

**SKRIPSI**

**ANALISIS SISTEM SALURAN DRAINASE MENANGGULANGI BANJIR**

**DI AREA TOBADAK I (MAMUJU TENGAH)**



**NUR AZIZAH R**

**105 81 11063 19**

**AKLES SULASTI**

**105 81 11043 19**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama NUR AZIZAH R dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11063 19 dan AKLES SULASTI dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11043 19, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0008/SK-Y/22202/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 15 Agustus 2024.

Panitia Ujian : Makassar, 10 Safar 1446 H  
15 Agustus 2024 M

- 1. Pengawas Umum
  - a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar  
Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU
  - b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT
- 2. Penguji
  - a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Si
  - b. Sekretaris : Muh. Amir Zainuddin, ST., MT., IPM
- 3. Anggota
  - 1. Ir. Muhammad Syafa'at S Kuba, ST., MT
  - 2. Ir. M. Agusalim, ST., MT
  - 3. Indriyanti, ST., MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Farida Gaffar, ST.,MM.,IPM

Pembimbing II

Kasmawati, ST.,MT

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM  
NBM E 795 108



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Duriyasa No. 259 Telp. (0411) 856 972 Fax. (0411) 855 245 Makassar 90221  
E-mail: [kelembagaan@um-makassar.ac.id](mailto:kelembagaan@um-makassar.ac.id) [info@um-makassar.ac.id](mailto:info@um-makassar.ac.id)  
Website: [www.um-makassar.ac.id](http://www.um-makassar.ac.id)

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini di ajukan untuk memenuhi syarat Ujian Tutup guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : ANALISIS SISTEM SALURAN DRAINASE UNTUK MENANGGULANGI BANJIR DI TOBADAK 1 (MAMUJU TENGAH)

Nama : 1. NUR AZIZAH R  
2. AKLES SULASTI

No. Stambuk : 1. 105 81 11063 19  
2. 105 81 11043 19

Makassar, Mei 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

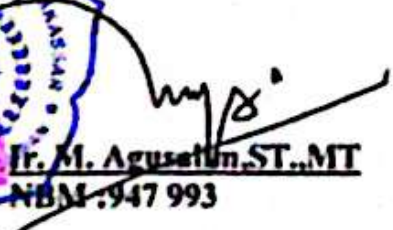
  
FARIDA GAFFAR, ST., MT., IPM

  
KASMAWATI, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Pengairan



  
Ir. M. Agusman, ST., MT  
NBM: 947 993

# Analisis Sistem Saluran Drainase Menanggulangi Banjir di Area Tobadak I (Mamuju Tengah)

Akles Sulasti<sup>1</sup>, Nur Azizah R<sup>2\*</sup>, Kasmawati<sup>3</sup>, Farida Gaffar<sup>4</sup> Indriyanti<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

Email : [nurazizahr12@gmail.com](mailto:nurazizahr12@gmail.com) [aklessulasti013@gmail.com](mailto:aklessulasti013@gmail.com)

## Abstrak

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem saluran pembuangan air guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen yang paling penting dalam perencanaan kota. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Banjir yang terjadi kota Mamuju Tengah desa Tobadak I merupakan banjir yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, adanya bangunan di atas saluran drainase dan tidak mempunya saluran untuk menampung air dalam jumlah banyak karena adanya sedimentasi sehingga air meluap dan menuju ke pemukiman warga. Tinjauan ini bermaksud untuk Untuk menentukan dimensi saluran drainase di Desa Tobadak I Untuk mengetahui sistem drainase yang baik dalam upaya penanggulangan banjir di desa Tobadak I. Perhitungan curah hujan hanya menggunakan metode Gumbel, Perhitungan Intesnsitas Curah Hujan menggunakan Metode Van Breen, Persamaan Trial and Error, penampang persegi Berdasarkan dari hasil analisa yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa luas yang didapat adalah debit rencana = 49,418 m<sup>3</sup>/det, kecepatan aliran = 1.50 m/det, luas penampang basah 0.816 m<sup>2</sup>, tinggi drainase = 1.074 m, tinggi drainase basah = 0,7 m<sup>2</sup>, tinggi jagaan 0.374 m, lebar drainase = 0.73 m

**Kata kunci :** Pemeliharaan, Saluran Drainase, Tobadak I

## Abstract

Drainage is one of the basic facilities designed as a water drainage system to meet community needs and is the most important component in city planning. Drainage means draining, draining, discarding or channeling water. The flood that occurred in the city of Central Mamuju, Tobadak I village was a flood caused by high rainfall with a long duration, the presence of buildings above the drainage channel and the inability of the channel to accommodate large amounts of water due to sedimentation so that the water overflowed and headed towards residential areas. . This review aims to determine the dimensions of drainage channels in Tobadak Village 1. To determine a good drainage system in efforts to overcome flooding in Tobadak village 1. Rainfall calculations only use the Gumbel method, Rainfall Intensity Calculations use the Van Breen Method, Trial and Error Equations, square cross-section Based on the results of the analysis carried out, it was concluded that the area obtained was design discharge = 49,418 m<sup>3</sup>/sec, flow velocity = 1.50 m/sec, wet cross-sectional area 0.816 m<sup>2</sup>, drainage height = 1,074 m, wet drainage height = 0.7 m<sup>2</sup>, guard height 0.374 m, drainage width = 0.73 m

**Keywordsn ;** Maintenance, Drainage Channel, Tobadak I

History of article:

Received: ....., Revised: ....., Published: .....

## KATA PENGANTAR



Puji syukur tak terhingga kehadirat ALLAH SWT. Yang telah melimpahkan rahmat-nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi tugas akhir ini dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Proposal tugas akhir ini penulis susun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan program studi pada Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universita's Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir penulis adalah **“ANALISIS SISTEM SALURAN DRAINASE UNTUK MENANGGULANGI BANJIR DI AREA TOBADAK I (MAMUJU TENGAH)”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi tugas akhir ini masih terdapat kekurangan didalamnya, adapun hal ini disebabkan karena penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu dari segi teknik penulisan dan lain sebagainya. Oleh karena itu, penulis menerima dengan sangat ikhlas dengan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi tugas akhir ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat dalam pengerjaan tugas akhir ini. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.

- 2) Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., MT., IPM sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
- 3) Bapak Ir. M. Aguslim, S.T., MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
- 4) Ibu Farida Gaffar, S.T., MT., IPM selaku Pembimbing I, dan Ibu Kasmawati, S.T., MT., selaku Pembimbing II, yang banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
- 5) Bapak dan Ibu Dosen serta para staf pengawai di Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
- 6) Rekan sepekerjaan, Nur Azizah R dan Akles Sulasti atas *support*, bantuan dan kerja samanya hingga skripsi tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- 7) Saudara-saudaraku Mahasiswa Fakultas Teknik khususnya satu pembimbing dan Angkatan KOORDINAT 2019 yang dengan dukungan dan dorongan dalam keadaan apapun.
- 8) Kedua orang tua yaitu Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, do'a dalam setiap pembelajaran perjalanan hidup serta pengorbanannya terutama dalam bentuk materi untuk menyelesaikan kuliah kami.

Semoga semua pihak di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT. Dan skripsi tugas akhir yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, Rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara, Aamin.

*“Billahi Fii Sabill Haq Fastabiqul Khaerat”.*

Makassar,.....2024

Tim Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan penelitian .....	2
D. Manfaat penelitian .....	2
E. Batasan Masalah .....	3
F. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSAKA .....	5
A. Pengertian Drainase .....	5
B. Sistem Drainase .....	7
C. Fungsi Drainase .....	9
D. Jenis Drainase .....	11
BAB III METODE PENELITIAN .....	30
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	30
B. Jenis penelitian dan sumber data .....	30
C. Alat dan Bahan Penelitian .....	31
D. Metode dan Proses Analisa Data .....	31
E. Tahapan Penelitian .....	32
F. Sistem pengamatan .....	33
G. Bagan flowchart .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	35
A. Pengolahan Data .....	35
B. Perhitungan Dimensi Drainase .....	36



C. Perhitungan Analisa Frekuensi.....	39
BAB V PENUTUP.....	46
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Drainase Alamiah ( <i>Sumber: google 2022 Drainase Buatan</i> ) .....	11
Gambar 2. Drainase Buatan ( <i>Sumber: google 2022</i> ) .....	12
Gambar 3. Drainase Salura Terbuka ( <i>Sumber: google 2022</i> ) .....	13
Gambar 4. Drainase Saluran Tertutup ( <i>Sumber: google 2022</i> ).....	14
Gambar 5. penampang drainase persegi.....	26
Gambar 6. kemiringan drainase .....	27
Gambar 7. Peta lokasi drainase di Tobadak 1 ( <i>Sumber: google earth 2022</i> ).....	30
Gambar 8. <i>Flowchart</i> .....	34



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai (K) sesuai lama pengamatan .....	17
Tabel 2. Angka reduksi rata-rata ( $Y_n$ ) .....	17
Tabel 3. Angka reduksi standar deviasi ( $S_n$ ).....	18
Tabel 4. Koefisien (m) dari <i>Weduwen</i> .....	19
Tabel 5. koefisien limpasan (c) berdasarkan kondisi permukaan tanah.....	21
Tabel 6. koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan tanah .....	22
Tabel 7. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Padang Panjang .....	23
Tabel 8. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Kasang.....	23
Tabel 9. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Kandang IV .....	24
Tabel 10. kecepatan aliran air yang diizinkan berdasarkan jenis material .....	25
Tabel 11. Debit air dan Kemiringan Talud .....	28
Tabel 12. Besarnya Tinggi Jagaan Untuk Drainase .....	29
Tabel 13. Debit rencana .....	29
Tabel 14. Data Curah Hujan Harian Maksimum Pertahun Stasiun Budong-Budong .....	35
Tabel 15. Data Curah Hujan Harian Maksimum Pertahun Stasiun Matra Jaya....	35
Tabel 16. Data Curah Hujan harian Maksimum Pertahun Stasiun BPP. Mamasa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 17. Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel.....	36
Tabel 18. Kala Ulang Metode Gumbel .....	37
Tabel 19. Nilai $Y_t$ , $Y_n$ dan $S_n$ sebagai fungsi T .....	37

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Permasalahan yang sering terjadi di kota – kota besar di Indonesia adalah masalah banjir, tidak terkecuali termasuk kota Mamuju desa Tobadak 1 juga memiliki masalah terbesarnya adalah banjir yang sering terjadi kala terjadinya hujan yg intensitas besar, sehingga kapasitas dari saluran tidak biasa menampung dari limpasan air hujan sehingga terjadinya genangan atau banjir. Masalah terjadinya banjir ini banyak aspek penyebabnya salah satunya saluran tidak memadai untuk menampung curah hujan di tambah dengan adanya sedimentasi di dasar saluran, dan juga aspek dari masyarakat sekitar yang sering membuang sampah sembarangan di dalam saluran yang menyebabkan aliran air terhambat pada saat hujan dan tidak adanya perawatan atau pembersihan saluran dari sampah maupun sedimentasi.

Pengaliran air dari berbagai sumber kejadian yang terhambat dapat menimbulkan genangan, saluran drainase yang tidak terawat dengan baik, terisi banyak sampah, endapan sedimen dan tertutupnya drainase dari rumah warga, dapat menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan air limpasan menjadi berkurang. Dimana lokasi tersebut merupakan lorong yang sering dilewati pemakai jalan dan pengguna kendaraan, selain itu banjir juga merugikan penduduk.

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem saluran pembuangan air guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen yang paling penting dalam perencanaan kota. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air.

Banjir yang terjadi kota Mamuju Tengah desa Tobadak 1 merupakan banjir yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, adanya bangunan di atas saluran drainase dan tidak mempunya saluran untuk menampung air dalam jumlah banyak karena adanya sedimentasi sehingga air meluap dan menuju ke pemukiman warga.

