagari Tanjung Betung secara administratif terletak sebelah Utara Kabupaten Pasaman.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber : *Google map* (26-03-2022)

3.2 Data Penelitian

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

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 debit air sungai
- c. Data topografi

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 akan direncanakan.

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.

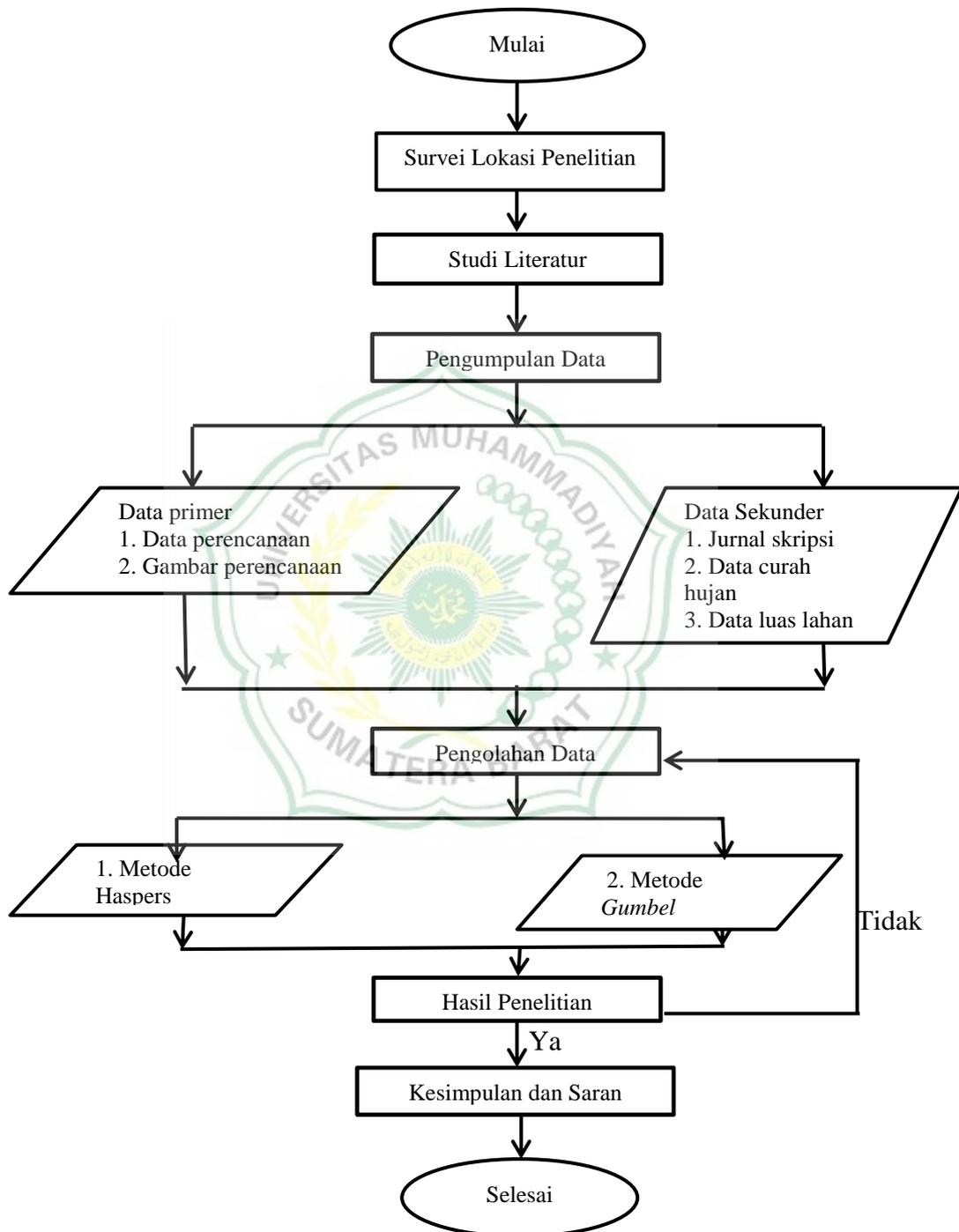
3. Metodologi penelitian

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

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

3.4 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian disajikan dalam bagan alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.1 Bagan alir penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hidrologi

Dalam perhitungan analisis hidrologi data yang dibutuhkan adalah data curah hujan maksimum pada stasiun yang berada di lokasi rencana pembangunan irigasi atau dari stasiun pengamatan yang mewakili keadaan curah hujan pada daerah aliran sungai (DAS) tempat jaringan irigasi direncanakan.

