

TUGAS AKHIR
ANALISIS HIDROLIKA PADA *MASTERPLAN* DRAINASE
DESA JUBANG KABUPATEN BREBES

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung



Disusun Oleh:

Rezki Al Kausar
NIM : 30202000035

Ahmad Asril Hadi
NIM : 30202000018

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS HIDROLIKA PADA *MASTERPLAN DRAINASE* DI DESA JUBANG KABUPATEN BREBES



Rezki Al Kausar
NIM : 30202000035



Ahmad Asril Hadi
NIM : 30202000018

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 23 Mei 2025

Tim Penguji

Ari Sentani, ST., M.Sc
NIDN : 0613026601

Tanda Tangan

Eko Muliawan Satrio, ST., MT
NIDN : 0610118101

UNISSULA
جامعة سلطان أبجوع الإسلامية

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN : 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No : 66 / A.2 / SA – T/ V /2025

Pada hari ini tanggal 23 Mei 2025 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal pengajuan Dosen Pembimbing :

Nama : Ari Sentani, ST., M.Sc
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir :

Rezki Al Kausar
NIM : 30202000035

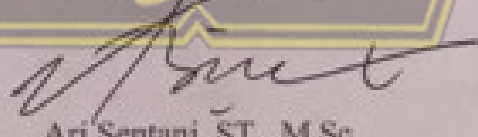
Ahmad Asril Hadi
NIM : 30202000018

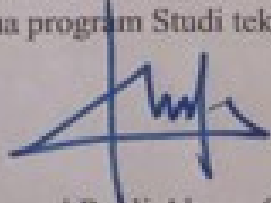
Judul : Analisis Hidrolika Pada *Masterplan Drainase* Di Desa Jubang Kabupaten Brebes.

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	07/05/2024	
2	Seminar Proposal	01/10/2024	
3	Pengumpulan data	05/06/2024	ACC
4	Analisis data	05/10/2024	
5	Penyusunan laporan	14/06/2024	
6	Selesai laporan	23/05/2025	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan


Ari Sentani, ST., M.Sc

Mengetahui,
Ketua program Studi teknik Sipil

Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. NAMA : Rezki Al Kausar
NIM : 30202000035
2. NAMA : Ahmad Asril Hadi
NIM : 30202000018

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

"ANALISIS HIDROLIKA PADA MASTERPLAN DRAINASE DI DESA JUBANG KABUPATEN BREBES"

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 23 Mei 2025

Yang membuat pernyataan,

Yang membuat pernyataan,

Rezki Al Kausar

NIM : 30202000035

Ahmad Asril Hadi

NIM : 30202000018

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

- | | |
|---------|--------------------|
| 1. NAMA | : Rezki Al Kausar |
| NIM | : 30202000035 |
| 2. NAMA | : Ahmad Asril Hadi |
| NIM | : 30202000018 |

JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS HIDROLIKA PADA *MASTERPLAN DRAINASE* DI DESA JUBANG KABUPATEN BREBES

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan penaparan asli kami sendiri. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, 23 Mei 2025

Yang membuat pernyataan,

Yang membuat pernyataan,

Rezki Al Kausar

NIM : 30202000035

Ahmad Asril Hadi

NIM : 30202000018

MOTTO

“Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik untuk manusia, (karena kamu) menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya ahli kitab beriman tentulah itu lebih baik bagi mereka. Diantara mereka ada yang beriman namun kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik”.

(Q.S Ali-Imraan Ayat 110)

“Dan Tuhanmu telah memerintahkan agar kamu jangan menyembah selain Dia dan hendaklah berbuat baik pada ibu bapak. Jika salah seorang diantara keduanya atau kedua-duanya berusia lanjut dalam pemeliharaanmu, maka sekali-kali janganlah engkau mengatakan kepada keduanya perkataan “ah” dan janganlah engkau membentak keduanya dan ucapkanlah kepada keduanya perkataan yang baik”.

“Dan rendahkanlah dirimu terhadap keduanya dengan penuh kasih sayang dan ucapkanlah, “Wahai Tuhanku! Sayangilah keduanya sebagaimana mereka berdua telah mendidik aku pada waktu kecil”.

(Q.S Al-Israa Ayat 23-24)

“Ketika bersungguh-sungguh untuk mencapai sesuatu maka semesta akan ikut bahu membahu mewujudkannya”

(Paul Cielho)

“Bila kaum muda yang telah belajar di sekolah dan menganggap dirinya terlalu tinggi dan pintar untuk melebur dengan masyarakat yang bekerja dengan cangkul dan hanya memiliki cita-cita yang sederhana maka lebih baik Pendidikan itu tidak diberikan sama sekali”.

(Tan Malaka)

Rezki Al Kausar

30202000035

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”
(Q.S. Al-Insyirah : 5)

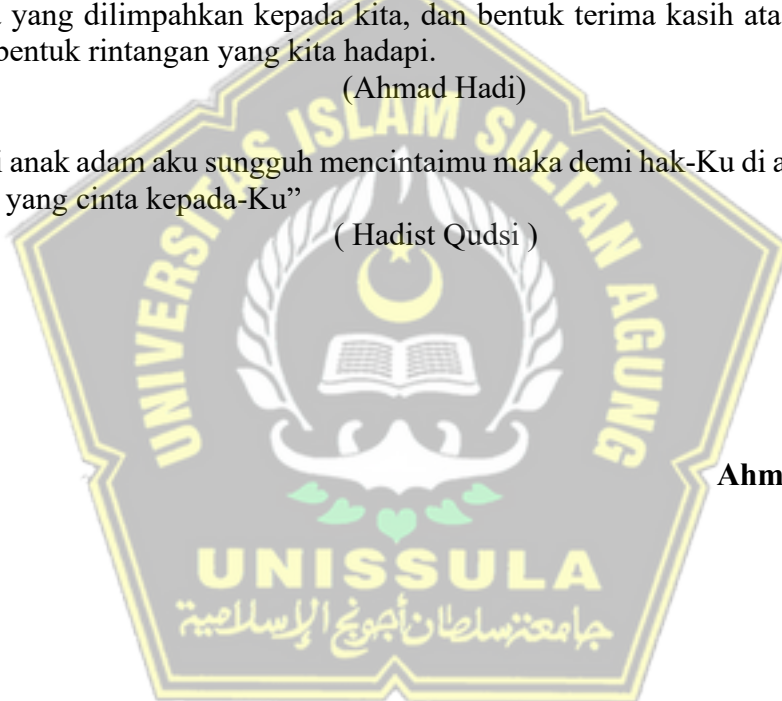
“Terlambat bukan berarti gagal, Cepat bukan berarti hebat. Terlambat bukan menjadi suatu alasan untuk menyerah, setiap kita memiliki proses yang berbeda. PERCAYA PROSES itu yang paling penting, karena Allah SWT telah mempersiapkan hal yang terbaik dibalik kata “PROSES” yang kamu anggap rumit”.
(Edward Satria)

Dalam suatu proses jangan pernah lupa disertai dengan ibadah. Ibadah adalah bentuk terimakasih dan rasa Syukur, serta cinta terhadap sang Maha Kuasa. Cintanya Allah setulus itu, bahkan hamba-Nya yang pelaku maksiat yang hebat tetapi Allah akan mengampuni jika mereka mau bertobat. Bentuk Syukur atas karunia yang dilimpahkan kepada kita, dan bentuk terima kasih atas bantuan dari segala bentuk rintangan yang kita hadapi.

(Ahmad Hadi)

“Wahai anak adam aku sungguh mencintaimu maka demi hak-Ku di astamu, jadilah engkau yang cinta kepada-Ku”

(Hadist Qudsi)



Ahmad Asril Hadi

30202000018

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Dan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kepada Kedua Orang tua saya bapak Nurdin dan ibu Sri Astuti, berkat doa mereka yang terus mereka langitkan, kebaikan selalu berpihak kepada penulis, dari awal memulai kehidupan sampai pada titik proses sekarang. Bagi penulis mereka berdua merupakan guru dan teladan yang tidak pernah kering akan referensi serta semangat dalam mendidik penulis.
2. Bapak Ari Sentani, ST.,M.Sc selaku Dosen pembimbing yang telah mengarahkan, membimbing penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir dari awal sampai akhir sehingga bisa terselesaikan dengan baik, moga ilmu yang telah di berikan bisa bernilai ibadah di sisi Allah.
3. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST.,MT selaku Dosen penguji yang telah memberikan saran, masukan dari segi penulisan maupun isi sehingga laporan Tugas Akhir ini mengalami perbaikan sebagaimana mestinya.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik, teman-teman Fakultas Teknik serta rekan Himpunan Mahasiswa Islam yang telah berkontribusi dalam menyumbang gagasan dan pikiran untuk terus melangkah maju
5. Dian Firajullah, Dian Mardhatillah, Munandar Adi Saputra , Titin Putri Utami, Mardiahayati selaku saudara/i penulis yang tidak pernah berhenti memberikan semangat, dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas ini.
6. Fatrisia Bahuwa, teman seperjuangan di Fakultas Teknik yang telah berkontribusi lewat gagasan berupa hasil penelitiannya meringankan penulis berkat data Penelitiannya. Saudari merupakan kawan baik di Organisasi Himpunan mahasiswa Islam sehingga pertukaran pikiran bahkan perbedaan pandangan dengan saudari sejak awal berkecimpung di Organisasi merupakan keniscayaan dalam berproses sehingga melahirkan cara pandang baru dalam memandang segala hal.

Rezki Al Kausar

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji Syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunianya, sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Dan Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya, Bapak Muhammad Yunus dan Ibu Sariyah yang telah memberikan segenap kasih sayang, tenaga, pikiran dan jiwa raga serta do'a yang selalu dilantunkan demi pendidikan dan kemajuan. Impian mulia menjadi seseorang yang bertanggungjawab baik dunia dan akhirat.
2. Keluarga terkhusus kepada nenek saya Salbiah yang selalu memberikan dukungan, dan kasih sayang, sehingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ari Sentani, ST, M.Sc., Selaku Dosen pembimbing saya yang selalu memberikan arahan dan didikan, serta tidak pernah lelah memberikan ilmu selama ini.
4. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST, MT., Selaku Dosen penguji saya yang tidak pernah lelah memberikan ilmunya serta selalu sabar memberikan arahan dan dorongan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Dosen-dosen Fakultas Teknik terutama dosen Teknik Sipil, yang telah memberikan ilmunya serta didikan yang penuh semangat dan kesabaran, sehingga saya dapat mengetahui beberapa hal sebelumnya saya belum mengetahuinya.
6. Fatrisia Bahuwa (Saudari Seperjuangan), Selaku Saudari HmI saya yang selama ini kebersamaan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman saya HmI Komisariat Teknik Sultan Agung yang saya banggakan, terima kasih atas dukungan selama ini sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
8. Teman-teman sekolah (SD, SMP, SMA) saya, terimakasih telah selalu memberikan dukungan serta pertemanan yang alhamdulillah saya nikmati sampai detik ini.

Ahmad Asril Hadi

KATA PENGANTAR

Lantunan suci serta pujian penulis panjatkan kepada Allah Subhana Wata'ala karena berkat rahmat serta hidayahnya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Hidrolika Pada *Masterplan Drainase* Di Desa Jubang Kabupaten Brebes” guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng selaku Ketua Program Studi teknik Sipil Universitas Islam Ssultan Agung Semarang.
3. Bapak Ari Sentani ST.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan serta ilmunya dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama berada dibangku perkuliahan.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik dalam isi maupun penyusunannya. Semoga apa yang penulis tuangkan dalam Tugas Akhir dapat memberikan manfaat tidak hanya untuk penulis, tetapi juga bagi para pembacanya.

Semarang, Mei 2025

Penulis.

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
Abstrak	xvi
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II.....	6
2.1 Sawah	6
2.1.1 Definisi Sawah	6
2.1.2 Manfaat Lahan Sawah	7
2.2 Analisa Hidrologi.....	9
2.3 Analisa Hidrolika.....	9

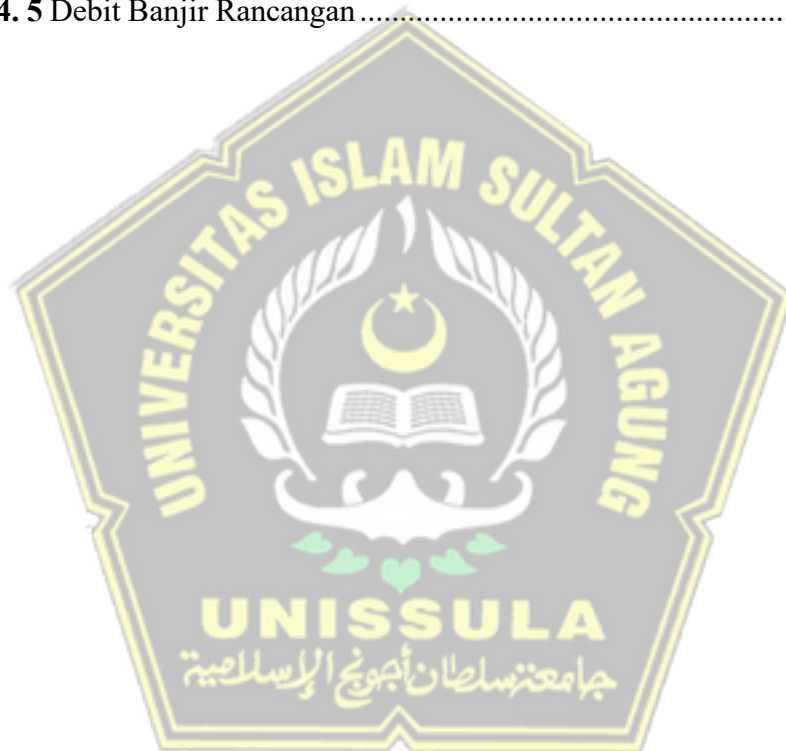
2.4 Masterplan Drainase	10
2.4.1 Definisi Drainase	10
2.4.2 Sejarah Drainase	11
2.4.3 Pengaruh Drainase Terhadap Tanah Pertanian	11
2.4.4 Bentuk Drainase	12
2.4.5 Macam-macam Sistem Drainase	13
2.4.6 Jenis-jenis saluran Drainase	15
2.4.7 Fungsi Drainase	16
2.5 Kolam Retensi	21
BAB III.....	24
3.1 Pengertian Umum	24
3.2 Lokasi Studi.....	24
3.3 Alur Diagram Penelitian	25
3.4 Data penelitian.....	26
3.5 Langkah langkah penelitian.....	26
BAB IV	28
4.1 Menentukan Peta Topografi	28
4.2 Evaluasi saluran existing	30
4.3 Daerah tangkapan hujan (catchment Area)	30
4.4 Curah Hujan Rencana.....	31
4.5 Pengukuran Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	32
4.6 Curah Hujan Rencana.....	33
4.7 Menghitung waktu konsentrasi.....	33
4.8 Intensitas Curah Hujan	34
4.9 Analisa Debit puncak.....	35
4.9.1 Metode Rasional.....	35

