

**ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK MENGATASI
BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG SRI RAYA 8
KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

OLEH :

DHITO GONZALES

112019121

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK
MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG SRI
RAYA 8 KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Dibuat Oleh :

Dhito Gonzales

112019121

Telah Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Prodi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UMP**



Ir. A. Junaldi, M.T.

NIDN : 0202026502



Ir. Lukman Muizzi, M.T.

NIDN : 0220016004

**ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK
MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG SRI
RAYA 8 KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Dibuat Oleh :

Dhito Gonzales

112019121

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I

Ir. Erny Agusri, M.T.

NIDN : 0029086301

Pembimbing II

Ir. R.A. Sri Martini, M.T.

NIDN : 0203037001

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK
MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG
SRI RAYA 8 KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

DHITO GONZALES

112019121

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif

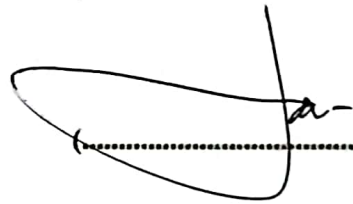
Pada Tanggal, 4 April 2024

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

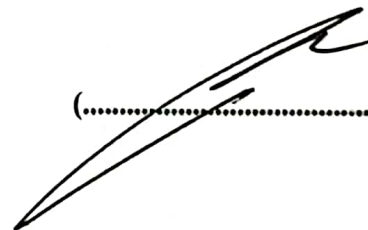
1. **Ir. A. Junaidi, M.T**
NIDN. 0202026502


(.....)

2. **Ir. Jonizar, M.T**
NIDN. 0030066101


(.....)

3. **Muhammad Arfan, S.T M.T**
NIDN. 0225037302


(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana teknik sipil (S.T)

Palembang, 4 April 2024

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Ir. Lukman Muizzi, M.T

NIDN. 0220016004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir saya yang berjudul **“Analisa Saluran Drainase Dalam Upaya Untuk Mengatasi Banjir Di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 Kecamatan Plaju Kota Palembang”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



NRP : 112019121

MOTTO

“Ketika dunia ternyata jahat kepadamu, maka kamu harus menghadapinya.

Karena tidak seorangpun yang akan menyelamatkanmu jika kamu tidak berusaha”

(Roronoa Zoro, One Piece Eps: 376)

“Semua orang mempunyai Gilirannya masing-masing, bersabar dan tungguilah.

Giliranmu akan datang dengan sendirinya”

(Gol. D Roger, One Piece Eps: 849)

PERSEMBAHAN

- ❖ **Kedua orang tuaku tersayang, Bapak H. Rozali dan Ibu Watiem Atika yang selalu mendo’akan dan mendukung setiap perjalananku, baik dukungan berupa material maupun morel sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini**
- ❖ **Kedua saudari kandungku Windu Bella Tita, S.T dan Ade Ravensky Afina, S.T, yang selalu memberikan doa dan dukungan**
- ❖ **Almamaterku, Universitas Muhammadiyah Palembang**

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho-nya Penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **“Analisa Saluran Drainase Dalam Upaya Untuk Mengatasi Banjir Di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 Kecamatan Plaju Kota Palembang.”**

Penulisan tugas akhir ini untuk diajukan sebagai syarat dalam ujian sarjana Teknik Sipil. Saya menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Ir. Lukman Muizzi Muchtar, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Erny Agusri, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan waktu, ilmu, serta arahan kepada penulis.
5. Ibu Ir. RA. Sri Martini, M.T., Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, ilmu, serta arahan kepada penulis.
6. Kedua Orang Tua (Rozali & Watiem Atika) Orang yang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai tempat sandaran terkuat dari kerasnya

dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi, terimakasih karena selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terimakasih untuk semuanya berkat do'a dan dukungan ayah, ibu saya bisa berada dititik ini. Sehat selalu, semoga selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian di hidup saya.

7. Teruntuk kedua saudari saya Windu Bella Tita S.T. & Ade Ravensky Afina S.T., Terimakasih karena telah memberikan gambaran soal bangku kuliah yang tidak seindah di dalam film dan memberikan pelajaran hidup yang bermakna. Terimakasih selalu mendukung saya untuk tetap melanjutkan dan menyelesaikan bangku perkuliahan yang keras ini.
8. Teruntuk teman-teman kelas D (Keluarga Bencana), Terimakasih atas masukan, bantuan dan menjadi *support system* disaat bosan mengerjakan tugas akhir ini, selalu menjadi tempat untuk ber-istirahat dan menjadi tempat untuk bercerita. Semoga kelak di masa yang akan datang kita bertemu kembali dalam keadaan yang sehat, sukses dan mapan.
9. Teruntuk teman-teman seangkatan Teknik Sipil yang telah memberikan saran dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini berlangsung.
10. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting.*

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan proposal ini masih begitu banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada para

pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun guna untuk penyelesaian dan kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, Aamiin.

Palembang, Maret 2024

Penulis,

Dhito Gonzales

Nim : 112019121

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	i
MOTTO	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	vi
INTISARI	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Permasalahan	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
1.5. Bagan Alir Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Drainase	5
2.1.1 Pola Jaringan Drainase.....	5
2.2. Fungsi Saluran Dalam Jaringan Drainase.....	8
2.2.1 Interceptor Drain.....	8
2.2.2 Colector Drain	9
2.2.3 Conveyor Drain	9
2.2.4 Fungsi Drainase	9
2.3. Bentuk Penampang Saluran Drainase.....	10
2.4. Hidrologi.....	13

2.4.1 Siklus Hidrologi.....	13
2.4.2 Analisa Frekuensi Curah Hujan.....	15
2.4.3 Analisis Intensitas Curah Hujan	18
2.4.4 Waktu Konsentrasi	18
2.4.5 Metode Banjir Rencana	19
2.4.5.1 Metode Rasional	19
2.4.5.2 Metode Weduwen.....	20
2.4.5.3 Metode Mononobe.....	20
2.4.5.4 Metode Van Breen.....	21
2.5. Catchment Area	21
2.6. Daerah Aliran Sungai	22
2.6.1 Kemiringan Lahan	22
2.6.2 Koefisien Aliran Permukaan	23
2.7. Analisa Hidraulika.....	24
2.7.1 Perhitungan Debit Air.....	24
2.7.2 Debit Air Hujan/Limpasan	24
2.7.3 Debit Air Limbah Domestik	25
2.8. Rumus Dimensi Saluran	25
BAB III METODELOGI PENELITIAN	26
3.1. Lokasi Penelitian	26
3.2. Persiapan.....	26
3.3. Pemahaman Masalah	26
3.4. Studi Literatur.....	27

3.5. Pengumpulan Data.....	27
3.5.1 Data Primer	27
3.5.2 Data Sekunder.....	28
3.6. Bagan Alir Penelitian.....	31
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN	32
4.1 Analisa Curah Hujan.....	32
4.1.1 Metode Distribusi Gumbel	32
4.1.2 Metode Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	34
4.1.3 Metode Distribusi Normal	37
4.2 Analisa Kemiringan Lahan (S)	40
4.3 Perhitungan Waktu Konsentrasi	41
4.4 Analisa Intensitas Hujan	43
4.5 Analisa Debit	45
4.5.1 Analisa Debit Hujan (QB)	45
4.5.2 Analisa Debit Rumah Tangga (QK)	48
4.6 Analisa Kapasitas Saluran	51
4.7 Analisa Kapasitas Saluran Tanpa Sedimen	66
4.8 Saluran Drainase Rencana	80
4.9 Narasi Akhir.....	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA.....

LAMPIRAN DOKUMENTASI.....

LAMPIRAN DATA PRIMER

LAMPIRAN DATA SEKUNDER.....

INTISARI

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Penelitian ini dilakukan Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 Kota Palembang. Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyebab banjir di Lorong Sri Raya 8. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kapasitas saluran, dimensi saluran, di Lorong. Sri Raya 8.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat 2 saluran yang tidak layak, yaitu : Saluran Rumah Tangga 1 dan Saluran Rumah Tangga 2. Diketahui debit maksimum pada saluran Rumah Tangga 1 ($0,7646m^3/det$) dan kapasitas saluran tanpa sedimen ($0,0826 m^3/det$). Sedangkan saluran Rumah Tangga 2 debit maksimum ($0,4537m^3/det$) dan kapasitas saluran tanpa sedimen ($0,1608m^3/det$).

Kata Kunci : Banjir, Drainase

ABSTRACT

Drainage means flowing, draining, throwing away or diverting water. In general, drainage is defined as a series of water structures that function to reduce and remove excess water from an area or land, so that the land can be used optimally. This research was conducted on Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8, Palembang City.

The purpose of this research is to determine the cause of flooding in Lorong Sri Raya 8. The purpose of this research is to determine the channel capacity and channel dimensions in Lorong. Sri Raya 8.

Based on the research results, the results showed that there were 2 channels that were not feasible, namely: Tertiary Channel 1 and Tertiary Channel 2. It is known that the maximum discharge in the Tertiary channel 1 is $(0.7646\text{m}^3/\text{sec})$ and the capacity of the channel without sediment is $(0.0826\text{m}^3/\text{sec})$. Meanwhile, the Tertiary 2 channel has maximum discharge $(0.4537\text{m}^3/\text{sec})$ and channel capacity without sediment $(0.1608\text{m}^3/\text{sec})$.

Keywords: Flood, Drainage

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menganalisa suatu sistem drainase adalah merupakan suatu upaya untuk menghindari terjadinya banjir pada suatu kawasan tertentu yang tidak dapat menyerap air secara optimal dikarenakan pada kawasan atau area tersebut telah berdiri suatu bangunan baik itu sarana transportasi (jalan) maupun bangunan gedung, yang dapat mengganggu aktivitas dan sarang penyakit bagi daerah tersebut. Untuk itu pada kawasan Jalan. Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8, Kecamatan Plaju, Kota Palembang diperbaiki suatu sistem drainase guna menghindari terjadinya genangan-genangan air di sekitar area dengan cara menyalurkan air melalui saluran-saluran air yang dibangun di se-keliling bangunan kemudian ditampung dan dialirkan keluar area, sehingga air yang tadinya tidak terserap secara langsung oleh tanah dapat tersalurkan dengan baik keluar area daerah yang biasa terjadi banjir, dengan memperhatikan curah hujan rata-rata daerah, letak topografi, tata guna lahan, daya serap air pada kawasan tersebut terutama di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 yang sangat padat sehingga debit permukaan (run off) serta standar perbaikan sistem drainase yang berlaku. Apabila hal-hal diatas tersebut dapat dilaksanakan dengan baik maka akan tercipta suatu drainase yang bekerja secara efektif dan efisien untuk tujuannya dalam menyalurkan air, selain itu kawasan tersebut akan senantiasa terhindar dari genangan air

akibat hujan dan memenuhi standar bangunan yang berwawasan lingkungan yang sehat, aman, dan terhindar dari genangan air.

1.2 Maksud dan Tujuan

Dengan maksud untuk menganalisa dimensi saluran drainase di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 Kecamatan Plaju Kota Palembang, agar saluran drainase ini tidak terjadi banjir lagi ketika hujan. Sedangkan tujuan penelitian ini untuk mengatasi dan menanggulangi banjir.

1.3 Permasalahan

Berdasarkan pengamatan di lapangan, sistem saluran drainase Jalan ini mempunyai beberapa titik permasalahan yang menyebabkan banjir, antara lain :

- a) Kapasitas saluran tidak mampu menampung air hujan sehingga terjadi luapan air yang menggenangi jalan.
- b) Sampah yang terdapat pada saluran dapat menutupi saluran drainase.
- c) Tertutupnya saluran drainase oleh pemilik rumah yang melebarkan rumahnya ke arah jalan, sehingga menyebabkan air hujan tidak dapat masuk ke dalam saluran yang seharusnya merupakan saluran terbuka.

1.4 Sistematika Penulisan

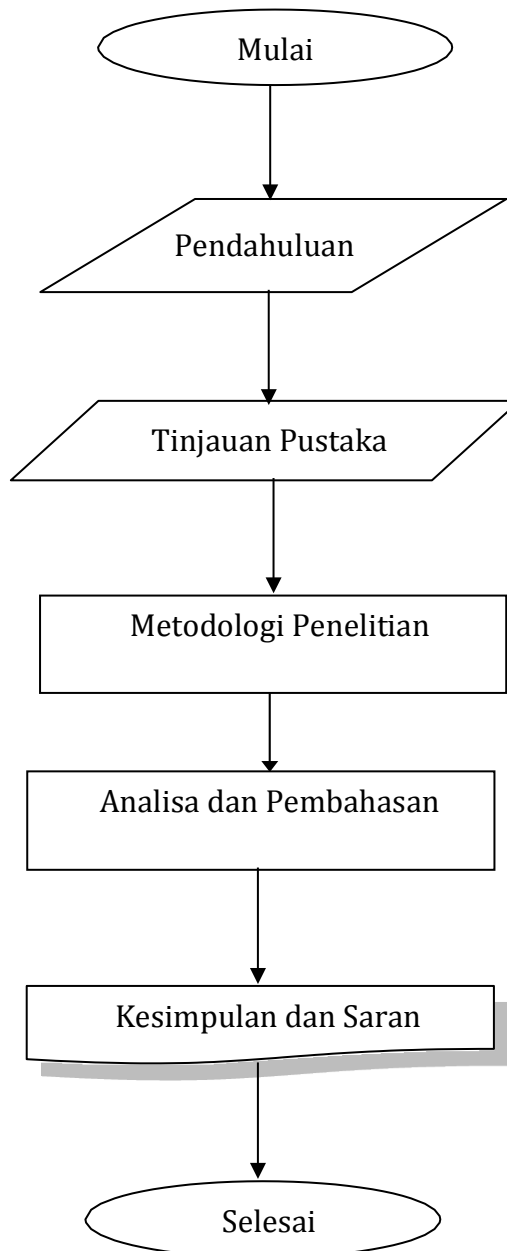
Untuk dapat memberikan gambaran yang jelas tentang pokok masalah yang dibahas dalam penelitian ini, maka ditulis metode penelitian sebagai berikut :

1. Pemahaman masalah, yaitu berupa pemahaman persoalan yang ada serta informasi data yang ada di lapangan.
2. Pemahaman teori, yaitu berupa teori yang ada melalui literature buku-buku yang ada kaitannya dengan permasalahan.

3. Metode Penelitian, yaitu cara atau metode yang digunakan untuk mengatasi masalah banjir dan pengumpulan data-data survey lapangan.
4. Pembahasan, yaitu pengolahan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian di lapangan.
5. Penyajian hasil, yaitu berupa kesimpulan dan saran yang telah didapat dari penelitian yang dilakukan.

1.5 Bagan Alir Metode Penulisan

Adapun bagan alir dari sistematika penulisan adalah sebagai berikut



Gambar 1.1 Bagan Alir Metode Penulisan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drainase

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut (Dr. Ir. Suripin, M.Eng.2004 Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan:7)

Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase di sini berfungsi untuk air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek dan genangan air.

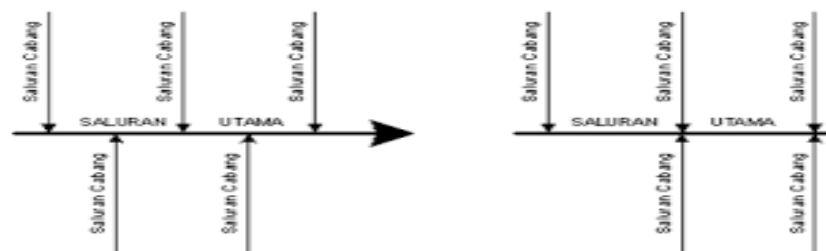
2.1.1 Pola jaringan Drainase

Dalam perencanaan sistem drainase suatu kawasan harus memperhatikan pola jaringan drainasenya. Pola jaringan drainase pada suatu kawasan atau wilayah tergantung dari topografi daerah dan tata guna lahan kawasan tersebut.

Adapun tipe atau jenis pola jaringan drainase sebagai berikut (Gunadarma,1997 Drainase perkotaan) :

a) Jaringan Drainase Siku

Dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai. Sungai sebagai pembuang akhir berada di tengah kota.



Gambar 2.1 Pola Drainase Siku

b) Jaringan Drainase Paralel

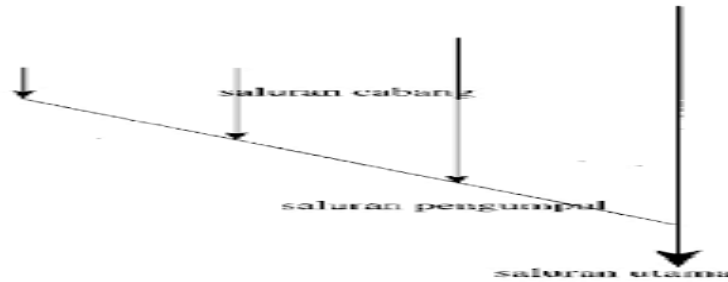
Saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Dengan saluran cabang (sekunder) yang cukup banyak dan pendek-pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran-saluran akan menyelesaikan.



Gambar 2.2 Pola Drainase Paralel

c) Jaringan Drainase *Grid Iron*

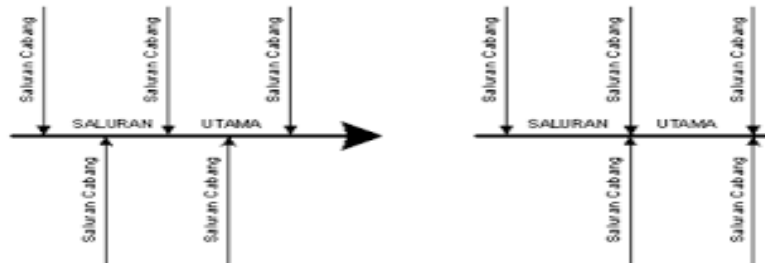
Untuk daerah dimana sungai terletak di pinggir kota, sehingga saluran-saluran cabang dikumpulkan dulupada saluran pengumpul.