Untuk perencanaan jaringan irigasi Sekunder daerah irigasi Kauman ini digunakan data curah hujan Stasiun Rao, Stasiun Sontang dan Stasiun Bonjol.

Kabupaten : Pasaman

Stasiun : Rao

Tahun 2012 -2021

Tabel 4.1 Curah hujan stasiun Rao tahun 2012-2021

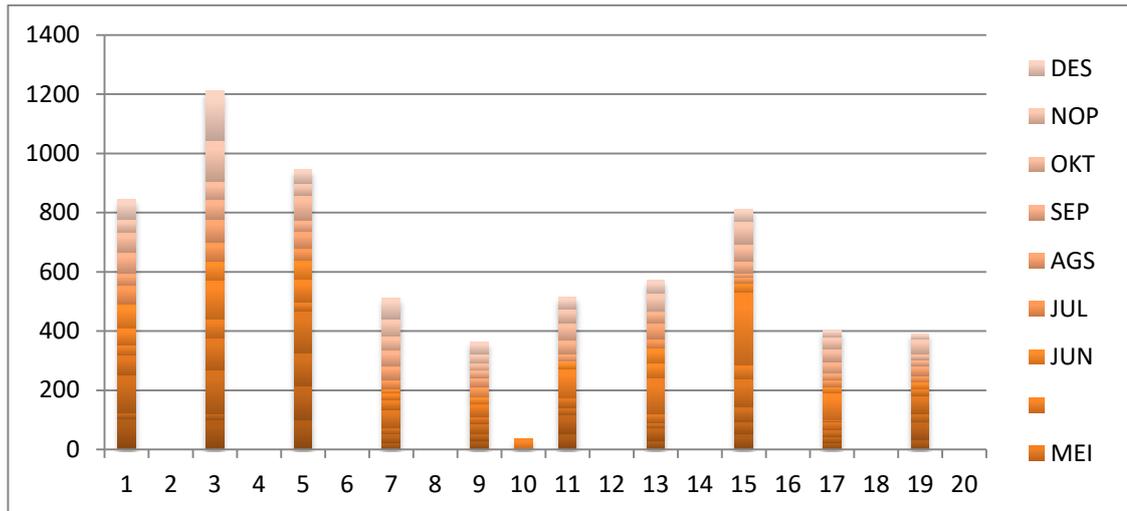
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2012	14	40	29	38	31	21	25	50	12	30	25	38	353
2013	50	30	22	21	21	21	48	105	25	40	58	41	482
2014	25	10	20	25	32	30	10	20	20	30	30	30	282
2015	38	25	40	35	32	25	22	20	20	78	41	53	429
2016	56	98	15	64	32	66	54	30	10	19	49	30	523
2017	68	40	70	31	29	45	57	25	34	19	38	34	490
2018	39	31	49	42	99	35	25	12	39	85	38	45	540
2019	31	57	40	56	75	37	52	16	21	36	95	102	618
2020	33	120	22	138	9	30	54	54	54	63	54	32	663
2021	95	54	56	35	36	27	17	52	72	0	28	76	548
Rata	46.7	52.5	36.9	51.4	35.9	31.9	37.1	36.7	32.5	38.9	46.3	48.4	4928

Sumber : PPSDA.

Keterangan tabel:

Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Hijau = curah hujan terendah dalam 1 tahun



Gambar 4.1 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Rao tahun 2012-2021