4.10 Analisa Kapasitas Penampang Saluran.....	35
4.10.1 Perhitungan Penampang Dengan Debit Puncak Metode Rasional.....	35
4.11 Skema Jaringan Irigasi	46
4.12 Analisa Kapasitas Kolam retensi	47
BAB V	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Manning.....	19
Tabel 2. 2 Rumus Perhitungan kapasitas penampang saluran	20
Tabel 2. 3 Tabel kecepatan aliran saluran	20
Table 4. 1 Curah Hujan maksimum	32
Table 4. 2 Perhitungan Dispersi	32
Table 4. 3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	33
Table 4. 4 Intensitas Curah Hujan.....	34
Table 4. 5 Debit Banjir Rancangan.....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran trapezium	13
Gambar 2. 2 Saluran Persegi.....	13
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Bagan Alir	25
Gambar 4. 1 Peta Topografi Desa Jubang, Kabupaten Brebes	29
Gambar 4. 2 Daerah Aliran Sungai Sta. hujan Slati	31
Gambar 4. 3 Saluran Sekunder I.....	37
Gambar 4. 4 Saluran Sekunder II.....	38
Gambar 4. 5 Saluran sekunder III	40
Gambar 4. 6 Saluran Tersier I.....	41
Gambar 4. 7 Saluran Tersier II.....	42
Gambar 4. 8 Saluran Tersier III	44
Gambar 4. 9 Titik Perencanaan Saluran Drainase	45
Gambar 4. 10 Skema Irigasi.....	46
Gambar 4. 11 Kolam Penampung Air.....	48



ANALISIS HIDROLIKA PADA *MASTERPLAN DRAINASE* DESA JUBANG KABUPATEN BREBES

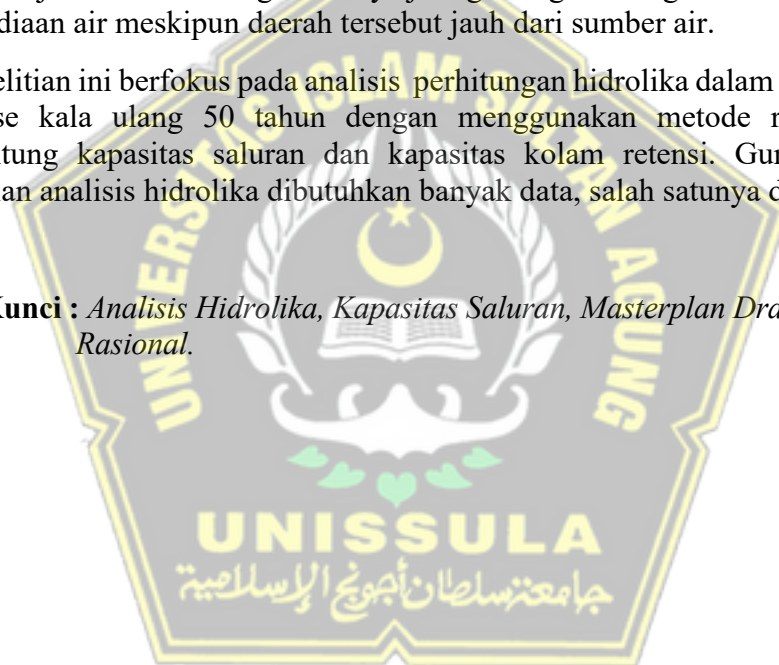
Abstrak

Desa jubang, kecamatan bulukamba, kabupaten Brebes merupakan daerah yang masyarakatnya mayoritas sebagai petani. Beberapa permasalahan yang timbul dalam sektor pertanian daerah jubang brebes adalah kurangnya ketersediaan air untuk wilayah sawah yang jauh dari daerah saluran irigasi. Sehingga sawah tersebut mengalami kekurangan air dan tanaman pertanian kurang sehat. Ketidakmerataan penyebaran air tersebut disinyalir oleh perencanaan sistem Drainase yang kurang tepat.

Masterplan Drainase adalah upaya untuk merencanakan kembali sistem pengairan dalam rangka mengatasi ketersediaan air maupun kelebihan air ketika dilanda hujan extreem. Dengan adanya jaringan irigasi mengakibatkan ada jaminan ketersediaan air meskipun daerah tersebut jauh dari sumber air.

Penelitian ini berfokus pada analisis perhitungan hidrolika dalam merencanakan Drainase kala ulang 50 tahun dengan menggunakan metode rasional untuk menghitung kapasitas saluran dan kapasitas kolam retensi. Guna menunjang penelitian analisis hidrolika dibutuhkan banyak data, salah satunya data hidrologi,

Kata Kunci : *Analisis Hidrolika, Kapasitas Saluran, Masterplan Drainase, Metode Rasional.*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduk Indonesia menggantungkan hidup pada hasil pertanian. Suburnya lahan pertanian Indonesia di akibatkan negara Indonesia berada pada daerah yang beriklim tropis. Kondisi tersebut merupakan sesuatu keuntungan besar yang harus dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya agar indonesia mampu mensejahterakan penduduknya melalui sektor pertanian. Indoensia juga merupakan negara dengan kepulauan terbesar di dunia sebanyak 17.508 pulau, dan dengan luas daratan 1.922.570 km². Hal ini membuat indonesia berpotensi menjadi negara agraria terbesar di dunia. Pertanian mempunyai peranan yang cukup penting terhadap perekonomian, bahkan dalam pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat serta ditambah meningkatnya jumlah penduduk yang mengharuskan tersedianya kebutuhan pangan masyarakat dalam jumlah yang cukup banyak. Dalam menyongsong indonesia emas 2045, sektor pertanian harus diberi perhatian serius melalui kebijakanya yang mendukung aktivitas pertanian. Kebijakan yang dihadirkan bisa memberi manfaat yang sugnifkan terhadap pertanian adalah pengadaan infrasturuktur pendukung kegiatan pertanian.

Masterplan Drainase adalah upaya untuk merencanakan kembali sistem pengairan dalam rangka mengatasi ketersediaan air maupun kelebihan air. Dengan adanya jaringan irigasi mengakibatkan ada jaminan ketersediaan air meskipun daerah tersebut jauh dari sumber air. Irigasi yang baik tentu dilengkapi dengan fasilitas yang memadai untuk membuang kelebihan air ketika dilanda hujan extreem . Jaringan pembuang (Drainase) berfungsi membuang air dalam jumlah yang lebih dari suatu lahan. Drainase pada hakikatnya terdiri dari drainase alamiah dan buatan. Sistem drainase buatan adalah sistem drainase yang secara sadar dirancang atau dibuat untuk mengalirkan kelebihan air, artinya sistem drainase tersebut telah diperhitungkan untuk mengalirkan debit air yang terjadi. Saluran drainase yang dirancang juga harus mampu menampung limpasan air hujan.

Dalam sektor pertanian selama ini, kondisi ketersediaan air bervariasi mulai dari selalu tersedia, tersedia cukup pada musim tertentu dan terbatas sepanjang musim. Pada akhirnya bergantung pada sumber irigasi. Pada setiap kondisi tersebutlah terdapat masing-masing cara pembagian dan pemberian air yang menyesuaikan kondisi alamiah. Pada waktu musim hujan ketersediaan air cukup banyak dan melebihi kapasitas kebutuhan tanaman. Maka urgensi keberadaan drainase adalah sebagai saluran pembuangan air hingga sawah dapat membatasi dan menyesuaikan kebutuhan airnya.

Beberapa permasalahan yang timbul dalam sektor pertanian daerah jubang brebes adalah kurangnya ketersediaan air untuk wilayah sawah yang jauh dari daerah saluran irigasi. Sehingga sawah tersebut mengalami kekurangan air dan tanaman pertanian kurang sehat. Ketidakteraturan penyebaran air tersebut disalurkan oleh perencanaan sistem irigasi yang kurang baik akibat tidak mempertimbangkan lokasi dan kondisi sawah. Masalah itu muncul ketika musim panas tiba. Sedangkan pada musim hujan ketersediaan air cukup dan melimpah ruah, limpasan air hujan yang melimpah harus masuk ke drainase untuk menyesuaikan kebutuhan air pertanian. Melalui sudut pandang irigasi, kebutuhan air untuk tanaman ditentukan oleh dua proses kehilangan air selama pertumbuhan tanaman, yaitu evaporasi dan transpirasi. Evaporasi merupakan kehilangan air karena penguapan dari permukaan tanah dan badan air atau permukaan tanaman tanpa memasuki sistem tanaman. Sedangkan transpirasi adalah kehilangan air karena penguapan melalui bagian tubuh dalam tubuh tanaman, yaitu air yang diserap oleh akar-akar tanaman, dipergunakan untuk membentuk jaringan tanaman dan kemudian dilepaskan melalui daun ke atmosfer. Kedua proses kehilangan air tersebut kemudian sering disebut sebagai evapotranspirasi (Kartasapoetra dan Santoso, 1994). Bervarisinya komoditas pertanian masyarakat jubang tentu berbeda kebutuhan air yang diperlukan. Jumlah air yang diberikan harus tepat dan sesuai, untuk merangsang pertumbuhan lalu memaksimalkan hasil produktivitas pertanian.

Selain dari pada itu jaringan irigasi daerah jubang perlu dilakukan pembangunan secara fisik agar ketika hujan datang, tanah bagian pinggiran saluran tidak tergerus kedalam dan membuat saluran mengecil. Akibat dari tergerusnya tanah tersebut bisa berimbas pada luas lahan pertanian masyarakat desa Jubang.

Dalam tugas akhir ini permasalahan dalam sektor pertanian desa jubang menjadi study kasus yang akan kami teliti. Penelitian ini berfokus pada analisis perhitungan hidrolika dalam merencanakan Drainase. Tentu banyak data dan informasi yang harus dikumpulkan guna menunjang penelitian ini salah satunya adalah data hidrologi. Hasil Penelitian diharapkan bisa menghasilkan langkah yang objektif sebagai solusi untuk mengentaskan permasalahan dalam sektor pertanian desa jubang, kabupaten brebes.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, tentu terdapat rumusan yang akan menjadi bahan kajian yang akan secara sistematis dibahas dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Berapa besar debit puncak dari periode hujan 10 tahun?
2. Bagaimana perencanaan saluran Distribusi Desa jubang melalui analisis hidrolika ?
3. Bagaimana merencanakan kolam penampung air menggunakan debit banjir rancangan kala ulang 50 tahun?

1.3 Tujuan Penelitian

Melihat dari masalah yang diangkat dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini bertujuan antara lain yaitu :

1. Menganalisa Debit Puncak kala ulang 50 tahun di Desa Jubang.
2. Menganalisa kapasitas saluran Distribusi berdasarkan debit puncak.
3. Menganalisa kapasitas kolam retensi untuk kala ulang 50 tahun.

1.4 Batasan Masalah

Sangat perlu ini ada batasan masalah agar penelitian tepat sasaran dan tidak melenceng dari tujuan yang penelitian yang sudah dirumuskan. Oleh karena itu batasan-batasan yang di gunakan yaitu:

1. Lokasi penelitian ini bertempat di Desa Jubang, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah

2. Analisa yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada perhitungan hidrolika untuk merencanakan sistem drainase yang efektif dalam menunjang kegiatan pertanian masyarakat Desa Jubang, Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat memmber manfaat bagi kalangan akademis, petani maupun pemangku kebijakan dalam skala regional (Desa) maupun nasional dalam merencanakan Drainase yang efektif untuk meningkatkan hasil pertanian. Beberapa manfaatnya antara lain :

1. Manfaat Bagi Pemerintah Desa

Dengan adanya penelitian ini diharapkan berkontribusi bagi PEMDES selaku pemangku kebijakan untuk mendistribusikan kebijakan yang bersifat solutif dalam mengentaskan permasalahan ketersediaan air.

2. Manfaat Bagi Akademisi

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu rujukan referensi untuk melakukan penelitian lanjutanya.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Harapan besar penelitian ini mampu memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat tani Desa Jubang, Kabupaten Brebes dalam rangka untuk meningkatkan hasil komoditi pertanian sehingga masyarakat jubang bisa mapan secara ekonomi.

1.6 Sistematika Penelitian

Agar penulisan penelitian ini dapat dipahami dengan mudah, penyusunan laporan ini disusun berdasarkan sistematika sebagai sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori penelitian tentang analisis hidrolika, kondisi lahan pesawahan, macam-macam Drainase, dan Tahapan perencanaan Drainase.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini berisi tentang penelitian, pengumpulan Data dan menilai data yang ada sebagai persiapan untuk mengolah Data sebagai bahan analisis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV memuat proses perhitungan dan analisa perencanaan Drainase menggunakan *software global mapper*, *google earth* dan *Autocad* untuk mengetahui Data Topografi , saluran dan lokasi lahan pertanian untuk memulai perencanaan Drainase

BAB V PENUTUP

Pada BAB V terdapat uraian mengenai kesimpulan dan saran yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sawah

2.1.1 Definisi Sawah

Tanah sawah adalah tanah yang dimanfaatkan untuk menanam tanaman komoditi pertanian, baik secara terus-menerus sepanjang tahun maupun bergiliran tanaman palawija. Segala macam tanah bisa diolah menjadi sawah asal kebutuhan airnya bisa dijamin. Tanah sawah sebenarnya berasal dari tanah kering yang dialiri kemudian disawahkan atau dari tanah rawa-rawa yang keringkan dengan membuat saluran Drainase. Tanah/lahan merupakan bagian dari permukaan bumi yang mempunyai karakteristik dan fungsi yang luas dengan berbagai macam kekayaan yang terkandung didalamnya, sedangkan menurut Bintarto (1997), lahan dapat diartikan sebagai *land settlemen* yaitu tempat atau daerah dimana mereka dapat menggunakan lingkungan setempat untuk mempertahankan, melangsungkan dan mengembangkan hidupnya.