Walaupun kawasan ini memiliki saluran drainase seperti pada umumnya tetapi banjir sering terjadi di kawasan ini pada saat curah hujan tinggi. Hal ini lah yang melatar belakangi membuat penelitian yang berjudul. judul : **Analisis Sistem Saluran Drainase Untuk Menanggulangi Banjir Di Area Tobadak 1 ( Mamuju tengah )**

**B. Rumusan Masalah**

Adapun uraian masalah di atas maka dapat di tuliskan permasalahan yang terjadi di penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan dimensi saluran drainase di Desa Tobadak 1
2. Bagaimana sistem drainase yang baik dalam upaya penanggulangan banjir di desa Tobadak 1

**C. Tujuan penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitiaan kami yaitu :

1. Untuk menentukan dimensi saluran drainase di Desa Tobadak 1
2. Untuk mengetahui sistem drainase yang baik dalam upaya penanggulangan banjir di desa Tobadak 1

**D. Manfaat penelitian**

Manfaat yang di peroleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan informasi Bagaimana arah aliran dan desain kapasitas drainase eksisting di Desa Tobadak 1
2. Memberikan informasi Bagaimana sistem drainase yang baik dalam upaya penanggulangan banjir di Desa Tobadak 1

#### **E. Batasan Masalah**

Dalam memberikan penjelasan dari permasalahan guna memudahkan dalam menganalisa maka terdapat Batasan masalah yang diberikan pada penulisan tugas akhir ini mengenai kinerja Sistem Saluran Drainase terdiri atas :

- a. Data Curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini hanya 10 tahun terakhir yaitu tahun 20012 – 2022.
- b. Drainase yang ditinjau dalam penelitian ini hanya saluran Sekunder dan tersier
- c. Perhitungan curah hujan hanya menggunakan metode Gumbel.
- d. Perhitungan Intesnsitas Curah Hujan menggunakan Metode *Van Breen*
- e. Perhitungan Menggunakan Persamaan *Trial and Error*
- f. Metode ini menggunkan penampang persegi

#### **F. Sistematika Penulisan**

Penulisan ini merupakan susunan yang serasi dan teratur oleh karena itu dibuat dengan komposisi bab-bab mengenai pokok-pokok uraian sehingga mencakup pengertian tentang apa dan bagaimana, jadi sistematika penulisan diuraikan sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN** : Dalam bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II TUJUAN PUSTAKA :** Menguraikan tentang teori umum dan teori khusus yang digunakan dalam melakukan penelitian agar dapat memberikan gambar model dan metode analisis yang akan digunakan dalam menganalisis masalah.

**BAB III METODE PENELITIAN :** Menguraikan tentang lokasi dan waktu studi, jenis penelitian dan sumber data, tahapan percobaan model fisik, analisis data, serta bagan alur studi penelitian.

**BAB IV, HASIL DAN PEMBAHASAN :** Merupakan bab yang menguraikan tentang tahap penelitian yang dilaksanakan yaitu, hasil percobaan model fisik, analisis hasil dan pembahasan.

**BAB V PENUTUP:** Merupakan bab yang berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, serta saran-saran dari penulis yang berkaitan dengan faktor pendukung dan faktor penghambat yang dialami selama penelitian ini berlangsung, yang tentunya diharapkan agar penelitian ini berguna untuk ilmu aplikasi rekayasa khususnya bangunan air dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSAKA

### A. Pengertian Drainase

Permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Di bidang teknik sipil, drainase dibatasi sebagai serangkaian saluran air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan agar tidak tergenang

Drainase yang berasal dari bahasa Inggris yaitu *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan, sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu

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

Menurut Suripin (2004), drainase merupakan serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal

Drainase adalah pembuangan massa air baik secara alami maupun buatan dari Drainase (*drainage*) yang berasal dari kata kerja 'to drain ' yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air, adalah terminologi yang digunakan untuk menyatakan sistem-sistem yang berkaitan dengan penanganan masalah kelebihan



air, baik di atas maupun di bawah permukaan tanah.

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

1. Pemukiman
2. Kawasan industry dan perdagangan
3. di sekolah
4. Rumah sakit dan fasilitas umum
5. Lapangan olahraga

Menurut Gunadarma (2007:3) dalam Drainase Pedesaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah pedesaan yang meliputi : pemukiman, kawasan industri dan perdagangan, sekolah, rumah sakit, fasilitas 5 umum lainnya, lapangan olahraga, /sungai serta tempat lainnya yang merupakan bagian dari sarana desa .

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

## B. Sistem Drainase

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

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

Adapun beberapa sistem jaringan drainase adalah sebagai berikut:

### 1. Sistem jaringan terpisah (*sepairate sistem*)

Sistem jaringan terpisah adalah sistem dimana air buangan disalurkan tersendiri dalam dalam jaringan roil tertutup, sedangkan limpasan air hujan disalurkan sendiri dalam saluran drainase khusus untuk air yang tidak tercemar. Air kotor dan air hujan dilayani oleh sistem saluran masing\_masing secara terpisah.

Ada beberapa keuntungan yaintu:

- a. Sistem saluran mempunyai dimensi yang kecil sehingga memudahkan pembuatan dan operasinya.
- b. Penggunaan sistem terpisah mengurangi bahaya bagi masyarakat sekitar
- c. Pada instalasi pengelolaan air buangan tidak ada tambahan beban kapasitas, karena penambahan air hujan.
- d. Pada sistem ini untuk saluran air buangan bisa direncanakan pembilasan sendiri, baik pada musim kemarau maupun musim hujan.

Kerugiannya adalah:

Harus membuat dua sistem saluran sehingga memerlukan tempat yang luas dan biaya yang cukup besar. Sistem jaringan tercampur (*pseudo separate sistem*)

Air kotor dan air hujan disalurkan melalui satu saluran yang sama. Saluran ini harus tertutup, pemilihan sistem ini didasarkan atas beberapa pertimbangan antara lain:

1. Debit masing-masing buangan relatif kecil sehingga dapat disatukan.
2. Kualitas air buangan dan air hujan tidak jauh berbeda.
3. Fluktuasi curah hujan dari tahun ke tahun relatif kecil. Keuntungan:
  - a. Hanya diperlukan satu sistem penyalur sehingga dalam pemilihannya lebih ekonomis.
  - b. Terjadi pengeceran air buangan oleh air hujan sehingga konsentrasi air buangan menurun`

Kerugian:

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

## 2. Sistem kombinasi (*combined sistem*)

Merupakan perpaduan antara saluran air buangan dan saluran air hujan dimana pada waktu musim hujan air buangan dan air hujan tercampur dalam saluran air buangan. Sedangkan air hujan berfungsi sebagai pengecer dan pengelontor. Kedua saluran ini bersatu tetapi dihubungkan dengan sistem perpipaan interseptor.

Beberapa faktor yang dapat digunakan dalam menentukan pemilihan sistem

adalah:

1. Perbedaan yang besar antara kualitas air buanga yang akan disalurkan melalui jaringan penyalur air buangan dalam kualitas curah hujan pada daerah pelayanan.
2. Umumnya didalam desa dilalui sungai-sungai dimana air hujan secepatnya dibuang kedalam sungai-sungai tersebut.
3. Periode musim kemarau dan musim hujan yang lama dan fluktuasi air hujan yang tidak tetap.

Berdasarkan pertimbangan pertimbangan diatas, maka secara teknis dan ekonomis sistem yang akan memungkinkan untuk diterapkan adalah sistem terpisah antara air buangan rumah tangga denga air buangan yang berasal dari air hujan. Jadi air buangan yang akan diolah dalam bangunan pengolahan air buangan hanya berasal dari aktivitas penduduk dan industri.

### **C. Fungsi Drainase**

Fungsi drainase adalah

1. Membebaskan satu wilayah (terutama yang padat pemukiman) dari genangan air, erosi dan banjir
2. Karena aliran lancar maka drainase juga berfungsi memperkecil resiko kesehatan lingkungan, bebas dari malaria dan penyakit lainnya.
3. Kegunaan tanah pemukiman padat akan terjadi lebih baik karena terhindar dari kelembaban.
4. Dengan sistem yang baik taat guna lahan padat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan-kerusakan struktur tanah untuk jalan dan

bangunan- bangunan lainnya.

Pelaksanaan pembangunan dan pemeliharaan sistem drainase di wilayah desa yang sudah padat sering kali mengalami berbagai kendala antara lain:

1. Kurangnya lahan untuk pengembangan sistem drainase.
2. Kesulitan teknis sering timbul pada pemeliharaan saluran karena bagian atas sudah ditutup oleh bangunan sehingga pada waktu pengerukan tidak bisa dinormalisir seluruh sistem yang ada.
3. Sampah terutama sampah domestik banyak menumpuk di saluran sehingga mengakibatkan pengurangan kapasitas dan penyumbatan saluran.
4. Drainase masih dipandang sebagai proyek yang menyulitkan keterlibatan aktif masyarakat karena drainase sering dipandang tempat kumuh dan berbau.
5. Sistem drainase sering tidak berfungsi optimal akibat adanya pembangunan infrastruktur lainnya yang tidak terpadu dan tidak melihat keberadaan sistem drainase seperti jalan, kabel Telkom dan pipa PDAM.
6. Secara estetika, drainase tidak merupakan infrastruktur yang bisa dilihat keindahannya karena fungsinya sebagai pembuangan air dari semua sumber

Menurut Robert J. Kodoatie (2003,2008) Fungsi dari drainase adalah :

1. Membebaskan suatu area (permukiman) dari genangan air, erosi dan banjir

#### D. Jenis Drainase

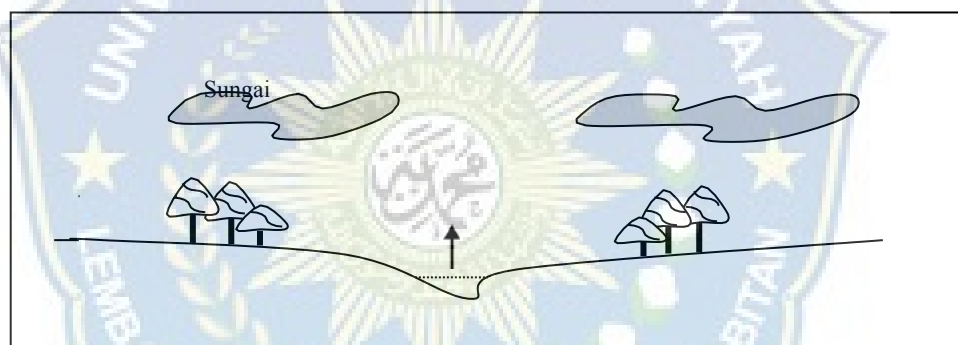
Drainase terdiri dari beberapa jenis, antara lain :

Menurut Bentuknya

##### 5. Drainase Alamiah

Drainase alamiah adalah drainase yang terbentuk secara alamiah dan tidak terdapat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu / beton, gorong-gorong dan lain-lain.

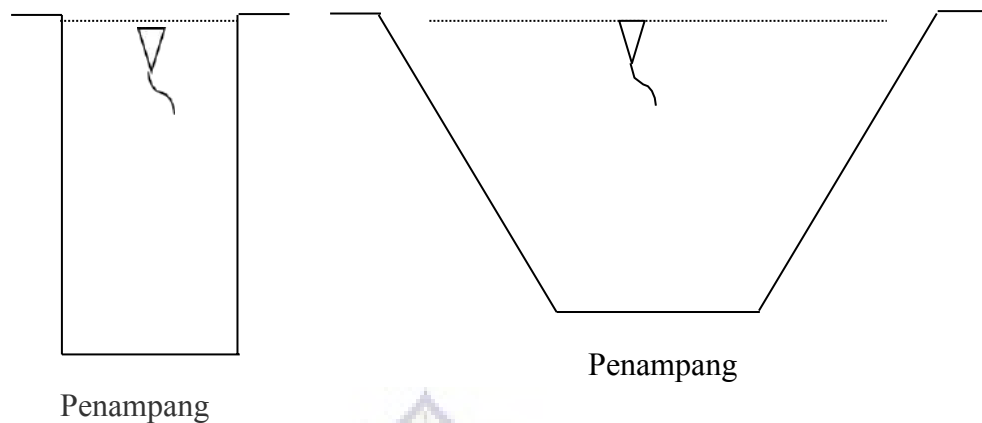
Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena gravitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.



**Gambar 1. Drainase Alamiah (Sumber: google 2022 Drainase Buatan)**

6. Drainase buatan adalah drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan berdasarkan kebutuhan tertentu dan secara fisik berupa saluran pasangan batu / beton, gorong-gorong, pipa dan sebagainya.

Drainase seperti ini mengakomodir : tuntutan artistik, tuntutan permukaan tanah yang tidak memperbolehkan adanya saluran permukaan tanah seperti di lapangan bola dan lain-lain.