Sumber: Hasil Penelitian 2022

Kabupaten : Pasaman
Stasiun : Sontang

Tabel 4.2 Curah hujan stasiun sontang tahun 2012-2021

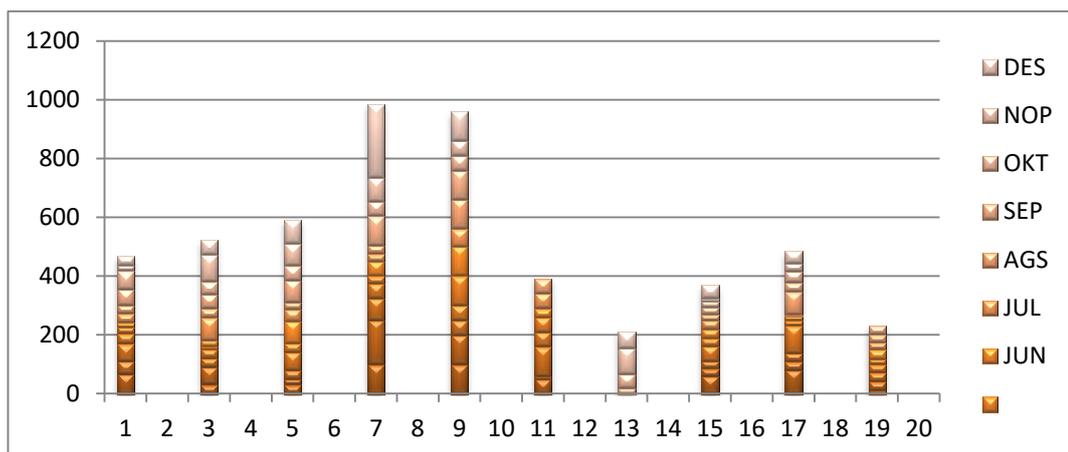
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2012	12.4	30.1	30.1	27.1	17.9	32.1	23.7	27	30.2	0	0	0	230.6
2013	18	71	30	22	35	43	13	33	16	10	62	42	395
2014	20	22	10	40.2	85	80.5	90	74	34	80	83	40.5	659.2
2015	81	62	61	90	60	61	91	93	24	70	74	89	856
2016	74	125	35	178	83	23	62	38	10	38	115	118	899
2017	108	107	52	43	60	47	22	70	36	49	48	32	674
2018	36	160	20	46	12	15	31	28	38	80	47	80	593
2019	42	41	25	28	31	24	39	17	11	42	47	80	427
2020	6	18	17	19	13	14	39	11	22	21.6	18.2	20	218.8
2021	16	13	15	8	8	18	8	11	22	38	27,6	40,6	157
Rata	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

Sumber : PPSDA

Keterangan tabel:

Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Hijau = curah hujan terendah dalam 1 tahun



Gambar 4.2 Grafik Data Curah Hujan Stasiun Sontang 2012-2021

Sumber: Hasil Penelitian 2022

Kabupaten : Pasaman

Stasiun : Bonjol
tahun 2012-2021

Tabel 4.3 Curah hujan stasiun Bonjol tahun 2012-2021

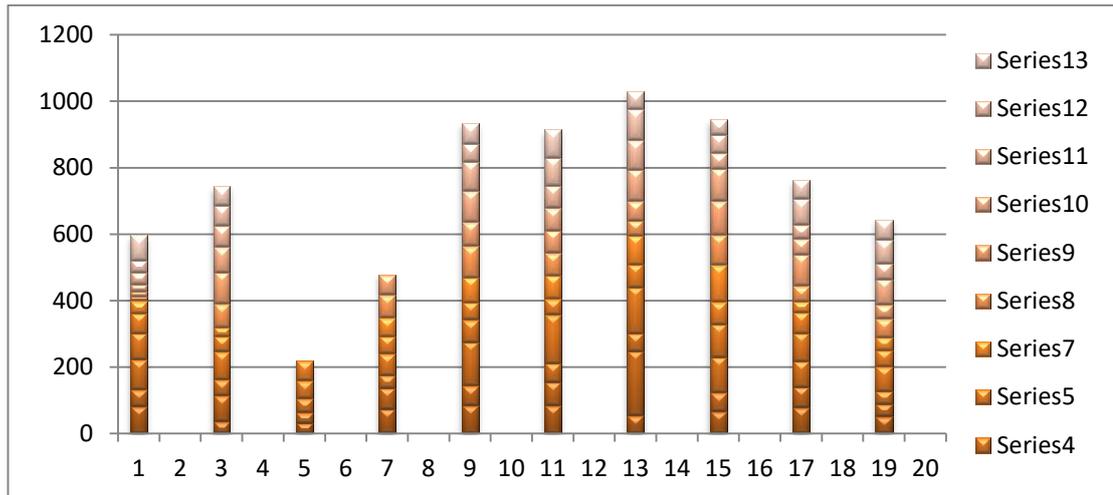
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2012	67	57	106	110	67	111	90	102	97	47	56	45	945
2013	77	62	77	86	62	33	46	93	47	41	78	55	757
2014	51	37	39	73	50	38	56	40	76	48	71	60	639
2015	29	81	94	61	80	89	48	48	137	81	77	69	894
2016	75	27	96	104	42	54	24	57	61	70	101	57	768
2017	69	64	81	74	89	117	87	40	116	68	90	56	951
2018	86	60	102	59	84	121	46	56	94	72	105	93	978
2019	86	60	102	59	84	121	46	56	94	72	105	93	975
2020	41	124	59	71	50	45	46	56	80	76	60	70	778
2021	70	39	67	132	52	21	36	89	93	50	32	79	760
Rata	65,1	82,3	82,3	81,9	66,0	75,0	52,5	54,8	89,5	62,5	77,5	67,7	8445