Gambar 2.3 Pola Drainase Grid Iron

d) Jaringan Drainase Alamiah

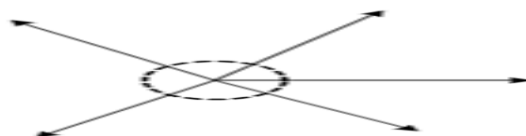
Sama seperti pola siku, hanya beban sungai pada pola alamiah lebih besar.



Gambar 2.4 Pola Drainase Alamiah

e) Jaringan Drainase Radial

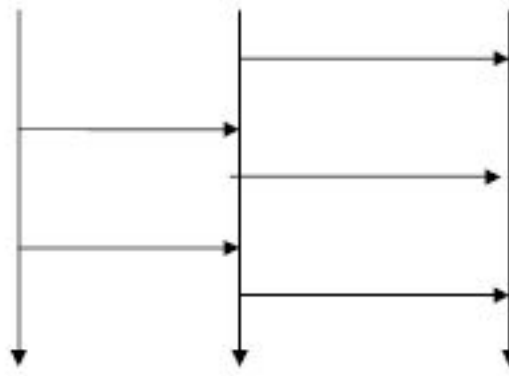
Pada daerah berbukit, sehingga pola saluran memencar ke segala arah.



Gambar 2.5 Pola Drainase Radial

f) Jaringan Drainase Jaring-Jaring

Mempunyai saluran-saluran pembuang yang mengikuti arah jalan rayadan cocok untuk daerah dengan topografi datar.



Gambar 2.6 Pola Drainase Jaring-Jaring

2.2 Fungsi Saluran Dalam Jaringan Drainase

Dalam jaringan drainase,, maka sesuai dengan fungsi dan sistem kerjanya, saluran drainase dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu :

2.2.1 *Interceptor Drain*

Interceptor drain adalah saluran yang berfungsi sebagai pencegah terjadinya pembebanan aliran dari suatu daerah terhadap daerah lain di bawahnya. Saluran ini biasanya dibangun dan diletakkan pada bagian yang relative sejajar dengan kontur. Outlet dari saluran ini bisasanya terdapat di saluran kolektor atau conveyor atau langsung di natural drain (saluran alam). Ini berfungsi supaya daerah di bawahnya tidak berbahaya karena air yang berasal dari atas telah ditahan oleh saluran.

2.2.2 Collector Drain

Collector drain adalah saluran yang berfungsi sebagai pengumpul debit yang diperoleh dari saluran drainase yang lebih kecil dan akhirnya akan dibuang ke saluran conveyer (pembawa).

2.2.3 Conveyer Drain

Conveyer drain adalah saluran yang berfungsi sebagai pembawa air buangan dari suatu daerah ke lokasi pembuangan tanpa harus membahayakan daerah yang dilalui. Letak saluran conveyer adalah di bagian terendah suatu daerah (lembah dari suatu daerah), sehingga secara efektif dapat berfungsi sebagai pemngumpul dari anak cabang saluran yang ada.

2.2.4 Fungsi Drainase

1. Fungsi drainase untuk hujan

Ditinjau secara umum jenis dan fungsi drainase sebagai sarana pembuangan air hujan antara lain sebagai berikut :

a. Drainase Kota, dapat dibagi menjadi 2 yaitu

1. Drainase jalan

Pada dasarnya fungsi drainase jalan, baik jalan di dalam kota maupun jalan keluar kota aalah sama yaitu untuk mengeringkan air hujan di permukaan air, air rembesan di dalam tanah dan dari samping badan jalan.

2. Drainase Perumahan

Fungsi dari drainase perumahan adalah untuk mengeringkan air hujan di pekarangan rumah. Air hujan dialirkan melalui saluran rumah tangga kemudian dialirkan ke saluran sekunder atau saluran primer.

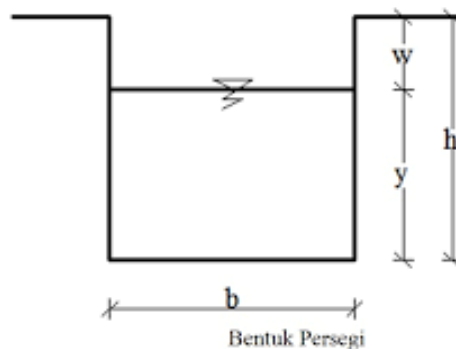
b. Drainase lapangan terbang

Fungsi dari drainase lapangan terbang adalah untuk mengeringkan air hujan pada landasan lapangan terbang. Karena air hujan sama sekali tidak boleh menggenang dalam waktu yang singkat, landasan harus kering.

2.3 Bentuk Penampang Saluran Drainase

Dalam perancangan dimensi saluran harus diusahakan dapat membentuk dimensi yang ekonomis. Dimensi saluran yang terlalu besar berarti kurang ekonomis, sebaliknya dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai. Adapun bentuk saluran antara lain :

a. Penampang bentuk segi empat



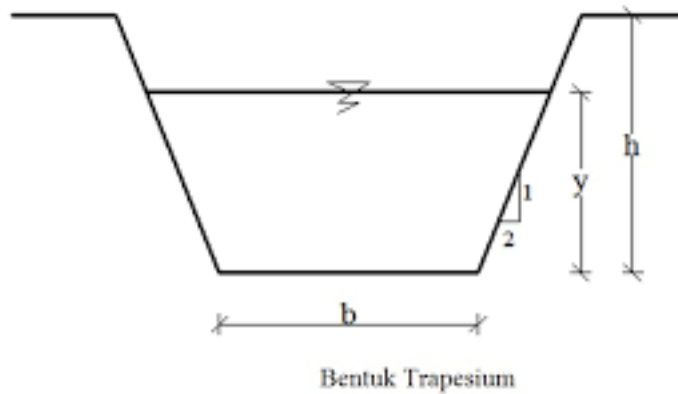
Gambar 2.7 Penampang bentuk segi empat

Luas penampang basah (A) = $B \times h$

$$\text{Keliling basah (P)} = B + 2y$$

$$\text{Jari-Jari Hidraulik} = \frac{Bh}{B+2h}$$

b. Penampang bentuk trapesium



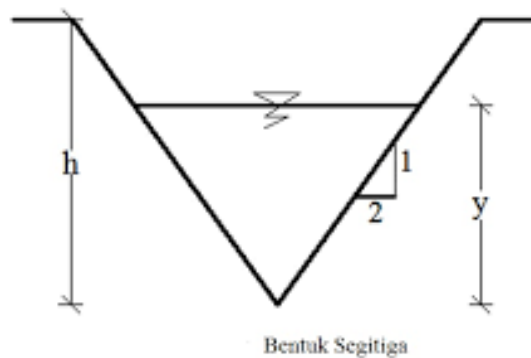
Gambar 2.8 Penampang bentuk trapezium

$$\text{Luas penampang basah (A)} = (B + mh)h$$

$$\text{Keliling Basah (P)} = B + 2h\sqrt{m^2 + 1}$$

$$\text{Jari-jari hidraulik} = \frac{A}{P}$$

c. Penampang bentuk segitiga



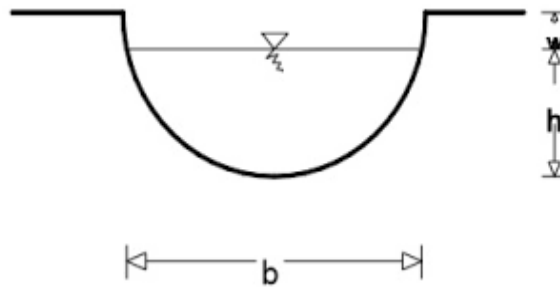
Gambar 2.9 Penampang bentuk segitiga

$$\text{Luas penampang basah (A)} = m \times h^2$$

Keliling basah (P) $= 2 \times h \times \sqrt{1 + m^2}$

Jari-jari hidraulik $= \frac{mh}{2\sqrt{1+m^2}}$

d. Penampang bentuk setengah lingkaran

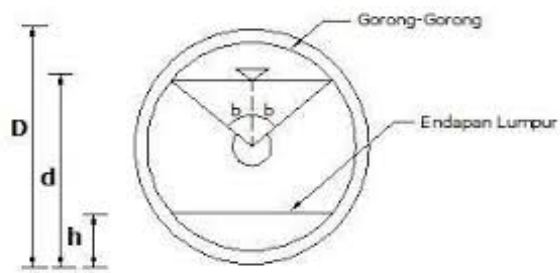


Gambar 2.10 Penampang bentuk setengah lingkaran

Luas penampang basah (A) $= \frac{2}{3} \times B \times h$

Keliling basah (P) $= B + \frac{Bh^2}{3B}$

e. Penampang bentuk lingkaran



Gambar 2.11 Penampang bentuk lingkaran

Luas penampang (A) $= \frac{1}{8} (\phi - \sin \phi) D^2$

Keliling basah (P) $= \frac{1}{2} \phi \times D$

Jari-Jari Hidraulik (R) $= \frac{1}{2} \left(1 - \frac{\sin \phi}{\phi} \right) \times D$

2.4 Hidrologi

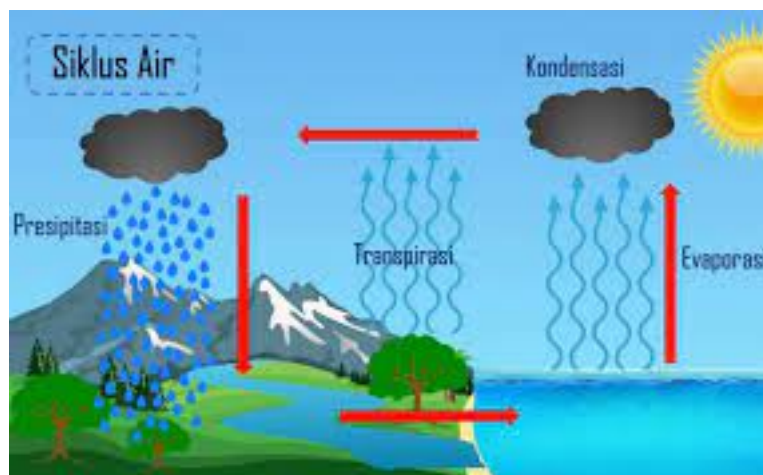
Untuk menyelesaikan persoalan drainase sangat berhubungan dengan aspek hidrologi khususnya masalah hujan sebagai sumber air yang akan di alirkan pada sistem drainase dan limpasan sebagai akibat tidak mempunyai sistem drainase mengalirkan ke tempat pembuangan akhir. Desain hidrologi diperlukan untuk mengetahui debit pengaliran.

2.4.1 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transporasi. Pemanasan air samudera oleh sinar matahari merupakan kunci proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara kontinu. Air berevaporasi, kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk hujan, salju, hujan batu, hujan es, dan salju (*sleef*), hujan gerimis atau kabut. Pada perjalanan menuju bumi beberapa presipitasi dapat berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai tanah. Setelah mencapai tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga cara yang berbeda :

1. Evaporasi/transpirasi : Air yang ada di laut, di daratan, di sungai, di tanaman, dan sebagainya kemudian akan menguap ke angkasa (atmosfir) dan kemudian akan menjadi awan. Pada keadaan jenuh uap air (awan) itu akan menjadi bintik-bintik air yang selanjutnya akan turun (*precipitation*) dalam bentuk hujan, salju dan es.

2. Infiltrasi/orkolasi ke dalam tanah : Air bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah dan pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Aliran dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertical atau horizontal di dalam tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan.
3. Air permukaan : Air bergerak di atas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau, makin landai lahan dan makin sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Aliran permukaan tanah dapat dilihat biasanya pada daerah urban. Sungai-sungai bergabung satu sama lain dan membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan di sekitar daerah aliran sungai menuju laut. Air permukaan ini, baik yang mengalir maupun yang tergenang (danau, waduk, rawa), dan sebagian air bawah permukaan akan terkumpul dan mengalir membentuk sungai dan berakhir ke laut.



Gambar 2.12 Siklus Hidrologi

2.4.2 Analisa Frekuensi Curah Hujan

Frekuensi hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Analisa frekuensi diperlukan seri data hujan yang diperoleh dari pos penakar hujan, baik yang manual maupun otomatis. Tujuan analisis frekuensi data hidrologi adalah berkaitan dengan besaran peristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan. Data hidrologi yang dianalisis diasumsikan tidak bergantung (independent) dan terdistribusi secara acak dan bersifat stokastik. (Suripin, 2004 Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan: 32).

Dalam statistik dikenal beberapa parameter yang berkaitan dengan analisa data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, koefisien variasi, dan koefisien *skewness* (kecondongan atau kemencengan).

Dalam ilmu statistic dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah :

1. Distribusi Normal
2. Distribusi Log Normal
3. Distribusi Log-person III, dan
4. Distribusi Gumbel

1. Distribusi Normal

Distribusi normal atau kurva normal disebut juga distribusi Gauss. Perhitungan curah hujan rencana menurut metode distribusi normal, mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$R_T = Ri + K_T S \dots\dots\dots 2.0$$

$$K_T = \frac{X_T - X}{S} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan :

- R_T = Besarnya curah hujan periode ulang T – tahun
- R_i = Curah hujan rata-rata (mm)
- S = Simpangan baku
- K_T = Faktor efisiensi didapat dari rumus dan table

2. Distribusi Log Normal

Dalam distribusi log normal data X diubah menjadi kedalam bentuk logaritmik $Y = \log X$. Jika variable acak $Y = \log X$ terdistribusi secara normal, maka X dikatakan mengikuti Distribusi log normal. Untuk distribusi log normal perhitungan curah hujan rencana menggunakan persamaan berikut ini :

$$\text{Log } R_T = \text{Log } Ri + Y.S \dots\dots\dots 2.2$$

$$S \text{ Log } Ri = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } Ri - \text{Log } Ri)^2}{n-1} \dots\dots\dots 2.3$$

$$Cv = \frac{S \text{ Log } Ri}{\text{Log } Ri} \dots\dots\dots 2.4$$

$$K_T = \frac{Y_T - Y}{S} \dots\dots\dots 2.5$$

Keterangan :

- $\text{Log } R_T$ = Logaritma besarnya variable dalam periode ulang T tahun (mm)
- $S \text{ Log } Ri$ = Standar deviasi dari rangkaian data dalam logaritmanya
- R_i = Curah hujan rata-rata (mm)
- S = Simpangan baku
- K_T = Faktor frekuensi didapat dari rumus dan table
- n = Panjang data
- Cv = Koefisien variasi dari logaritma data

3. Distribusi Log Person III

Tiga parameter penting dalam Log-Person III, yaitu = harga rata-rata, simpangan baku, dan koefisien kemencengan. Jik koefisien kemencengan = 0, distribusi kembali ke distribusi Log Normal. Hitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus :

$$\text{Log } R_T = R_i + K.S \dots\dots\dots 2.6$$

$$\text{Log } R_i = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } R_i}{n} \dots\dots\dots 2.7$$

$$S \text{ Log } R_i = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } R_i - \text{Log } R_i)^2}{n-1} \dots\dots\dots 2.8$$

Keterangan :

- R_T = Curah hujan untuk periode ulang T tahun (mm)
- R_i = Curah hujan rata-rata (mm)
- K = Faktor frekuensi
- S = Simpangan baku

4. Distribusi gumbel

Sifat sebaran gumbel adalah parameter statistic $C_s = 1,4$ dan $C_k = 5$ apabila koefisien C_s dan C_k dari hujan mendekati nilai tersebut, sebaran ini dapat digunakan. Secara teoritis penggambaran distribusinya menggunakan persamaan berikut :

$$R_T = R_i + \frac{S}{S_n} (Y_{T_t} - Y_n) \dots\dots\dots 2.9$$

$$K = \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots 2.10$$

Keterangan :

- R_T = Curah hujan untuk periode ulang T tahun (mm)
- R_i = Curah hujan rata-rata (mm)
- K = Faktor frekuensi
- S = Simpangan baku
- Y_n = Nilai rata-rata reduced varaiite yang didapat dari rumus dan *table*
- Y_{Tr} = Nilai *reduced varaiite* yang didapat dari rumus dan *table*
- S_n = Simpangan bakureduced *varaiite* yang didapat dari rumus dan tabel

2.4.3 Analisa Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan persatuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya (Suripin,2004 sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan:68)

Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus *Monnobe* dalam (Suripin,2004 Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan68).

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T}\right)^{2/3} \dots\dots\dots 2.11$$

Keterangan :

I = intensitas hujan (mm/jam)

T = lamanya hujan (jam)

R₂₄ = Curah hujan maksimum harian selama 24 jam (mm)

2.4.4 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi, T_c adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air hujan dari titik terjauh menuju suatu titik tertentu ditinjau pada daerah pengaliran. Umumnya waktu konsentrasi terdiri dari waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir pada permukaan tanah menuju saluran terdekat (T_o) dan waktu untuk mengalir dalam saluran ke suatu tempat yang ditinjau (T_d). Dengan metode rasional, waktu konsentrasi T_o dapat pula didekati dengan Rumus Kirpich sebagai berikut : (Suripin 2004, Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan)

$$T_o = 56,7 \cdot L^{1,156} D^{-0,385}$$

$$T_d = L/60 \cdot V$$

$$t_c = \left(\frac{0,87 \times l^2}{1000 \times s} \right) \dots\dots\dots 2.12$$

Keterangan :

- Tc = Waktu Konsentrasi Hujan (menit)
- Td = Waktu pengaliran saluran (menit)
- To = Waktu pengaliran permukaan saluran (menit)
- L = Panjang saluran
- D = Beda tinggi titik terjauh (m)
- V = Kecepatan aliran air dalam saluran (m/dt)

2.4.5 Metode Banjir Rencana

Metode yang biasa digunakan untuk menghitung debit banjir rencana pada suatu ruas sungai atau saluran ada beberapa metode, diantaranya :

2.4.5.1 Metode Rasional

Metode rasional dapat menggambarkan hubungan antara debit dengan besarnya curah hujan untuk DPS dengan luas sampai 500 Ha, dan merupakan metode yang paling tua untuk menaksir debit puncak banjir berdasarkan data curah hujan. Debit banjir yang dihitung berdasarkan parameter hujan dan karakteristik DPS.