Menurut FAO yang dikutip Yunnianto (1991:1) mengemukakan tanah/lahan adalah suatu wilayah dipermukaan bumi yang mempunyai sifat-sifat agak tetap atau pengulangan sifat-sifat dari biosfer secara vertikal diatas maupun dibawah wilayah tersebut termasuk atmosfer, geomorfologi, hidrologi, vegetasi dan binatang yang merupakan hasilaktivitas manusia dimasa lampau maupun masa sekarang, dan peluasan sifat-sifat tersebut mempunyai pengaruh terhadap penggunaan lahan oleh manusia disaat sekarang maupun masa yang akan datang”. Lahan pertanian ditinjau dari ekosistemnya dapat dibedakan menjadi dua kelompok besar yaitu lahan pertanian basah dan lahan pertanian kering. Adapun ditinjau dari sistem irigasinya lahan pertanian basah (sawah) dapat dibedakan menjadi beberapa tipe, diantaranya sawah irigasi teknis, sawah irigasi setengah teknis, sawah irigasi perdesaan (sawah irigasi sederhana), sawah tadah hujan, sawah rawa, sawah rawa pasang surut, sawah lebak dan tambak. Sedangkan lahan pertanian kering dapat dibedakan menjadi beberapa tipe, diantaranya pekarangan, tegalan, kebun, ladang (perladangan atau shifting cultivation), penggembalaan ternak (pengangonan) dan hutan.

2.1.2 Manfaat Lahan Sawah

Lahan sudah menjadi salah satu unsur utama dalam menunjang kelangsungan kehidupan, kongkritnya lahan difungsikan sebagai tempat manusia beraktivitas untuk mempertahankan eksistensi, aktivitas yang pertama kali dilakukan adalah pemanfaatan lahan untuk bercocok tanam, lahan bagi petani merupakan salah satu unsur yang paling fundamental, sebab dari lahan inilah mereka menggantungkan hidupnya untuk digunakan bercocok tanam. Dalam ekonomi dan pertanian, lahan mencakup semua sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan dibawah, pada, maupun suatu bidang geografis. Dalam bahasa sehari-hari orang menyamakan lahan dengan “tanah”.

Lahan sawah dianggap sebagai barang publik, karena selain memberikan manfaat yang bersifat individual bagi pemiliknya juga memberikan manfaat sosial. Lahan sawah memiliki fungsi yang sangat luas terkait dengan manfaat langsung, manfaat tidak langsung dan manfaat bawaan. Manfaat langsung berhubungan dengan penyediaan pangan, penyediaan kesempatan kerja, penyediaan sumber pendapatan bagi masyarakat dan daerah, sarana penumbuh rasa kebersamaan (gotong royong), serta sarana pariwisata. Manfaat tidak langsung terkait dengan fungsinya sebagai salah satu wahana pelestari lingkungan. Manfaat bawaan terkait dengan fungsinya sebagai sarana pendidikan dan sarana mempertahankan keragaman hayati (Ilham, dkk, 2002).

Menurut Utomo (1992) lahan memiliki dua fungsi dasar, yakni :

- a. fungsi kegiatan budaya, yakni lahan merupakan suatu kawasan yang dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan, seperti pemukiman, baik sebagai kawasan perkotaan maupun pedesaan, perkebunan, hutan produksi, dan lain-lain
- b. fungsi lindung, yaitu kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utamanya untuk melindungi kelestarian lingkungan hidup yang ada, yang mencakup sumberdaya alam, sumberdaya buatan, dan nilai sejarah budaya bangsa yang bisa menunjang dalam usaha pelestarian budaya”

Menurut FAO (1995) dalam Luthfi Rayes (2007:2), lahan memiliki banyak fungsi yaitu :

- a. Fungsi Produksi; sebagai basis bagi berbagai sistem penunjang kehidupan, melalui produksi biomassa yang menyediakan makanan, pakan ternak, serta bahan bakar kayu dan bahan-bahan biotik lainnya bagi manusia, baik secara langsung maupun melalui binatang ternak termasuk budidaya kolam dan tambak ikan.
- b. Fungsi Lingkungan Biotik; lahan merupakan basis bagi keragaman dataran (terrestrial) yang menyediakan habitat biologi dan plasma bagi tumbuhan, hewan dan jasad-mikro diatas dan dibawah permukaan tanah.
- c. Fungsi Pengatur Iklim; lahan dan penggunaannya merupakan sumber (source) dan sorot (sink) gas rumah kaca dan menentukan neraca energi global berupa pantulan, serapan dan transformasi dari energi radiasi matahari dan daur hidrologi global.
- d. Fungsi Hidrologi; lahan mengatur simpanan dan aliran sumberdaya air tanah dan air permukaan serta mempengaruhi kualitasnya.
- e. Fungsi Penyimpanan; lahan merupakan gudang (sumber) berbagai bahan mentah dan mineral untuk dimanfaatkan oleh manusia.
- f. Fungsi pengendali Sampah dan Polusi; lahan berfungsi sebagai penerima, penyaring, penyangga dan pengubah senyawa-senyawa berbahaya.
- g. Fungsi Ruang Kehidupan; lahan menyediakan sarana fisik untuk tempat tinggal manusia, industri, dan aktifitas sosial seperti olahraga dan rekreasi.
- h. Fungsi Peninggalan dan Penyimpanan; lahan merupakan media untuk menyimpan dan melindungi benda-benda bersejarah dan sebagai suatu sumber informasi tentang kondisi iklim dan penggunaan lahan masa lalu
- i. Fungsi Penghubung Spasial; lahan menyediakan ruang untuk transportasi manusia, masukan dan produksi serta untuk memindahkan tumbuhan dan binatang antar daerah terpetak dari suatu ekosistem alami". Sifat lahan merupakan suatu penciri dari segala sesuatu yang terdapat di lahan tersebut yang merupakan pembeda dari suatu lahan yang lainnya. Sifat lahan menentukan atau mempengaruhi keadaan yaitu bagaimana ketersediaan air,

peredaran udara, perkembangan akan kepekaan erosi, ketersediaan unsur hara, dan sebagainya.

2.2 Analisa Hidrologi

Untuk merencanakan sebuah drainase sangat berhubungan dengan aspek hidrologi khususnya masalah hujan sebagai sumber air yang akan dialirkan dalam sistem drainase. Desain hidrologi sangat dibutuhkan untuk mengetahui debit pengaliran. Secara umum analisis hidrologi merupakan satu bagian analisis awal dalam perancangan bangunan-bangunan hidraulik. Pengertian yang terkandung didalamnya adalah bahwa informasi dan besaran-besaran yang diperoleh dalam analisis hidrologi merupakan masukan penting dalam analisis selanjutnya.

Bangunan hidraulik dalam bidang teknik sipil dapat berupa gorong-gorong, bendung, bangunan pelimpah, tanggul penahan banjir, dan sebagainya. Ukuran dan karakter bangunan-bangunan tersebut sangat tergantung dari tujuan pembangunan dan informasi yang diperoleh dari analisis hidrologi. Sebelum ada informasi yang jelas tentang sifat-sifat dan besaran hidrologi diketahui, hampir tidak mungkin dilakukan analisis untuk menentukan berbagai sifat dan besaran hidrauliknya. Demikian pula pada dasarnya bangunan-bangunan tersebut harus dirancang berdasar suatu patokan perancangan yang benar, yang diharapkan akan dapat menghasilkan rancangan yang memuaskan. Pengertian memuaskan dalam hal ini adalah bahwa bangunan hidraulik tersebut harus dapat berfungsi baik struktural maupun fungsional dalam jangka waktu yang ditetapkan (Harto, 1993).

2.3 Analisa Hidrolika

Hidrolika adalah studi tentang mengendalikan air dalam proses bergerak melalui sistem drainase untuk membawa air dan membuangnya menggunakan saluran secara buatan maupun alamiah. Analisis hidrolika diperlukan untuk mengetahui kemampuan penampang saluran dalam menampung debit rencana sehingga tidak terjadi luapan. Perencanaan saluran drainase membutuhkan pemahaman yang mendalam mengenai hidrolika yang berperan sebagai landasan untuk menciptakan saluran yang sesuai dengan karakter aliran pada bangunan yang akan direncanakan.

2.4 Masterplan Drainase

Master plan drainase diawali terlebih dahulu dengan melakukan evaluasi kondisi lapangan pada tempat perencanaan, seperti kondisi jaringan dan survei kebutuhan yang selanjutnya dilakukan tahap identifikasi terhadap tingkat pelayanan, serta kebutuhan pengembangan sistem jaringan.

2.4.1 Definisi Drainase

Drainase berasal dari bahasa inggris yaitu *drainage* memiliki arti mengalirkan atau menguras. Umumnya drainase dapat di definisikan sebagai langkah atau tindakan mengurangi kelebihan air, baik berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air pada suatu lahan, sehingga kawasan atau lahan tidak terganggu (suripin,2004). Drainase juga dapat diartikan sebagai upaya untuk mengontrol kualitas dari air tanah, pada intinya drainase bukan hanya menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah.

Selain itu drainase dapat juga di artikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah Sesuai dengan prinsip sebagai jalur pembuangan maka pada waktu hujan, air yang mengalir dipermukaan diusahaka secepatnya dibuang agar tidak menimbulkan genangan yang dapat mengganggu aktivitas dan bahkan dapat menimbulkan kerugian.

Menurut Halim Hasmar (2012;1) drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu. Drainase perkotaan/terapan adalah ilmu drainasi yang diterapkan mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota. Drainasi perkotaan/terapan merupakan system pengeringan dan pengairan air dari wilayah perkotaan yang meliputi :

1. Pemukiman
2. Kawasan industry dan perdagangan
3. Kampus dan sekolah
4. Rumah sakit dan fasilitas umum

5. Lapangan olahraga
6. Lapangan parkir
7. Instalasi militer, listrik, telekomunikasi
8. Pelabuhan udara
9. Lahan pertanian

Menurut Halim Hasmar (2012:1) dalam Drainase Terapan drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu.

2.4.2 Sejarah Drainase

Menurut sejarah, manajemen air untuk keperluan pertanian pertamakali ditemukan di Mesopotamia kira-kira 9.000 tahun silam. Drainase adalah usaha memindahkan kelebihan air dari lahan pertanian, asalnya ditemukan pada 2.500 tahun lalu ketika

Herodotus menulis tentang pekerjaan drainase di dekat kota Memphis, Mesir. Marcus Porcius Cato, 234-149 SM, telah menulis tentang arahnya drainase tanah. Drainase tanah untuk reklamasi daerah dekat laut Utara di Inggris dimulai pada abad 10. Belanda memulai pengolahan dengan drainase dan tanggul pada tahun 1550.

2.4.3 Pengaruh Drainase Terhadap Tanah Pertanian

Drainase pada umumnya dapat mempengaruhi kondisi tanah pertanian yaitu, aerasi tanah, kelembatan tanah, transportasi dan keefektifan nutrisi dan pestisida, temperatur atau suhu tanah, bahan-bahan racun dan hama penyakit, erosi tanah dan banjir, kesuburan tanaman dan hasil tanaman. Semua pengaruh adalah positif dari perspektif pertanian dan menggambarkan nilai teknologi drainase untuk produksi pertanian.

a) Aerasi tanah

Manfaat utama dari sistem perencanaan drainase lahan untuk meningkatkan produksi pertanian di lahan basah adalah untuk memperbaiki aerasi tanah. Air yang mengalir di dalam tanah akan menyebabkan berkurangnya pertukaran udara antara butiran tanah dan atmosfer yang menghasilkan penurunan kadar oksigen (O_2) di zona perakaran serta bertambahnya karbon dioksida (CO_2). Hal ini telah ditemukan

bahwa pada konsentrasi oksigen (O_2) yang rendah, maka terjadi pengurangan kadar mineral di dalam tanaman. Konsentrasi oksigen (O_2) yang rendah di dalam tanaman. Konsentrasi oksigen (O_2) yang rendah dalam tanah juga mempengaruhi tingkat pertumbuhan tanaman.

b) Kelembaban Tanah

Drainase akan mempengaruhi kelembaban tanah, saat tanah mengalami kelembaban yang cukup dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan tanaman. Antara lain yang dapat mempengaruhi kelembaban tanah antara lain rendahnya permeabilitas tanah, kemiringan topografi yang kecil, jenis tanah bawah permukaan serta durasi waktu untuk peresapan air yang panjang.

Beberapa faktor tersebut membuat sistem drainase lahan dapat meningkatkan produktifitas pertanian.

c) Suhu Tanah

Tanah yang tidak mengalami proses drainase, suhunya menjadi turun dan kelak bisa menghambat pertumbuhan tanaman.

d) Erosi Tanah dan Banjir

Memperbaiki drainase bawah permukaan pada lahan pertanian telah ditemukan pengaruh negatif dan positifnya pada hidrologi dan kualitas air permukaan. Diantara pengaruh besar pada drainase bawah tanah pada hidrologi adalah penurunan muka air tanah, waktu yang pendek saat terjadi banjir, berkurangnya aliran permukaan, berkurangnya airan bawah tanah. Pada lahan pertanian, perbaikan telah ditemukan berkurangnya aliran permukaan, tingkat banjir, dan kehilangan sedimen.

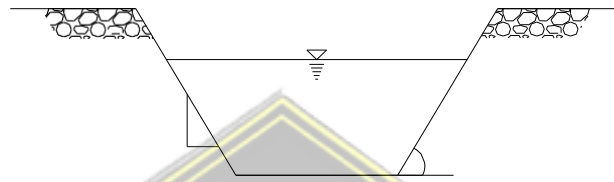
2.4.4 Bentuk Drainase

Perancangan dimensi sebuah saluran drainase harus diusahakan dapat membentuk saluran yang ekonomis agar dapat dilewati debit air secara maksimum untuk luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar saluran tertentu. (Suripin, 2004).

Berikut beberapa bentuk saluran drainase :

- Berbentuk trapesium

Secara umum bentuk saluran drainase trapezium ini merupakan bentuk saluran yang paling banyak digunakan pada saluran dinding tanah tanpa lapisan lainnya karena stabilitas kemiringan yang dapat disesuaikan dengan lebih mudah. Bentuk saluran ini memerlukan ruang yang luas sehingga dapat berfungsi secara maksimal, seperti misalnya untuk saluran air hujan, air buangan atau limbah dan sebagainya.

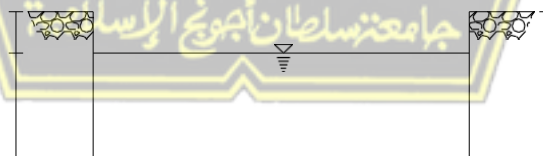


Gambar 2. 1 Saluran *trapezium*

Sumber : Kustamar, 2025.

- Berbentuk persegi

Bentuk saluran ini pada umumnya tidak membutuhkan ruang yang luas seperti saluran drainase trapesium, saluran drainase dengan bentuk persegi ini dibuat dengan pasangan batu dan beton. Sama seperti bentuk saluran trapesium, saluran ini juga berfungsi untuk mengalirkan serta menampung limpasan air hujan, limbah serta air irigasi



Gambar 2. 2 Saluran Persegi

Sumber : Kustamar, 2025.