Sumber : PPSDA

Keterangan tabel:

Merah = curah hujan tertinggi dalam 1 tahun

Hijau = curah hujan terendah dalam 1 tahun



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

Sumber: Hasil Penelitian 2022

Tabel 4.4. 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	3,55	3,27	3,14
200,00	0,005	5,296	1,19	4,28	4,16	4,08	3,98	3,83	3,68
400,00	0,003	6,000	5,15	4,91	4,78	4,55	4,6	4,40	4,23

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

Tabel 4.5 Koefisien Kekasaran Manning Untuk Saluran Terbuka (n)

BAHAN SALURAN	N
- T a n a h	0.02 - 0.025
- Pasir dan kerikil	0.025 - 0.040
- Tanah Berbatu	0.025 - 0.035
- Lapis adukan semen	0.010 - 0.013
- B e t o n	0.013 - 0.018
- Batu alam	0.015 - 0.018
- A s p a l	0.010 - 0.020
- R u m p u t	0.040 - 0.100

Sumber: Buku hidrologi bangunan air, Imam Soebarkah

Tabel 4.6 *Reduced Mean* (Yn)

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

Sumber: Buku hidrologi bangunan air, Imam Soebarkah

Tabel 4.7 *Standard Deviation* (Sn)

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	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 bangunan air, Imam Soebarkah

Tabel 4.8 Koefisien Pengaliran (c)

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

Tabel 4.9 Data Curah Hujan STA Rao

NO	Tahun	Jumlah Curah Hujan (mm)
1	2012	353
2	2013	482
3	2014	282
4	2015	429
5	2016	523
6	2017	490
7	2018	540
8	2019	618
9	2020	663
10	2021	548
	Jumlah	4928

Sumber: Hasil Penelitian 2022

Tabel 4.10 Probabilitas frekuensi curah hujan

No.	Tahun	Xi	$xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
1	2012	353	303,72	92245,83
2	2013	482	432,72	187246,59
3	2014	282	232,72	54158,59
4	2015	429	379,72	184659,27
5	2016	523	473,72	224410,63
6	2017	490	440,72	194234,11
7	2018	540	490,72	240806,11
8	2019	618	568,72	323442,43
9	2020	663	613,72	440524,23
10	2021	548	498,72	301093,63
	Total	4928	4435,2	2002015,31

Sumber ; Hasil perhitungan 2022

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum xi}{n} \\ &= \frac{4928}{10} \\ &= 49,28 \end{aligned}$$

Maka :1

$$\begin{aligned} S_x &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{4435,2}{10-1}} \\ &= 22,20 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dari data diatas diketahui :

n	= 10	S _x	= 22,20 mm
t	= 10 tahun	\bar{x}	= 49,28 mm
y _t	= 2,2502		
y _n	= 0,4952		
s _n	= 0,9496		

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

$$\begin{aligned} X_t &= \bar{x} + (S_x/S_n).(y_t-y_n) \\ &= 49,28 + 22,20/0,9496 \times 2,2502 \times 0,4952 \\ &= 75 \text{ mm} \end{aligned}$$

Bila curah hujan efektif dengan penyebaran seragam selama 4 jam maka Intensitas

(I) :

$$\begin{aligned} I &= 90\% \times X_t \\ &= 90\% \times 75,3 \\ &= 20,925 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