Rumus :

$$Q_p = \frac{1}{360} \cdot C \cdot C_s \cdot I \cdot A$$

$$= 0,00278 \cdot C \cdot C_s \cdot I \cdot A \dots\dots\dots 2.13$$

Keterangan :

- Qp = Debit maksimum rencana ($m^3/detik$)
- A = Luas daerah aliran (Ha)
- C = Koefisien aliran (mm/jam)
- Cs = Koefisien penyimpanan (*storage coefficient*)
- I = Intensitas curah hujan yang terjadi pada kurun waktu dimana air berkonsentrasi (mm/jam)

2.4.5.2 Metode Weduwen

Persamaan dasar yang dikembangkan untuk daerah aliran sungai sebagai berikut (Soewano,1991). Rumus ini digunakan bila luas daerah pengaliran sungai <100km².

Rumus :

$$Q = \alpha \cdot \beta \cdot q \cdot f \dots\dots\dots 2.14$$

Keterangan :

- Q = Debit banjir rencana (m³/detik)
- A = Koefisien aliran
- β = Koefisien reduksi
- q = Hujan maksimum setempat dalam sehari (*Point Rainfall*)(m³/km²/detik)
- f = Luas daerah aliran (km²)

2.4.5.3 Metode Mononobe

Dalam perencanaan bangunan pengairan (misalnya drainase), debit rencana sangat diperlukan untuk mengetahui kapasitas yang seharusnya dapat ditampung oleh sebuah drainase, agar semua debit air dapat ditampung dan teralihkan. Metode yang biasa digunakan dalam perhitungan intensitas curah hujan adalah sebagai berikut :

Rumus :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \dots\dots\dots 2.15$$

Keterangan :

- R₂₄ = Curah hujan rencana dalam suatu periode ulang, yang nilainya didapat dari tahapan sebelumnya (tahapan analisis frekuensi)
- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- t = Lamanya curah hujan / durasi curah hujan (jam)

2.4.5.4 Metode Van Breen

Penurunan rumus yang dilakukan oleh Van Breen di Indonesia atas anggapan bahwa lamanya durasi hujan yang terjadi di pulau jawa bahwa selama 4 jam dengan hujan efektif sebesar 90% dari jumlah curah hujan selama 24 jam. Dengan persamaan sebagai berikut :

Rumus :

$$I = \frac{90\% \cdot R_{24}}{4} \dots\dots\dots 2.16$$

Keterangan :

I : Intensitas Hujan

R_{24} : Curah hujan harian maksimum (mm/jam)

Dengan persamaan di atas dapat dibuat suatu kurva intensitas durasi hujan dima Van Breen mengambil kota Jakarta sebagai basis untk kurva IDF. Kurva ini dapat memberikan kecendrungan bentuk kurva untuk daerah lainnya di Indonesia. Berdasarkan pola kurva Van Breen untuk kota Jakarta, besarnya intesnistas hujan dapat didekati persamaan sebagai berikut :

$$I_t = \frac{54R_T 0.007 RT}{T_C + 0,3 R_T} \dots\dots\dots 2.17$$

Keterangan :

I_T : Intensitas curah hujan pada suatu periode ulang (T tahun)

R_T : Tinggi curah hujan pada periode ulang T tahun (mm/hari)

2.5 *Catchment Area*

Catchment Area atau daerah tangkapan air hujan adalah daerah tempat hujan mengalir menuju ke saluran. Biasanya ditentukan berdasarkan perkiraan dengan pedoman garis kontur. Pembagian Catchment Area didasarkan pada arah aliran yang menuju ke saluran Conveyor ke Maindrain.

2.6 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Berdasarkan PP No. 37 tentang pengelolaan DAS Pasal 1, Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah di daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu daerah yang terhampar di sisi kiri dan kanan dari suatu aliran sungai, dimana semua anak sungai yang terdapat di sebelah kanan dan kiri sungai bermuara ke dalam suatu sungai induk. Seluruh hujan yang terjadi di dalam suatu drainase basin, semua airnya akan mengisi sungai yang terdapat di dalam DAS tersebut. Oleh sebab itu, areal DAS juga merupakan daerah tangkapan hujan atau disebut *catchment area*. Semua air yang mengalir melalui sungai bergerak meninggalkan daerah tangkapan sungai (DAS) dengan atau tanpa memperhitungkan jalan yang ditempuh sebelum mencapai limpasan (run off) (Mulyo, 2004)

2.6.1 Kemiringan Lahan (S)

Kemiringan rata-rata daerah pengaliran adalah perbandingan dari selisih tinggi antara tempat terjauh dan tempat pengamatan terhadap jarak (Imam Subarkah, 1980). Perhitungan kemiringan lereng dengan persamaan berikut :

$$S = \frac{H_t - H_0}{0,9L} \dots\dots\dots 2.18$$

Keterangan :

S = Kemiringan lahan (%)

H_t = Elevasi tertinggi muka tanah pada kontur (mdpl)

H_0 = Elevasi terendah muka tanah pada kontur (mdpl)

L = Panjang saluran

2.6.2 Koefisien Aliran Permukaan

Koefisien aliran permukaan didefinisikan sebagai nisbah antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor ini merupakan variabel yang paling menentukan hasil perhitungan debit banjir. Faktor utama yang mempengaruhi koefisien aliran permukaan adalah laju infiltrasi tanah, kemiringan lahan, tanaman penutupan tanah, dan intensitas hujan. Dan faktor utama yang mempengaruhi adalah laju infiltrasi tanah atau persentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutupan tanah dan intensitas hujan. Koefisien ini juga tergantung pada sifat dan kondisi tanah. Laju infiltrasi turun pada hujan yang terus menerus dan juga dipengaruhi oleh kondisi kejenuhan air sebelumnya. Faktor lain yang juga mempengaruhi adalah air tanah, derajat kepadatan tanah, porositas tanah. Aliran permukaan (*surface flow*) adalah bagian dari air hujan yang mengalir dalam bentuk lapisan tipis di atas permukaan tanah. Aliran permukaan disebut juga aliran langsung (*direct runoff*). Aliran permukaan dapat terkonsentrasi menuju sungai dalam waktu singkat, sehingga aliran permukaan merupakan penyebab utama banjir. Aliran antara interflow adalah aliran dalam arah lateral yang terjadi di bawah permukaan tanah. Aliran antara terdiri dari gerakan air dan lensa tanah secara lateral menuju elevasi lebih rendah. Aliran air tanah adalah aliran yang terjadi di bawah permukaan air tanah ke

elevasi yang lebih rendah yang akhirnya menuju sungai atau langsung ke laut (suripin,2004 Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan)

2.7 Analisa Hidraulika

Banyaknya debit air hujan dan limbah domestik yang ada dalam suatu kawasan harus segera di alirkan agar tidak menimbulkan genangan air. Untuk dapat mengalirkannya diperlukan saluran yang dapat menampung dan mengalirkan air tersebut ke tempat penampungan. Penampungan tersebut dapat berupa sungai atau kolam retensi. Kapasitas pengaliran dari saluran tergantung pada bentuk, kemiringan dan kekasaran saluran. Sehingga penentuan kapasitas tampang harus berdasarkan atas besarnya debit air hujan dan air limbah domestik.

2.7.1 Perhitungan Debit Air (Q)

Dalam merencanakan debit maksimum pada saluran dimana ada menyangkut di dalamnya, sering dijumpai dalam perkiraan puncak banjirnya dihitung dengan metode yang sederhana dan praktis, dimana dalam teknik perhitungan dengan memasukkan faktor curah hujan, keadaan fisik dan sifat hidraulika aliran, pertumbuhan penduduk yang mempengaruhi jumlah buangan limbah domestik, dan kapasitas saluran.

2.7.2 Debit Air Hujan / Limpasan

Untuk menghitung debit air hujan berdasarkan luas area dengan menggunakan rumus metode rasional (suripin,2004 Sistem Drainase Perkotaan Yang berkelanjutan:79)

$$Q = 0,278.C.I.A \dots\dots\dots 2.19$$

Keterangan :

- C = Koefisien pengaliran
- I = Intensitas hujan
- A = Luas daerah aliran (m/km)
- Q = Debit aliran (m/det)

2.7.3 Debit Air Limbah Domestik

Untuk mengetahui debit air kotor atau air limbah rumah tangga diperkirakan jumlah air bersih yang digunakan. Standar penakiaian air bersih lebih kurang 160 liter/jiwa/hari. Dengan demikian debit limbah rumah tangga/domestik dihitung dengan rumus :

$$Q_{\text{limbah}} = 80\% \cdot p \cdot q \dots\dots\dots 2.20$$

Keterangan :

- Q = Debit air limbah rumah tangga (m/det)
- P = Jumlah penduduk
- Q = Minimal kebutuhan penggunaan air (liter/jiwa/hari)

2.8 Rumus Dimensi Saluran

Penentuan dimensi saluran baik yang ada (eksisting) atau yang direncanakan, berdasarkan debit maksimum yang akan dialirkan. Rumus yang digunakan adalah persamaan manning dalam (suripin,2004 Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan:161)

$$Q = v \cdot A \dots\dots\dots 2.21$$

$$A = Q/v \dots\dots\dots 2.22$$

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots 2.23$$

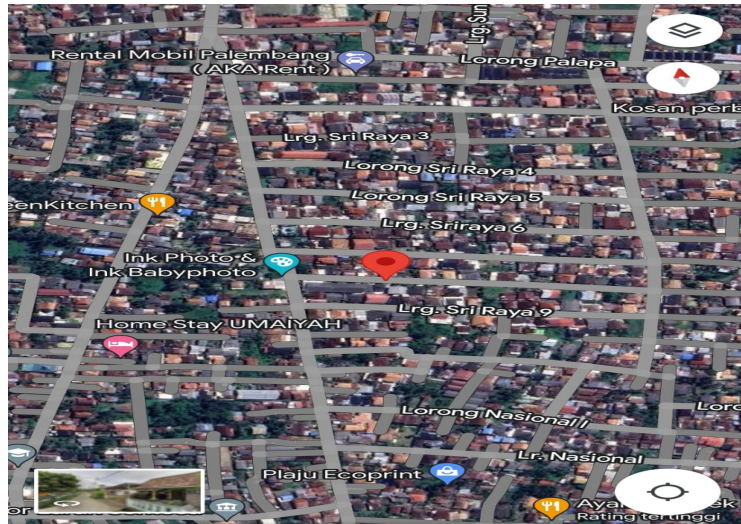
Keterangan :

- Q = Debit saluran atau debit aliran (m/det)
- A = Luas penampang melintang (m^2)
- V = Kecepatan aliran (m/det)
- S = Kemiringan saluran(m^3 /det)
- R = Jari-Jari hidraulik (m)
- n = Angka kekasaran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Persiapan

Persiapan dimulai dengan meneliti kondisi saluran drainase yang berlokasi di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 dengan memperhatikan permasalahan yang ada dilapangan, maka perlu dilakukan penelitian. Dimulai dari mengumpulkan data – data serta studi literature yang berkaitan dengan permasalahan tersebut untuk langkah selanjutnya.

3.3 Pemahaman Masalah

Masalah di penelitian ini berkaitan dengan ilmu hidrologi dan drainase karena sering terjadinya banjir di Jalan tersebut. Memahami bagaimana sistem saluran air di lokasi penelitian yaitu terjadi di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 Kecamatan Plaju Kota Palembang dan mencari penyebab lokasi tersebut tergenang banjir saat musim hujan.

3.4 Studi Literatur

Literatur yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini yaitu berhubungan bidang ilmu hidrologi dan drainase. Dari studi literature dapat bahan acuan yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

3.5 Pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini, data yang dikumpulkan yaitu berupa data primer yaitu data yang didapatkan langsung dari peninjauan penelitian dan data sekunder yaitu data yang didapatkan bukan secara langsung melainkan berdasarkan data dari berbagai sumber dari peninjauan penelitian.

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan, dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap saluran. Untuk mendapat data primer dilakukan dengan cara meninjau langsung ke lapangan yang merupakan peninjauan pada objek lokasi, dimana pada peninjauan objek meliputi semua pengukuran dan penelitian di lapangan. Metode pengumpulan data secara primer ialah metode yang digunakan untuk mendapatkan data secara langsung dari sumber yang diteliti. Data primer yang didapatkan meliputi lokasi eksisting dan hasil pengukuran saluran.

Tabel 3.1Data Saluran

Saluran	Lebar Dasar	Tinggi Dinding	Sedimen	Panjang Saluran
Rumah Tangga 1	22 cm	33 cm	6 cm	258 m
Rumah Tangga 2	35 cm	48 cm	11 cm	275 m
Sekunder 1	75 cm	83 cm	10 cm	265 m
Sekunder 2	55 cm	127 cm	17 cm	158 m
Primer 1	150 cm	110 cm	18 cm	582 m

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data-data pendukung yang didapat dari instansi-instansi yang terkait seperti data curah hujan yang didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), data *Catchment Area* dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), data statistic penduduk didapat dari Ketua RT setempat Lorong Sri Raya 8, serta data-data lain yang diperoleh dari instansi yang terkait. Pengumpulan data sekunder terdiri atas :

1. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam perencanaan saluran adalah data curah hujan harian maksimum tahunan selama 5 tahun pengamatan (2019-2023), Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Stasiun Klimatologi Palembang.

Tabel 3.2Data Curah Hujan 5 Tahun Pengamatan (2019-2023)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
2019	99	256	404	381	137	104	81	-	5	87	57	33
2020	91	316	351	421	482	x	x	x	80	272	241	296
2021	206	202	283	163	120	29	164	112	251	50	400	367
2022	367.5	284	480	441	212	170	61	217	62	537	168	198
2023	292	234	220	185	149	32	221	x	x	x	x	x

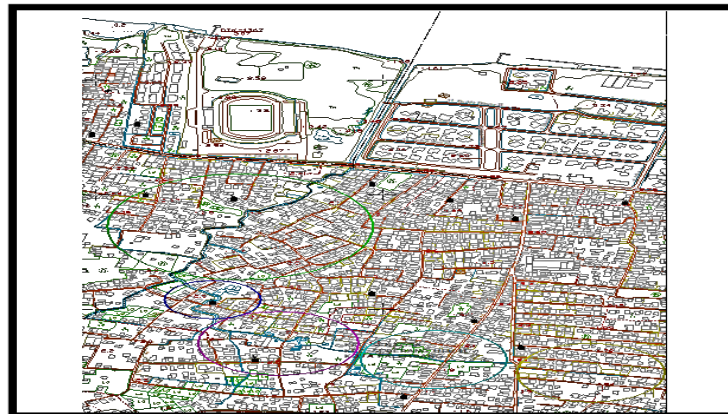
Sumber : BMKG Stasiun Klimatologi Palembang

Tabel 3.3Data Curah Hujan Maksimum Tahunan (mm)

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm/hari)
1	2019	404
2	2020	482
3	2021	400
4	2022	537
5	2023	292

Sumber : BMKG Stasiun Klimatologi Palembang.

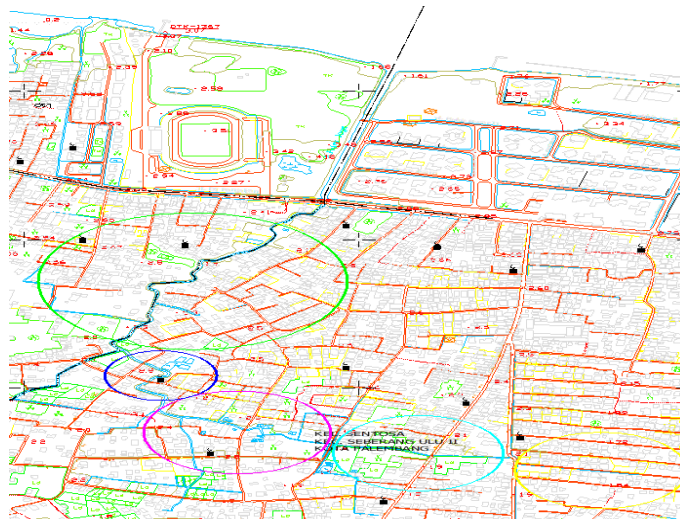
2. Data Topografi



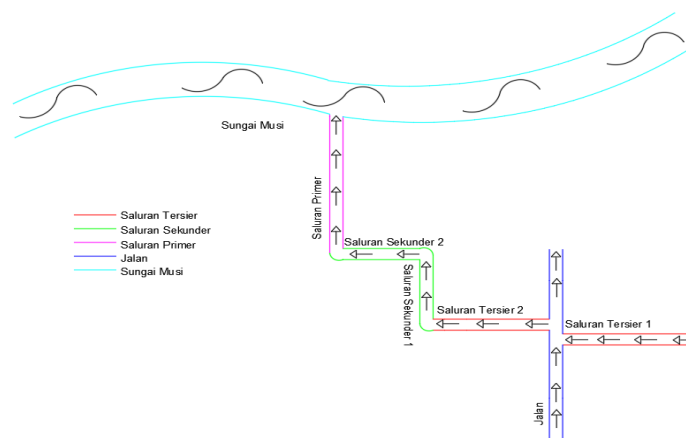
Gambar 3.2 Peta Topografi

3. Daerah Tangkapan (Catchment Area)

Data Pengaliran di analisa dengan membagi *catchment area* di plot peta kontur menjadi potongan-potongan kecil dengan skala pada kontur skala 1:10000. Didapatkan luas pengaliran atau *catchment area* yang ditinjau pada Saluran Rumah Tangga 1 = 5,2069 Ha, Rumah Tangga 2 = 5,0974 Ha, Sekunder 1 = 6,1375 Ha, Saluran Sekunder 2 = 2,2121 Ha, Saluran Primer = 16,7631 Ha.