**Gambar 2. Drainase Buatan (Sumber: google 2022)**

Menurut Letak Bangunan

a. Drainase Permukaan Tanah

Merupakan drainase yang berada di permukaan tanah yang berfungsi untuk mengalirkan air limpasan permukaan.

b. Drainase Bawah Permukaan Tanah

Merupakan saluran drainase yang berfungsi untuk mengalirkan air limpasan permukaan melalui media dibawah permukaan tanah

Dikarenakan alasan-alasan tertentu.

Menurut Fungsi :

a) Fungsi Tunggal

Merupakan saluran drainase yang berfungsi untuk mengalirkan satu jenis air buangan. Misalnya jenis air buangan seperti limbah industri dan lain-lain.

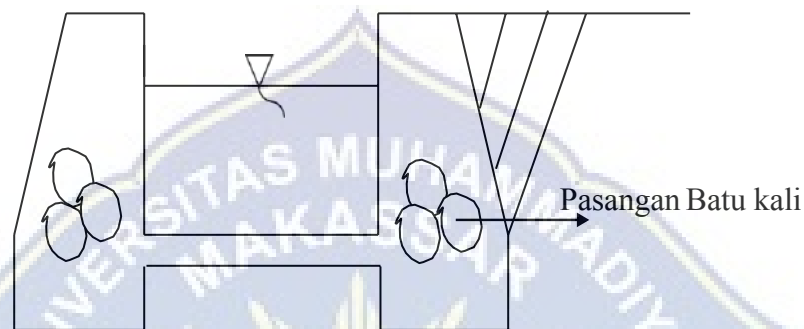
b) Multifungsi

Merupakan saluran drainase yang berfungsi untuk mengalirkan beberapa jenis air buangan, baik bercampur ataupun terpisah.

Menurut Konstruksi :

a) Saluran Terbuka

Adalah saluran yang lebih cocok untuk drainase air hujan yang terletak di daerah yang mempunyai areal cukup luas ataupun untuk drainase non hujan yang tidak membahayakan bagi kesehatan dan lingkungan.



**Gambar 3. Drainase Salura Terbuka (Sumber: google 2022)**

Ada beberapa bentuk saluran terbuka

1) Bentuk Trapesium

Umumnya digunakan pada daerah yang masih mempunyai lahan cukup luas, dan harga lahan murah, umumnya digunakan untuk saluran yang relatif besar.

2) Bentuk Segi Empat

Umumnya digunakan pada daerah yang lahannya tidak terlalu lebar dan harga lahannya mahal. Umumnya digunakan untuk saluran yang relatif besar dan sedang.



3) Bentuk Setengah Lingkaran

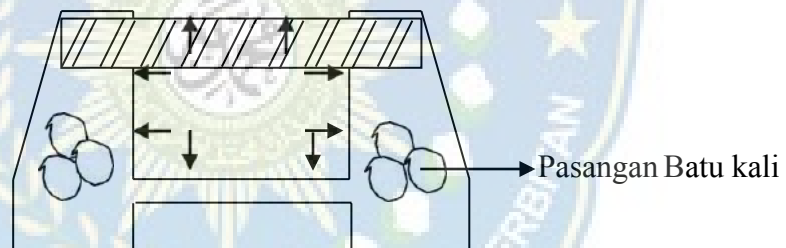
Umumnya digunakan pada saluran di lingkungan permukiman berupa saluran sekunder dan tersier.

4) Bentuk Segi Tiga

Umumnya digunakan pada daerah permukiman sebagai saluran tersier. Keuntungannya dapat mengalirkan air pada debit kecil. Kerugiannya sulit dalam pemeliharaan.

b) Saluran Tertutup

Yaitu saluran yang pada umumnya sering dipakai untuk aliran air kotor ( air yang mengganggu kesehatan dan lingkungan ) yang biasanya di kawasan padat pemukiman.



**Gambar 4. Drainase Saluran Tertutup (Sumber: google 2022)**

7. Analisa Daerah Drainase

Akibat perkembangan dan penambahan penduduk yang semakin pesat, maka kebutuhan pemukiman dan air serta pemakaian lahan akan meningkat. Hal ini akan merubah hidrologi yang telah ada sebelumnya dan menjadi dasar dalam perencanaan drainase.

Maksud adanya drainase desa adalah mengusahakan agar dapat berkurangnya atau hilangnya genangan-genangan air akibat adanya hujan.

8. Analisa Hidrologi :

a) Menentukan Luas Daerah Aliran

Air hujan yang jatuh pada daerah ,limpasan yang akan ditampung oleh drainase. Oleh karena tu luasan daerah yang terkena hujan perlu diketahui semakin luas daerah limpasan yang ditampung drainase, maka semakin besar pula dimensi drainase ,karna itu diperlukan perhitungan yang cermat untuk luasan daerah limpasan pada drainase yang dilewati

b) Menentukan Luas Daerah Aliran Pada Rencana Jalan

Pada daerah proyek yang akan direncanakan drainase, luas daerah aliran diperoleh dari softcopy gambar layout lokasi proyek. Dimana pada tiap- tiap drainase dicari luas daerah aliran yang membebani drainase dengan menggambar bentuk poligon pada AutoCAD. Dari pada poligon tersebut dapat diketahui luas daerah yang akan membebani rencana drainase.

c) Analisa Hujan Rata-Rata

Dalam menghitung hujan rata rata kawasan digunakan 3 cara yaitu metode rata rata aljabar, metode *thiessen* dan metode *isohyet*.

Maka yang digunakan untuk menghitung hujan rata rata kawasan adalah dengan metode *Thiessen Polygon*.

Hujan rata rata dapat dihitung sebagai berikut:

$$R = \frac{A_1}{A} R_1 + \frac{A_2}{A} R_2 + \frac{A_3}{A} R_3 + \dots + \frac{A_n}{A} R_n + \dots \dots \dots (1)$$

A = luasan daerah aliran

A<sub>1</sub> = luasan daerah masuk stasiun i

$R_i$  = tinggi hujan pada stasiun i

## 9. Analisa Frekuensi

Untuk menentukan frekuensi hujan rencana ada 2 yaitu:

### a) Metode *Gumbel*

Cara ini digunakan apabila data curah hujan tersedia dengan lengkap, sehingga diperoleh perhitungan hujan rata-rata sesuai dengan jumlah tahun pengamatan

Rumus perhitunga *Gumbel*

$$\text{Hujan rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\text{Standar devinisi } (S_x) = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana : n = Jumlah tahun pengamatan

$\sum x_i$  = Jumlah curah hujan selama pengamatan

$X_r$  = Curah hujan selama pengamatan

frekuensi hujan pada periode ulang T,  $(R_T) = \bar{x} + K.S_{\bar{x}}$

faktor frekuensi K =  $\frac{E_t - E_n}{S_n}$

Dimana :  $E_t$  = Faktor reduksi

$E_n$  = Angka reduksi rata-rata

$S_n$  = Angka reduksi standar deviasi Nilai K bisa

dilihat pada tabel 2.1

**Tabel 1. Nilai (K) sesuai lama pengamatan**

T	YT	Lama Pengamatan				
		10	15	20	25	30
2	0.3665	-0.1355	-0.1434	-0.1478	-0.1506	-0.1526
5	1.1499	1.0580	0.9672	0.9186	0.8878	0.8663
10	2.5250	1.8482	1.7023	1.6246	1.5752	1.5408
20	2.9702	2.6064	2.4078	2.302	2.2348	2.1881
25	3.1985	2.8468	2.6315	2.5168	2.444	2.3933
50	3.9019	3.5875	3.3027	3.1787	3.0884	3.0256
100	4.6001	4.3228	4.0048	3.8356	3.7281	3.6533

Sumber : hendarsin shirley L *Petunjuk Praktis Perencanaam drainase*

**Tabel 2. Angka reduksi rata-rata (Yn)**

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.495 2	0.499 6	0.509 5	0.507 0	0.510 0	0.512 8	0.515 7	0.518 1	0.520 1	0.522 0
20	0.523 6	0.525 2	0.526 8	0.528 3	0.529 6	0.530 9	0.532 0	0.533 2	0.534 3	0.535 3
30	0.536 2	0.537 1	0.538 0	0.538 8	0.539 6	0.540 2	0.541 0	0.541 4	0.544 2	0.543 0
40	0.543 6	0.544 2	0.544 8	0.545 3	0.545 8	0.546 3	0.546 8	0.547 3	0.547 7	0.548 1
50	0.548 5	0.548 9	0.549 3	0.549 7	0.550 2	0.550 4	0.550 8	0.551 1	0.551 5	0.551 8
60	0.552 1	0.552 4	0.552 7	0.553 0	0.553 0	0.553 5	0.553 8	0.554 0	0.554 3	0.554 5
70	0.554 8	0.555 0	0.555 2	0.555 5	0.535 7	0.555 9	0.556 1	0.556 3	0.556 5	0.556 7
80	0.556 9	0.557 0	0.557 2	0.557 4	0.557 6	0.557 8	0.558 0	0.558 1	0.558 3	0.558 5
90	0.558 6	0.558 7	0.558 9	0.559 1	0.559 2	0.559 3	0.559 5	0.556 9	0.559 8	0.559 9
100	0.560 0									

Sumber : hendarsin shirley L *Petunjuk Praktis Perencanaam drainase*

**Tabel 3. Angka reduksi standar deviasi (Sn)**

M	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.9496	0.9676	0.9833	0.9971	1.0095	1.0206	1.0316	1.1411	1.0493	1.0565
20	1.0628	1.0696	1.0754	1.0811	1.0864	1.0915	1.0961	1.1004	1.1047	1.1086
30	1.1124	1.1159	1.1193	1.1226	1.1255	1.1285	1.1313	1.1339	1.1353	1.1388
40	1.1413	1.1436	1.1458	1.1480	1.1499	1.1519	1.1538	1.1557	1.1574	1.1590
50	1.1607	1.1623	1.1638	1.1658	1.1667	1.1681	1.1696	1.1708	1.1721	1.1734
60	1.1747	1.1759	1.1770	1.1782	1.1793	1.1803	1.1814	1.1824	1.1834	1.1844
70	1.1854	1.1863	1.1873	1.1881	1.1890	1.1898	1.1906	1.1915	1.1923	1.1930
80	1.1938	1.1945	1.1953	1.1959	1.1967	1.1973	1.1980	1.1987	1.1994	1.2001
90	1.2007	1.2013	1.2013	1.2026	1.2032	1.2038	1.2044	1.2049	1.2055	1.1060
100	1.1065									

Sumber hendarsin shirley L *Petunjuk Praktis Perencanaam drainase*

b) Metode Weduwen

Cara ini dapat dilakukan bila data curah hujan tidak tersedia dengan lengkap, jadi data hanya diambil dari peta hujan ( 24 jam ) maksimum selama periode pengamatan.

*I.r J.P Weduwen* menggunakan R24 sebagai dasar yaitu periode ulang 70 tahun, dengan rumus rumus yang digunakan adalah:

$$RT = Mt \times R70 \dots\dots\dots(3)$$

$$R70 = \frac{R \text{ mak}}{mP} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana : RT = curah hujan harian dengan periode T ulang ,(mm) Rmak= curah hujan terbesar selama tahun pengamatan,(mm) R70 = curah hujan periode ulang 70 (sebesar 240 mm) Mt,mP = koefisien weduwen

Untuk nilai  $M_t, M_p$  menurut weduwen

$$\text{yaitu: } m = \frac{R_{24 \text{ jam}}}{R_{24 \text{ jam } 70 \text{ tahun}}}$$

Weduwen melakukan penurunan rumus berdasarkan kecendrungan distribusi hujan harian selama 24 jam maksimum selama periode pengamatan

**Tabel 4. Koefisien (m) dari *Weduwen***

Jumlah tahun(n)	Mt/mp	Jumlah tahun(n)	Mt/mp
1	0,410	30	0,875
2	0,492	40	0,915
3	0,541	50	0,948
4	0,579	60	0,975
5	0,602	70	1,000
10	0,705	80	1,020
15	0,765	90	1,030
20	0,811	100	1,050
25	0,845	125	1,080

Sumber : hendarsin shirley L *Petunjuk Praktis Perencanaan drainase*

Untuk menghitung Intensitas Hujan selama *Time Of Concentration* (t) digunakan metode mononobe

Dimana :  $R_T$  = curah hujan rata rata yang terulang pada periode 50 tahun, dalam hali ini digunakan metode *Gumbel*

$I$  = Intensitas hujan

$t$  = Waktu Konsentrasi dalam jam

c) Metode *Van Breen*

Cara ini dapat digunakan untuk stasiun curah hujan terdekat dengan lokasi dengan sistem drainase dan jumlah data curah hujan paling sedikit dalam jangka 10 tahun.