2.4.5 Macam-macam Sistem Drainase

Sistem drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan sebagai optimal. 7 Bangunan

dari sistem drainase pada umumnya terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*) dan badan air penerima (*receiving waters*).

Adapun beberapa sistem jaringan drainase adalah sebagai berikut:

1. Sistem jaringan terpisah (*sepairate sistem*) Sistem jaringan terpisah adalah sistem dimana air buangan disalurkan tersendiri dalam jaringan roil tertutup, sedangkan limpasan air hujan disalurkan sendiri dalam saluran drainase khusus untuk air yang tidak tercemar. Air kotor dan air hujan dilayani oleh sistem saluran masing_masing secara terpisah. Pilihan sistem ini didasarkan atas beberapa pertimbangan antara lain:
 - a. Periode musim hujan dan kemarau yang terlalu lama.
 - b. Kualitas yang jauh berbeda antara air buangan dan air hujan.
 - c. Air buanga memerlukan pengelolaan terlebih dahulu sedangkan air hujan tidak perlu dan harus secepatnya dibuang ke sungai yang terdapat pada daerah yang ditinjau. Ada beberapa keuntungan yaitu:
 - Sistem saluran mempunyai dimensi yang kecil sehingga memudahkan pembuatan dan operasinya.
 - Penggunaan sistem terpisah mengurangi bahaya bagi masyarakat sekitar.
 - Pada instalasi pengelolaan air buangan tidak ada tambahan beban kapasitas, karena penambahan air hujan.
 - Pada sistem ini untuk saluran air buangan bisa direncanakan pembilasan sendiri, baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Kerugiannya adalah: Harus membuat dua sistem saluran sehingga memerlukan tempat yang luas dan biaya yang cukup besar.
2. Sistem jaringan tercampur (*pseudo sepairate sistem*). Air kotor dan air hujan disalurkan melalui satu saluran yang sama. Saluran ini harus tertutup, pemilihan sistem ini didasarkan atas beberapa pertimbangan antara lain:
 - a. Debit masing-masing buanga relatife kecil sehingga dapat disatukan.
 - b. Kualitas air buangan dan air hujan tidak jauh beebeda.
 - c. Fluktuasi curah hujan dari tahun ke tahun relatife kecil.

Keuntungan dari system jaringan tercampur sebagai berikut :

- Hanya diperlukan satu sistem penyalur sehingga dalam pemilihannya lebih ekonomis.
- Terjadi pengeceran air buangan oleh air hujan sehingga konsentrasi air buang menurun`

Kerugian:

- Diperlukan area yang luas untuk menempati instalasi tambahan untuk penanggulangan disaat saat tertentu.

3. Sistem kombinasi (combined sistem) Merupakan perpaduan antara saluran air buang dan saluran air hujan dimana padaa waktu musim hujan air buangan dan air hujan tercampur dalam saluran air buangan. Sedangkan air huajan berfungsi sebai pengecer dan pengelontor. Kedua saluran ini bersatu tetapi dihubungkan dengan sistem perpipaan interseptor.

Beberapa faktor yang dapat digunakan dalam menentukan pemilihan sistem adalah:

- a. Perbedaan yang besar antara kualitas air buanga yang akan disalurkan melalui jaringan penyalur air buangan dalam kualitas curah hujan pada daerah pelayanan.
- b. Umumnya didalam kota dilalui sungai-sungai dimana air hujan secepatna dibuang kedalam sungai-sungai tersebut.
- c. Periode musim kemarau dan musim hujan yang lama dan fluktuasi air hujan yang tidak tetap. Berdasarkan pertimbangan pertimbangan diatas, maka secara teknis dan ekonomis sistem yang akan memungkinkan untuk diterapkan adalah sistem terpisah antara air buangan rumah tangga denga air buangan yang berasal dari air hujan. Jadi air buangan yang akan diolah dalam bangunan pengolahan air buangan hanya berasal dari aktivitas penduduk dan industri.

2.4.6 Jenis-jenis saluran Drainase

- Saluran Terbuka

Pada saluran terbuka lebih cocok untuk drainase air hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun drainase untuk menampung air

non hujan yang mengakibatkan bahaya bagi kesehatan atau mencemari lingkungan.

- **Saluran Tertutup**

Saluran tertutup pada umumnya sering di pakai untuk mengalirkan air kotor yang dapat mengganggu bahkan mencemari lingkungan sehingga didesain dengan penutup di atasnya. Saluran tertutup biasanya ada pada tengah kota.

2.4.7 Fungsi Drainase

1. Membebaskan satu wilayah (terutama yang padat pemukiman) dari genangan air, erosi dan banjir.
2. Karena aliran lancar maka drainase juga berfungsi memperkecil resiko kesehatan lingkungan, bebas dari malaria dan penyakit lainnya.
3. Kegunaan tanah pemukiman padat akan terjadi lebih baik karena terhindar dari kelembaban.
4. Dengan sistem yang baik taat guna lahan padat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan-kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunanbangunan lainnya.
 - a. Pelaksanaan pembangunan dan pemeliharaan sistem drainase di wilayah kota yang sudah padat sering kali mengalami berbagai kendala antara lain: Kurangnya lahan untuk pengembangan sistem drainase.
 - b. Kesulitan teknis sering timbul pada pemeliharaan saluran karena bagian atas sudah ditutup oleh bangunan sehingga pada waktu pengerukan tidak bisa dinormalisir seluruh sistem yang ada.
 - c. Sampa terutama sampah domestik banyak menumpuk di saluran sehingga megakibatkan pengurangan kapasitas dan penyumbatan saluran. 10
 - d. Drainase masih dipandang sebagai proyek yang menyulitkan keterlibatan aktif masyarakat karena drainase sering dipandang tempat kumuh dan berbau.
 - e. Sistem drainase sering tidak berfungsi optimal akbat adanya pembangunan infrastruktur lainya yang tidak terpadu dan tidak melihat keberadaan sistem drainase seperti jalan, kabel Telkom dan pipa PDAM.

- f. Secara estetika, drainase tidak merupakan infrastruktur yang bisa dilihat keindahannya karena fungsinya sebagai pembuangan air dari semua sumber Menurut Robert J. Kodoatie (2003,208).

2.4.8 Data Topografi

Data topografi dapat berupa peta situasi yang merupakan hasil pengukuran langsung dilapangan atau dari sumber lain. Peta situasi dan topografi adalah peta yang menyajikan informasi dari keadaan permukaan lahan atau daerah yang dipetakan, informasi yang disajikan meliputi keadaan fisik baik yang bersifat alamiah maupun buatan manusia serta keadaan relief (tinggi rendahnya) permukaan lahan atau areal daerah pengukuran tersebut. Data topografi diperlukan dalam perhitungan indeks kinerja drainase ini berupa panjang saluran, luas area longsection, dan cross section.

Peta topografi adalah peta penyajian unsur-unsur alam asli dan unsur-unsur buatan manusia diatas permukaan bumi. Unsur-unsur alam tersebut diusahakan diperlihatkan pada posisi sebenarnya. Mengenai pengukuran melalui titik kontrol yang telah menguraikan cara-cara penempatan titik kontrol yang dibutuhkan untuk pengukuran pemetaan topografi. Pemetaan topografi yang di buat berdasarkan koordinat yang telah ditentukan pada pengukuran titik kontrol. Pemetaan topografi merupakan suatu pekerjaan yang memperlihatkan posisi keadaan planimetris diatas permukaan bumi dan bentuk diukur dan hasilnya digambarkan diatas kertas dengan simbol-simbol peta pada skala tertentu yang hasilnya berupa peta topografi. Peta topografi mempunyai ciri khas yang dibuat dengan teliti (secara geometris dan georeferensi) dan penomorannya berseri, standart. Peta topografi mempunyai peta dasar (base map) yang berarti kerangka dasar (geometris/georeferensi) bagi pembuatan peta-peta lain. Sebagai bagian dari komunitas ahli ilmu kebumihan, kita pasti sudah tidak asing lagi dengan peta topografi. Peta topografi ini penting, karena sebagai peta dasar, nantinya dapat digunakan sebagai dasar bagi pengembangan sebagai peta-peta tematik lainnya.

Peta topografi menunjukkan gambaran permukaan bumi yang dapat diidentifikasi, berupa obyek alami maupun buatan (Maulidawati et al., 2020). Peta

topografi memperlihatkan objek-objek di permukaan bumi yang dihitung dari permukaan laut dan berupa garis kontur, dimana setiap garis kontur mewakili suatu ketinggian. Elevasi pada peta topografi digambarkan dengan garis-garis kontur yang menghubungkan titik-titik di permukaan bumi dengan elevasi yang sama (Miswar, 2013).

2.4.9 Waktu Konsentrasi

Waktu Konsentrasi merupakan waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari satu titik terjauh dalam catchment area samapai pada titik yang ditinjau . Dalam perhitungan ini menggunakan rumus Kirpich (1940), sebagai berikut :

$$T_c = \left(\frac{0,87 \cdot L^2}{1000 \cdot S} \right)^{0,385} \dots\dots\dots (2.1)$$

2.4.10 Debit Rencana Metode Rasional

Perhitungan debit rencana dilakukan dengan menggunakan persamaan rasional (Mullvaney, 1881) dan (Kuichilng, 1889, sebagai berikut :

$$Q = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

Q = debit Puncak (m³/detik)

C = Koefisien runn-off

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Catchment area/ luas Dps (ha)

2.4.11 Kapasitas Saluran dan Penampang saluran

Perhitungan kapasitas saluran drainase menggunakan pendekatan rumus Manning dengan melihat bentuk penampang melalui survey lokasi maupun data sekunder. Dalam merencanakan saluran terbuka, diperlukan rumus Manning yaitu :

$$Q = A \cdot V \dots\dots\dots (2.3)$$

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$A = B.h \dots\dots\dots (2.5)$$

$$B = 2.h \dots\dots\dots (2.6)$$

$$h = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$P = B + 2h \dots\dots\dots (2.8)$$

$$W = 25\% . h \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana :

Q = debit saluran (m³/det)

A = Luas penampang basah saluran (m²)

V = Kecepatan rata-rata (m/det)

n = koefisien kekasaran saluran

R = jari-jari hidrolis (m)

S = kemiringan memanjang saluran

P = keliling basah saluran (m)

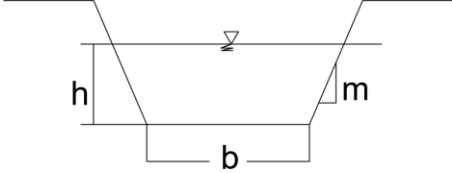
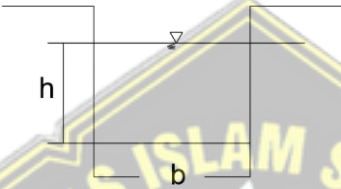
W = Tinggi jagaan

Tabel 2. 1 Koefisien Manning

No	Jenis / macam saluran	Koefisien Manning (n)
1	Pasangan Batu kali	0,025
2	Pasangan Batu kali diplester, beton tidak diplester	0,017
2	Beton Licin	0,011
3	Batu kering/ri-rap	0,030

Sumber : SK SNI T-07-1990-F

Tabel 2. 2 Rumus Perhitungan kapasitas penampang saluran

NO	Gambar penampang saluran	Jenis penampang saluran
1		Penampang saluran trapesium $A = (b + m \cdot h) \cdot h$ $P = b + 2h\sqrt{1^2 + m^2}$ $R = \frac{A}{P}$
2		Penampang saluran Segiempat $A = b \cdot h$ $P = b + 2h$ $R = \frac{A}{P}$

Sumber : Kustamar, 2025.

2.4.12 Kecepatan Aliran Air

Kecepatan aliran air pada saluran dapat ditentukan oleh kemiringan saluran.

Tabel 2. 3 Tabel kecepatan aliran saluran

NO	Kemiringan saluran I (%)	Kecepatan rata-rata v (m/det)
1	<1	0,40
2	1-<2	0,60
3	2-<4	0,90
4	4-<6	1,20
5	6-<10	1,50
6	10-<15	2,40

Sumber : Haryono Sukarto, 1999.

a. Kecepatan aliran juga bisa di tentukan oleh rumus manning, sebagai berikut :

$$v = \frac{1}{n} R s^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan :

V = kecepatan aliran air di saluran (m/detik)

n = Koefisien kekerasan dinding, tergantung jenis bahan saluran, untuk beton /plesteran 0,010.

Rs = Radius hidrolik = Fs/ Ps

S = kemiringan saluran

Untuk mengetahui kemiringan saluran menggunakan rumus berikut

$$S = \frac{H}{0,9 \times L} \dots \dots \dots (2.11)$$

H = Beda tinggi titik awal dan akhir

L = Panjang lintasan air

2.5 Kolam Retensi

Kolam retensi adalah prasarana drainase yang berfungsi untuk menampung dan meresapkan air hujan di suatu wilayah. Kolam Retensi dapat dirancang untuk mempertahankan level muka air tanah dan sebagai ruang sosial, tempat wisata atau tempat berekreasi dan olahraga bagi penghuni kawasan dan masyarakat sekitar (Cipta Karya, 2013).

Salah satu tipe kolam retensi menurut Cipta Karya (2010) adalah kolam retensi tipe di samping badan sungai. Tipe ini memiliki bagian bagian berupa kolam retensi, pintu inlet, bangunan pelimpah samping, pintu outlet, jalan akses menuju kolam retensi, ambang rendah di depan pintu outlet, saringan sampah, kolam penangkap sedimen. Dalam menghitung kapasitas kolam penampung air menggunakan rumus volume dan harus terlebih dahulu diketahui debit banjir rencana.

$$V = P \times l \times T \dots \dots \dots (2.12)$$

$$L = P \times l \dots \dots \dots (2.13)$$

$$P = 2 \times l \dots \dots \dots (2.14)$$

Keterangan :

P = Panjang

l = Lebar

T = Tinggi

V = Volume

L = Luas

2.5.1 Jenis-jenis Kolam Retensi

Berdasarkan bentuknya, embung atau kolam resapan atau retarding basin dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan bahan pelapis dinding dan dasar kolam yang digunakan, berikut penjelasannya.

1. Kolam Alami

Kolam alami adalah suatu kolam yang terbentuk secara alami dengan berupa bentuk cekung dengan kedalaman serta luas yang beragam. Sesuai dengan fungsinya, kolam ini dapat menampung air hujan secara alami, kemudian jika terjadi pelimpasan dapat digunakan untuk dialirkan ke sungai atau sistem kebutuhan.