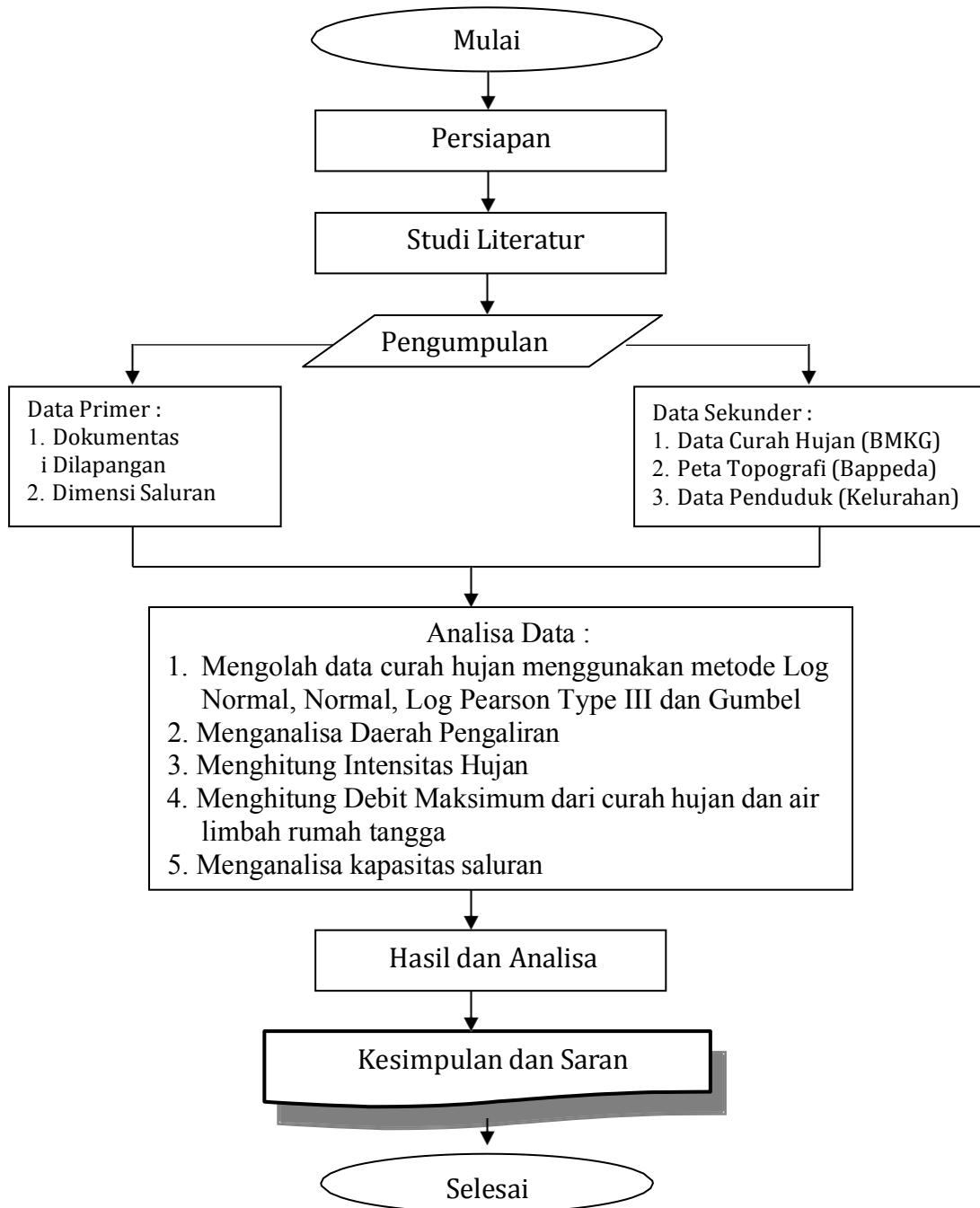


Gambar 3.3 Catchment Area



Gambar 3.4 Denah Saluran Drainase

3.6 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 5 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

ANALISA DAN PERHITUNGAN

4.1 Analisa Data Curah Hujan

Analisa penelitian ini, data yang diperlukan untuk menjadi liput utama dalam perhitungan debit adalah curah hujan. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan maksimum bulanan yang didapat dari stasiun Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG) kelas 1 Sumatra Selatan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (2019 sampai dengan tahun 2023) yang dapat dilihat pada tabel berikut: Pada tabel 3:3.

Untuk mendapatkan besarnya curah hujan, maka digunakan metode distribusi yang ada, yaitu : metode distribusi *Gumbel*, Metode *Log Person Type III*, dan metode distribusi *Normal* dan diuraikan sebagai berikut :

4.1.1 Metode Distribusi Gumbel

Untuk perhitungan Metode Distribusi Gumbel didapat hasil nilai rata-rata sebagai berikut (2.2) :

$$\bar{R}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

$$\bar{R}_i = \frac{2,115 \text{ mm}}{5 \text{ tahun}}$$

$$\bar{R}_i = 423 \text{ mm/tahun}$$

Sehingga diperoleh :

$$(R_i - \bar{R}_i) = (404,00 \text{ mm} - 423,00 \text{ mm}) = -19,00 \text{ mm}$$

$$(R_i - \bar{R}_i)^2 = (404,00 \text{ mm} - 423,00 \text{ mm})^2 = 361,00 \text{ mm}$$

$$(R_i - \bar{R}_i)^3 = (404,00 \text{ mm} - 423,00 \text{ mm})^3 = -6859,00 \text{ mm}$$

$$(R_i - \bar{R}_i)^4 = (404,00 \text{ mm} - 423,00 \text{ mm})^4 = 130321,00 \text{ mm}$$

Berikut ini disajikan hasil perhitungan Metode Distribusi Gumbel yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1Analisa Frekuensi dengan Metode Distribusi Gumbel

No	Tahun	Ri	(Ri-Rt)	(Ri-Rt) ²	(Ri-Rt) ³	(Ri-Rt) ⁴
1	2019	404,00	-19,00	361,00	-6859,00	130321,00
2	2020	482,00	59,00	3481,00	205379,00	12117361,00
3	2021	400,00	-23,00	529,00	-12167,00	279841,00
4	2022	537,00	114,00	12996,00	1481544,00	168896016,00
5	2023	292,00	-131,00	17161,00	-2248091,00	294499921,00
Jumlah		2115,00	0,0	34528,00	-580194,00	475923460,00
Rata-rata		423,00	0,00	6905,60	-116038,80	95184692,00

Sumber : Hasil Perhitungan

Menghitung Standar Deviasi (simpangan baku) menggunakan persamaan (2.3)

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R}_1)^2}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{5-1 \text{ tahun}} (6905,13) \text{ mm}}$$

$$S = \sqrt{(0,25)(6905,60) \text{ mm/tahun}}$$

$$S = \sqrt{1726,4} \text{ mm/tahun}$$

$$S = \sqrt{41,549} \text{ mm/tahun}$$

Menghitung curah hujan dengan metode distribusi gumbel, menggunakan persamaan (2.11)

$$R_1 + \frac{s}{sn} (Y_{tr} - Y_n)$$

$$R_2 = 6905,13 + \frac{41,549}{0,9496}(0,3665 - 0,4952) = 689,949$$

$$R_5 = 6905,13 + \frac{41,549}{0,9496}(1,4999 - 0,4952) = 694,908$$

$$R_{10} = 6905,13 + \frac{41,549}{0,9496}(2,2504 - 0,4952) = 698,192$$

$$R_{20} = 6905,13 + \frac{41,549}{0,9496}(2,642 - 0,4952) = 699,906$$

Tabel 4.2 Rekapitulasi Metode Distribusi Gumbel

Periode Ulang (T)	Curah Hujan Rata-Rata (mm)
2	689,949
5	694,908
10	698,192
20	699,906

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.2 Metode Distribusi *Log Pearson Type III*

Cara *Log Pearson Type III* dapat dipakai untuk semua macam sebaran data. Parameter-parameter statistik yang diperlukan oleh distribusi *Log Pearson Type III* adalah menghitung harga rata-rata, menghitung standar deviasi, dan menghitung koefisien kepengcengan. Untuk menghitung $\log \bar{R}_t$ dengan menggunakan persamaan (2.2) :

Menghitung rata-rata

$$\log \bar{R}_t = \frac{\sum_{i=1}^n \log R_i}{n}$$

$$\log \bar{R}_t = \frac{2115,00}{5}$$

$$\log \bar{R}_i = 423,00$$

$$\log (R_i - \log \bar{R}_i) = (2,61 \text{ mm} - 423,00 \text{ mm}) = -0,01099$$

$$\log (R_i - \log \bar{R}_i)^2 = (2,61 \text{ mm} - 423,00 \text{ mm})^2 = 0,00012$$

$$\log (R_i - \log \bar{R}_i)^3 = (2,61 \text{ mm} - 423,00 \text{ mm})^3 = 0,00000$$

Tabel 4.3 Analisa Frekuensi Dengan Metode Distribusi Log Pearson Type III

No	Tahun	Ri	log Ri	$(R_i - \log \bar{R}_i)^1$	$(R_i - \log \bar{R}_i)^2$	$(R_i - \log \bar{R}_i)^3$
1	2019	404,00	2,61	-0,01099	0,00012	0,00000
2	2020	482,00	2,68	0,06568	0,00431	0,00028
3	2021	400,00	2,60	-0,01531	0,00023	0,00000
4	2022	537,00	2,73	0,11261	0,01268	0,00143
5	2023	292,00	2,47	-0,15199	0,02310	-0,00351
Jumlah		2115,00	13,0868	0,0000	0,040448	-0,001805
Rata-rata		423,00	2,6174	0,0000	0,008090	-0,000361

Sumber : Hasil Perhitungan

Setelah dilakukan analisis sebaran *Log Pearson Type III* seperti pada tabel di atas, maka selanjutnya dapat ditentukan nilai standar deviasi atau simpangan baku dari logaritma dengan persamaan (2.3):

$$S \log \bar{R}_i = \sqrt{\frac{\sum (\log R_i - \log \bar{R}_i)^2}{n-1}}$$

$$S \log \bar{R}_i = \sqrt{\frac{0,40448 \text{ mm}^2}{5-1/\text{tahun}}}$$

$$S \log \bar{R}_i = \sqrt{0,010112 \text{ mm}^2 / \text{tahun}}$$

$$S \log \bar{R}_i = \sqrt{0,100558 \text{ mm}^2 / \text{tahun}}$$

Selanjutnya, menghitung koefisien kemencengan (*skewness*) dengan persamaan (2.9):

$$G = \frac{n \sum (\log R_i - \overline{\log R})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

$$G = \frac{(5)(0,00019)mm^3}{(4)(3)(0,100558)mm^2}$$

$$G = 0,0074791$$

Selanjutnya menentukan nilai K untuk berdasarkan koefisien kemencengan (*skewness*), Distribusi *Log Pearson Type III* yang dapat dilihat pada tabel (2.4).

Untuk menghitung curah hujan dengan metode Distribusi *Log Pearson Type III* digunakan persamaan (2.10):

$$\log R_T = \log \bar{R}_l + KS$$

$$\log R_2 = 2,6174 + (0,050)(0,10055) \text{ mm} = 2,62242 \text{ mm}$$

$$R_2 = 495,7468 \text{ mm}$$

$$\log R_5 = 2,6174 + (0,824)(0,10055) \text{ mm} = 2,70025 \text{ mm}$$

$$R_5 = 558,8175 \text{ mm}$$

$$\log R_{10} = 2,6174 + (1,309)(0,10055) \text{ mm} = 2,74901 \text{ mm}$$

$$R_{10} = 622,3653 \text{ mm}$$

$$\log R_{20} = 2,6174 + (1,849)(0,10055) \text{ mm} = 2,80331 \text{ mm}$$

$$R_{20} = 645,8623 \text{ mm}$$

Tabel 4.1 Rekapitulasi Metode Distribusi Log Pearson Type III

Periode Ulang (T)	Curah Hujan Rata-Rata (mm)
R_2	495,7468 mm
R_5	558,8175 mm
R_{10}	622,3653 mm
R_{20}	645,8623 mm

Sumber: Hasil Perhitungan

4.1.3 Metode Distribusi Normal

Untuk perhitungan metode Distribusi Normal secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran. Berikut disajikan hasil perhitungan metode Distribusi Normal yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 Analisa Frekuensi Metode Distribusi Normal

No	Tahun	Ri	log Ri	$(R_i - \log \bar{R}_i)^1$	$(R_i - \log \bar{R}_i)^2$	$(R_i - \log \bar{R}_i)^3$
1	2019	404,00	2,61	-0,01099	0,00012	0,00000
2	2020	482,00	2,68	0,06568	0,00431	0,00028
3	2021	400,00	2,60	-0,01531	0,00023	0,00000
4	2022	537,00	2,73	0,11261	0,01268	0,00143
5	2023	292,00	2,47	-0,15199	0,02310	-0,00351
Jumlah		2115,00	13,0868	0,0000	0,040448	-0,001805
Rata-rata		423,00	2,6174	0,0000	0,008090	-0,000361

Sumber: Hasil Perhitungan

Menentukan curah hujan rata-rata persamaan 2.2)

$$\bar{R}_t = \frac{\sum R_i}{n}$$

$$\bar{R}_t = \frac{2115,00}{5 \text{ Tahun}}$$

$$\bar{R}_t = 423,00 \text{ mm/tahun}$$

Untuk nilai standar deviasi (simpangan baku) S, Didapat dengan menggunakan persamaan (2.3):

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R}_t)^2}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{5-1 \text{ Tahun}} (34528,00) \text{ mm}}$$

$$S = \sqrt{(0,25)(34528,00)}$$

$$S = \sqrt{8632 \text{ mm/tahun}}$$

$$S = 92,908 \text{ mm/tahun}$$

Selanjutnya nilai K dan nilai S untuk berdasarkan koefisien metode distribusi normal yang dapat dilihat pada tabel (2.3)

Untuk mengitung curah hujan dengan metode distribusi normal, maka digunakan persamaan (2.7):

$$R_t = \bar{R}_t + K.S$$

$$R_2 = 423,00 \text{ mm/tahun} + (0,00)(92,908) \text{ mm/tahun} = 423,00 \text{ mm/tahun}$$

$$R_5 = 423,00 \text{ mm/tahun} + (0,84)(92,908) \text{ mm/tahun} = 501,0427 \text{ mm/tahun}$$

$$R_{10} = 423,00 \text{ mm/tahun} + (1,28)(92,908) \text{ mm/tahun} = 541,9222 \text{ mm/tahun}$$

$$R_{20} = 423,00 \text{ mm/tahun} + (1,64)(92,908) \text{ mm/tahun} = 575,3691 \text{ mm/tahun}$$

Tabel 4.6 Rekapitulasi Metode Distribusi Normal

Periode Berulang (T)	Curah Hujan Rata-rata (mm)
R_2	423,00 mm
R_5	501,0427 mm
R_{10}	541,9222 mm
R_{20}	575,3691 mm

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.7 Rekapitulasi Analisa Frekuensi Curah Hujan Maksimum

Periode Berulang (T)	Analisa Frekuensi Curah Hujan Maksimum (mm)		
	Gumbel	Log Pearson	Normal
2	689,949	495,5 mm	423,00 mm
5	694,908	510,5003 mm	501,0427 mm
10	698,192	593,5366 mm	541,9222 mm
20	699,906	620,8113 mm	575,3691 mm

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan analisa frekuensi curah hujan maksimum diatas dapat dilihat beberapa hal yaitu sebagai berikut.

1. Untuk periode ulangan 2 tahun, analisa curah hujan dengan metode *Gumbel* memberikan hasil yang paling besar.
2. Untuk periode ulangan 5 tahun, analisa curah hujan dengan metode *Gumbel* memberikan hasil yang paling besar.
3. Untuk periode ulangan 10 tahun, analisa curah hujan dengan metode *Gumbel* memberikan hasil yang paling besar.