Rumus menghitung intensitas curah hujan ( $I$ ) menggunakan analisa distribusi

frekuensi menurut rumus sebagai berikut

$$I = \frac{54.R + 0,07.R^2}{t_c + 0,31R} \dots\dots\dots(5)$$

I = intensitas hujan (mm/jam)

R = curah hujan harian maksimum (mm/24jam)

Rumus Waktu Konsentrasi dihitung dengan rumus:

$$t_c = t_1 + t_2 \dots\dots\dots(6)$$

$t_1$  = waktu yang diperlukan untuk mengalir mencapai *Inlet*

$t_2$  = waktu yang diperlukan untuk mengalir sepanjang drainase

Rumus yang umum digunakan menggunakan rumus *Keybe* (1959)

$$t = \left\{ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L^3 \times \frac{nd}{\sqrt{m}} \right\}^{0,167} \dots\dots\dots(7)$$

$L \pm 730$  m

Dimana :

$L$  = Jarak dari titik terjauh ke *inlet*

$N_d$  = Koefisien hambatan

$I_s$  = Kemiringan medan

Analisa Koefisien Pengaliran

Menurut The Asphalt Institute, untuk menentukan  $C_w$  dengan berbagai kondisi,

dapat di hitung atau ditentukan dengan cara :

$$C = \frac{C_1.A_1 + C_2.A_2 + C_3.A_3}{A_1 + A_2 + A_3} \dots\dots\dots(8)$$

**Tabel 5. koefisien limpasan (c) berdasarkan kondisi permukaan tanah**

Kondisi Permukaan Tanah			C
Jalur Lalu Lintas	Jalan aspal		0.70-0.95
	Jalan kerikil		0.30-0.70
Bahu Jalan Dan Lereng	Tanah berbutir halus		0,40-0.65
	Lapisan berbutir kasar		0.10-0.30
	Lapisan batuan kasar		0.70-0.85
	Lapisan batuan lunak		0.50-0.75
Tanah Pasir Tertutup Rumput	Kelandaian	0 – 2%	0.005-0.10
		2 – 7%	0.10-0.15
		7%	0.15-0.20
Tanah Kohersif tertutup Rumput	Kelandaian	0 – 2%	0.13-0.17
		2 – 7%	0.18-0.22
		7%	0.25-0.35
Atap			0.75-0.95
Tanah lapangan			0.20-0.40
Taman dipenuhi rumput dan pepohonan			0.10-0.25
Daerah pegunungan datar			0.3
Daerah pegunungan curam			0.5
Sawah			0.70-0.80
Ladang / hama			0.10-0.30

Sumber : hendarsin shirley L *Petunjuk Praktis Perencanaan drainase*



**Tabel 6. koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan tanah**

Kondisi lapisan permukaan	Nd
Lapisan semen aspal	0.013
Permukaan licin kedap air	0.020
Permukaan licin dan kotor	0.010
Tanah dengan rumput tipis dan gundul dengan permukaan sedikit kasar	0.20
Padang rumput	0.40
Hutan gundul	0.60
Hutan rimburn dan hutan gundul rapat dengan hamparan rumput jarang sampai rapat	0.80

Sumber : petunjuk drainase permukaan jalan No.008/T/BNKT/1990, BINA MARGA

d) Analisa Debit Rencana

Debit banjir adalah melimpahnya debit air dari luar yang ada maupun alur yang disediakan dan mengenai drainase.

Debit banjir ini berdasarkan metode rasional

$$\text{Metode rumus rasional } Q = 1/3,6 \times C \times I \times A \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

$Q_r$  = Debit aliran limpasan

$C$  = Koefisien aliran

$I$  = Intensitas hujan

$A$  = Luas daerah aliran (km<sup>2</sup>)

**Tabel 7. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Padang Panjang**

Thn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2012	120	134	44	50	20	130	80	44	140	60	53	31	140
2013	31	140	41	30	34	120	124	40	160	80	30	22	160
2014	130	32	120	60	40	160	132	37	120	80	120	130	160
2015	90	40	40	24	32	24	70	60	80	140	130	100	140
2016	80	84	24	80	117	30	28	80	120	80	120	140	140
2017	43	120	45	68	49	60	50	60	75	180	120	80	180
2018	230	133	38	181	67	22	25	44	60	128	138	86	230
2019	170	140	37	129	14	24	118	143	190	25	27	46	190
2020	29	27	24	180	27	27	126	140	190	66	54	46	190
2021	240	87	97	100	67	18	160	120	130	190	180	64	240
												Mak	240

Sumber : Pos curah hujan kota padang, data diolah oleh BMKG kota padang

**Tabel 8. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Kasang**

Thn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2012	126	182	0	74	45	130	100	87	120	87	74	0	182
2013	42	22	63	180	90	27	125	24	18	9	22	0	180
2014	140	33	147	70	40	200	117	171	288	135	120	140	288
2015	100	80	97	55	57	84	80	50	78	140	100	107	140
2016	94	51	45	80	113	53	40	80	100	55	125	150	150
2017	40	150	93	67	49	60	40	63	80	157	193	67	193
2018	290	152	50	210	70	32	32	45	80	110	147	80	290
2019	190	160	50	125	0	98	117	163	130	65	16	120	180
2020	0	0	0	155,3	81	44	170	152	116,5	78	62	38	170
2021	200	83	80	60	100	60	30	100	160	160	160	45	200
												Mak	290

Sumber : Pos curah hujan Kasang, data diolah oleh BMKG kota Padang

**Tabel 9.Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Kandang IV**

Thn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2016	0	80	131	170	68	77	55	70	129	124	78	64	170
2017	95	95	43	121	91	27	90	100	60	106	91	64	121
2018	107	123,7	83	124,4	91,1	112,5	79,3	83,1	86,8	96,2	53,2	83,5	124,4
2019	95	95	43	121	91	27	18,5	83,1	60	106	91	64	121
2020	104	89	53	125,7	63,4	62,4	76	68,6	72,8	138	142,5	163,7	163,7
2021	78,6	124,2	132,4	66,5	67	62	120	95	58,5	77,6	91,5	67,5	132,4
												Mak	170

Sumber : Pos curah hujan Kandang IV, data diolah oleh BMKG kota Padang  
Pariaman

#### 10. Analisa Hidrolika

##### a) Perhitungan Kecepatan Aliran Drainase

Penentuan kecepatan aliran air di dalam drainase yang direncanakan didasarkan pada kecepatan maksimum yang diizinkan.

Sesuai bentuk dan jenis konstruksi drainase yang direncanakan, pemilihan jenis material untuk drainase umumnya ditentukan oleh besarnya kecepatan rencana kecepatan aliran air yang akan melewati drainase, seperti terlihat dalam tabel 2.9

**Tabel 10. kecepatan aliran air yang diizinkan berdasarkan jenis material**

Jenis bahan	Kecepatan aliran (v) air yang diizinkan (m/det)
Pasir halus	0,45
Lempeng kepasiran	0,50
Lanau aluvial	0,60
Kerikil halus	0,75
Lempeng kokoh	0,75
Lempung padat	1,10
Kerikil kasar	1,20
Batu batu besar	1,50
Pasangan batu	1,50
Beton	1,50
Betong bertulang	1,50

Sumber : Standar Nasional Indonesia SNI 03 – 3424 – 1994

Kecepatan aliran drainase rata rata dihitung dengan rumus *manning* yaitu

Rumus kecepatan air (v) :

$$V = 72 \left( \frac{H}{L} \right)^{0.6} \dots\dots\dots(10)$$

Menentukan tinggi air banjir (h)

$$Q = V \cdot A \dots\dots\dots(11)$$

11. Perhitungan Drainase

a) Luas Penampang Basah

Pada drainase yang berpenampang persegi seperti *u-ditch* atau *box culvert* dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut.

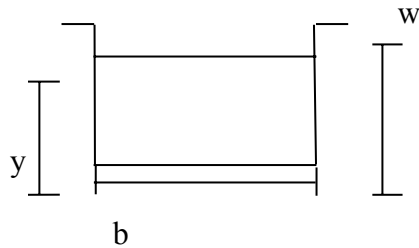
$$A = b \cdot y \dots\dots\dots(12)$$

b) Keliling Penampang Basah

Untuk mencari keliling penampang basah persegi digunakan rumus :

$$P = B + 2y \dots\dots\dots(13)$$

c) Lebar muka air untuk penampang persegi adalah sama dengan lebar drainase



**Gambar 5. penampang drainase persegi**

d) Kedalaman krisis ( $y_c$ )

Untuk mencari kedalaman krisis tampang persegi digunakan rumus :

$$Y_c^3 \sqrt{\frac{Q^2}{gB^2}} \dots \dots \dots (14)$$

e) Radius Hidrolik

Untuk mencari radius hidrolik digunakan rumus :

$$R = \frac{A}{P} \dots \dots \dots (15)$$

f) Kedalaman Normal

Untuk mencari kedalaman normal digunakan rumus *manning* :

$$Q = A \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} = B y_n \frac{1}{n} \left( \frac{B y_n}{B + 2n y} \right)^{2/3} I^{1/2} \dots \dots \dots (16)$$

12. Perhitungan Waktu Inlet

Waktu inlet dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kondisi kelandaian permukaan luas dan bentuk daerah tangkapan dan lain nya. Waktu inlet yang diperhitungan disini adalah waktu yang dibutuhkan oleh air sejak jatuh dari titik yang terjauh didaerah tangkapan (100 m) sampai ke drainase. Koefisien hambatan untuk daerah ini (hutan) di ambil dari 2.6

$$t_i = \left\{ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L_3 \times \frac{nd}{\sqrt{m}} \right\}^{0,167} \dots \dots \dots (17)$$

dimana :

$t_i$  = Waktu Inlet (menit)

$L_t$  = Panjang dari titik terjauh sampai sarana drainase dalam (m)

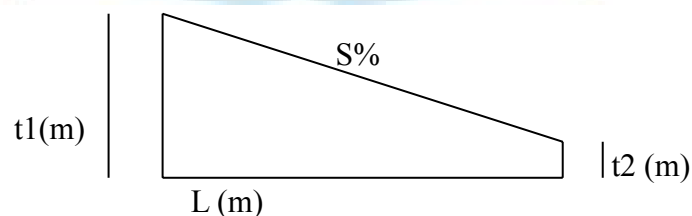
M = kelandaian permukaan

nd = koefisien hambatan (pengaruh) kondisi permukaan yang dilalui aliran (tabel 2.6)

### 13. Kemiringan Drainase

Kemiringan drainase dalam perencanaan adalah kemiringan dari dasar drainase. Kemiringan dasar drainase direncanakan sedemikian rupa, sehingga dapat terjadi pengaliran secara sendiri atau grafitasi dengan batas kecepatan minimum tidak mengakibatkan terjadinya batas kecepatan, minimum tidak mengakibatkan terjadinya endapan. Selain itu kecepatan aliran maksimum tidak boleh merusak dasar dan dinding saluran dengan arti bahwa daya aliran mampu membersihkan endapan sendiri.

Kemiringan drainase rata rata dalam perencanaan ini dipakai untuk memperhitungkan waktu konsentrasi. Dengan kemiringan rata rata dari panjang jalur drainase yang mempunyai bagian bagian panjang dengan kemiringan berbeda mak dapat diperoleh kecepatan rata rata dan panjang total dapat ditentukan waktu pencapaian aliran puncak suatu profil drainase tertentu



**Gambar 6. kemiringan drainase**

$$\text{Rumus } s = \frac{t_1 - t_2}{L} \times 100 \dots\dots\dots(18)$$

**Tabel 11. Debit air dan Kemiringan Talud**

Debit air (m/det)	Kemiringan talud
0,00 – 0,75	1 : 1
0,075 – 15	1: 1,5
15 – 80	1 : 2

Sumber SNI 03-34-24-1994

#### 14. Perhitungan Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan adalah tinggi vertikal yang direncanakan dan elevasi permukaan air rencana hingga puncak drainase. hal ini dimaksud untuk mencegah melimpahnya air yang dapat mengancam kestabilan drainase.

Untuk mencari tinggi jagaan  $W$  digunakan rumus :

$$W = \sqrt{0,2x h} \dots\dots\dots(19)$$

Dimana

$W$  = tinggi jagaan

$y$  = tinggi drainase basah

Menurut Chow (1975) untuk perhitungan tinggi jagaan ini belum ada suatu metode khusus untuk masing-masing drainase, karena kenaikan gelombang atau kenaikan mukan muka air di drainase sering ditimbulkan oleh beberapa vaktor lain yang tidak dapat diduga. besarnya tinggi jagaan yang sering dipakai dalam perencanaan, berkisar antara 5% - 30% dari kedalaman air rencana.