2. Kolam Buatan

Kolam buatan atau biasa disebut embung merupakan kolam buatan yang dibangun dengan desain yang sudah direncanakan. Kolam jenis ini biasanya dengan material berupa beton atau tanpa beton.

Beberapa faktor yang mempengaruhi dimensi kolam tampungan untuk suatu lahan sangat bergantung pada beberapa faktor (Suripin, 2004):

1. Luas permukaan penutupan, yaitu lahan yang limpasannya akan ditampung dalam kolam atau sumur resapan.
2. Karakteristik hujan, meliputi intensitas hujan, lama hujan, dan selang waktu hujan. Secara umum dapat dikatakan bahwa makin tinggi hujan, makin lama berlangsungnya hujan sehingga memerlukan volume tampungan yang makin

besar. Sementara selang waktu hujan yang besar dapat mengurangi ukuran volume sumur yang diperlukan.

3. Permeabilitas tanah, yaitu kemampuan tanah untuk melewatkan air persatuan waktu. Tanah berpasir memiliki permeabilitas yang lebih tinggi dibandingkan tanah lempung.
4. Tinggi muka air tanah. Pada dasarnya untuk kondisi lahan dimana muka air tanah adalah dangkal, pembuatan sumur resapan dangkal kurang efektif atau dengan kata lain guna meresapkan air perlu dibuat sumur resapan dalam



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

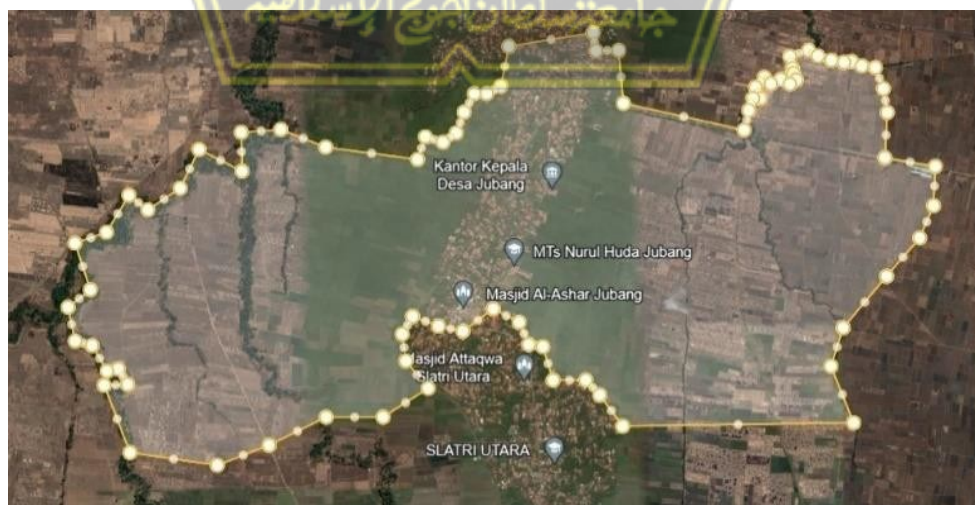
3.1 Pengertian Umum

Metodologi penelitian merupakan suatu cara yang tersusun secara terstruktur dan sistematis dalam melakukan penelitian. Metodologi mampu menuntun peneliti untuk menelisik masalah lalu memberikan informasi sehingga permasalahan bisa diselesaikan. Menurut Fenti Hikmawati, masalah yang timbul didapatkan jawabanya melalui : (1) Pengamatan atau Observasi (2) menemukan jawaban melalui pustaka-pustaka dalam bentuk jurnal maupun buku (3) diskusi, seminar,dsb ; (4) Informasi instansi yang berwenang (5) Analisis melalui pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki ; dan sebagainya.

3.2 Lokasi Studi

Penelitian ini berlokasi di Desa jubang, Kecamatan Bulukamba, Kabupaten Brebes. Desa jubang berbatasan dengan beberapa Desa seperti berikut :

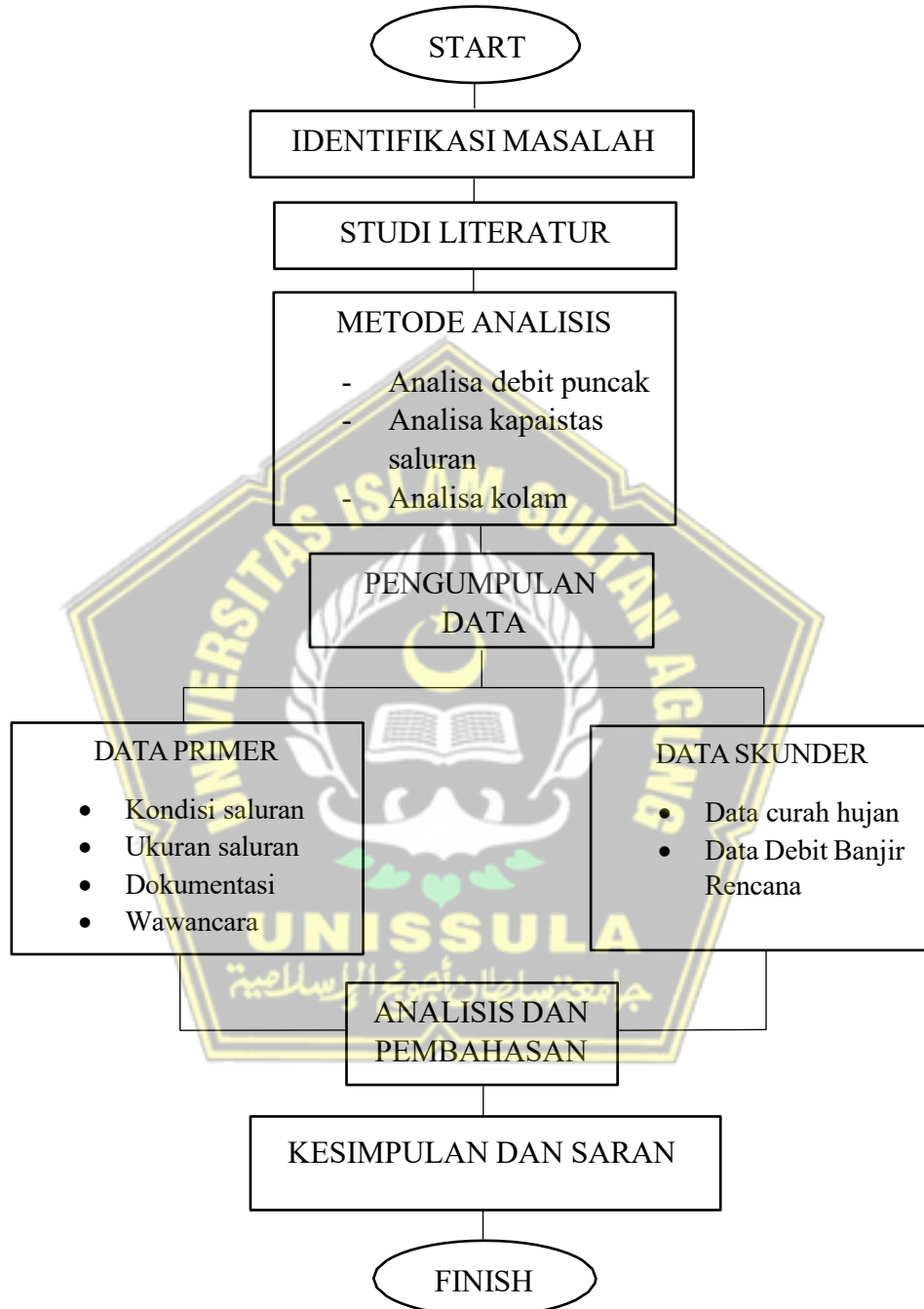
- Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Cipelem
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Larangan
- Sebelah timur berbatasan dengan Desa Tegalglagah
- Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Bulakelor



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian
(Sumber :Google Earth)

3.3 Alur Diagram Penelitian

Berikut adalah tahapan dari penelitian analisis hirolika untuk masterplan drainase di desa Jubang Kabupaten Brebes :



Gambar 3. 2 Bagan Alir

Sumber : Penulis

3.4 Data penelitian

Data yang di gunakan dalam penelitian ini pada umumnya di bagi menjadi dua yaitu :

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan yang berhubungan dengan bentuk saluran, ukuran saluran dan dokumentasi. Data-data tersebut bisa diperoleh melalui cara wawancara serta survey langsung di lapangan.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada. Data sekunder pada penelitian ini berupa Data Curah Hujan dan Debit Banjir rencana. Data tersebut digunakan untuk mendukung informasi primer.

3.5 Langkah langkah penelitian

Dalam melakukan sebuah penelitian tentu ada tahapan-tahapan yang dilakukan dari awal penelitian hingga lahirnya sebuah kesimpulan. Tahapan- tahapan tersebut harus memiliki urutan yang jelas serta terperinci, agar pembaca dapat memahami dengan jelas penelitian ini berlangsung. Adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut :

a. Identifikasi Masalah

Langkah ini merupakan tahap pertama dalam mengumpulkan data penelitian berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di awal tulisan ini. Penentuan masalah dilakukan agar analisis dalam penelitian ini tetap berfokus pada tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

b. Studi literatur dan Pengumpulan Data

Pada studi literatur dan pengumpulan data ini merupakan hal yang cukup penting yang harus diperoleh dalam melakukan sebuah penelitian, data tersebutlah yang memberikan informasi dalam melakukan penelitian. Data ini diambil dari literatur yang bersumber dari buku, jurnal atau artikel ilmiah tentang analisis hidrolika dan perencanaan kolam retensi yang berkaitan dengan perencanaan drainase pada pertanian.

c. Survey lapangan

Tujuan dari survey lapangan ini adalah untuk langsung mengamati masalah terkait drainase pertanian desa Jubang, yang menyebabkan distribusi air tidak merata di berbagai sektor pertanian setempat. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik koordinat yang menghadapi masalah kekeringan dalam lahan pertanian. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan informasi yang didapatkan dari artikel, jurnal dan buku dengan situasi yang ada di lapangan agar dapat mengurangi potensi kesalahan dalam penelitian.

d. Wawancara

Fokus utama yang ingin dicapai melalui wawancara adalah memperoleh informasi langsung dari para petani, penduduk dan pemerintah setempat mengenai masalah saluran drainase. Informasi yang kami dapat dari petani seperti sumber air untuk kebutuhan pengairan, kemudian arah aliran air dan lain sebagainya.

e. Analisis data dan Hasil Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari berbagai tahapan penelitian yang sudah dilakukan, penelitian ini nantinya akan berfokus pada analisis hidrolika, dalam *masterplan* drainase perhitungan kapasitas saluran akan mengacu pada debit puncak dengan kala ulang 50 tahun menggunakan metode rasional.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

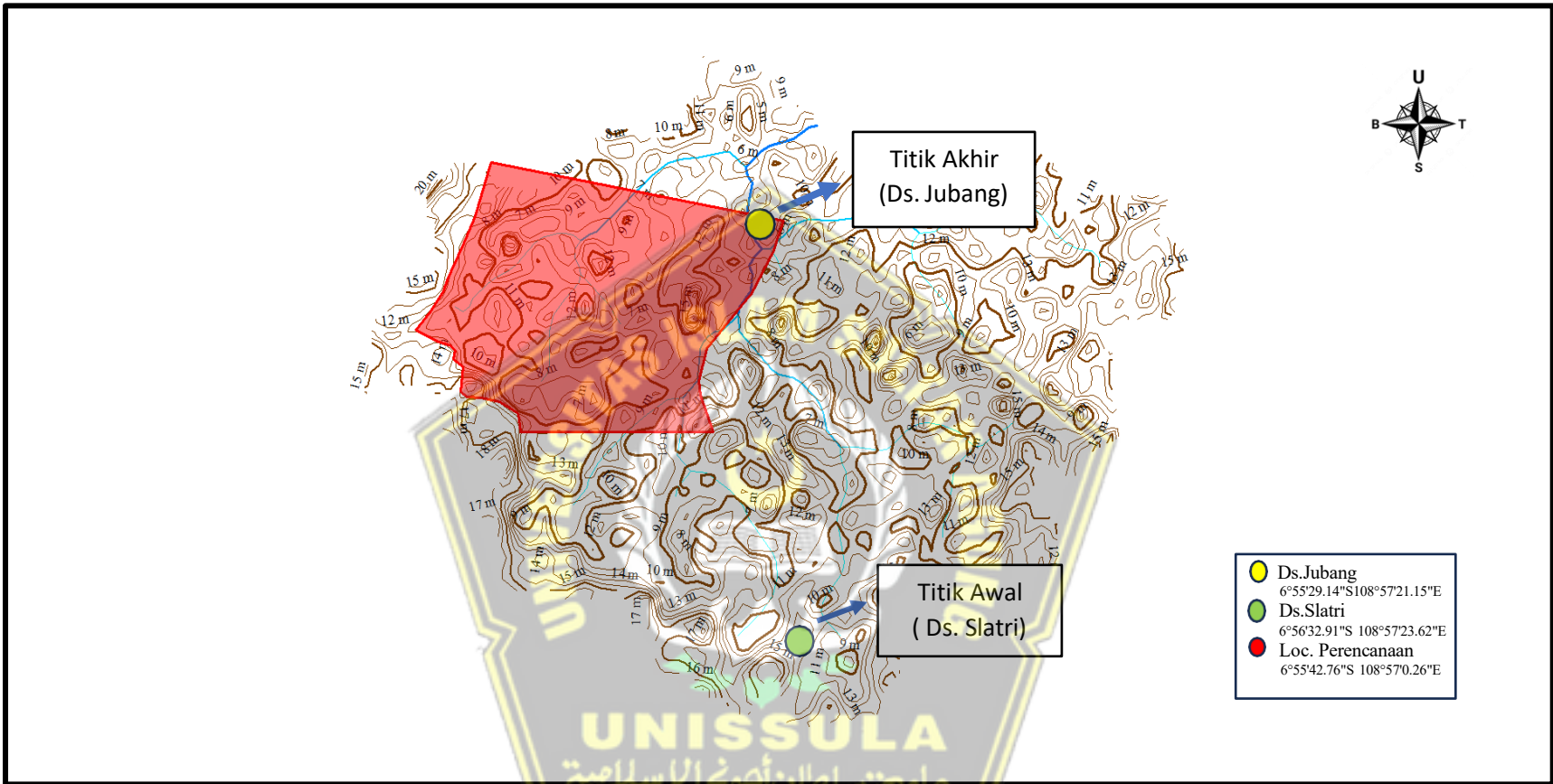
4.1 Menentukan Peta Topografi

Dalam merencanakan sistem irigasi perlu membuat peta topografi agar mengetahui elevasi dari daerah penelitian sehingga mudah untuk menentukan arah aliran air. Pada peta topografi ada garis kontur yang berfungsi menghubungkan lokasi yang berbeda dengan elevasi yang sama.