4.2 Perhitungan Data Curah Hujan

Periode ulang curah hujan bulanan maksimum

a. Dengan Menggunakan Grafik Logaritma

Tabel 4.11 Hasil Metode Grafik Logaritma

Curah Hujan bulanan maksimum (R)	$T_r = \frac{n + 1}{M} \text{ (th)}$	Log. T r
50	11,00	1,04
105	5,50	0,74
32	3,67	0,56
78	2,75	0,44
98	2,20	0,34
70	1,83	0,26
99	1,57	0,20
102	1,38	0,14
138	1,22	0,09
95	0,70	-0,15

Sumber: Hasil Penelitian 2022

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 Hujan bulanan maksimum (R)	$r = R - \bar{R}$	r^2
1.	50	-36,7	1346,89
2.	105	18,3	334,89
3.	32	-54,7	2992,09
4.	78	-8,7	75,69
5.	98	11,3	127,69
6.	70	-16,7	278,89
7.	99	12,3	151,29
8.	102	15,3	234,09
9.	138	51,3	2631,69
10.	95	8,3	68,89
Jumlah	867,00		8241,9

Sumber: Hasil Penelitian 2022

- Curah hujan rata – rata (\bar{R})

$$\begin{aligned}\bar{R} &= \frac{R}{n} \\ &= \frac{867,00}{10} \\ &= 86,70 \text{ mm}\end{aligned}$$

Maka sx

$$\begin{aligned}sx &= \sqrt{\frac{(R-\bar{R})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{608,8}{9}} \\ &= 26,01\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_{5TH} &= \bar{R} + (k \times sx) \\ &= 86,70 + (0,919 \times 26,01) \\ &= 325,73 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\text{Dibulatkan} = 326 \text{ mm}$$

$$R_{10TH} = 86,70 + (1,620 \times 26,01)$$

$$= 508,06 \text{ mm}$$

$$\text{Dibulatkan} = 508 \text{ mm}$$

c. Dengan Menggunakan Grafik Gumbel

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

dari tabel didapat harga

$$S_n = 0,9496$$

$$Y_n = 0,4959$$

$$\frac{1}{d} = \frac{sx}{sn}$$

$$= \frac{26,01}{0,9496}$$

$$= 27,39$$

$$U = \bar{R} - \frac{1}{d} x y_n$$

$$= 86,70 - 27,39 \times 0,4959$$

$$= 49,13$$

1. Persamaan regresi linier

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

$$= 49,13 + 273,90 \times y$$

$$y = 0 \rightarrow x = 49,13$$

$$y = 1 \rightarrow x = 224,78$$

$$y = 5 \rightarrow x = 1.320,39$$

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

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Metode Gumbel

Curah hujan (periode ulang)	Grf. Log	Grf. Gumbel	Analisa Gumbel
R5 TH	1108	Tidak dapat digambarkan karena nilai x max = 500	326
R10 TH	1450		508

Sumber: Hasil Penelitian 2022

Untuk perencanaan diambil nilai yang maksimum :

$$R5 \text{ TH} = 326 \text{ mm}$$

$$R10 \text{ TH} = 508 \text{ mm}$$

Untuk studi maka diambil :

$$R10 \text{ TH} = 508 \text{ mm}$$

4.3 Perhitungan debit saluran

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

a. Dengan menggunakan metode rasional

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

Data-data yang digunakan untuk keadaan lapangan :

- Luas daerah tangkapan air = 2500000 m
- L (panjang saluran) = 450 m
- B (lebar daerah pengairan) = 0,7 m
- S (kemiringan saluran) = 0,20%
- R = 529 mm
- C (koefisien pengaliran) = 0,95

Perhitungan

- Luas area pengairan

$$A = L \times B$$

$$A = 450 \times 0,7 \text{ m}^2$$
$$= 0,0315 \text{ km}^2$$

- Cycle time (t)

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

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

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

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

- Intensitas curah hujan (I)

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

$$I = \frac{508}{24} \times \left(\frac{24}{0,39}\right)^{2/3}$$

$$I = 333,04 \text{ mm/jam}$$

- Debit air (Q)