Harga harga tinggi jagaan tersebut dapat diambil dari United state Bureau of Reclamation (USBR). Besarnya tingginya jagaan untuk drainase tanah dansaluran pasangan dapat dilihat tabel di bawah ini:

**Tabel 12. Besarnya Tinggi Jagaan Untuk Drainase**

Debit rencana	Tinggi jagaan (m)		
	Saluran tanah	Saluran pasangan	Tanggal
	0,40	0,20	0,40
0,5-1,5	0,50	0,20	0,50
1,5-5,0	0,60	0,25	0,60
5,0-10,0	0,75	0,30	0,75
10,0-15,0	1,00	0,50	1,00

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi 1986

**Tabel 13. Debit rencana**

Waktu konsentrasi (menit)	Intensitas hujan (mm/jam)	Debit (m <sup>3</sup> /detik)
23.5030	105.9631	0.1082
21.0499	110.5162	0.2140
14.9460	123.7464	0.1940
11.4580	132.8334	0.2082
21.1223	110.3760	1.2916
12.5805	129.7668	0.1987
11.1970	127.0188	0.2528
16.8794	119.2255	0.1707
7.6093	144.5453	0.2687
25.8710	101.9102	0.0717
10.1640	136.5534	0.2411
7.4405	145.1065	0.2691
8.4100351	2.6278	11.0378
15879128	1.0002	16.8794
6.4402282	1.1691	7.6093
18.518248	7.3528	25.8710

Tipe kota	Daerah Tangkapan Air (Ha)			
	<10	10-100	101-500	>500
Metropolitan	2 Th	2-5 Th	5-10 Th	10-25 Th
Kota Besar	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-20 Th
Kota Sedang	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2-5 Th

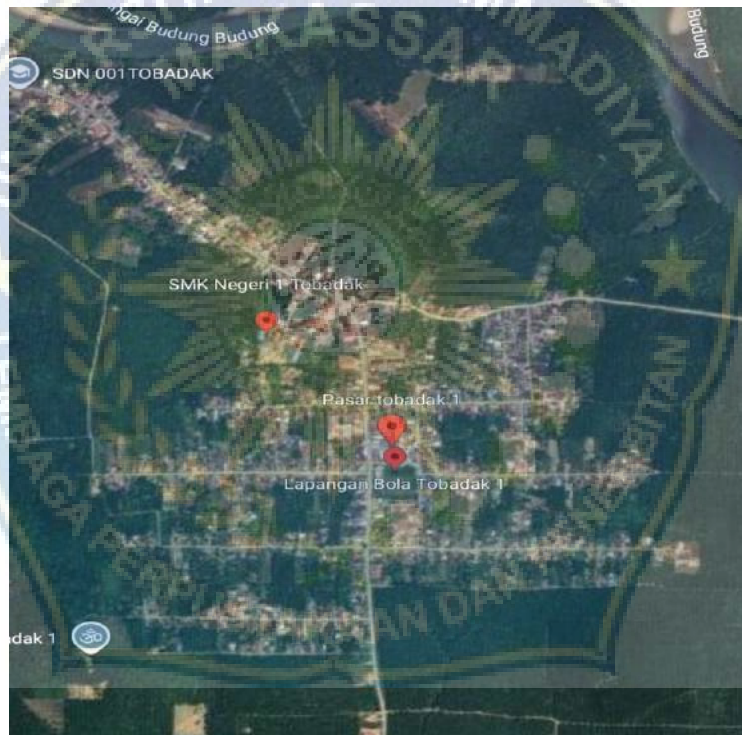
Sumber: Anonim, 2012.



### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada drainase terbuka sepanjang jalan Tobadak 1 dan drainase ini di antara desa Tobadak 1 dan desa Mahahe kecamatan Tobadak. Secara geografis kabupaten Mamuju Tengah desa Tobadak terletak pada posisi sampai  $2^{\circ} 05' 31''$  LS  $119^{\circ} 20' 52''$ . Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2024 dengan melakukan survei data di desa Tobadak 1 kecamatan wilayah Mamuju Tengah Provinsi Sulawesi Barat.



**Gambar 7. Peta lokasi drainase di Tobadak 1 (Sumber: google earth 2024)**

#### B. Jenis penelitian dan sumber data

##### 1. Penelitian

Dalam rangka memperoleh data untuk permasalahan yang dipaparkan, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis kualitatif dan analisis kuantitatif berdasarkan data-data yang dikumpulkan, sedangkan

lokasi penelitian ini dilakukan di desa tobadak (mamuju tengah)

Secara umum lokasi kondisi drainase di perumahan tersebut kurang baik, sering terjadi genangan ketika terjadinya hujan dan banyaknya sedimentasi yang menumpuk

## 2. Sumber data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data hidrologi, data topografi dan data fisik. Ketiga data ini adalah data yang berhubungan dengan tujuan penelitian dan data-data tersebut selanjutnya dipakai dalam proses analisa. data-data tersebut merupakan sumber-sumber data informasi yang dikumpulkan untuk menjadi dasar kesimpulan dari sebuah penelitian. Meskipun pada hakikatnya pengertian ketiganya sama-sama merupakan sumber data, namun berbeda cara memperolehnya. Untuk itu metode pengumpulan data harus sesuai dengan penelitian yang sedang dilakukan, apakah menggunakan data hidrologi, data topografi atau data fisik drainase.

### C. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat yang di gunakan saat proses penelitian yaitu argich, GPS (global pasotion sistem), kamera dan alat tulis
2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

Bahan-bahan yang dipakai saat penelitian antara lain data curah hujan serta data penunjang yang di peroleh dari instansi-instansi yang terkait.

### D. Metode dan Proses Analisa Data

Tujuan pertama penulisan ini untuk mendapatkan metode metode yang cocok guna menganalisa data yang dikumpulkan. Dalam penelitian ini data yang diambil telah dianalisa menggunakan dua teknik.

1. Teknik analisa kualitatif adalah teknik analisa dengan mendiskripsikan hasil penelitian berdasarkan pengamatan dan temuan dilokasi penelitian
2. Teknik analisa kuantitatif adalah teknik analisa dengan mendiskripsikan hasil penelitian dengan menggunakan model – model matematika berupa rumus-rumus atau persamaan yang relevan untuk memecahkan masalah. Selanjutnya dengan menggunakan metode-metode yang telah diuraikan diatas prosedur analisa dibuat dalam bentuk diagram alir

#### **E. Tahapan Penelitian**

1. Tahap pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan hal-hal yang dibutuhkan untuk melakukan pengamatan dan penelitian ini agar dapat dikerjakan secara efektif dan efisien. Kegiatan yang dilakukan adalah menentukan kebutuhan data, survey lokasi, menentukan tempat dan waktu penelitian.
2. Setelah tahap persiapan sudah dilakukan, maka selanjutnya adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan. Data yang akan digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder.

Prosedur penelitian yang akan digunakan terbagi menjadi 3 tahapan utama, yaitu:

- a. Melakukan pengamatan kondisi drainase eksisting dan menghitung kapasitas drainase yang ada;
- b. Menghitung debit aliran yang terjadi di wilayah tersebut;
- c. Merencanakan sistem drainase dengan kapasitas yang sesuai dengan SNI 03-3424-1994 tentang saluran drainase.

Ketiga tahapan diatas dikerjakan secara berurutan lalu diambil

kesimpulan mengenai rencana sistem drainase yang mampu mengatasi masalah banjir di Tobadak 1

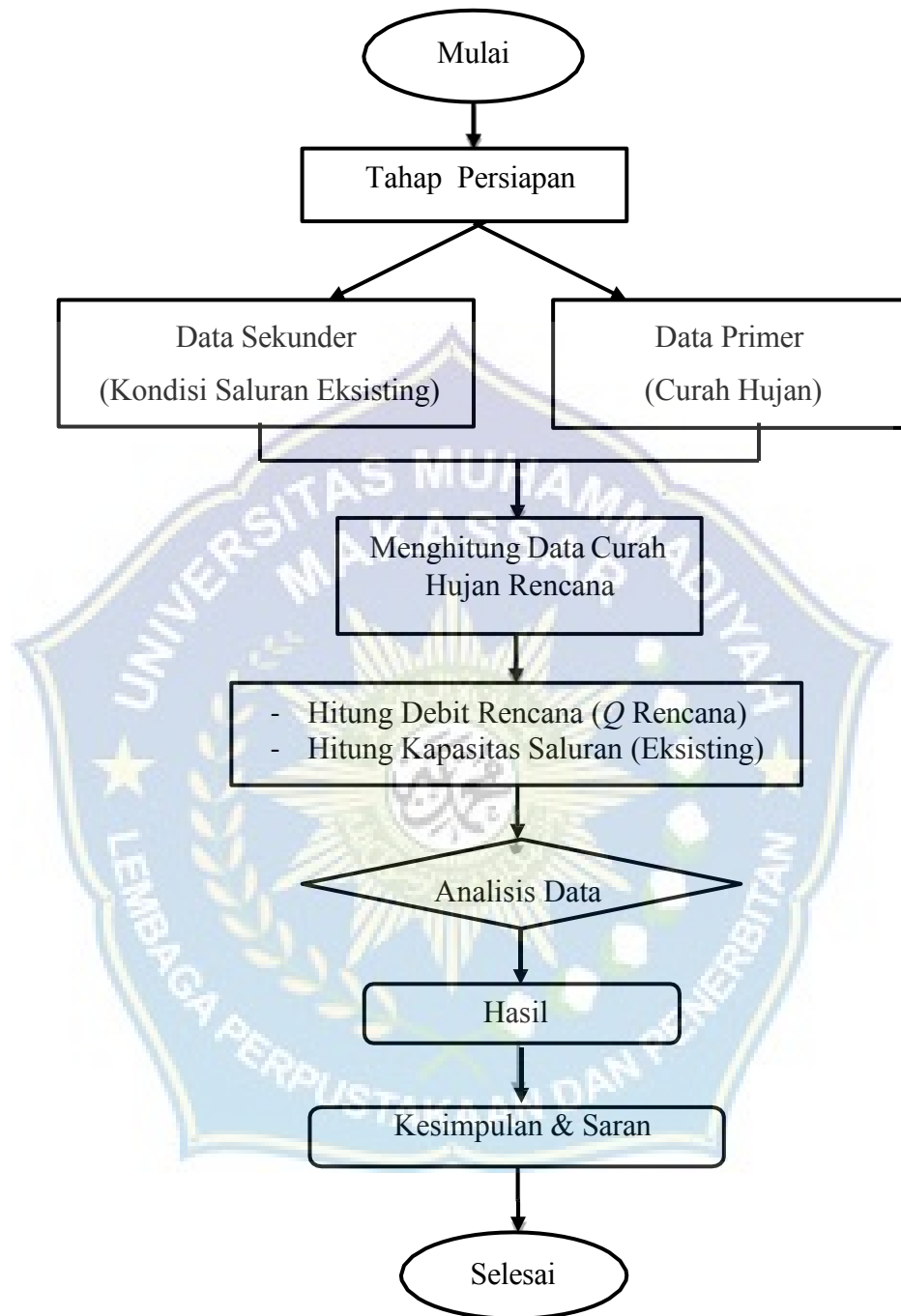
**F. Sistem pengamatan**

Data yang di butuhkan sebagai berikut :

1. Data curah hujan selama 10 tahun
2. Peta geografis
3. Tindakan konservasi yang di lakukan
4. Data fisik



**G. Bagan flowchart**



**Gambar 8. Flowchart**

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengolahan Data

Analisis dilakukan dalam menentukan besarnya hujan dan perhitungan curah hujan menggunakan data curah hujan harian maksimum tahunan. Pada penelitian ini digunakan data curah hujan selama 10 tahun yaitu dari tahun 2014 sampai 2023 dan data curah hujan tersebut didapatkan dari 1 stasiun, yaitu stasiun Budong-Budong,.

Data curah hujan disusun berdasarkan dari yang terbesar sampai yang terkecil.