Dalam membuat peta Topografi data awal yang digunakan dari *Google Earth* Kemudian di input ke Global Mapper. Setelah diinput lalu di olah melalui fitur software tersebut yang pada akhirnya muncul garis kontur beserta elevasi dari daerah penelitian. Pada peta topografi ada garis kontur yang berfungsi menghubungkan lokasi yang berbeda dengan elevasi yang sama. perencanaan ini mengikuti prinsip gravitasi yaitu mengalir dari tempat yang tinggi ke daerah yang rendah. Berikut adalah tahapan merencanakan peta topografi :

- Pertama, menentukan titik awal mengalirnya air dengan menggunakan *software google earth*.
- Kedua, menyimpan titik koordinat dalam bentuk file KMZ.
- Ketiga, gunakan aplikasi *global mapper* lalu masukan file hasil pengolahan dari *google earth* dalam bentuk KMZ.
- Keempat, klik logo bola dunia (connect to online data) lalu pilih sumber datanya STRM.
- Kelima, klik *terrain analysis* lalu pilih *Generate watershed* untuk menganalisis Daerah Aliran Sungai
- Keenam, klik *terrain analysis* lalu pilih *Generate Contours* untuk menganalisis peta topografi

Berikut hasil pembuatan peta topografi menggunakan *Google earth* dan *global mapper* :



Gambar 4. 1 Peta Topografi Desa Jubang, Kabupaten Brebes

(Sumber : Global mapper, 2025)

Pada peta topografi terdapat garis kontur yang berfungsi menghubungkan lokasi yang berbeda dengan elevasi yang sama. Perencanaan ini mengikuti prinsip gravitasi yaitu mengalirkan air dari tempat yang tinggi ke daerah yang lebih rendah, sehingga untuk penentuan arah aliran dari selatan yaitu daerah Slati dengan ketinggian 15 -17 MDPL menuju utara yaitu desa Jubang dengan elevasi 5 -10 MDPL.

4.2 Evaluasi saluran existing

Dalam merencanakan saluran irigasi harus terlebih dahulu mengevaluasi jaringan existing . evaluasi jaringan irigasi yang dilakukan seperti melihat secara langsung kondisi saluran. Pada pengamatan yang dilakukan secara langsung dimana kondisi wilayah tersebut tidak terurus, saluran yang sudah ada sebelumnya mengalami sedimentasi yang mempengaruhi ukuran saluran sehingga terjadi penyempitan pada saluran, serta memiliki saluran yang kurang mampu menyalurkan air ke bagian-bagian tertentu atau drainase yang tidak tersistem sehingga terlihat saluran terjadi kekeringan dan saluran masih saluran tanah. Pada dasarnya saluran tanah sangat berpotensi menyempit akibat tanah tergerus. Selain itu masih banyak sampah plastik yang mengganggu laju aliran air.

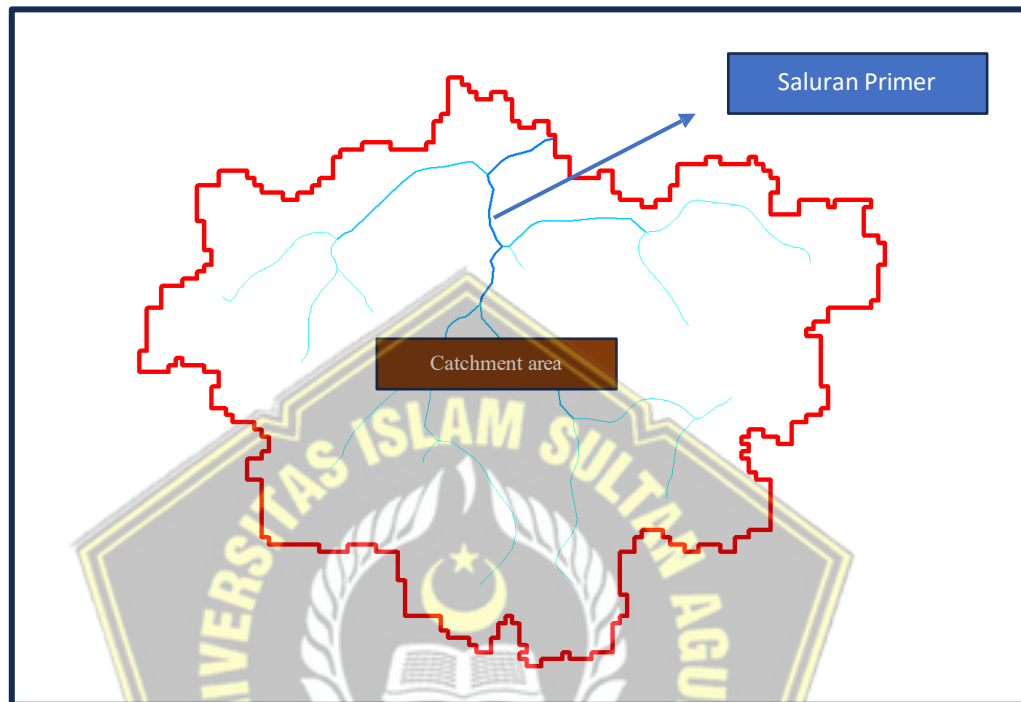
Pada waktu penelitian bulan juni 2024 terjadi kekeringan, dan banyak petani menggunakan sumur bor untuk memenuhi kebutuhan irigasi akan tetapi tersebut tidak mampu memenuhi kebutuhan para petani dikarenakan sumur bor tersebut hanya dimiliki beberapa orang-orang tertentu.

Pada wilayah tersebut belum ditemukan tempat penampungan air berupa waduk atau embung yang akan nantinya akan penyiraman pada waktu kemarau datang. Keharusan adanya kolam penampung sebagai sumber air ketika musim kemarau tiba agar menjaga kebutuhan bagi lahan tetap terjaga.

4.3 Daerah tangkapan hujan (catchment Area)

Pada daerah tangkapan hujan atau *catchment area* desa jubang seluas 7,192 km² Catment area akan menerima air hujan serta mengalirkan air hujan ke sungai. Pada

penelitian ini, sungai yang menjadi tempat tujuan air yang jatuh pada wilayah daerah tangkapan hujan akan dijadikan sebagai saluran primer. Saluran primer ini sebagai tempat pengambilan air yang akan masuk ke saluran irigasi hasil perencanaan yang kemudian di alirkan ke petak sawah.



Gambar 4. 2 Daerah Aliran Sungai Sta. hujan Slatri

(Sumber : *Global Mapper*, 2025)

4.4 Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana diambil dari data sekunder hujan tahunan sepuluh tahun terakhir (2014-2023) di stasiun hujan Slatri. Stasiun hujan Slatri merupakan stasiun hujan terdekat dengan desa Jubang. Data hasil perhitungan curah hujan rencana diambil dari curah hujan bulanan maksimum pada setiap tahunnya berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Berikut pada tabel 4.1 adalah data curah hujan maksimum pada stasiun hujan Slatri :

Table 4. 1 Curah Hujan maksimum

No	Tahun	Curah Hujan Max (mm)
1	2014	389
2	2015	539
3	2016	438
4	2017	554
5	2018	553
6	2019	403
7	2020	591
8	2021	440
9	2022	337
10	2023	507

Sumber : Fatrisia Bahuwa, 2025

4.5 Pengukuran Distribusi Frekuensi Curah Hujan

Data perhitungan distribusi frekuensi yang peroleh merupakan hasil penelitian terdahulu dengan menggunakan metode *gumbel*. Berikut pada tabel 4.2 dibawah ini adalah data hasil perhitungan distribusi frekuensi curah hujan metode *gumbel* :

Table 4. 2 Perhitungan Distribusi

NO.	Tahun	Xi (mm)	Xi- Rerata	(Xi- Rerata) ²	(Xi-Rerata) ³	(Xi-Rerata) ⁴
1	2014	389	-86,100	7413,210	-638277,381	54955682,504
2	2015	539	63,900	4083,210	260917,119	16672603,904
3	2016	438	-37,100	1376,410	-51064,811	1894504,488
4	2017	554	78,900	6225,210	491169,069	38753239,544
5	2018	553	77,900	6068,410	472729,139	36825599,928
6	2019	403	-72,100	5198,410	-374805,361	27023466,528
7	2020	591	115,900	13432,810	1556862,679	180440384,496
8	2021	440	-35,100	1232,010	-43243,551	1517848,640

9	2022	337	-138,100	19071,610	-2633789,341	363726307,992
10	2023	507	31,900	1017,610	32461,759	1035530,112
Jumlah		4751				
Rerata		475,1				

Sumber : Fatrisia Bahuwa, 2025.

4.6 Curah Hujan Rencana

Hasil dari perhitungan curah hujan rencana yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil penelitian terdahulu dengan menggunakan metode *gumbel*. Perhitungan curah hujan rencana dengan metode *gumbel* dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut :

Table 4. 3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode *Gumbel*

P. Ulang (Tahun)	Yt	K	S.K	R _r ancang an (mm)
2	0,3668	-0,13521	-11,50156	463,598
5	1,5004	1,05855	90,04177	565,142
10	2,251	1,84899	157,2775	632,378
20	2,9709	2,6071	221,7633	696,863
25	3,1993	2,84762	242,2224	717,322
50	3,9028	3,58846	305,2391	780,339
100	4,6012	4,32393	367,799	842,899

Sumber : Fatrisia Bahuwa, 2025

4.7 Menghitung waktu konsentrasi

Untuk menghitung waktu konsentrasi menggunakan rumus pada persamaan 2.1 namun terlebih dahulu nilai dari kemiringan saluran harus diketahui berdasarkan rumus persamaan 2.11, maka di dapatkan hasil untuk kemiringan saluran adalah sebagai berikut :

$$S = \left(\frac{H}{0,9 \times L} \right)$$

$$S = \left(\frac{0,0025}{0,9 \times 1,62} \right)$$

$$S = 0,00225$$

$$TC = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385}$$

$$TC = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385}$$

$$TC = \left(\frac{0,87 \times 1,62^2}{1000 \times 0,025} \right)^{0,385}$$

$$TC = 1,855$$

4.8 Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan diperlukan untuk nantinya dapat digunakan dalam perhitungan pada analisis debit banjir. Untuk data perhitungan pada penelitian ini mengambil hasil dari perhitungan pada penelitian terdahulu dengan periode kala ulang 50 tahun. Perhitungan intensitas curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut :

Table 4. 4 Intensitas Curah Hujan

P. Ulang (Tahun)	Rancangan (mm)	Tc (Jam)	I (mm/jam)
2	463,598	1,855	106
5	565,142	1,855	130
10	632,378	1,855	145
20	696,863	1,855	160
25	717,322	1,855	165
50	780,339	1,855	179
100	842,899	1,855	194

Sumber : Fatrisia Bahuwa, 2025

4.9 Analisa Debit puncak

4.9.1 Metode Rasional

Setelah diketahui intensitas curah hujan, selanjutnya adalah menghitung debit puncak dengan menggunakan metode rasional. Perhitungan debit banjir dengan metode rasional menggunakan rumus pada persamaan 2.2 . Untuk koefisien aliran permukaan diambil data yang mengacu pada ketentuan dimana untuk daerah pertanian adalah 0,7. Dan untuk luas *catment area* sebesar 7,192 km² mengacu pada gambar 4.2 . Intensitas hujan yang di pakai adalah kala ulang 50 tahun karna mengacu dari debit perencanaan. Berikut adalah perhitungan untuk debit puncak menggunakan persamaan 2.2 :

$$Q_p = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dimana :

Q_p = Debit Puncak

C = Koefisien aliran permukaan

I = Intensitas hujan

A = *luas catchment area*

$$\begin{aligned} Q_p &= 0,00278 \times 0,2 \times 179 \times A \text{ km}^2 \\ &= 0,00278 \times 0,2 \times 179 \times 7,192 \\ &= 0,716 \text{ mm}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

4.10 Analisa Kapasitas Penampang Saluran

4.10.1 Perhitungan Penampang Dengan Debit Puncak Metode Rasional

Dalam merencanakan saluran penampang terlebih dahulu menentukan bentuk saluran. Pada perencanaan ini bentuk saluran yang direncanakan adalah saluran persegi dan menggunakan pasangan batu sehingga koefisien kekasaran manningnya yaitu 0,017 mengacu berdasarkan tabel 2.1.