4. Untuk periode ulangan 20 tahun, analisa curah hujan dengan metode *Gumbel* memberikan hasil yang paling besar.

4.2 Analisa Kemiringan Lahan (S)

Perhitungan kemiringan lahan diperlukan dalam menentukan waktu yang di butuhkan air hujan untuk mencapai saluran atau titik tinjau. Kemiringan tanah di dapat dengan mengukur daerah pengaliran air dari titik tertinggi ke saluran terakhir yang di tinjau (2.13)

a. Analisa Kemiringan Lahan Saluran Rumah Tangga 1

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{2,1 - 1,9}{0,9 (258)} = 0,00086$$

$$Sb = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{2,1 - 1,9}{0,9 (258)} = 0,00086$$

b. Analisa Kemiringan Lahan Saluran Rumah Tangga 2

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{1,9 - 1,7}{0,9 (275)} = 0,00080$$

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{1,9 - 1,7}{0,9 (275)} = 0,00080$$

c. Analisa Kemiringan Lahan Saluran Sekunder 1

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{2,5 - 2,1}{0,9 (265)} = 0,00167$$

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{2,5 - 2,1}{0,9 (265)} = 0,00167$$

d. Analisa Kemiringan Lahan Saluran Sekunder 2

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{2,5 - 2,0}{0,9 (158)} = 0,0035$$

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{2,5 - 2,0}{0,9 (158)} = 0,0035$$

e. Analisa Kemiringan Lahan Saluran Primer

$$Sa = \frac{H_1 - H_0}{0,9 L} = \frac{2,67 - 1,6}{0,9 (582)} = 0,0020$$

Tabel 4.8 Analisa Kemiringan Lahan

Saluran	Kemiringan Lahan (S)
Rumah Tangga 1	0,00086
Rumah Tangga 2	0,00080
Sekunder 1	0,00167
Sekunder 2	0,0035
Primer	0,0020

Sumber : Hasil Perhitungan

4.3 Perhitungan Waktu Konsentrasi

Berdasarkan kemiringan lahan yang berada, maka perhitungan waktu konsentrasi di bagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama adalah menghitung waktu konsentrasi pada daerah tipe I dengan menggunakan persamaan Kirpich (1940). Perhitungan dapat di uraikan sebagai berikut (2.14):

a. Waktu Konsentrasi Saluran Rumah Tangga 1

$$\begin{aligned}tc &= \left(\frac{0,87.L^2}{1000S}\right)^{0,385} \\&= \left(\frac{0,87.(0,258)^2}{1000 (0,00086)}\right)^{0,385} \\&= 0,354 \text{ Jam}\end{aligned}$$

b. Waktu Konsentrasi Saluran Rumah Tangga 2

$$\begin{aligned}tc &= \left(\frac{0,87.L^2}{1000S}\right)^{0,385} \\&= \left(\frac{0,87.(0,275)^2}{1000 (0,00080)}\right)^{0,385} \\&= 0,382 \text{ Jam}\end{aligned}$$

c. Waktu Konsentrasi Saluran Sekunder 1

$$\begin{aligned}
 tc &= \left(\frac{0,87.L^2}{1000S} \right)^{0,385} \\
 &= \left(\frac{0,87.(0,265)^2}{1000 (0,00167)} \right)^{0,385} \\
 &= 0,279 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

d. Waktu Konsentrasi Saluran Sekunder 2

$$\begin{aligned}
 tc &= \left(\frac{0,87.L^2}{1000S} \right)^{0,385} \\
 &= \left(\frac{0,87.(0,158)^2}{1000 (0,0035)} \right)^{0,385} \\
 &= 0,141 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

e. Waktu Konsentrasi Saluran Primer

$$\begin{aligned}
 tc &= \left(\frac{0,87.L^2}{1000S} \right)^{0,385} \\
 &= \left(\frac{0,87.(0,582)^2}{1000 (0,0020)} \right)^{0,385} \\
 &= 0,477 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Analisa Waktu Konsentrasi

Saluran	Waktu Konsentrasi (Jam)
Rumah Tangga 1	0,354
Rumah Tangga 2	0,382
Sekunder 1	0,279
Sekunder 2	0,141
Primer	0,477

Sumber : Hasil Perhitungan

4.4 Analisa Intensitas Hujan

Untuk menganalisa curah hujan, digunakan persamaan mononobe. Analisa menggunakan persamaan ini adalah karena tersedianya data curah hujan jangka pendek (per-menit, per-jam), yang tersedia hanya data hujan harian. Perhitungannya sebagai berikut (2.16):

Saluran Rumah Tangga 1

$$\begin{aligned} I &= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \\ &= \frac{699,906}{24} \left(\frac{24}{0,354} \right)^{2/3} \\ &= 484,879 \text{ mm/jam} \\ &= \frac{484,879 \text{ mm/jam}/1000}{3600} \\ &= 0,000134 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Saluran Rumah Tangga 2

$$\begin{aligned} I &= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \\ &= \frac{699,906}{24} \left(\frac{24}{0,382} \right)^{2/3} \\ &= 460,886 \text{ mm/jam} \\ &= \frac{460,886 \text{ mm/jam}/1000}{3600} \\ &= 0,000128 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Saluran Sekunder 1

$$\begin{aligned} I &= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \\ &= \frac{699,906}{24} \left(\frac{24}{0,279} \right)^{2/3} \\ &= 568,285 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

$$= \frac{568,285 \text{ mm/jam}/1000}{3600}$$

$$= 0,000161 \text{ m/det}$$

Saluran Sekunder 2

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3}$$

$$= \frac{699,906}{24} \left(\frac{24}{0,141} \right)^{2/3}$$

$$= 895,687 \text{ mm/jam}$$

$$= \frac{895,687 \text{ mm/jam}/1000}{3600}$$

$$= 0,000248 \text{ m/det}$$

Saluran Primer

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3}$$

$$= \frac{699,906}{24} \left(\frac{24}{0,477} \right)^{2/3}$$

$$= 397,457 \text{ mm/jam}$$

$$= \frac{397,457 \text{ mm/jam}/1000}{3600}$$

$$= 0,000110 \text{ m/det}$$

Tabel 4.10 Analisa Intensitas Curah Hujan

Saluran	Intensitas Curah Hujan (m/det)
Rumah Tangga 1	0,000134
Rumah Tangga 2	0,000128
Sekunder 1	0,000161
Sekunder 2	0,000248
Primer	0,000110

Sumber : Hasil Perhitungan

4.5 Analisa Debit

Besarnya debit banjir di dapat dari debit air hujan dan debit air limbah rumah tangga (debit limbah domestik).

4.5.1 Analisa Debit Hujan (QB)

1. Analisa Debit Hujan (QB)

a. Saluran Rumah Tangga 1

Diketahui:

$$\text{Catchment Area (A)} = 5,2069 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = 0,25 \text{ (dari tabel 2.1)}$$

$$\text{Intensitas Hujan (I)} = 0,000134$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} Q_{\text{hujan}} &= 0,278 \text{ C.I.A} \\ &= 0,278 (0,25) (0,000134 \text{ m/det}) (5,2069 \text{ m}^2) \\ &= 0,484918 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{maks}} &= Q_{\text{hujan}} + Q_{\text{limbah}} \\ &= 0,484918 + 0,000162 \\ &= 0,48508 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

2. Analisa Debit Hujan (QB)

b. Saluran Rumah Tangga 2

Diketahui:

$$\text{Catchment Area (A)} = 5,0974 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = 0,25 \text{ (dari tabel 2.1)}$$

$$\text{Intensitas Hujan (I)} = 0,000128$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}Q_{hujan} &= 0,278 \text{ C.I.A} \\ &= 0,278 (0,25) (0,000128 \text{ m/det}) (5,0974 \text{ m}^2) \\ &= 0,453464 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_{maks} &= Q_{hujan} + Q_{limbah} \\ &= 0,453464 + 0,000196 \\ &= 0,4536 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

3. Analisa Debit Hujan (QB)

c. Saluran Sekunder 1

Diketahui:

$$\text{Catchment Area (A)} = 6,1375 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = 0,25 \text{ (dari tabel 2.1)}$$

$$\text{Intensitas Hujan (I)} = 0,000161$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}Q_{hujan} &= 0,278 \text{ C.I.A} \\ &= 0,278 (0,25) (0,000161 \text{ m/det}) (6,1375 \text{ m}^2) \\ &= 0,686755 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_{maks} &= \text{Tersier 1 } Q_{hujan} + Q_{limbah} \\ &= 0,48508 + 0,686755 + 0,0010231 \\ &= 1,1728 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

4. Analisa Debit Hujan (QB)

d. Saluran Sekunder 2

Diketahui:

$$\text{Catchment Area (A)} = 2,2121m^2$$

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = 0,25 \text{ (dari tabel 2.1)}$$

$$\text{Intensitas Hujan (I)} = 0,000248$$

Sehingga diperoleh:

$$Q_{hujan} = 0,278 \text{ C.I.A}$$

$$= 0,278 (0,25) (0,000248 \text{ m/det}) (2,2121 \text{ m}^2)$$

$$= 0,381277m^3/det$$

$$Q_{maks} = \text{Tersier 1} + \text{Tersier 2} + Q_{hujan} + Q_{limbah}$$

$$= 0,48508 + 0,4536 + 0,381277 + 0,000290$$

$$= 1,3202m^3/det$$

5. Analisa Debit Hujan (QB)

e. Saluran Primer

Diketahui:

$$\text{Catchment Area (A)} = 16,7631m^2$$

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = 0,25 \text{ (dari tabel 2.1)}$$

$$\text{Intensitas Hujan (I)} = 0,000116$$

Sehingga diperoleh:

$$Q_{hujan} = 0,278 \text{ C.I.A}$$

$$= 0,278 (0,25) (0,000116 \text{ m/det}) (16,7631 \text{ m}^2)$$

$$= 0,135144 \text{ m}^3/det$$

$$Q_{maks} = \text{Sekunder 2} Q_{hujan} + Q_{limbah}$$

$$= 1,3202 + 0,135144 + 0,0002636$$

$$= 1,4556m^3/det$$

Tabel 4.11 Rekapitulasi Analisa Debit Air Hujan

Saluran	Debit Air Hujan dan Limbah (m^3/det)
Rumah Tangga 1	0,48508
Rumah Tangga 2	0,4536
Sekunder 1	1,1728
Sekunder 2	1,3202
Primer	1,4556

Sumber: Hasil Perhitungan

4.5.2 Analisa Debit Rumah Tangga (QK)

Untuk perhitungan banyaknya debit aliran limbah rumah tangga digunakan standar pemakain air bersih kota besar yaitu 170 liter/jiwa/hari.

Tabel 4.12 Jumlah Penduduk Kelurahan Plaju Ulu

Saluran	Jumlah Rumah	Jumlah Penduduk
Rumah Tangga 1	20	103
Rumah Tangga 2	25	125
Sekunder 1	15	65
Sekunder 2	37	185
Primer	41	205

Sumber: Data Ketua RT Setempat

Diketahui:

Kebutuhan penggunaan air = 170 (Liter/jiwa/hari)

Jumlah Penduduk (p) = 683 Jiwa

q = minimal penggunaan air (Liter/jiwa/hari)

Daerah Saluran Rumah Tangga 1

$$Q_{limbah} = 80 \% \times p \times q$$

$$Q_{limbah} = 0,8 \times 103 \text{ jiwa} \times 170 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = 14,008 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{14,008 \text{ liter/hari}}{1000}$$

$$Q_{limbah} = 14 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{14 \text{ m}^3}{24 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = \frac{14 \text{ m}^3}{86400 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = 0,000162 \frac{\text{m}^3}{\text{detik}}$$

Daerah Saluran Rumah Tangga 2

$$Q_{limbah} = 80 \% \times p \times q$$

$$Q_{limbah} = 0,8 \times 125 \text{ jiwa} \times 170 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = 17,000 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{17,000 \text{ liter/hari}}{1000}$$

$$Q_{limbah} = 17 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{17 \text{ m}^3}{24 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = \frac{17 \text{ m}^3}{86400 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = 0,000196 \frac{\text{m}^3}{\text{detik}}$$

Daerah Saluran Sekunder 1

$$Q_{limbah} = 80 \% \times p \times q$$

$$Q_{limbah} = 0,8 \times 65 \text{ jiwa} \times 170 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = 88,40 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{88,40 \text{ liter/hari}}{1000}$$

$$Q_{limbah} = 88,4 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{88,4 \text{ m}^3}{24 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = \frac{88,4 \text{ m}^3}{86400 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = 0,0010231 \frac{\text{m}^3}{\text{detik}}$$

Daerah Saluran Sekunder 2

$$Q_{limbah} = 80 \% \times p \times q$$

$$Q_{limbah} = 0,8 \times 185 \text{ jiwa} \times 170 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = 25,160 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{25,160 \text{ liter/hari}}{1000}$$

$$Q_{limbah} = 25,1 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{14 \text{ m}^3}{24 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = \frac{25,1 \text{ m}^3}{86400 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = 0,000290 \frac{\text{m}^3}{\text{detik}}$$

Daerah Saluran Primer

$$Q_{limbah} = 80 \% \times p \times q$$

$$Q_{limbah} = 0,8 \times 205 \text{ jiwa} \times 170 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = 27,880 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{27,880 \text{ liter/hari}}{1000}$$

$$Q_{limbah} = 22,78 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_{limbah} = \frac{22,78 \text{ m}^3}{24 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = \frac{22,78 \text{ m}^3}{86400 \text{ detik}}$$

$$Q_{limbah} = 0,0002636 \frac{\text{m}^3}{\text{detik}}$$

Tabel 4.13 Analisa Debit Limbah Rumah Tangga

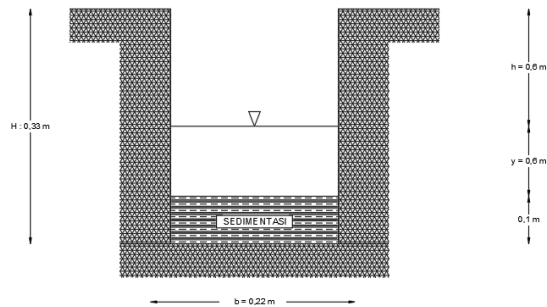
Saluran	Debit Limbah Rumah Tangga (m^3/det)
Rumah Tangga 1	0,0000162
Rumah Tangga 2	0,0000196
Sekunder 1	0,0010231
Sekunder 2	0,000290
Primer	0,0002636

Sumber: Hasil Perhitungan

4.6 Analisa Kapasitas Saluran

Dari pengamatan langsung di lapangan, diketahui tipe saluran seragam yaitu dengan penampang persegi empat. Berikut uraian perhitungan saluran tersebut

Saluran Rumah Tangga 1(A)



Gambar 4.1 Saluran Rumah Tangga 1 (A)

Panjang Saluran (L) = 258 meter

Lebar Saluran (b) = 0,22 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,33 meter

Tinggi Sedimen = 6 centimeter

Tinggi penampang basah (y) = 0,11 meter

Tinggi daya tampung saluran (h) = 0,14 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot h \\ &= 0,22 \times 0,14 \\ &= 0,0308 m^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,22 + 2(0,14) \end{aligned}$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,0308}{0,5} \\ &= 0,616 \text{ m} \end{aligned}$$

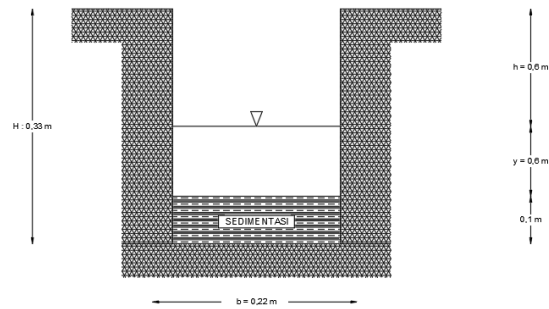
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} \left(0,616 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00086)^{1/2} \\ &= 1,4154 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 1,4154 \text{ m/det} \times 0,0308 \text{ m}^2 \\ &= 0,04359 \text{ m}^3 / \text{det} \end{aligned}$$

Saluran Rumah Tangga 1 (B)



Gambar 4.2 Saluran Rumah Tangga 1 (B)

Panjang Saluran (L) = 258 meter

Lebar Saluran (b) = 0,22 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,33 meter

Tinggi Sedimen = 6 centimeter

Tinggi penampang basah (y) = 0,11 meter

Tinggi daya tampung saluran (h) = 0,14 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot h \\ &= 0,22 \times 0,14 \\ &= 0,0308 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,22 + 2(0,14) \end{aligned}$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,0308}{0,5} \\ &= 0,616 \text{ m} \end{aligned}$$

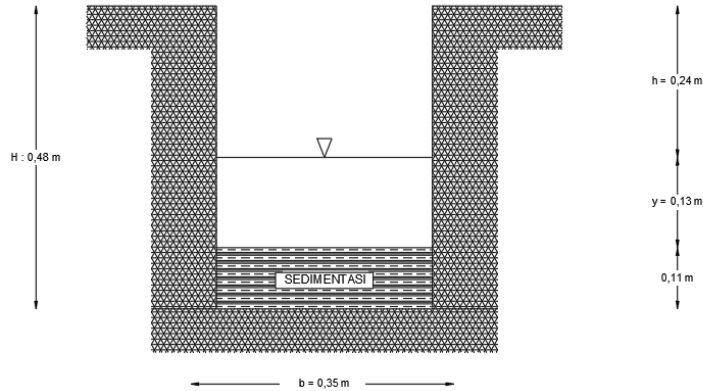
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} \left(0,616 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00086)^{1/2} \\ &= 1,4154 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 1,4154 \text{ m/det} \times 0,0308 \text{ m}^2 \\ &= 0,04359 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Rumah Tangga 2 (A)



Gambar 4.3 Saluran Rumah Tangga 2 (A)

Panjang Saluran (L) = 275 meter

Lebar Saluran (b) = 0,35 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,48 meter

Tinggi Sedimen = 0,11 meter

Tinggi penampang basah (y) = 0,13 meter

Tinggi daya tampung saluran (h) = 0,24 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot h \\ &= 0,35 \times 0,24 \\ &= 0,084 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,35 + 2(0,24) \end{aligned}$$

$$= 0,83 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,0084}{0,83} \\ &= 0,101 \text{ m} \end{aligned}$$