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

$$= 0,278 \times 0,95 \times 333,04 \times 0,03$$

$$Q1 = 2,77 \text{ m}^3/\text{dt}$$

b. Dengan menggunakan metode haspers

Rumus yang digunakan

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

$$Q2 = \frac{12,8 \times 0,03}{100 + 7,5 + 0,09} \times 508$$

$$Q2 = 1,90 \text{ m}^3/\text{dt}$$

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

$$Q = \frac{2,77 + 1,90}{2}$$

$$Q = 2,34 \text{ m}^3/\text{dt}$$

4.4. Perhitungan Dimensi Saluran Samping

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

- Debit max = $2,77 \text{ m}^3 / \text{dt}$

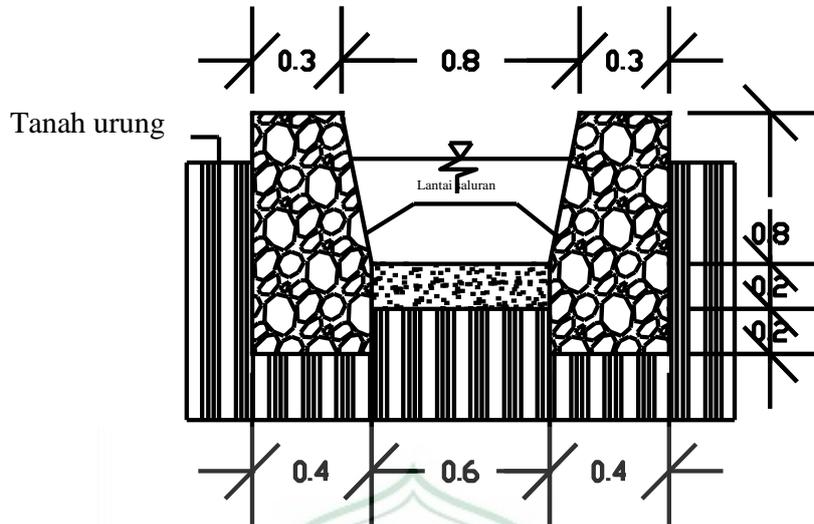
- n = 0,02 (lihat table)

- Permukaan Saluran pasangan batu kali

- s = 0,020

- Jenis saluran terbuka

Gambar rencana



Gambar 4.4 Perencanaan Saluran Irigasi Sekunder 2022

$$Q = v \cdot f$$

Dimana

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

$$R = F / O$$

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

$$Q = 8.14 b$$

Keterangan:

Q = Debit pengaliran (m^3 / dt)

V = Kecepatan pengaliran (m / dt)

n = koefisien kekerasan = 0,02 (saluran tanah)

R = Jari - jari hidrologis (m)

S = kemiringan dasar saluran arah memanjang rata-rata (0,020)

b = lebar dasar saluran (m)

h = kedalaman air (m)

f = luas penampang basah (m^2)

o = keliling basah (m)

PERHITUNGAN

Berdasarkan data lapangan dimensi saluran adalah :

$$\text{Lebar bawah (b1)} = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi (h)} = 0,8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar atas (b2)} = 0,8 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} F &= (b \cdot h) + 0,6 b^2 \\ &= (0,80 \times 0,8) + 1,5 \times 0,36 \\ &= 1,18 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= 8,14 \times b \\ &= 8,14 \times 0,60 \\ &= 4,884 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= f/O \\ &= 1,18 / 4,88 \\ &= 0,21 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1/n R^{2/3} S^{1/2} \\ &= 1 / 0,02 \times 0,39 \times 0,14 \\ &= 2,74 \text{ m}^2/\text{detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 2,74 \times 1,18 \\ &= 3,24 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_{\text{max}} = 2,34 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