- Saluran Sekunder I

Diketahui

$$Q = 0,716 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan kemiringan saluran menggunakan rumus pada persamaan 2.11 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{H}{0,9 \times L} \\
 &= \frac{0,009}{0,9 \times 1,3} \\
 &= 0,0008
 \end{aligned}$$

$$\text{Koefisien manning} = 0,017$$

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$0,716 = \frac{2h^2}{0,017} \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} (0,0008)^{\frac{1}{2}}$$

$$h = 0,66$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka B} &= 2 \times h \\
 &= 2 \times 0,66 \\
 &= 1,32
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.8 maka hasil dari perhitungan keliling basah adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P &= B + 2h \\
 P &= 1,32 + (2 \times 0,66) \\
 &= 2,64
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.5 maka hasil dari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

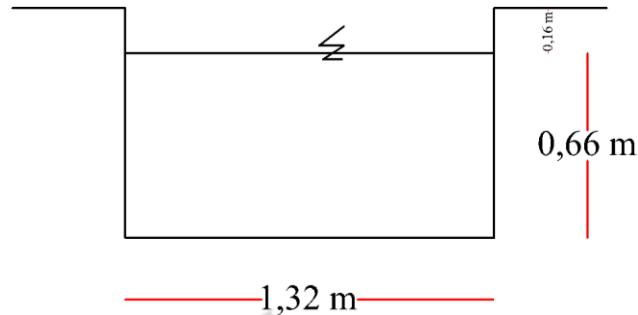
$$\begin{aligned}
 A &= B \times h \\
 &= 1,32 \times 0,66 \\
 &= 0,87
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.7 maka hasil dari perhitungan jari-jari hidrolis adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 R &= A/P \\
 &= 0,87 / 2,64 \\
 &= 0,32
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.9 maka hasil dari perhitungan tinggi jagaan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 W &= 25\% \times h \\
 &= 0,25 \times 0,66 \\
 &= 0,16
 \end{aligned}$$



Gambar 4. 3 Saluran Sekunder I

(Sumber : Penulis)

- Saluran sekunder II

Diketahui

$$Q = 0,716 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$\text{Kemiringan saluran} = 0,0008$$

$$\text{Koefisien manning} = 0,017$$

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$0,716 = \frac{2h^2}{0,017} \left(\frac{h}{2}\right)^{2/3} (0,0008)^{1/2}$$

$$H = 0,66$$

$$\text{Maka } B = 2 \times h$$

$$= 2 \times 0,66$$

$$= 1,32$$

Berdasarkan persamaan 2.8 maka hasil dari perhitungan keliling basah adalah sebagai berikut :

$$P = B + 2h$$

$$P = 1,32 + (2 \times 0,66)$$

$$= 2,64$$

Berdasarkan persamaan 2.5 maka hasil dari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

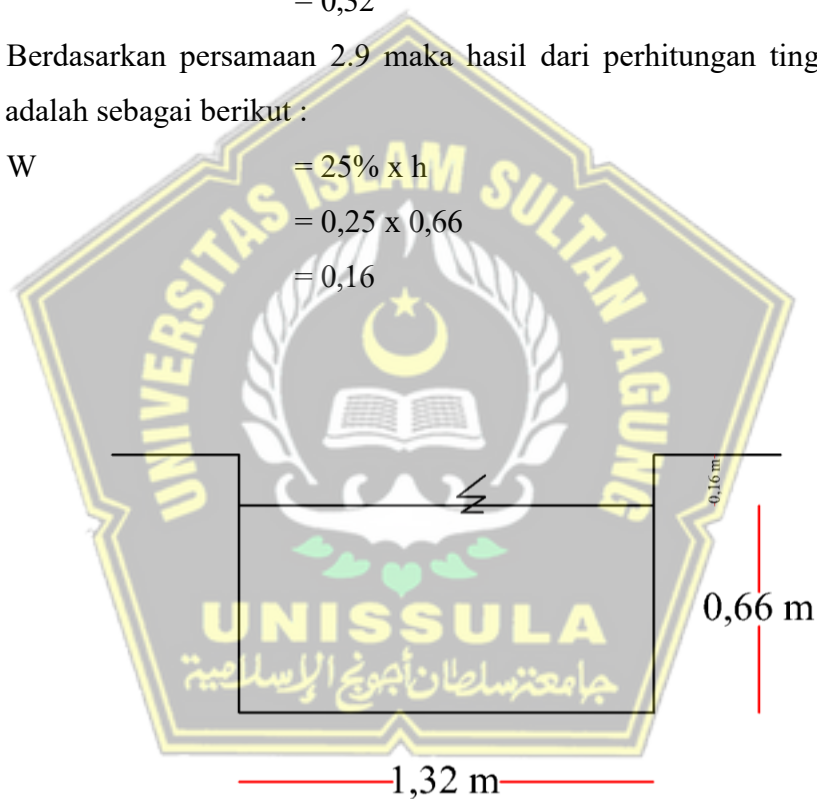
$$\begin{aligned} A &= B \times h \\ &= 1,32 \times 0,66 \\ &= 0,87 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.7 maka hasil dari perhitungan jari-jari hidrolis adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,87 / 2,64 \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.9 maka hasil dari perhitungan tinggi jagaan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} W &= 25\% \times h \\ &= 0,25 \times 0,66 \\ &= 0,16 \end{aligned}$$



Gambar 4. 4 Saluran Sekunder II

(Sumber : Penulis)

- Saluran Sekunder III

$$Q = 0,716 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$\text{Kemiringan saluran} = 0,0028$$

$$\text{Koefisien manning} = 0,017$$

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$0,716 = \frac{2h^2}{0,017} \left(\frac{h}{2}\right)^{2/3} (0,002)^{1/2}$$

$$H = 0,56$$

$$\text{Maka } B = 2 \times h$$

$$= 2 \times 0,56$$

$$= 1,12$$

Berdasarkan persamaan 2.8 maka hasil dari perhitungan keliling basah adalah sebagai berikut :

$$P = B + 2h$$

$$P = 1,12 + (2 \times 0,56)$$

$$= 2,24$$

Berdasarkan persamaan 2.5 maka hasil dari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = B \times h$$

$$= 1,12 \times 0,56$$

$$= 0,62$$

Berdasarkan persamaan 2.7 maka hasil dari perhitungan jari-jari hidrolis adalah sebagai berikut :

$$R = A/P$$

$$= 0,62/2,24$$

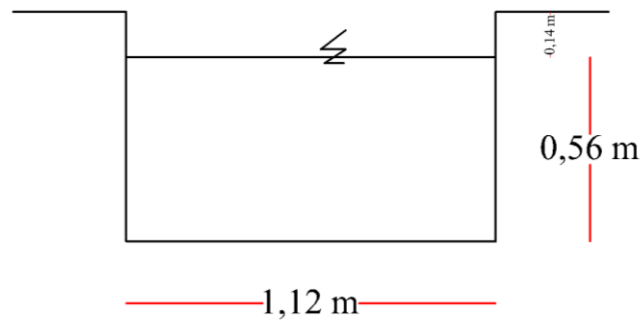
$$= 0,276$$

Berdasarkan persamaan 2.9 maka hasil dari perhitungan tinggi jagaan adalah sebagai berikut :

$$W = 25\% \times h$$

$$= 0,25 \times 0,56$$

$$= 0,14$$



Gambar 4. 5 Saluran sekunder III

(Sumber : Penulis)

- Saluran tersier I

$$Q = 0,716 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$\text{Kemiringan saluran} = 0,0014$$

$$\text{Koefisien manning} = 0,017$$

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$0,716 = \frac{2h^2}{0,017} \left(\frac{H}{2}\right)^{2/3} (0,0014)^{1/2}$$

$$H = 0,60$$

$$\text{Maka } B = 2 \times h$$

$$= 2 \times 0,60$$

$$= 1,20$$

Berdasarkan persamaan 2.8 maka hasil dari perhitungan keliling basah adalah sebagai berikut :

$$P = B + 2h$$

$$P = 1,20 + (1,20)$$

$$= 2,40$$

Berdasarkan persamaan 2.5 maka hasil dari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = B \times h$$

$$= 1,20 \times 0,60$$

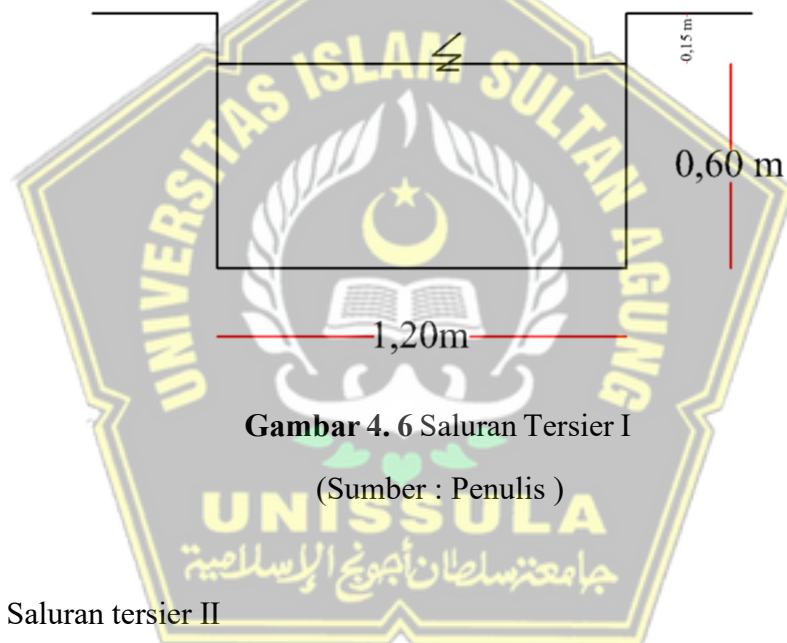
$$= 0,72$$

Berdasarkan persamaan 2.7 maka hasil dari perhitungan jari-jari hidrolis adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,72/2,40 \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.9 maka hasil dari perhitungan tinggi jagaan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} W &= 25\% \times h \\ &= 0,25 \times 0,60 \\ &= 0,15 \end{aligned}$$



Gambar 4. 6 Saluran Tersier I

(Sumber : Penulis)

- Saluran tersier II

$$Q = 0,716 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$\text{Kemiringan saluran} = 0,0018$$

$$\text{Koefisien manning} = 0,017$$

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$0,716 = \frac{2h^2}{0,017} \left(\frac{H}{2}\right)^{2/3} (0,0018)^{1/2}$$

$$H = 0,57$$

$$\text{Maka B} = 2 \times h$$

$$= 2 \times 0,57$$

$$= 1,14$$

Berdasarkan persamaan 2.8 maka hasil dari perhitungan keliling basah adalah sebagai berikut :

$$P = B + 2h$$

$$P = 1,14 + (2 \cdot 0,57)$$

$$= 2,28$$

Berdasarkan persamaan 2.5 maka hasil dari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = B \times h$$

$$= 1,14 \times 0,57$$

$$= 0,64$$

Berdasarkan persamaan 2.7 maka hasil dari perhitungan jari-jari hidrolis adalah sebagai berikut :

$$R = A/P$$

$$= 0,64 / 2,28$$

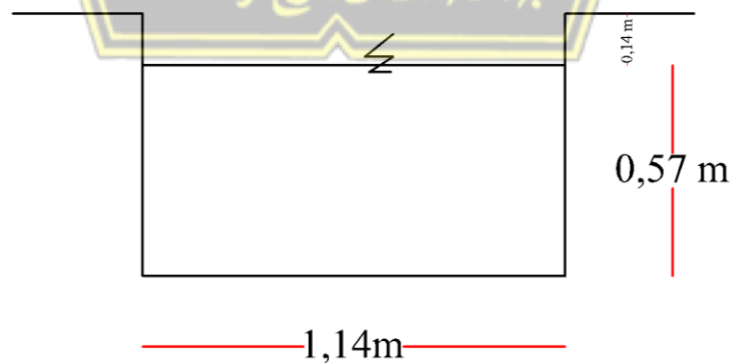
$$= 0,28$$

Berdasarkan persamaan 2.9 maka hasil dari perhitungan tinggi jagaan adalah sebagai berikut :

$$W = 25\% \times h$$

$$= 0,25 \times 0,57$$

$$= 0,14$$



Gambar 4. 7 Saluran Tersier II

(Sumber :Penulis)

- Saluran tersier III

$$Q = 0,716 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$\text{Kemiringan saluran} = 0,0018$$

$$\text{Koefisien manning} = 0,017$$

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$0,716 = \frac{2h^2}{0,017} \left(\frac{H}{2}\right)^{\frac{2}{3}} (0,0018)^{\frac{1}{2}}$$

$$H = 0,57$$

$$\text{Maka } B = 2 \times h$$

$$= 2 \times 0,57$$

$$= 1,14$$

Berdasarkan persamaan 2.8 maka hasil dari perhitungan keliling basah adalah sebagai berikut :

$$P = B + 2h$$

$$P = 1,14 + (2 \cdot 0,57)$$

$$= 2,28$$

Berdasarkan persamaan 2.5 maka hasil dari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = B \times h$$

$$= 1,14 \times 0,57$$

$$= 0,64$$

Berdasarkan persamaan 2.7 maka hasil dari perhitungan jari-jari hidrolis adalah sebagai berikut :

$$R = A/P$$

$$= 0,64 / 2,28$$

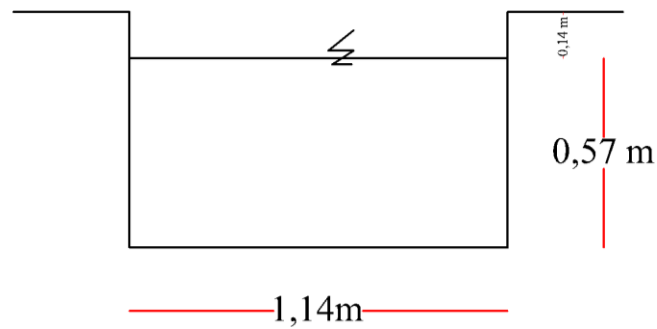
$$= 0,28$$

Berdasarkan persamaan 2.9 maka hasil dari perhitungan tinggi jagaan adalah sebagai berikut :

$$W = 25\% \times h$$

$$= 0,25 \times 0,57$$

$$= 0,14$$

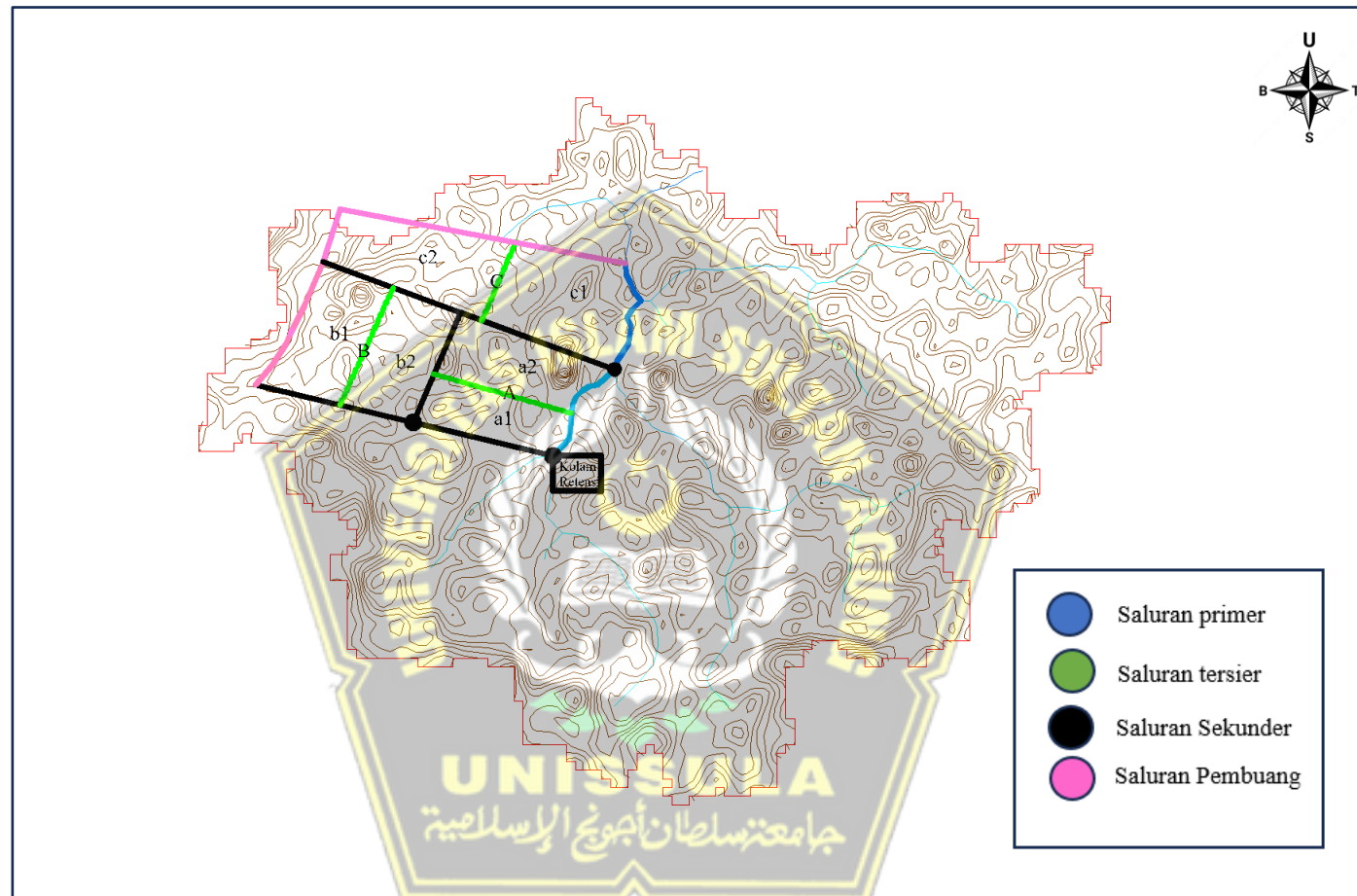


Gambar 4. 8 Saluran Tersier III

(Sumber : Penulis)