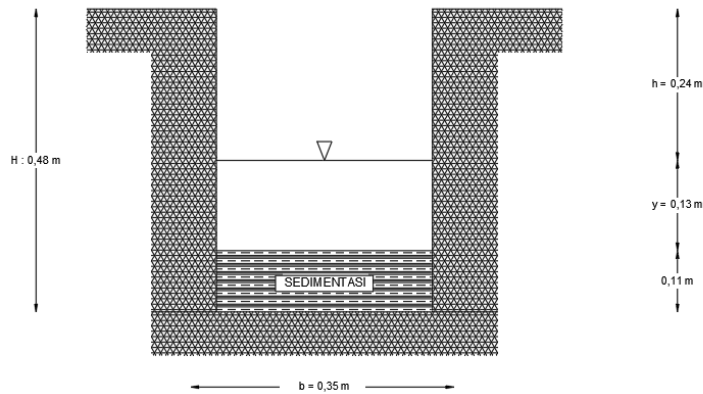
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,101 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00080)^{1/2} \\ &= 0,4089 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 0,4089 \text{ m/det} \times 0,084 \text{ m}^2 \\ &= 0,0343 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Rumah Tangga 2 (B)



Gambar 4.4 Saluran Rumah Tangga 2 (B)

Panjang Saluran (L) = 275 meter

Lebar Saluran (b) = 0,35 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,48 meter

Tinggi Sedimen = 0,11 meter

Tinggi penampang basah (y) = 0,13 meter

Tinggi daya tampung saluran (h) = 0,24 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot h \\ &= 0,35 \times 0,24 \\ &= 0,084 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,35 + 2(0,24) \end{aligned}$$

$$= 0,83 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,0084}{0,83} \\ &= 0,101 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

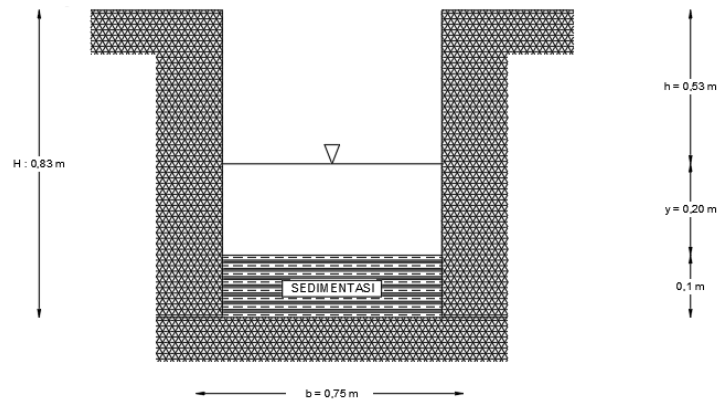
$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,101 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00080)^{1/2} \\ &= 0,4089 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_b &= V.A \\ &= 0,4089 \text{ m/det} \times 0,084 \text{ m}^2 \\ &= 0,0343 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } Q_a + Q_b &= 0,0343 \text{ m}^3/\text{det} + 0,0343 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 0,0686 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Sekunder 1



Gambar 4.5 Saluran Sekunder 1

Panjang Saluran (L) = 265 meter

Lebar Saluran (b) = 0,75 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,83 meter

Tinggi Sedimen = 0,1 meter

Tinggi penampang basah (y) = 0,20 meter

Tinggi daya tampung saluran (h) = 0,53 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot h \\ &= 0,75 \times 0,53 \\ &= 0,398 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,75 + 2(0,53) \\ &= 0,181 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,398}{1,81} \\ &= 0,220 \text{ m} \end{aligned}$$

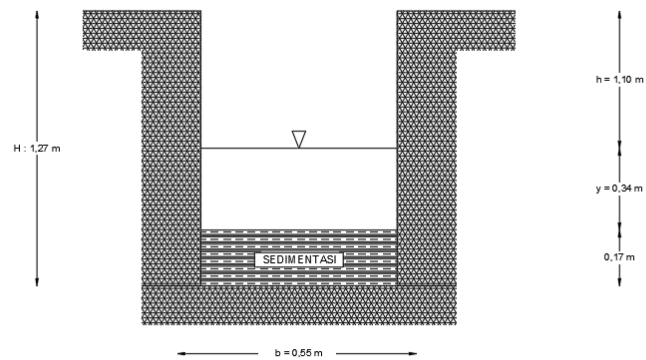
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,220 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00107) \\ &= 0,7947 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 0,7947 \text{ m/det} \times 0,398 \text{ m}^2 \\ &= 0,3162 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Sekunder 2



Gambar 4.6 Saluran Sekunder 2

Panjang Saluran (L) = 158 meter

Lebar Saluran (b) = 0,55 meter

Tinggi Dinding (H) = 1,27 meter

Tinggi Sedimen = 0,17 meter

Tinggi penampang basah (y) = 0,34 meter

Tinggi daya tampung saluran (h) = 1,10 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot h \\ &= 0,55 \times 1,1 \\ &= 0,605 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,55 + 2(1,1) \end{aligned}$$

$$= 2,75 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,605}{2,75} \\ &= 0,220 \text{ m} \end{aligned}$$

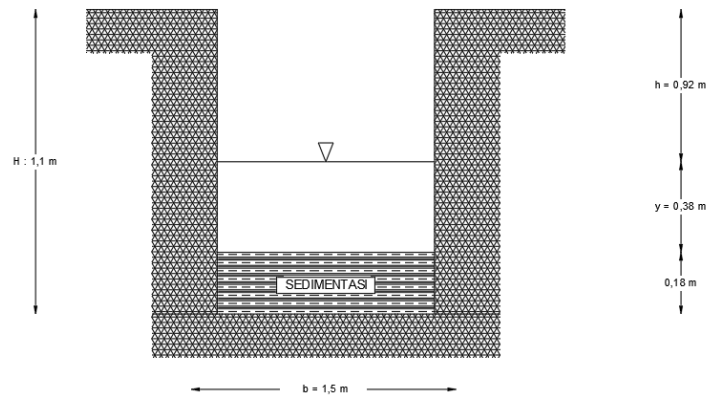
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,220 \right)^{\frac{2}{3}} (0,0035)^{1/2} \\ &= 1,4373 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 1,4373 \text{ m/det} \times 0,605 \text{ m}^2 \\ &= 0,8695 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Primer



Gambar 4.7 Saluran Primer

Panjang Saluran (L) = 582 meter

Lebar Saluran (b) = 1,5 meter

Tinggi Dinding (H) = 1,1 meter

Tinggi Sedimen = 0,18 meter

Tinggi penampang basah (y) = 0,38 meter

Tinggi daya tampung saluran (h) = 0,92 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot h \\ &= 1,5 \times 0,92 \\ &= 1,380 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 1,5 + 2(0,92) \end{aligned}$$

$$= 3,34 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{1,380}{3,34} \\ &= 0,413 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,413 \right)^{\frac{2}{3}} (0,0020)^{1/2} \\ &= 1,6534 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= V.A \\ &= 1,6534 \text{ m/det} \times 1,380 \text{ m}^2 \\ &= 2,2816 \text{ m}^3 / \text{det} \end{aligned}$$

Tabel 4.14 Analisa Debit Saluran Eksisting Dengan Saluran Eksisting
Dengan Debit Maksimum Yang Di Analisis

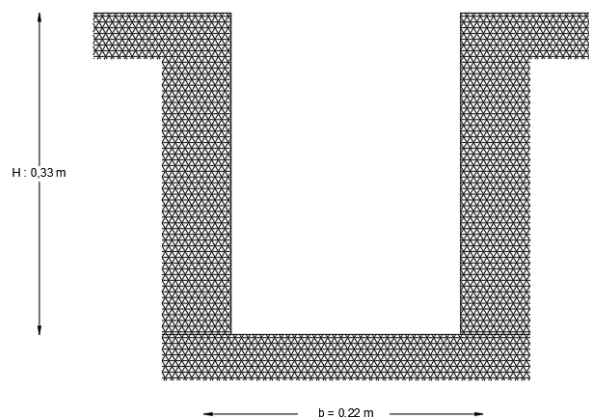
Saluran	Kapasitas Saluran ($m^3 \text{det}$)	Debit Air Hujan dan Limbah ($m^3 \text{det}$)	Keterangan
Rumah Tangga 1	0,04359	0,48508	Tidak Layak
Rumah Tangga 2	0,0686	0,4536	Tidak Layak
Sekunder 1	0,3162	1,1728	Tidak Layak
Sekunder 2	0,8695	1,3202	Tidak Layak
Primer	2,2816	1,4556	Layak

Sumber: Hasil Perhitungan

4.7 Analisa Kapasitas Saluran Tanpa Sedimen

Dari pengamatan langsung di lapangan, diketahui tipe saluran seragam, yaitu dengan penampang persegi.

Saluran Rumah Tangga 1 (A)



Gambar 4.7 Saluran Rumah Tangga 1 (A)

$$\text{Panjang Saluran (L)} = 258 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar Saluran (b)} = 0,22 \text{ meter}$$

$$\text{Tinggi Dinding (H)} = 0,33 \text{ meter}$$

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b.H \\ &= 0,22 \times 0,33 \\ &= 0,72m^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2H \\ &= 0,22 + 2 (0,33) \\ &= 0,88 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,72}{0,88} \\ &= 0,818 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

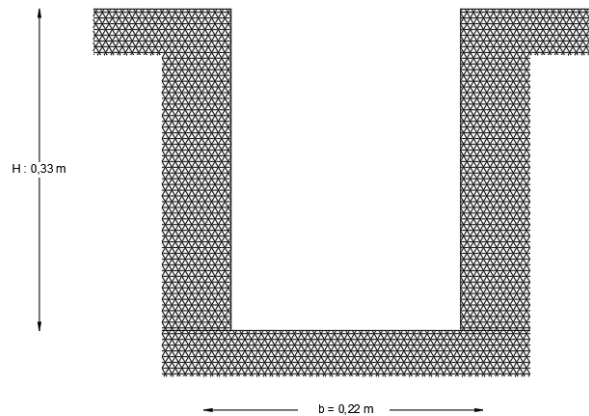
$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R^{\frac{2}{3}} \right) (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,818^{\frac{2}{3}} \right) (0,00086)^{1/2} \\ &= 1,7099 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12)

sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 1,7099 \text{ m/det} \times 0,72 \text{ m}^2 \\ &= 1,2311 \text{ m}^3/\text{det} \geq 0,7646 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Rumah Tangga 1 (B)



Gambar 4.9 Saluran Rumah Tangga 1 (B)

$$\text{Panjang Saluran (L)} = 258 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar Saluran (b)} = 0,22 \text{ meter}$$

$$\text{Tinggi Dinding (H)} = 0,33 \text{ meter}$$

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b.H \\ &= 0,28 \times 0,35 \\ &= 0,098 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (p) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2H \\ &= 0,28 + 2 (0,35) \\ &= 1 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,098}{0,98} \\ &= 0,1 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

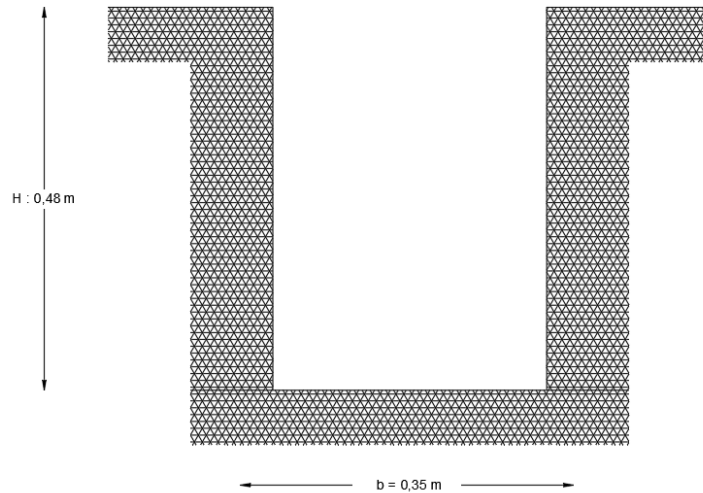
$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,1 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00086)^{1/2} \\ &= 0,4212 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 0,4212 \text{ m/det} \times 0,098 \text{ m}^2 \\ &= 0,0413 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } Q_a + Q_b &= 0,0413 \text{ m}^3/\text{det} + 0,0413 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 0,0826 \text{ m}^3/\text{det} \geq 0,4859 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Rumah Tangga 2 (A)



Gambar 4.10 Saluran Rumah Tangga 2 (A)

Panjang Saluran (L) = 275 meter

Lebar Saluran (b) = 0,35 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,48 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b.H \\ &= 0,35 \times 0,48 \\ &= 0,168 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2H \\ &= 0,35 + 2 (0,48) \\ &= 1,31 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,168}{1,31} \\ &= 0,1 \text{ m} \end{aligned}$$

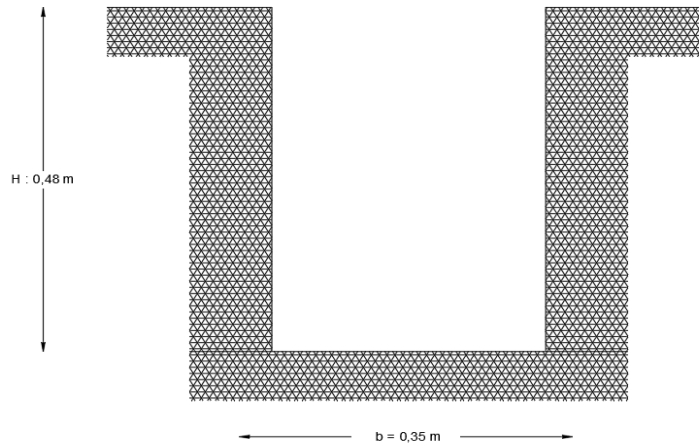
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,128 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00080)^{1/2} \\ &= 0,4789 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 0,4789 \text{ m/det} \times 0,1688 \text{ m}^2 \\ &= 0,0804 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Rumah Tangga 2 (B)



Gambar 4.11 Saluran Rumah Tangga 2 (B)

$$\text{Panjang Saluran (L)} = 275 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar Saluran (b)} = 0,35 \text{ meter}$$

$$\text{Tinggi Dinding (H)} = 0,48 \text{ meter}$$

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot H \\ &= 0,35 \times 0,48 \\ &= 0,168 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2H \\ &= 0,35 + 2(0,48) \\ &= 1,31 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,168}{1,31} \\ &= 0,1 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

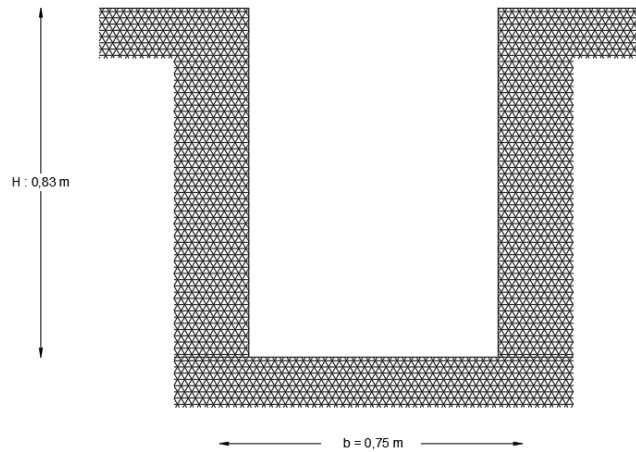
$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,128 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00080)^{1/2} \\ &= 0,4789 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 0,4789 \text{ m/det} \times 0,1688 \text{ m}^2 \\ &= 0,0804 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } Q_a + Q_b &= 0,0804 \text{ m}^3/\text{det} + 0,0804 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 0,1608 \text{ m}^3/\text{det} \geq 0,4537 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Sekunder 1



Gambar 4.12 Saluran Sekunder 1

$$\text{Panjang Saluran (L)} = 265 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar Saluran (b)} = 0,75 \text{ meter}$$

$$\text{Tinggi Dinding (H)} = 0,83 \text{ meter}$$

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b \cdot H \\ &= 0,75 \times 0,83 \\ &= 0,623 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2H \\ &= 0,75 + 2(0,83) \\ &= 2,41 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,623}{2,41} \\ &= 0,258 \text{ m} \end{aligned}$$

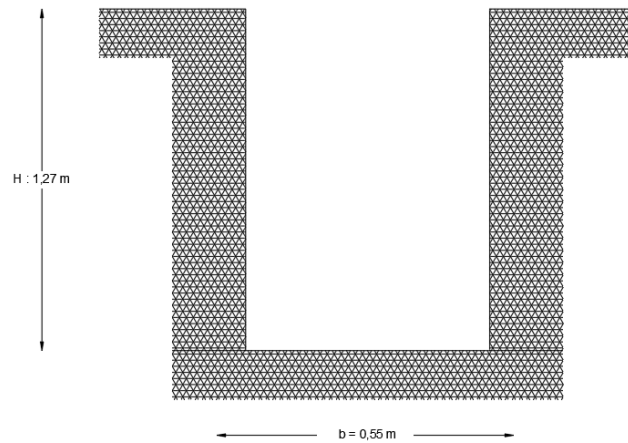
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,258 \right)^{\frac{2}{3}} (0,00107)^{1/2} \\ &= 0,8837 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_a &= V.A \\ &= 0,8837 \text{ m/det} \times 0,623 \text{ m}^2 \\ &= 0,5505 \text{ m}^3/\text{det} \geq 0,1172 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Sekunder 2



Gambar 4.13 Saluran Sekunder 2

Panjang Saluran (L) = 158 meter

Lebar Saluran (b) = 0,55 meter

Tinggi Dinding (H) = 1,27 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b.H \\ &= 0,55 \times 1,27 \\ &= 0,699m^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2H \\ &= 0,55 + 2 (1,27) \\ &= 3,09 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,699}{3,09} \\ &= 0,226 \text{ m} \end{aligned}$$