**Tabel 14. Data Curah Hujan Harian Maksimum Pertahun Stasiun Budong-Budong**

Tahun	Curah Hujan	$X_i$	$(X_i)^2$
2014	75	139	19321
2015	59	108	11664
2016	108	100	10000
2017	66	93	8649
2018	60	86	7396
2019	86	75	5625
2020	52	66	4356
2021	93	60	3600
2022	100	59	3481
2023	139	52	2704
$n = 10$	$\sum X_i$ $\bar{X}$ rata-rata	838	76796

sumber : hidrologi terapan (bambang Triatmodjo)

**Tabel 15. Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel**

No	Curah Hujan ( X ) ( mm )	Kala Ulang ( tahun )	X <sup>2</sup>	( X - X <sub>r</sub> )	( X - X <sub>r</sub> ) <sup>2</sup>	( X - X <sub>r</sub> ) <sup>3</sup>
1	139.00	0.09	19321.0	139.00	19321.0	2685619.0
2	108.00	0.18	11664.0	108.00	11664.0	1259712.0
3	100.00	0.27	10000.0	100.00	10000.0	1000000.0
4	93.00	0.36	8649.0	93.00	8649.0	804357.0
5	86.00	0.45	7396.0	86.00	7396.0	636056.0
6	75.00	0.55	5625.0	75.00	5625.0	421875.0
7	66.00	0.64	4356.0	66.00	4356.0	287496.0
8	60.00	0.73	3600.0	60.00	3600.0	216000.0
9	59.00	0.82	3481.0	59.00	3481.0	205379.0
10	52.00	0.91	2704.0	52.00	2704.0	140608.0
Σ	838.00	5.00	76796.00	838.00	76796.00	7657102.00

sumber : hidrologi terapan (bambang Triatmodjo)

Jumlah data ( n )	= 10
Rata - rata X ( X <sub>r</sub> )	= 83.80
Rata - rata X pangkat dua ( X <sub>r</sub> <sup>2</sup> )	= 7022.44
Standar Deviasi ( S <sub>x</sub> )	= 92.37

sumber : hidrologi terapan (bambang Triatmodjo)

### B. Perhitungan Dimensi Drainase

Pos Hujan Stasiun Budong-Budong

Jumlah tahun pengamatan (n) = 10 di dapat Hujan rata-rata (x̄)

$$\text{Tahun} \frac{838}{1} = 838$$

$$(\bar{x}) = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$(\bar{x}) = \frac{838}{10} = 83.80$$

Standar Deviasi (S<sub>x</sub>)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (Xi - X_r)^2}{n-1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{568817,64}{10-1}} = 92,37$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Frekuensi (K)} &= \frac{y_t - y_n}{s_n} \\ &= \frac{0,37 - 0,4952}{0,9496} \end{aligned}$$

$$K = 0,1355 \text{ untuk 2 Tahun'}$$

Frekuensi hujan pada periode ulang T,

$$(R_t) = \bar{x} + K \cdot S_x$$

$$= 83,80 + 0,14 \times 12,52 = 96,32 \text{ untuk 2 Tahun}$$

**Tabel 16. Kala Ulang Metode Gumbel**

T	Xr	Sx	K	K * Sx	Xt = Xr + K * Sx
2	83,80	92,37	0,14	12,52	96,32
5	83,80	92,37	1,06	97,74	181,54
10	83,80	92,37	2,85	262,97	346,77
25	83,80	92,37	3,59	331,40	415,20
50	83,80	92,37	4,32	399,31	483,11
100	83,80	92,37	5,06	466,99	550,79

sumber : hidrologi terapan (bambang Triatmodjo)

**Tabel 17. Nilai Yt, Yn dan Sn sebagai fungsi T**

T	Yt	Yn	Sn	K
2	0,37	0,4952	0,9496	0,1355
5	1,50	0,4952	0,9496	1,0581
10	2,25	0,4952	0,9496	1,8483
25	3,20	0,4952	0,9496	2,8468
50	3,90	0,4952	0,9496	3,5876
100	4,60	0,4952	0,9496	4,3228

sumber : hidrologi terapan (bambang Triatmodjo)



**Tabel 18. Tabel Hubungan Reduksi Jumlah Data (n), Data Rata-Rata (Yn) dan Deviasi Standar (Sn)**

Tabel Hubungan Reduksi Jumlah Data (n), Data Rata-rata (Yn) dan Deviasi Standar (Sn)

n	Yn	Sn
10	0.4952	0.9496
11	0.4996	0.9676
12	0.5035	0.9833
13	0.5070	0.9971
14	0.5100	1.0095
15	0.5128	1.0206
16	0.5157	1.0316
17	0.5181	1.0411
18	0.5202	1.0493
19	0.5220	1.0565
20	0.5236	1.0628
21	0.5252	1.0696
22	0.5268	1.0754
23	0.5283	1.0811
24	0.5296	1.0864
25	0.5309	1.0915
26	0.5320	1.0961
27	0.5332	1.1004
28	0.5343	1.1047
29	0.5353	1.1086
30	0.5362	1.1124
31	0.5371	1.1159
32	0.5380	1.1193
33	0.5388	1.1226
34	0.5396	1.1255
35	0.5402	1.1285
36	0.5410	1.1313
37	0.5418	1.1339
38	0.5424	1.1363
39	0.5430	1.1388
40	0.5436	1.1413
41	0.5442	1.1436
42	0.5448	1.1458
43	0.5453	1.1480
44	0.5458	1.1499
45	0.5463	1.1519
46	0.5468	1.1538
47	0.5473	1.1557
48	0.5477	1.1574
49	0.5481	1.1590
50	0.5485	1.1607
51	0.5489	1.1623
52	0.5493	1.1638
53	0.5497	1.1658
54	0.5501	1.1667
55	0.5504	1.1681

n	Yn	Sn
56	0.5508	1.1696
57	0.5511	1.1708
58	0.5515	1.1721
59	0.5518	1.1734
60	0.5521	1.1747
61	0.5524	1.1759
62	0.5527	1.1770
63	0.5530	1.1782
64	0.5533	1.1793
65	0.5535	1.1803
66	0.5538	1.1814
67	0.5540	1.1824
68	0.5543	1.1834
69	0.5545	1.1844
70	0.5548	1.1854
71	0.5550	1.1863
72	0.5552	1.1873
73	0.5555	1.1881
74	0.5557	1.1890
75	0.5559	1.1898
76	0.5561	1.1906
77	0.5563	1.1915
78	0.5565	1.1923
79	0.5567	1.1930
80	0.5569	1.1938
81	0.5570	1.1945
82	0.5572	1.1953
83	0.5574	1.1959
84	0.5576	1.1967
85	0.5578	1.1973
86	0.5580	1.1980
87	0.5581	1.1987
88	0.5583	1.1994
89	0.5585	1.2001
90	0.5586	1.2007
91	0.5587	1.2013
92	0.5589	1.2020
93	0.5591	1.2026
94	0.5592	1.2032
95	0.5593	1.2038
96	0.5595	1.2044
97	0.5596	1.2049
98	0.5598	1.2055
99	0.5599	1.2060
100	0.5600	1.2065

### C. Perhitungan Analisa Frekuensi

Perhitungan analisa frekuensi berdasarkan dari data curah hujan sebagai berikut;

$$X_T = \bar{x} + \frac{S_x}{S_n} \times (Y_T - Y_n)$$

Keterangan

Periode ulang (T) = 2 Tahun

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

Dari Tabel 1  $Y_T = 0,37$

Tabel 2  $Y_n = 0,4952$

Tabel 3  $S_n = 0,9496$

$$X_T = 82,30 + \frac{92,37}{0,9496} \times (0,37 - 0,4952)$$

$$X_T = 96,32$$

Jika curah hujan efektif, diasumsikan penyebarannya;

$$I = \frac{54X_T + 0,007X_T^2}{t_c + 0,3X_T} = \text{mm/jam}$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai intensitas hujan dengan periode ulang 2 tahun adalah  $I = 84,855 \text{ mm/jam}$ . Dan untuk periode ulang 5 tahun adalah  $114,506$

**Tabel 20. perhitungan intensitas curah hujan metode van breen**

No	periode	R24(mm)	C	Tc	I (mm/jam)
1	2	96,32	0,506	33,165	84,855
2	5	181,54	0,506	33,165	114,506

Sumber: hasil perhitungan

#### a. Perhitungan Waktu Inlet

Waktu inlet adalah waktu yang dibutuhkan oleh air hujan yang jatuh dari titik yang terjauh didaerah tangkapan (100 meter) samapai kesaluran drainase.

Menghitung waktu inlen sebagai berikut;

$$t_1 = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L3 \times \frac{nd}{\sqrt{m}} \right]^{0,167}$$

$$t \text{ Bahu} = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 0,50 \times \frac{0,10}{\sqrt{0,04}}\right)^{0,167} = 0,973 \text{ menit}$$

$$t \text{ Tanah} = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 100 \times \frac{0,2}{\sqrt{0,06}}\right)^{0,167} = 2,113 \text{ menit}$$

$$\text{Total } t_1 = 3,086 \text{ menit}$$

### b. Perhitungan waktu mengalir dalam drainase

Cara menghitung waktu mengalir dalam drainase menggunakan persamaan 2.8

$$t_2 = \frac{L}{(60)V}$$

dimana :

Panjang drainase (L) = 10240 m

Untuk saluran drainase yang terbuat dari batu bata kecepatan rata-rata aliran (v) yang diizinkan dalam drainase berdasarkan jenis material = 1,50 m/det (tabel 10).

$$t_2 = \frac{10240}{(60)1,50} = 113,7 \text{ menit}$$

### c. Perhitungan waktu konsentrasi

Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) adalah penjumlahan dari waktu inlen dalam waktu mengalir dalam drainase didapat

$$t_c = \left(\frac{0,87 \times 10240}{1000 \times 0,001}\right)^{0,385}$$

dari harga  $t_c = 33,165$  menit dengan merupakan kurva basis didapat intensitas hujan maksimum

### d. Mencari C rata-rata

Berdasarkan kondisi lapangan mencari koefisien limpasan (c) disesuaikan besarnya dengan kondisi permukaan

Tanah kohesif tertutup rumput  $C_1 = 0,14$

Daerah pegunungan datar  $C_2 = 0,30$

Bahu jalan  $C_3 = 0,41$  (tanah berbutir halus)

Atap  $C_4 = 0,76$

Pemukiman berkelompok, berpisah – pisah  $C_5 = 0,41$

**Tabel 21. Koefisien Limpasan (c) berdasarkan kondisi permukaan tanah**

Kondisi Permukaan Tanah		C	
Jalan Lalu Lintas	Jalan aspal	0.70-0.95	
	Jalan kerikil	0.30-0.70	
Bahu Jalan Dan Lereng	Tanah berbutir halus	0,40-0.65	
	Lapisan berbutir kasar	0.10-0.30	
	Lapisan batuan kasar	0.70-0.85	
	Lapisan batuan lunak	0.50-0.75	
Tanah Pasir Tertutup Rumput	Kelandaian	0 – 2%	0.005-0.10
		2 – 7%	0.10-0.15
		7%	0.15-0.20
Tanah Kohersif tertutup Rumput	Kelandaian	0 – 2%	0.13-0.17
		2 – 7%	0.18-0.22
		7%	0.25-0.35
Atap		0.75-0.95	
Pemukiman berkelompok, berpisah – pisah		0,40-0,60	
Tanah lapangan		0.20-0.40	
Taman dipenuhi rumput dan pepohonan		0.10-0.25	
Daerah pegunungan datar		0.3	
Daerah pegunungan curam		0.5	
Sawah		0.70-0.80	
Ladang / hama		0.10-0.30	

Luas daerah tangkapan (A) yang menerima curah hujan selama waktu tertentu adalah didapat dari panjang saluran drainase dikalikan dengan panjang kondisi lapangan :