Dalam perencanaan ini, titik dari saluran dari anse harus megacu berdasarkan gambar 4.1 dimana penentuan titik saluran sekunder dan tersier harus melihat elevasi dari lokasi persawahan. Berikut adalah lokasi titik perencanaan saluran sekunder dan tersier berdasarkan peta :

- Saluran sekunder I
Koordinat = $6^{\circ}55'57.80''\text{S}$ $108^{\circ}57'14.39''\text{E}$
- Saluran Sekunder II
Titik koordinat = $6^{\circ}55'43.24''\text{S}$ $108^{\circ}57'22.30''\text{E}$
- Saluran Sekunder III
Titik Koordinat = $6^{\circ}55'52.16''\text{S}$ $108^{\circ}56'50.07''\text{E}$
- Saluran Tersier I
Titik Koordinat = $6^{\circ}55'52.62''\text{S}$ $108^{\circ}57'16.93''\text{E}$
- Saluran Tersier II
Titik Koordinat = $6^{\circ}55'47.22''\text{S}$ $108^{\circ}56'43.69''\text{E}$
- Saluran Tersier III
Titik Koordinat = $6^{\circ}55'35.11''\text{S}$ $108^{\circ}57'1.70''\text{E}$
- Kolam Retensi
Titik Koordinat = $6^{\circ}55'55.71''\text{S}$ $108^{\circ}57'13.94''\text{E}$

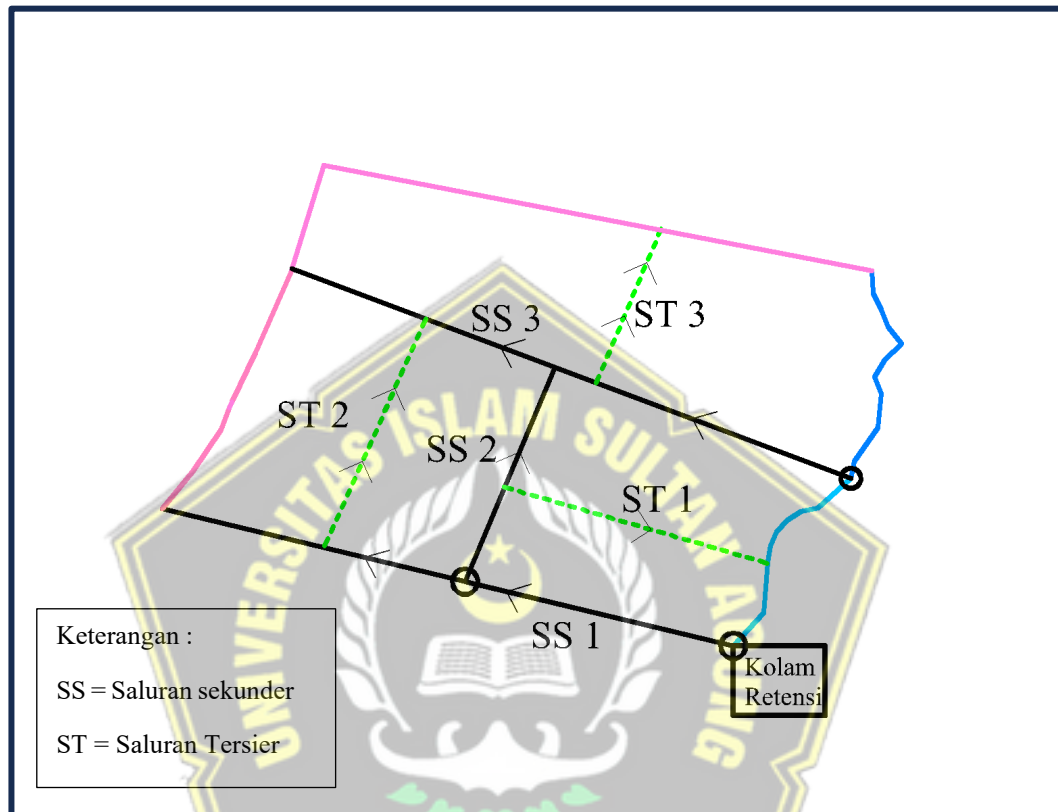


Gambar 4. 9 Titik Perencanaan Saluran Drainase

(Sumber : Penulis)

4.11 Skema Jaringan Irigasi

Skema jaringan irigasi di rencanakan mengacu pada peta topografi dan aliran air menggunakan konsep gravitasi. Berikut adalah skema saluran irigasi desa Jubang yang di rencanakan menggunakan autocad.



Gambar 4. 10 Skema Irigasi

(Sumber : Penulis)

Perencanaan sistem irigasi desa Jubang terdapat 9 saluran yang terdiri dari saluran primer, sekunder, dan tersier. Dalam prosesnya pengalirannya, Saluran sekunder mengambil air pada saluran primer yaitu sungai yang akan dialirkan ke saluran tersier kemudian akan diteruskan ke petak lahan yang akan dialiri. Setelah selesai penggunaan air untuk kebutuhan sawah, air akan menuju saluran pembuangan. Dalam kondisi tertentu seperti musim kemarau air yang menjadi kebutuhan irigasi akan ditampung oleh kolam penampung sehingga petak sawah tidak kekeringan bahkan memberikan efisiensi modal tani karna akibat menggunakan sumur bor yang cenderung lebih mahal.

4.12 Analisa Kapasitas Kolam retensi

Dalam Perencanaan Kolam retensi harus diketahui debit banjir rancangan. Debit banjir rancangan yang digunakan pada perhitungan pada penelitian ini mengambil dari data hasil perhitungan pada penelitian terdahulu yang dapat dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut :

Table 4. 5 Debit Banjir Rancangan

Kala Ulang (tahun)	Debit Banjir Rancangan m ³ /detik
2	104,308
5	127,154
10	142,282
20	156,791
25	161,394
50	175,573
100	189,649

Sumber : Fatrisia Bahuwa, 2025.

Perencanaan kolam retensi pada penelitian ini mengambil data perhitungan untuk debit banjir rancangan dengan kala ulang 50 tahun. Berdasarkan tabel 4.5 debit rencana kala ulang 50 tahun diperoleh nilai 175,573 m³/detik. Jika syarat yang memenuhi lebar kolam untuk menampung debit banjir rencana adalah 5,04 maka perhitungan untuk dimensi kolam penampung adalah sebagai berikut :

Berdasarkan persamaan 2.14 maka hasil dari perhitungan panjang adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}P &= 2 \times l \\&= 2 \times 5,04 \\&= 10,08\end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.13 maka hasil dari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$L = P \times l$$

$$= 10,8 \times 5,04$$

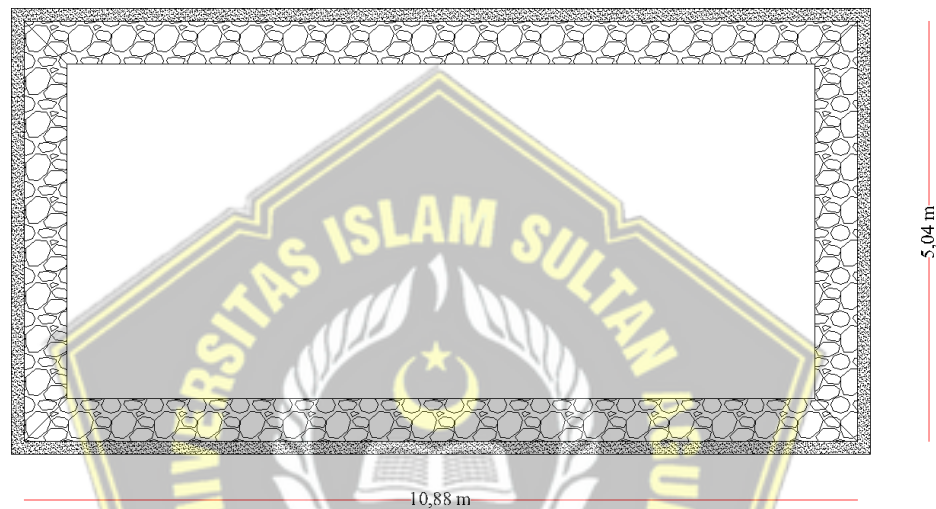
$$= 54,432 \text{ m}^2$$

Menghitung volume kolam retensi menancu pada persamaan 2.12 dengan syarat kedalaman kolam 3 m.

$$V = P \times l \times T$$

$$= 10,08 \times 5,04 \times 3$$

$$= 185,06 \text{ m}^3$$



Gambar 4. 11 Kolam Penampung Air

(Sumber : Gambar Penulis, 2025)

Berdasarkan hasil analisis pada perencanaan kolam retensi dengan lebar 5,04 m panjang 10,88 m dengan debit banjir rancangan pada kala ulang 50 tahun sebesar $175,573 \text{ m}^3/\text{detik}$, kolam retensi yang direncanakan dapat menampung air dengan kapasitas volume $185,06 \text{ m}^3/\text{detik}$.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis hidrolika pada tugas akhir ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit puncak dihitung menggunakan metode rasional dengan hasil 0,716 m³/detik.
2. Dimensi saluran dihitung secara manual menggunakan rumus *manning* dengan hasil, saluran sekunder I (b = 1,32 m) (h= 0,66 m), saluran sekunder II (b= 1,32 m) (h= 0,66 m), Saluran sekunder III (b= 1,12 h= 0,56) saluran tersier I (b = 1,20 m) (h= 0,60 m), saluran tersier II (b = 1,14 m) (h = 0,57 m), saluran tersier III (b = 1,14 m) (h= 0,57 m).
3. Pada perhitungan kapasitas kolam retensi menggunakan metode nakayasu dengan kala ulang Q₅₀ tahun = 175,573 m³/detik. Untuk hasil perhitungan dimensi kolam diperoleh lebar = 5,04 m, panjang = 10,88 m dengan batas kapasitas kolam sebesar 185,06 m³/detik.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pembangunan saluran secara fisik agar tidak terjadi penyempitan saluran.
2. Perlu direncanakan kembali skema irigasi agar mampu menjangkau sawah yang tidak teraliri oleh air.
3. Merencanakan kolam penampung air di desa Jubang agar kebutuhan air tetap terjaga walaupun dilanda musim kemarau.
4. Menjaga kebersihan saluran irigasi dari sampah plastik dan harus disosialisasikan kepada masyarakat oleh pemerintah desa setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prayogi, Eko Noerhayati, Warsito (2020). *Studi Perencanaan Jaringan Irigasi Pitab Kabupaten Belangan Provinsi Kalimantan Selatan*
- Arifin, Samsul (2023). *Kolam Retensi : Pengertian, jenis Dan Fungsinya*. Cv. Mutu Utama Geoteknik.
- Bahuwa, Fatrisia (2025). *Analisis Hidrologi Pada Masterplan Drainase di Desa Jubang Kabupaten Brebes*. (Skripsi Strata 1, Universitas Islam Sultan Agung Semarang)
- Bintarto. 1997. *Pengertian Lahan Pertanian*. Bandung; Angkasa
- Dhian Dharma Prayuda (juni 2015), *Analisis karakteristik intensitas hujan wilayah lereng gunung merapi*. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*.1(1). 15.
- Effendy (2011). *Drainase Untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan Sawah*. *PILAR jurnal Teknik Sipil*. 6(2). 40.
- Fadhela A. H., & Prasetyo, G. A. Analisa saluran Hidrolika (2016). *Analisa Hidrolika Saluran Drainase Mangunharjo Kota Semarang* (Skripsi Strata 1, Universitas Islam Sultan Agung Semarang)
- Fatah, Erick Dhaniel. Sulistio, Eko. (2024). *Partisipasi Petani Terhadap Pengelolaan Air Irigasi Di Desa Temuroso*. (Skripsi, Strata I, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Hikmawati, Fenti (2017). *Metodologi penelitian*. Depok. PT RajaGrafindo.
- <https://www.mutuutamageoteknik.co.id/kolam-retensi-pengertian-jenis-dan-fungsinya/>
- Mananoma, Tommy Tiny. Tanudjaja, Lambertus.(2015). *Analisis Debit Banjir Di Sungai Tondano Berdasarkan Simulasi Curah Hujan Rencana*. *TEKNO*. 13(63).55.
- Nurhamidin, Achmad Erwin. Jasin, M.ihsan. Halim, fuad.(2015), *Analisis sistem drainase kota tondano*. *Jurnal Teknik Sipil*.3(9). 600.

Qurniawan, Andy Yarzis (2009). *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai RW 11 Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar*. (Tugas Akhir Diploma3, Universitas Sebelas Maret Surakarta).

Sorimin, Eka Ulytha (2012). *Analisis Tingkat Pengetahuan Petani Terhadap Manfaat Lahan Padi Sawah Di Kabupaten Serdang Begadai*. *Jurnal Ilmiah*.

Suripin. (2004), *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Th. Dwiati Wismarini , Dewi Handayani Untari Ningsih (2010), *Berbasis Sistem Informasi Geografi dalam Membantu Pengambilan Keputusan bagi Penanganan Banjir*.