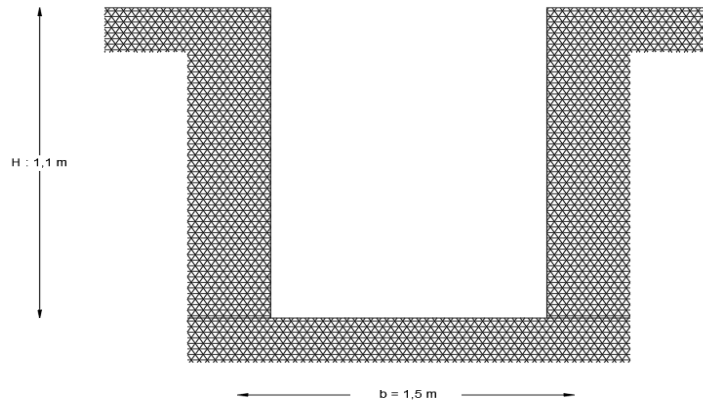
Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,226 \right)^{\frac{2}{3}} (0,0035)^{1/2} \\ &= 1,6312 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= V.A \\ &= 1,6312 \text{ m/det} \times 0,699 \text{ m}^2 \\ &= 1,1402 \text{ m}^3/\text{det} \leq 0,1321 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Saluran Primer



Gambar 4.14 Saluran Primer

Panjang Saluran (L) = 582 meter

Lebar Saluran (b) = 1,5 meter

Tinggi Dinding (H) = 1,1 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b.H \\ &= 1,5 \times 1,1 \\ &= 1,65 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= b + 2H \\ &= 1,5 + 2(1,1) \\ &= 3,7 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} \\
 &= \frac{1,65}{3,7} \\
 &= 0,446 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\
 &= \frac{1}{n} \left(0,446 \right)^{\frac{2}{3}} (0,0020)^{1/2} \\
 &= 1,7403 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q &= V.A \\
 &= 1,7403 \text{ m/det} \times 0,165 \text{ m}^2 \\
 &= 2,8714 \text{ m}^3/\text{det} \leq 2,6753 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Dimensi Data Saluran

Saluran	Lebar Dasar	Tinggi Dinding	Sedimen	Panjang Saluran
Rumah Tangga 1	22 cm	33 cm	6 cm	258 m
Rumah Tangga 2	35 cm	48 cm	11 cm	275 m
Sekunder 1	75 cm	83 cm	10 cm	265 m
Sekunder 2	55 cm	127 cm	17 cm	158 m
Primer	150 cm	110 cm	18 cm	582 m

Sumber: Hasil Survey Lapangan

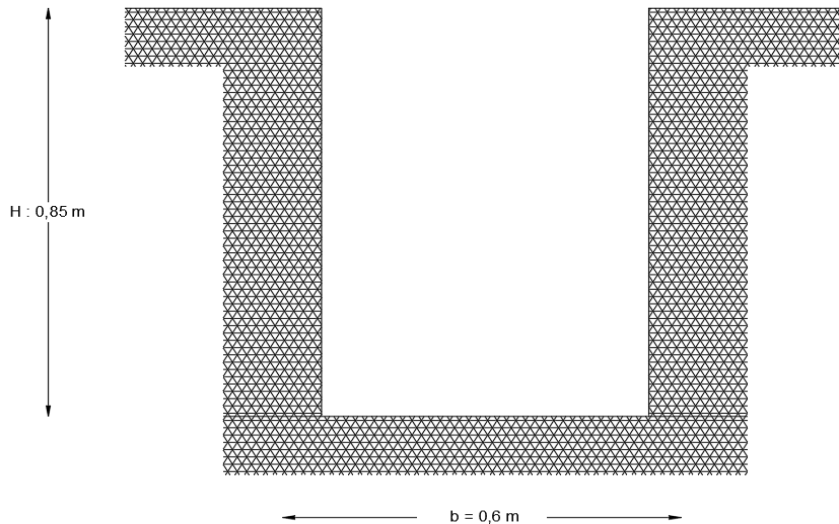
Saluran	Kapasitas Saluran (m^3/det)	Debit Saluran $Q_{sat}(m^3/det)$	Keterangan
Rumah Tangga 1	0,0826	0,7646	Tidak Layak
Rumah Tangga 2	0,1608	0,4537	Tidak Layak
Sekunder 1	0,5505	0,1172	Layak
Sekunder 2	1,1402	0,1321	Layak
Primer	2,8714	2,6753	Layak

Sumber: Hasil Perhitungan

4.8 Saluran Drainase Rencana

Saluran drainase rencana harus disesuaikan untuk menghasilkan kapasitas tampung saluran yang baik. Saluran drainase rencana yang perlu diperbaiki adalah Saluran Rumah Tangga 1, dan Saluran Rumah Tangga 2 dengan memperlebar saluran drainase tersebut.

Saluran Rumah Tangga 1



Gambar 4.15 Saluran Rumah Tangga 1

Panjang Saluran (L) = 258 meter

Lebar Saluran (b) = 0,6 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,85 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b.H \\ &= 0,6 \times 0,85 \\ &= 0,51m^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$P = b + 2H$$

$$= 0,6 + 2 (0,85)$$

$$= 1,02 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$R = \frac{A}{P}$$

$$= \frac{0,51}{1,02}$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} \left(R^{\frac{2}{3}} \right) (S)^{1/2}$$

$$= \frac{1}{n} \left(0,5^{\frac{2}{3}} \right) (0,0035)^{1/2}$$

$$= 2,4846 \text{ m/det}$$

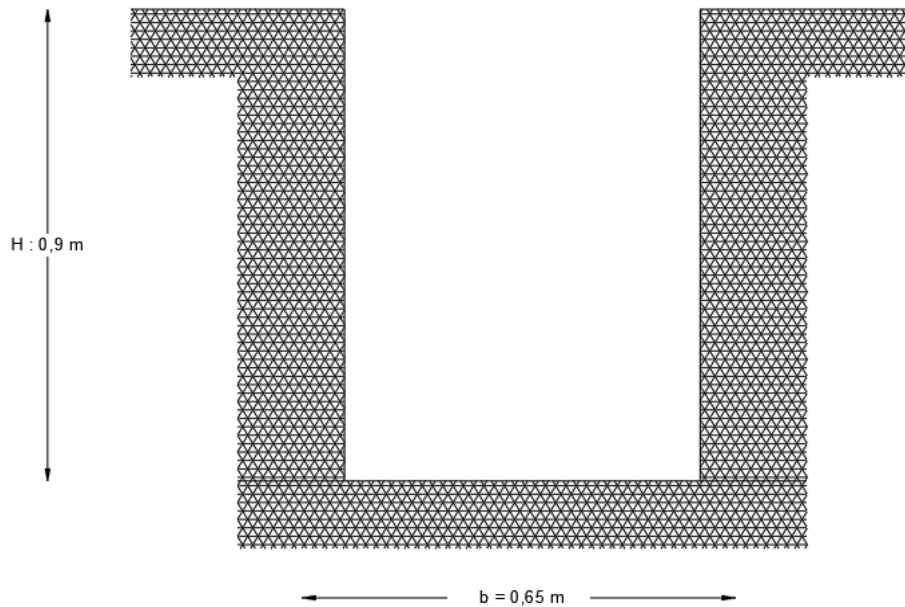
Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$Q = V.A$$

$$= 2,4846 \text{ m/det} \times 0,51 \text{ m}^2$$

$$= 1,2671 \text{ m}^3/\text{det} \geq 0,1321 \text{ m}^3/\text{det} \quad (\text{Layak})$$

Saluran Rumah Tangga 2



Gambar 4.16 Saluran Rumah Tangga 2

Panjang Saluran (L) = 275 meter

Lebar Saluran (b) = 0,65 meter

Tinggi Dinding (H) = 0,9 meter

Luas penampang (A) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= b.H \\ &= 0,65 \times 0,9 \\ &= 0,585m^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) saluran dihitung dengan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$P = b + 2H$$

$$= 0,65 + 2 (0,9)$$

$$= 1,17 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R) saluran dihitung dengan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,585}{1,17} \\ &= 0,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V) saluran dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \left(R \right)^{\frac{2}{3}} (S)^{1/2} \\ &= \frac{1}{n} \left(0,5 \right)^{\frac{2}{3}} (0,0020)^{1/2} \\ &= 1,8781 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kapasitas tampungan saluran (Q) saluran dihitung dengan persamaan (2.12) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= V.A \\ &= 1,8781 \text{ m/det} \times 0,585 \text{ m}^2 \\ &= 1,0985 \text{ m}^3/\text{det} \leq 0,4537 \text{ m}^3/\text{det} \quad (\text{Layak}) \end{aligned}$$

Tabel 4.17 Perbandingan Debit Saluran Sesudah Redemensi Dengan Debit Maksimum Yang Di Analisis

Saluran	Kapasitas Saluran (m^3/det)	Debit Saluran $Q_{sat}(m^3/det)$	Keterangan
Rumah Tangga 1	1,2671	0,7646	Layak
Rumah Tangga 2	1,0986	0,4537	Layak
Sekunder 1	0,5505	0,1172	Layak
Sekunder 2	1,1402	0,1321	Layak
Primer	2,8714	2,6753	Layak

Tabel 4.18 Dimensi Saluran Sesudah Redemensi

Saluran	Lebar Dasar	Tinggi Dinding	Sedimen	Panjang Saluran
Rumah Tangga 1	60 cm	85 cm	6 cm	258 m
Rumah Tangga 2	65 cm	90 cm	11 cm	275 m
Sekunder 1	75 cm	83 cm	10 cm	265 m
Sekunder 2	55 cm	127 cm	17 cm	158 m
Primer	150 cm	110 cm	18 cm	582 m

4.9 Narasi Akhir

Faktor penyebab terjadinya banjir adalah tebalnya endapan sedimen pada saluran *existing* dan dimensi saluran *existing* yang tidak sebanding dengan debit maksimum yang lebih besar dari kapasitas saluran *existing*. Dari faktor tersebut, maka perlu dilakukan normalisasi secara berkala pada saluran *existing*, serta mendemensi saluran *existing*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyebab banjir yang terjadi disebabkan oleh endapan sedimentasi serta terdapat tumbuhan liar yang tumbuh dan dimensi pada saluran *existing* yang tidak sebanding dengan debit maksimum. Hanya saluran Primer yang mampu menampung saluran bersedimen. Sementara kapasitas saluran tanpa sedimen yang masih tidak mampu menampung debit maksimum pada saluran Rumah Tangga 1 dan saluran Rumah Tangga 2. Diketahui debit maksimum pada saluran Rumah Tangga 1 ($0,7646m^3/det$) dan kapasitas saluran tanpa sedimen ($0,0826 m^3/det$). Sedangkan saluran Rumah Tangga 2 debit maksimum ($0,4537m^3/det$) dan kapasitas saluran tanpa sedimen ($0,1608m^3/det$).
2. Berdasarkan hasil redemensi pada 2 saluran, menunjukkan bahwa saluran Rumah Tangga 1 dengan ukuran *existing* awal 22 cm x 33 cm menjadi 60 cm x 85 cm dengan hasil kapasitas saluran ($1,2671 m^3/det$), debit maksimum ($0,7646m^3/det$). Sedangkan untuk saluran Rumah Tangga 2 dengan ukuran *existing* awal 35 cm x 48 cm menjadi 65 cm x 90 cm dengan hasil kapasitas saluran ($1,0986m^3/det$) debit maksimum ($0,4537m^3/det$). Sehingga kapasitas saluran layak menampung debit air maksimum.

5.2 Saran

Berdasarkan dari kesimpulan yang telah dijelaskan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :






1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut atau lebih luas pada saluran yang tidak Terantau di lokasi penelitian (diluar *catchment area* sampai ke pembuangan akhir)
2. Melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan data historis curah hujan dengan periode lebih panjang.






DAFTAR PUSTAKA




- Ardy Satriya, M. Janu Ismoyo dan Dian Chandrasasi. 2016. *Perencanaan Sistem Drainase Stadion Bukit Lengis Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik*. Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
- Bambang Triatmodjo, 2016. Analisis Hidrologi dan Hidraulika untuk Perencanaan Bangunan Tenaga Air (Hydrology and Hydraulic ANalysis for Design of Hydro Power Structure). Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada.
- Braja, Das M., 1998, Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Fairizi, Dimitri 2015. *Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Subdas Lambidaro Kota Palembang*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 3, No. 1, Maret 2015, ISSN : 2355-374X.
- Kalsim, Dedi Kusnadi. 2017. *Teknik Irigasi dan Drainase*. Laboratorium Teknik Tanah dan Air, FATETA IPB.
- Murray Ross Simpson. 2016. *Sustainable Drainage Of Sports Pitches*. Loughborough University, Institute of Groundsmanship (IOG) and Sport England (SE).
- Soewarno. 1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data. Bandung: Nova.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Yolly Adriati. 2017. *Kajian Sistem Drainase Lapangan Sepak Bola Stadion Mini Universitas Islam Riau*. Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi. Vol 3, No 2 (2017).



LAMPIRAN
DOKUMENTASI

No	Gambar Saluran	Keterangan
1		Tersier 1
2		Tersier 2
3		Sekunder 1
4		Sekunder 2
5		Primer

No	Proses Pengukuran	Keterangan
1		Lokasi Penelitian
2		Pengukuran Lebar
3		Pengukuran Sedimen
4		Pengukuran Tinggi
5		Pengukuran Saluran

No	Gambar Kondisi Saluran	Keterangan
1		Saluran Dipenuhi Tumbuhan Liar
2		Saluran Dipenuhi Sampah
3		Saluran Dipenuhi Sampah



LAMPIRAN
DATA PRIMER

Saluran	Lebar Dasar	Tinggi Dinding	Sedimen	Panjang Saluran
Tersier 1	22 cm	33 cm	6 cm	258 m
Tersier 2	35 cm	48 cm	11 cm	275 m
Sekunder 1	75 cm	83 cm	10 cm	265 m
Sekunder 2	55 cm	127 cm	17 cm	158 m
Primer	150 cm	110 cm	18 cm	582 m



LAMPIRAN
DATA SEKUNDER

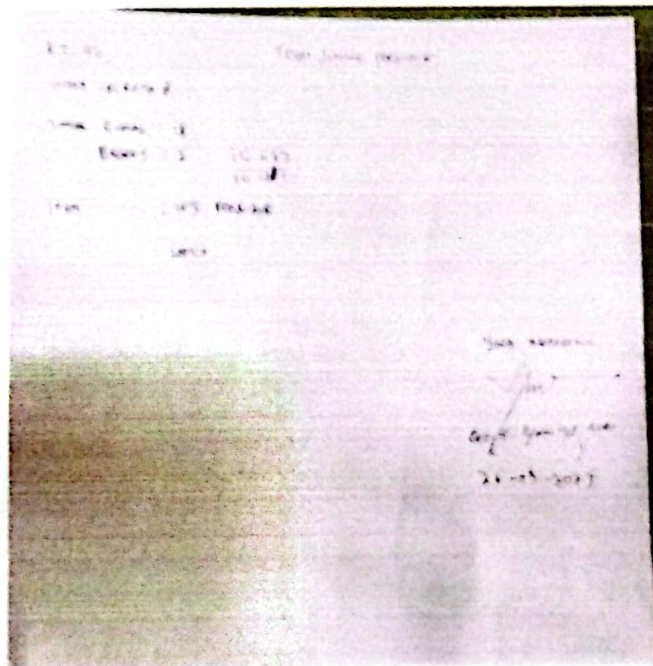
DATA CURAH HUJAN

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
2019	99	256	404	381	137	104	81	-	5	87	57	33
2020	91	316	351	421	482	x	x	x	80	272	241	296
2021	206	202	283	163	120	29	164	112	251	50	400	367
2022	367.5	284	480	441	212	170	61	217	62	537	168	198
2023	292	234	220	185	149	32	221	x	x	x	x	x

PETA TOPOGRAFI



DATA PENDUDUK





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
BAN-PT No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2019 Tanggal : 21 Mei 2019
Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263; Telp. (0711) 518 774; Fax (0711) 519048

Bismillahirrahmanirrahim

Nomor : 115/G-17/FT-S/III/2023
Lampiran : -
Perihal : Bimbingan Tugas Akhir

Palembang, 29 Maret 2023

Kepada Yth.
Bapak/Ibu : Ir. Erny Agusri, M.T
Pembimbing I (satu) Tugas Akhir
Fakultas Teknik UM Palembang
di -
Palembang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Ba'da salam, semoga kita senantiasa mendapatkan taufik dan hidayahNya dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, Amin.

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir (skripsi) mahasiswa Prodi Teknik Sipil Tahun Akademik 2022 / 2023 untuk mahasiswa :

NAMA	NRP
DHITO GONZALES	11 2019 121

Maka kami mohon bantuan Bapak / Ibu, kiranya mahasiswa tersebut diatas dapat diberikan bimbingan dalam rangka penyusunan Tugas Akhir Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, dan bersama ini disampaikan SK Pembimbing.