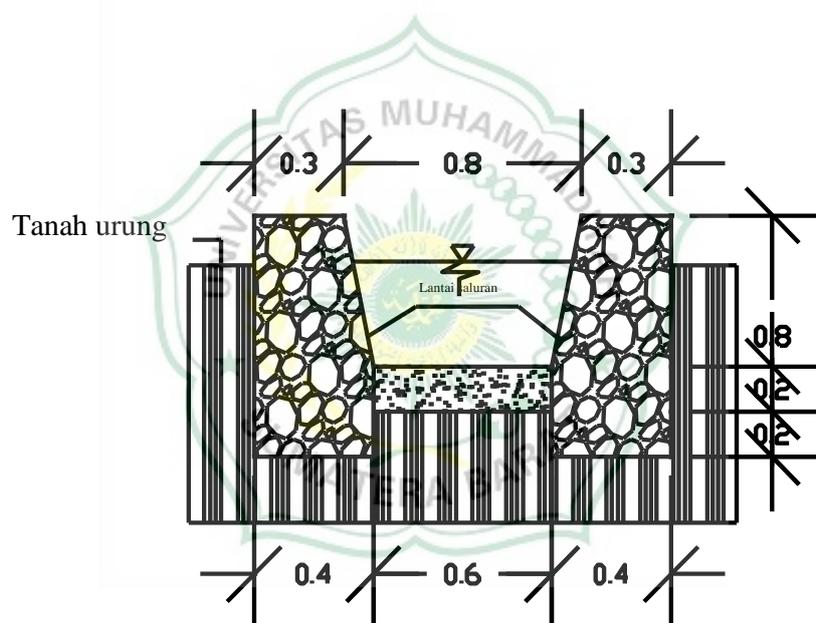
Berdasarkan perhitungan dimensi perencanaan saluran Sekunder dengan debit 3,24 m³ dan debit saluran ketika air banjir adalah 2,34 m³/ dt, maka sudah dapat menampung debit banjir ketika hujan turun.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dan survei di Daerah Irigasi Kauman Kecamatan Rao Selatan Kabupaten Pasaman :

1. Luas daerah yang diairi Irigasi Kauman adalah seluas 250 Ha, dari perhitungan alternatif yang telah dihitung maka dapat diambil kesimpulan bahwa saluran yang akan direncanakan mampu menampung air ketika curah hujan tinggi dengan debit banjir sebesar $3,24 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit yang akan direncanakan sebesar $2,34 \text{ m}^3$.
2. Gambar perencanaan saluran Sekunder



5.2. Saran

Adapun saran dari penelitian tersebut adalah :

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



DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, A, 1986. Standar Perencanaan irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian jaringan Irigasi Kp-01. Bandung: C.V. Galang persada.
- Buya, H. (2019). Evaluasi Kinerja jaringan irigasi sekunder di desa marente Kecamatan Alas Kabupaten Sumbawa (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Bunganaen, W., Ramang, R., & Raya, L. L. (2017). Efisiensi Pengaliran Jaringan Irigasi Malaka (Studi Kasus Daerah Irigasi Malaka Kiri). *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 23-32.
- Bunganaen, W., Ramang, R., & Raya, L. L. (2017). Efisiensi Pengaliran Jaringan Irigasi Malaka (Studi Kasus Daerah Irigasi Malaka Kiri). *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 23-32.
- Dhongu, R. B. N. (2014). Perencanaan Bendung Wai Woki dan Sistem Jaringan Irigasi Desa Pape Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada (Doctoral dissertation, ITN MALANG).
- Dwirani, F. (2019). Menentukan stasiun hujan dan curah hujan dengan metode polygon thiessen daerah kabupaten lebak. *JURNALIS: Jurnal Lingkungan dan Sipil*, 2(2), 139-146.
- Huddiankuwera, A. (2016). Pengaruh Panjang Data Terhadap Besarnya Penyimpangan Curah Hujan Rancangan (Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Tabo-tabo). *Jurnal Ilmiah Teknik dan Informatika*, 1(2), 36-40.
- Noerhayati, E., & Warsito, W. (2020). Studi Perencanaan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Pitab Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(6), 427-436.
- Ramadani, M. M. N. (2018). Analisa Debit Air Menggunakan Metode Log Person Type Lii Dan Metode Gambel Berbasis v Sistem Informasi Geografi (SIG) Di Sub Das Matapura *Jurnal Rekayasa Sipil*, 1 (2), 165-175.

Subarkah, imam.1987.Hidrologi untuk perencanaan Bangunan Air,Bandung : Idea
Dharma

Yusman, A. S.(2018). Curah Hujan dan Analisa Frekwensi Banjir Kota Padang
Unes Journal of Scientech Research, 3(1), 059-067. Retrieved From



Lampiran