Untuk kelancaran pelaksanaan Bimbingan Tugas Akhir, kami menunjuk sebagai Pembimbing II (dua) adalah :

Bapak/Ibu : Ir. Hj. RA. Sri Martini, M.T

Demikianlah atas perhatian serta bantuannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Ketua Prodi Teknik Sipil

Ir. Revisdah, MT
NIM/NIDN 913441/0231056403

Tembusan :
1. Yth. Dekan (sebagai laporan)
2. Yth. Pembimbing II (dua) Tugas Akhir

Visi : "Menjadi Program Studi Teknik Sipil berstandar nasional menghasilkan lulusan yang profesional, mandiri dibidang Teknik Sipil dan memiliki IMTAQ Tahun 2022



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
University of Muhammadiyah Palembang
FAKULTAS TEKNIK
Faculty of Engineering
TERAKREDITASI
Accredited

Program Studi : Teknik Sipil, Teknik Kimia, Teknik Elektro, Teknik Arsitektur, Teknik Industri, Teknik Informasi
Study Program : Civil Engineering, Chemical Engineering, Electrical Engineering, Architecture Engineering, Industrial Engineering, Information Technology
Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Phone : (0711) 510820, Fax (0711) 519408
Email : ft@um-palembang.ac.id

Bismillahirrahmanirrahim

Nomor : 529/11-5/FT-UMP/VIII/2023
Hal : Surat Pengantar Data Riset

Palembang, 27 Muharram 1445 H
14 Agustus 2023 M

Yth. Bapak/Ibu Kepala
BMKG Kota Palembang
di
tempat

Assalamu'alaikum wr.wb,

Ba'da salam, semoga kita senantiasa mendapat taufik dan hidayah dari Allah SWT. dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

Sehubungan dengan kegiatan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang akan melaksanakan Pengambilan Data Riset untuk keperluan penyelesaian Tugas Akhir, kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan keterangan atau data atas nama mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Dhito Gonzales
NIM : 11 2019 121
Program Studi : Teknik Sipil
Tujuan : Kepala BMKG kota Palembang
Judul Tugas Akhir : Analisa Saluran Drainase dalam Upaya untuk Mengatasi Banjir di Jalan KI Anwar Mangku Lorong Sri Rayu 8 Plaju Kota Palembang
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Erny Agusri, M.T.
2. Ir. RA. Sri Martini, S.T., M.T.

Adapun data diperlukan yaitu :

1. Data curah hujan harian 5 tahun terakhir Kota Palembang
2. Data klimatologi
3. Kelembaban udara
4. Penyinaran matahari
5. Temperatur udara
6. Kecepatan angin

Atas perhatian dan perkenan Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Nasrunminallah Wafathun Qorib.

Assalamu'alaikum wr.wb,
Dekan

Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.
NBM/NIDN : 763049/0227077004



PEMERINTAH KOTA PALEMBANG
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
KOTA PALEMBANG

Jl. Lunjuk Jaya No.3 - Demang Lebar Daun Palembang
Telp. 0711-368726 Email : bankesbangpolpalembang@gmail .com

SURAT IZIN
NOMOR : 070/0038/BAN.KBP/2024

TENTANG

IZIN PENGAMBILAN DATA

Dasar : Surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor: 666/H-5/FT-UMP/I/2024 Tanggal 06 Januari 2024 perihal Pengambilan Data Riset

MEMBERI IZIN:

Kepada :
Nama : Dhito Gonzales (NIM 11 2019 121)
Jabatan : Mahasiswa Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
Alamat : Jl. KH. Bhalqi / Talang Banten 13 Ulu Palembang 30263 Telp.0711-520045
Untuk : Melaksanakan Pengambilan data di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Penelitian dan Pengembangan Kota Palembang, masa berlaku surat izin pengambilan data s.d 09 april 2024
Judul : Analisis Saluran Drainase Dalam Upaya Untuk Menanggulangi Banjir Di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sriraya 8, Kecamatan Plaju Palembang
Data yang diperlukan : 1. Data Topografi
2. Catchment Area Di Wilayah Yang Berkaitan Dengan Judul Tugas Akhir

Dengan Catatan :

1. Sebelum melakukan Pengambilan Data terlebih dahulu melapor kepada pemerintah setempat.
2. Dalam melakukan Pengambilan data tidak diizinkan menanyakan soal politik, yang sifatnya tidak ada hubungan dengan kegiatan Pengambilan Data yang telah diprogramkan.
3. Dalam melakukan Pengambilan data agar dapat mentaati peraturan perundang-undangan dan adat istiadat yang berlaku di daerah setempat.
4. Setelah selesai melakukan Pengambilan data diwajibkan memberikan laporan secara tertulis kepada Kepala Badan kesatuan Bangsa dan Politik Kota Palembang.
Demikian untuk dimaklumi dan dipergunakan seperlunya.

Ditetapkan di Palembang
pada tanggal 09 Januari 2024



KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA
DAN POLITIK KOTA PALEMBANG

H. AHMADI DAMRAH, SE.,MM
PEMBINA UTAMA MUDA
NIP 196601151994031005

Tembusan Yth. :

1. Kepala Bappeda Litbang Kota Palembang;
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.



PEMERINTAH KOTA PALEMBANG
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
KOTA PALEMBANG

Jl. Lunjuk Jaya No.3 - Demang Lebar Daun Palembang
Telp. 0711-368726 Email : bankesbangpalembang@gmail .com

SURAT IZIN
NOMOR : 070/2091/BAN.KBP/2023

TENTANG
IZIN PENELITIAN

Dasar : Surat Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor: 345/H-5/FT-S/VIII/2023 Tanggal 16 Agustus 2023 perihal Surat Izin Penelitian & Pengantar Data Riset

MEMBERI IZIN:

Kepada :
Nama : Dhito Gonzales (NRP 11 2019 121)
Jabatan : Mahasiswa Program S-1 Prodi Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
Alamat : Jl. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telp.0711-518774
Untuk : **Melaksanakan Penelitian** di Kecamatan Plaju Kota Palembang, masa berlaku surat izin penelitian ini s.d 22 November 2023
Judul : "Analisa Saluran Drainase Dalam Upaya Untuk Mengatasi Banjir Di Jalan Ki Anwar Mangku Lorong Sri Raya 8 Kecamatan Plaju Kota Palembang"
Data Yang dibutuhkan : Data jumlah penduduk yang berkaitan dengan judul tugas akhir

Dengan Catatan :

1. Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu melapor kepada pemerintah setempat.
 2. Dalam melakukan penelitian tidak diizinkan menanyakan soal politik, yang sifatnya tidak ada hubungan dengan kegiatan penelitian yang telah diprogramkan.
 3. Dalam melakukan penelitian agar dapat mentaati peraturan perundang-undangan dan adat istiadat yang berlaku di daerah setempat.
 4. Setelah selesai melakukan penelitian diwajibkan memberikan laporan secara tertulis kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Palembang.
- Demikian untuk dimaklumi dan dipergunakan seperlunya.

Ditetapkan di Palembang
pada tanggal 22 Agustus 2023



KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA
DAN POLITIK KOTA PALEMBANG

AHMADI DAMRAH, SE.,MM
PEMBINA UTAMA MUDA
NIP 196601151994031005

Terdistribusikan Yth. :
1. Camat Plaju Kota Palembang;
2. Ketua Prodi Teknik Sipil FT UMP Palembang.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/N/2019 Tanggal : 21 Mei 2019

Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Palembang 30263; Telp. (0711) 518774; Fax. (0711) 519048

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pemaparan Penelitian Tugas Akhir Seminar Proposal mahasiswa – mahasiswi berikut ini :

NAMA : DHITO GONZALES
NIM : 112019121
JUDUL TA : ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG SRI RAYA 8
PEMBIMBING I : IR. ERNY AGUSRI, M.T
PEMBIMBING II : IR. R.A. SRI MARTINI, M.T

Dinyatakan layak / tidak layak untuk melanjutkan Penelitian Tugas Akhir dengan catatan :

1. Peta jaringan drainase
2. Peta topografi
3. Jalur air yg masuk ke daerah banjir
- 4.
- 5.

Demikianlah, rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua,

Ir. Lukman Muizzi, MT
NBM/NIDN:762951/0220016004

Palembang, 1 Agustus 2023
Dosen Pengarah,

()



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2019 Tanggal : 21 Mei 2019

Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Palembang 30263; Telp. (0711) 518774; Fax. (0711) 519048

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pemaparan Penelitian Tugas Akhir Seminar Proposal mahasiswa – mahasiswi berikut ini :

N A M A : DHITO GONZALES
N I M : 112019121
JUDUL TA : ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG SRI RAYA 8
PEMBIMBING I : IR. ERNY AGUSRI, M.T
PEMBIMBING II : IR. R.A. SRI MARTINI, M.T

Dinyatakan *layak / tidak layak* untuk melanjutkan Penelitian Tugas Akhir dengan catatan :

1.
2.
3.
4.
5.

Demikianlah, rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Ketua,



Lukman Muizzi, MT
Ir. Lukman Muizzi, MT
 NBN/MDN:762951/0220016004

Palembang, 1 Agustus 2023
 Dosen Pengarah,

M.H Agung Sarwandy, ST.MT
(M.H Agung Sarwandy, ST.MT)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2019 Tanggal : 21 Mei 2019

Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Palembang 30263; Telp. (0711) 518774; Fax. (0711) 519048

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pemaparan Penelitian Tugas Akhir Seminar Proposal mahasiswa – mahasiswi berikut ini :

NAMA : DHITO GONZALES
NIM : 112019121
JUDUL TA : ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG SRI RAYA 8
PEMBIMBING I : IR. ERNY AGUSRI, M.T
PEMBIMBING II : IR. R.A. SRI MARTINI, M.T

Dinyatakan layak / tidak layak untuk melanjutkan Penelitian Tugas Akhir dengan catatan :

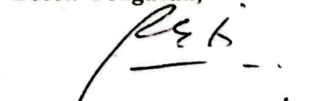
1. cek saluran pembuangan (leveling / elevasi pembuangan ??)
2. peta topografi , peta jaringan sayur.
3. pengembangan
4.
5.

Demikianlah, rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua,


Ir. Lukman Muizzi, MT
NBM/NIDN:762951/0220016004

Palembang, 1 Agustus 2023
Dosen Pengarah,


RA. Sri Martini



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2019 Tanggal : 21 Mei 2019

Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Palembang 30263; Telp. (0711) 518774; Fax. (0711) 519048

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pemaparan Penelitian Tugas Akhir Seminar Hasil mahasiswa – mahasiswi berikut ini :

N A M A : DHITO GONZALES
N I M : 112019121
JUDUL TA : ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG
PEMBIMBING I : IR. ERNY AGUSRI, M.T
PEMBIMBING II : IR. R.A. SRI MARTINI, M.T

Dinyatakan *layak / tidak layak* untuk melanjutkan Sidang Komprehensif dengan catatan :


1. *Data saluran ??? berbeda dgn perhitungan.*
2.
3.
4.
5.

Demikianlah, rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua,


Ir. Lukman Muizzi, MT
NBM/NIDN:762951/0220016004

Palembang, 27 Maret 2024
Dosen Pengarah,


Huonita Aeyah



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/N/2019 Tanggal : 21 Mei 2019

Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Palembang 30263; Telp. (0711) 518774; Fax. (0711) 519048

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pemaparan Penelitian Tugas Akhir Seminar Hasil mahasiswa – mahasiswi berikut ini :

N A M A : DHITO GONZALES
N I M : 112019121
JUDUL TA : ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK
MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU KECAMATAN
PLAJU KOTA PALEMBANG
PEMBIMBING I : IR. ERNY AGUSRI, M.T
PEMBIMBING II : IR. R.A. SRI MARTINI, M.T

Dinyatakan *layak / tidak layak* untuk melanjutkan Sidang Komprehensif dengan catatan :

1. perhitungan oleh penulis.....
2. data tidak akurat.....
3.
4.
5.

Demikianlah, rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua,


Ir. Lukman Muizzi, MT
NBM/NIDN:762951/0220016004

Palembang, 27 Maret 2024
Dosen Pengarah,


(_____)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2019 Tanggal : 21 Mei 2019

Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Palembang 30263; Telp. (0711) 518774; Fax. (0711) 519048

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pemaparan Penelitian Tugas Akhir Seminar Hasil mahasiswa – mahasiswi berikut ini :

N A M A : DHITO GONZALES
N I M : 112019121
JUDUL TA : ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK
MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU KECAMATAN
PLAJU KOTA PALEMBANG
PEMBIMBING I : IR. ERNY AGUSRI, M.T
PEMBIMBING II : IR. R.A. SRI MARTINI, M.T


Dinyatakan *layak / tidak layak* untuk melanjutkan Sidang Komprehensif dengan catatan :

1.
2.
3.
4.
5.

Demikianlah, rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua,

Palembang, 27 Maret 2024
Dosen Pengarah,


Ir. Lukman Muizzi, MT
NBM/NIDN:762951/0220016004


(_____)



TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG



KARTU ASISTENSI

NAMA	: DHITO GONZALES
NRP	: (112019121)
SEMESTER	: VIII
PEMBIMBING I	: Ir. ERNY AGUSRI, M.T.
PEMBIMBING II	: Ir. RA. SRI MARTINI, M.T.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	15/06.23	- Konsul juga PB II HS Judul	F
		- pna macy - for selu dan su bayi	F
		- dudu. - for bayi / waw waga - loki wrap Sri Reg 8.	F
		- p. forat puals. - gah deak selu. - pi ko I - lca PB I	F
	24/7/23	- Bab I perbul - Penulisan Rumus be N Da	F

- Bant Bg Alir bab III
- Bant Propoe
- Ke PB II





MANAJEMEN PROYEK
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG



KARTU ASISTENSI

NAMA : DHITO GONZALES
NRP : 112019121
SEMESTER : VIII
PEMBIMBING I : Ir. Erny Agusri, M.T.
PEMBIMBING II : Ir. RA. Sri Martini, M.T.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	23/7/23	⊖ ⊖ ⊖ Pembelian. 01 I permanenan Spil 1.5. selan pincer & shunter → plot.	
	28/7/23	- Silakan daftar Senter - Higien 200 ² Cup - Lem PA II	
	8/8/23	- Pembeli Lembar dan dosen pengas - Angkopi debit dit Cupang - Lembar 200 ² II	





TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG



KARTU ASISTENSI

NAMA : DHITO GONZALES
NRP : (112019121)
SEMESTER : VIII
PEMBIMBING I : Ir. ERNY AGUSRI, M.T.
PEMBIMBING II : Ir. RA. SRI MARTINI, M.T.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	19/1/24	- kinyit selanjutnya Bab IV dgn PB II	
	29/1/24	- per. front purlin	
	15/02/24	- per. front - per. hitung	
	29/02/24	per. hitung ke PB I	
	7/3. 24	- Best steel design - Cek lagi perulangan of Reduksi Steel	





TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG



KARTU ASISTENSI

NAMA : DHITO GONZALES
NRP : (112019121)
SEMESTER : VIII
PEMBIMBING I : Ir. ERNY AGUSRI, M.T.
PEMBIMBING II : Ir. RA. SRI MARTINI, M.T.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	21/3/24.	- Periksa Sediaan Habis Tabel 4-17 & 14.18 ke PB II	
		- Sdr cek PB II, Silahkan Daftar Sem Hbs	
	1/4/24	- Silakan Daftar Kampre	
	01/04/24.	daftar kampre	





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Status : Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
No. 1618/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2019 Tanggal : 21 Mei 2019

Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Palembang 30263; Telp. (0711) 518774; Fax. (0711) 519048

Bismillahirrahmannirrahlim

Nama	: DHITO GONZALES
NRP	: 112019121
Tanggal Sidang	: 04/04/2024
Judul Skripsi	: ANALISA SALURAN DRAINASE DALAM UPAYA UNTUK MENGATASI BANJIR DI JALAN KI ANWAR MANGKU LORONG SRI RAYA 8 KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG

Komentar dan saran perbaikan:	PENGUJI
<ul style="list-style-type: none">- Revisi pembahasan -> saluran tersler- Revisi kesimpulan	 Ir. A. Junaidi, M.T.
<ul style="list-style-type: none">- Sedimen- Denah harus lengkap dan pakal skala/pakal peta lokasi- Kemiringan	 Ir. Jonizar, M.T.
<ul style="list-style-type: none">- Harusnya dimasukkan data kecepatan air dilapangan agar disesuaikan dengan hasil perhitungan. Tujuannay agar dapat mengetahui berapa waktu banjir surut	 Muhammad Arfan, S.T., M.T.
<p>Pembimbing I</p> IR. ERNY AGUSRI, M.T.	<p>Pembimbing II</p> IR. R.A. SRI MARTINI, M.T.
<p>Mengetahui, Ketua Prodi Teknik Sipil</p> Ir. Lukman Mulzzi, M.T. NBM/NIDN : 762951/0220016004	

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
LEMBAGA AL-ISLAM DAN KEMUHAMMADIYAHAN



Sertifikat



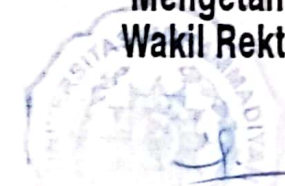
DIBERIKAN KEPADA :

NAMA : Dhito Gonzales
NIM : 112019121
FAKULTAS : Teknik
PROGRAM STUDI : Sipil

Yang dinyatakan lulus hafal surat-surat pendek dari juz 30
di Universitas Muhammadiyah Palembang

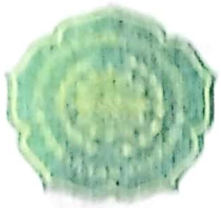
Palembang, 02 Agustus 2022

Mengetahui,
Wakil Rektor IV



Dr. Antoni Selani, M.H.I.

NBM/NIDN : 748955/0214046502



Computer and Language Laboratories
Faculty of Engineering
Muhammadiyah University Palembang

TOEFL CERTIFICATE

This is to certify that

DHITO GONZALES

Place / Date of Birth : PALEMBANG / OCTOBER 27, 2001
Department / Study Program : CIVIL ENGINEERING
Identity Number : 112019121
Date of Test : MARCH 28, 2024

TOEFL SCORES

Section 1	Section 2	Section 3	Total Score
49	46	36	436

Dean's Signature,


Ir. A. Junaidi, M.T

NBM/NIDN: 763050 / 0202026502