Tanah kohesif tertutup rumput  $(A_1) = 0,14 \times 10240 = 1433,6 \text{ m}^2$

Daerah pegunungan datar  $(A_2) = 0,30 \times 10240 = 3072 \text{ m}^2$

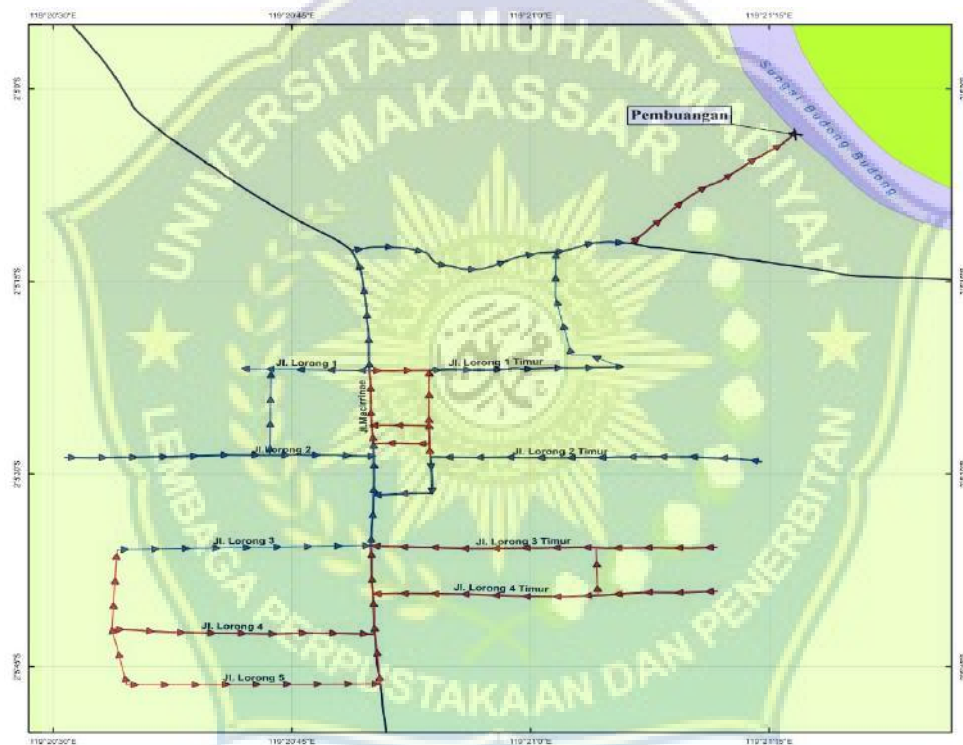
Bahu jalan (A3) = 0,41 x 10240 = 4198,4 m<sup>2</sup>  
 Atap (A4) = 0,76 x 10240 = 7782,4 m<sup>2</sup>  
 Pemukiman berkelompok, berpisah – pisah (A5) = 0,41 x 10240 = 4198,4 m<sup>2</sup>

Sehingga C rata-rata (Cw) didapatkan dari persamaan 2.11

$$C = \frac{C1A1 + C2A2 + C3A3 + C4A4 + C5A5}{A1 + A2 + A3 + A4 + A5}$$

$$C = \frac{0,14 \times 1433,6 + 0,30 \times 3072 + 0,41 \times 4198,4 + 0,76 \times 7782,4 + 0,41 \times 4198,4}{1433,6 + 3072 + 4198,4 + 7782,4 + 4198,4}$$

$$C = 0,506$$



Sumber: gambar catchment area tobadak 1

### e. Kecepatan aliran drainase

Kecepatan aliran didalam drainase yang direncanakan didasarkan bentuk dan jenis konstruksi drainase yang direncanakan seperti pada tabel 10.

Kecepatan rata-rata aliran (v) yang diizinkan dalam drainase berdasarkan jenis material = 1,50 m/det beton (tabel 10).

#### f. Perhitungan debit

Debit aliran yang masuk kedalam saluran drainase digunakan rumus persamaan sebagai berikut;

$$Q = 0,002778 \times C \times I \times A$$

$$C = 0,506$$

$$I = 84,855 \text{ m}^3/\text{dtk} \text{ untuk periode kala ulang 2 tahun}$$

$$A = 150 \text{ Ha}$$

$$Q = 0,002778 \times 0,506 \times 84,855 \times 150$$

$$Q = 17,891 \text{ m}^3/\text{det}$$

Untuk perhitungan kala ulang 5 ada dalam table

**Tabel 20. Perhitungan Q rencana metode van breen**

No	Periode	L(m)	Tc	I (mm/jam)	A (Ha)	Q (m <sup>3</sup> /det)	C
1	2	10240	33,165	84,855	150	17,891	0,506
2	5	10240	33,165	114,506	150	24,143	0,506

#### g. Kemiringan drainase

Kemiringan drainase rata-rata dalam perencanaan ini dipakai untuk menghitung rumus persamaan 2.9

$$\text{Rumus } s = \frac{t_1 - t_2}{L} \times 100$$

$$s = \frac{3,086 - 113,7}{10240} \times 100$$

$$s = 1,080 \%$$

#### h. Kontrol dimensi drainase

Perhitungan dengan metode *trial and error*

Diketahui ;

$$Q = 17,981 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$V = 1,50 \text{ m} / \text{det}$$

Penyelesaian:

$$\text{Maka, } Q_{\text{maks}} = Q_{\text{rencana}} \times V$$

$$17,982 = Q_{\text{rencana}} \times 1,50$$

$$Q_{\text{rencana}} = \frac{17,982}{1,5}$$

$$Q_{\text{rencana}} = 11,98 \text{ m}^3/\text{det}$$

Untuk mencari lebar (b) dan kedalam (y) menggunakan *trial and error* sebagai berikut.

$$h + y = 1,20 \text{ m (digunakan nilai } y = 0,70 \text{ m)}$$

dari jumlah debit total dapat menentukan nilai tinggi jagaan. Dalam perhitungan ini (Q antara 0,5 – 1) maka  $W_{\text{maks}} = 0,5$  maka nilai dalam diambil  $W = 0,3 \text{ m}^3/\text{det}$  sehingga didapat nilai  $h = 0,7 \text{ m}$  dan  $A_s = 0,513$

$$\text{Maka; } A_s = b \times y$$

$$0,513 = b \times 0,7$$

$$b = \frac{0,513}{0,7}$$

$$b = 0,732 \text{ m dibulatkan } 0,73 \text{ m}$$

jadi lebar drainase (b) 0,73 dan kedalaman aliran drainase 0,7 m. Sesuai dengan persamaan rumus 2.23

Rumus ;

$$W = \sqrt{0,2 \times y}$$

$$W = \sqrt{0,2 \times 0,7}$$

$$W = 0,374 \text{ m}$$

$$\text{Jadi untuk tinggi drainase } Y = y + w$$

$$Y = 0,7 + 0,374$$

$$Y = 1,074 \text{ m}$$

Perhitungan Luas penampang basah

$$A = by + my^2$$

$$A = 0,73 \cdot 0,7 + 0,5 \cdot 0,7$$

$$A = 0,511 + 0,35$$

$$A = 0,816 \text{ m}^2$$

Lebar Puncak

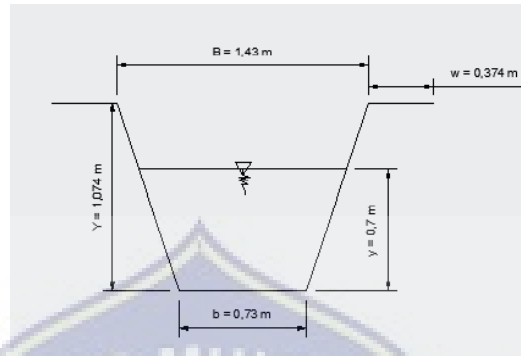
$$B = b + 2my$$

$$B = 0,73 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,7$$

$$B = 0,73 + 0,7$$

$$B = 1,43 \text{ m}$$

Skesta



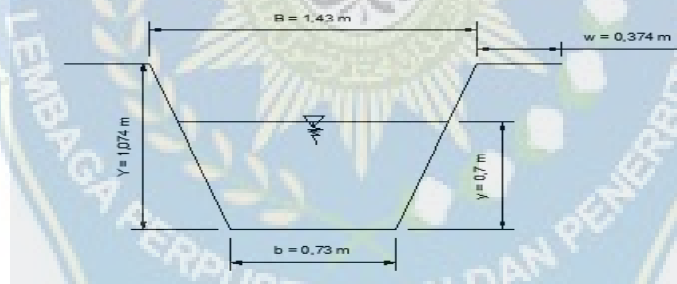


## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

1. Dari hasil analisa perencanaan dan perhitungan kami terhadap perencanaan drainase di Area Tobadak I di dapat hasil adalah ;  
Penampang drainase persegi

a.	Debit rencana ( $Q_{rencana}$ )	11,98 m <sup>3</sup> /det
b.	Debit aliran ( $Q_{aliran}$ )	17,891 m <sup>3</sup> /det
c.	Kecepatan aliran ( $V$ )	1,50 m/det
d.	Luas penampang basah ( $A$ )	0,816 m <sup>2</sup>
e.	Tinggi drainase ( $Y$ )	1,074 m
f.	Tinggi drainase basah ( $y$ )	0,7 m
g.	Tinggi jagaan ( $w$ )	0,374 m
h.	Lebar drainase ( $b$ )	0,73 m
i.	Lebar Puncak ( $B$ )	1,43 m



Berdasarkan data diatas kami berkesimpulan bahwa dimensi drainase ekonomis yang mampu menampung debit untuk periode 5 tahun di Area tersebut.

2. Dari hasil survey lapangan perlunya mencari atau mengetahui dimensi saluran yang baik untuk sebuah lapangan, agar saluran dapat mengalir dengan baik

## **B. Saran**

Saran dari kesimpulan diatas adalah :

1. Perlu pemeliharaan serta membersihkan secara rutin
2. Memelihara bak penampung, saluran masuk air hujan, dan struktur pengangkutan air hujan lainnya secara rutin akan menghilangkan polutan, mencegah penyumbatan pada sistem pengangkutan hilir, memulihkan kapasitas penampung sedimen dibak penampung, dan memastikan system berfungsi dengan baik secara hidraulik untuk menghindari banjir.
3. Ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai tempat resapan air harus dijaga keberadaanya dan kelestariannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan umum, 2006 *Pedoman Teknis Bidang Konstruksi dan Bangunan: Perencanaan sistem drainase jalan*, Menteri Pekerjaan umum, Jakarta,
- Fifi Sofia, Ir. 2005 *Modul Drainase*, Penerbit : Surabaya
- Kemen PU Republik Indonesia 2003. *Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang Di Kawasan Rawan Banjir*. Jakarta
- Kodoatie Robert J & Sjarief Roestam. *Banjir 2010, Beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perpektif lingkungan*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta,
- Kodoatie Robert J & Sugiyanto 2011. *Tata Ruang Air*.
- Kibagus. 2009. *Sumur Resapan*. <http://kibagus-homedesign.blogspot.com> Diakses tanggal 21 april 2017
- Mulyanto, H.R 2012. *Penataan Drainase Perkotaan*. Semarang
- Pemerintah Kota Padang Panjang, *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2013-2018*, Padang panjang: Bappeda Kota Padang Panjang, 2013
- Pemerintah Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 26 tahun 2007 Tentang Penataan Ruang*, Jakarta: Republik Indonesia, 2007
- Suripin M.Eng, Dr, Ir. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R& D*. Bandung. Suripin, Dr.M.Eng. 2003. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Penerbit : ANDI, Yogyakarta.  
<http://www.jurnal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNAL/article/view/608> Penerbit : SELPA DEWI
- Setiono, J. (2013). Studi Evaluasi Jaringan Drainase Jalan Danau Maninjau Raya Kota Malang. PROKONS Jurusan Teknik Sipil, 7(2), 101. <https://doi.org/10.33795/prokons.v7i2.42>
- Rizki, Haris, V. T., & Lubis, F. (2017). Tinjauan Saluran Drainase Jalan Riau Ujung Kota Pekanbaru. 7(0761), 37.
- Lukman, A. (2018). Evaluasi Sistem Drainase Di Kecamatan Helvetia Kota Medan. Buletin Utama Teknik, 13(2). <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/287>
- Fairizi, D. (2015). file:///F:/Jurnal Drainase/Pemodelan Bahaya Banjir Kawasan Perkotaan Kota Kendari.pdf. Sipil, Jurusan Teknik Sriwijaya, Universitas Besar, Bukit Sumatera, Palembang, 3(No. 1)
- Drainase, E., Jalan, D. I., & Misbah, H. (2019). Jalan Multatuli Sekitar Sungai Deli Kecamatan Medan Maimun. 15(1)
- Dr. Ir. Suripin, M. E. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi.

Alfred B. Alfons, S. J. dan T. W. (2016). Penanggulangan Banjir Di Kota Jayapura. 5(1), 52–63.





Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Budong-Budong  
Hujan dalam milimeter (mm)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Max
2009	21	5	46	18	8	16	40	51	11	12	24	32	51
2010	12	13	21	27	24	6	4	0	0	0	0	17	27
2011	40	21	11	51	25	14	41	26	7	190	33	15	190
2012	20	9	40	27	50	58	54	11	17	61	43	41	61
2013	29	10	63	18	31	57	48	23	1	26	71	26	71
2014	42	30	20	50	75	75	10	10	25	47	30	26	75
2015	20	59	13	48	27	30	26	0	0	0	40	40	59
2016	30	36	28	25	40	60	78	52	53	52	108	18	108
2017	27	66	29	35	22	6	13	0	0	40	7	18	66
2018	20	15	20	30	25	24	12	0	13	60	25	23	60
2019	20	21	32	48	36	20	86	8	20	33	14	40	86
2020	50	20	51	52	50	50	50	27	4	12	35	20	52
2021	93	5	10	10	30	30	15	20	0	3	10	40	93
2022	30	25	25	50	30	100	0	0	0	0	5	82	100
2023	50	75	20	139	70	86	35	10	37	32	10	10	139
												Max	190



**DATA CURAH HUJAN  
STASIUN  
BUDONG-BUDONG**







Banjarmasin, 01 Agustus 2024

Nomor : 52/JGTS/08/2024  
Lampiran : -  
Perihal : Pemberitahuan Penerimaan Artikel

Kepada Yth

Sdr. Akles Sulasti<sup>1</sup>, Nur Azizah R<sup>2\*</sup>, Kasmawati<sup>3</sup>, Farida Gaffar<sup>4</sup> Indriyanti<sup>5</sup>

Program Studi Pengairan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Dengan Hormat,

Dewan Redaksi Jurnal Gradasi Teknik Sipil telah menerima artikel saudara yang berjudul :

**“Analisis Sistem Saluran Drainase Menanggulangi Banjir di Area Tobadak I (Mamuju Tengah)”**

Artikel tersebut telah dinilai substansinya sesuai dan diteruskan untuk ditelaah oleh mitra bestari. Bila artikel tersebut telah ditelaah dan direvisi sesuai hasil telaahan Mitra Bestari, maka artikel dapat diterbitkan pada Jurnal Gradasi Teknik Sipil Edisi Volume 8, No 2, Desember 2024.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,  
Ketua Dewan Redaksi,



Dr Fitriani Hayati, ST., M.Si  
NIP. 197306052005012003

# Analisis Sistem Saluran Drainase Menanggulangi Banjir di Area Tobadak I (Mamuju Tengah)

Akles Sulasti<sup>1</sup>, Nur Azizah R<sup>2\*</sup>, Kasmawati<sup>3</sup>, Farida Gaffar<sup>4</sup> Indriyanti<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

Email : [nurazizahr12@gmail.com](mailto:nurazizahr12@gmail.com) [aklessulasti013@gmail.com](mailto:aklessulasti013@gmail.com)

## Abstrak

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem saluran pembuangan air guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen yang paling penting dalam perencanaan kota. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Banjir yang terjadi kota Mamuju Tengah desa Tobadak I merupakan banjir yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, adanya bangunan di atas saluran drainase dan tidak mempunya saluran untuk menampung air dalam jumlah banyak karena adanya sedimentasi sehingga air meluap dan menuju ke pemukiman warga. Tinjauan ini bermaksud untuk Untuk menentukan dimensi saluran drainase di Desa Tobadak I Untuk mengetahui sistem drainase yang baik dalam upaya penanggulangan banjir di desa Tobadak I. Perhitungan curah hujan hanya menggunakan metode Gumbel, Perhitungan Intesnsitas Curah Hujan menggunakan Metode Van Breen, Persamaan Trial and Error, penampang persegi Berdasarkan dari hasil analisa yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa luas yang didapat adalah debit rencana = 49,418 m<sup>3</sup>/det, kecepatan aliran = 1.50 m/det, luas penampang basah 0.816 m<sup>2</sup>, tinggi drainase = 1.074 m, tinggi drainase basah = 0,7 m<sup>2</sup>, tinggi jagaan 0.374 m, lebar drainase = 0.73 m

**Kata kunci :** Pemeliharaan, Saluran Drainase, Tobadak I

## Abstract

Drainage is one of the basic facilities designed as a water drainage system to meet community needs and is the most important component in city planning. Drainage means draining, draining, discarding or channeling water. The flood that occurred in the city of Central Mamuju, Tobadak I village was a flood caused by high rainfall with a long duration, the presence of buildings above the drainage channel and the inability of the channel to accommodate large amounts of water due to sedimentation so that the water overflowed and headed towards residential areas. . This review aims to determine the dimensions of drainage channels in Tobadak Village 1. To determine a good drainage system in efforts to overcome flooding in Tobadak village 1. Rainfall calculations only use the Gumbel method, Rainfall Intensity Calculations use the Van Breen Method, Trial and Error Equations, square cross-section Based on the results of the analysis carried out, it was concluded that the area obtained was design discharge = 49,418 m<sup>3</sup>/sec, flow velocity = 1.50 m/sec, wet cross-sectional area 0.816 m<sup>2</sup>, drainage height = 1,074 m, wet drainage height = 0.7 m<sup>2</sup>, guard height 0.374 m, drainage width = 0.73 m

**Keywordsn ;** Maintenance, Drainage Channel, Tobadak I

History of article:

Received: ....., Revised: ....., Published: .....

## I. PENDAHULUAN

Pengaliran air dari berbagai sumber kejadian yang terhambat dapat menimbulkan genangan, saluran drainase yang tidak terawat dengan baik, terisi banyak sampah, endapan sedimen dan tertutupnya drainase dari rumah warga, dapat menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan air limpasan menjadi berkurang. Dimana lokasi tersebut merupakan lorong yang sering dilewati pemakai jalan dan pengguna kendaraan, selain itu banjir juga merugikan penduduk. Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem saluran pembuangan air guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen yang paling penting dalam perencanaan kota. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Banjir yang terjadi kota Mamuju Tengah desa Tobadak 1 merupakan banjir yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, adanya bangunan di atas saluran drainase dan tidak mempunya saluran untuk menampung air dalam jumlah banyak karena adanya sedimentasi sehingga air meluap dan menuju ke pemukiman warga.

Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang membahas pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan yang ada (Hadihardjaja, 1997).

Menurut Suripin (2004), drainase merupakan serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal

Drainase adalah pembuangan massa air baik secara alami maupun buantan dari Drainase (drainage) yang berasal dari kata kerja 'to drain ' yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air, adalah terminologi yang digunakan untuk menyatakan sistem-sistem yang berkaitan dengan penanganan masalah kelebihan air, baik di atas maupun di bawah permukaan tanah.

Menurut Azwarman et al., (2018) Drainase merupakan fasilitas dasar yang dirancang sebagai sebuah sistem yang berguna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan instrumen penting dalam perencanaan suatu kota. Kegunaan yang terlebih lagi yakni dapat menjadi suatu sarana dalam mengatasi permasalahan banjir yang dapat terjadi.

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

- Pemukiman
- Kawasan industry dan perdagangan di sekolah
- Rumah sakit dan fasilitas umum
- Lapangan olahraga

Menurut (Nurchahya, 2020), banjir adalah salah satu bentuk daya rusak air yang merupakan fenomena alam karena tingginya curah hujan dan tidak cukupnya kapasitas badan air (sungai atau saluran drainase)

Menurut Gunadarma (2007) dalam Drainase Pedesaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah pedesaan yang meliputi : pemukiman, kawasan industri dan perdagangan, sekolah, rumah sakit,fasilitas 5 umum lainnya, lapangan olahraga,/sungai serta tempat lainnya yang merupakan bagian dari sarana desa .

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

Metode *Van Breen*

Air permukaan yang berlebih tersebut dapat berupa

air hujan, air limbah domestik maupun air limbah industri. Maka dari itu drainase perkotaan harus dibuat terpadu dengan sanitasi, sampah, pengendali banjir kota dan lain-lain (Arafat, 2008).

Dalam buku yang ditulis Wesli, (2008) menjelaskan bahwa drainase artikan sebagai sebuah ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana untuk mengalirkan kelebihan air yang dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu.

Menurut (Fairizi, 2015), Penentuan besar hujan rencana memerlukan data hujan jangka pendek atau kalau data tersebut tidak ada maka dapat digunakan data hujan harian maksimum, data ini kemudian dianalisis menggunakan beberapa distribusi frekuensi. Ada empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi yaitu distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III, dan Gumbel.

Menurut Kibagus(2009) Cara ini dapat digunakan untuk stasiun curah hujan terdekat dengan lokasi dengan sistem drainase dan jumlah data curah hujan paling sedikit dalam jangka 10 tahun, nahwa hujan harian terkonsentrasi selama 4 jam dengan jumlah hujan sebesar 90% dari jumlah hujan selama 24 jam.

Rumus menghitung intensitas curah hujan (I) menggunakan analisa distribusi frekuensi menurut rumus sebagai berikut (CD. Soemanto(1978))

$$C = \frac{C1.A1+C2.A2+C3.A3}{A1+A2+A3}$$

Rumus Waktu Konsentrasi dihitung dengan rumus:

$$t_c = t_1 + t_2$$

$t_1$  = waktu yang diperlukan untuk mengalir mencapai *Inlet*

$t_2$  = waktu yang diperlukan untuk mengalir sepanjang drainase

Rumus yang umum digunakan menggunakan rumus *Keybe* (1959)

$$t = \left\{ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L^3 \times \frac{nd}{\sqrt{m}} \right\}^{0,167}$$

$$L \pm 730 \text{ m}$$

Dimana :

Analisa Koefisien Pengaliran

Menurut The Asphalt Institute, untuk menentukan  $C_w$  dengan berbagaikondisi, dapat di hitung atau ditentukan dengan cara :

$$C = \frac{C1.A1+C2.A2+C3.A3}{A1+A2+A3}$$

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian kami yaitu, Untuk menentukan dimensi saluran drainase di Desa Tobadak 1, dan Untuk mengetahui sistem drainase yang baik dalam upaya penanggulangan banjir di desa Tobadak 1.

Mulyanto, H.R (2012), Debit banjir adalah melimpahnya debit air dari luar yang ada maupunalur yang disediakan dan mengenai drainase.

Debit banjir ini berdasarkan metode rasioanal, Metode rumus rasional

$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A$$

Tinggi jagaan adalah tinggi vertikal yang direncanakan dan elevasi permukaan air rencana hingga puncak drainase. hal ini dimaksud untuk mencegah melimpahnya air yang dapat mengancam kestabilan drainase.

Untuk mencari tinggi jagaan  $W$  digunakan rumus :

$$W = \sqrt{0,2xy}$$

Menurut Chow (1975) untuk perhitungan tinggi jagaan ini belum ada suatu metode khusus untuk masing-masing drainase, karena kenaikan gelombang atau kenaikan muka air di drainase sering ditimbulkan oleh beberapa vaktor lain yang tidak dapat diduga. besarnya tinggi jagaan yang sering dipakai dalam perencanaan, berkisar antara 5% - 30% dari kedalaman air rencana.

Menurut (Kamiana, 2011), Uji konsistensi data bertujuan untuk mengetahui kebenaran data lapangan. Jika hasil pengujian ternyata adalah konsisten berarti pada data tidak terjadi perubahan lingkungan dan cara penakaran

Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian kami yaitu :

1. Untuk menentukan dimensi saluran drainase di Desa Tobadak 1
2. Untuk mengetahui sistem drainase yang baik dalam upaya penanggulangan banjir di desa Tobadak 1

**II. METODE PENELITIAN**

Bagian Penelitian ini di lakukan pada drainase terbuka sepanjang jalan tobadak 1 dan drainase ini di antara desa Tobadak 1 dan desa Mahahe kecamatan Tobadak. Secara geografis kabupaten mamuju tengah desa Tobadak terletak pada posisi sampai 2° 05' 31" LS 119° 20' 52". Penelitian ini dilakukan pada bulan februari 2024 dengan melakukan survei data di desa Tobadak 1 kecamatan wilayah mamuju tengah provensi Sulawesi barat.



Gambar 1. Peta lokasi drainase di Tobadak 1 (Sumber: google earth 2022)

Jenis penelitian dan sumber data

Dalam rangka memperoleh data untuk permasalahan yang dipaparkan, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis kualitatif dan analisis kuantitatif berdasarkan data-data yang dikumpulkan, sedangkan lokasi penelitian ini dilakukan di desa tobadak (mamuju tengah)

Menurut (Yunianta, 2016), dalam merencanakan suatu sistem bangunan pengendali banjir, diperlukan perkiraan besarnya debit banjir yang mungkin terjadi di lokasi penelitian.

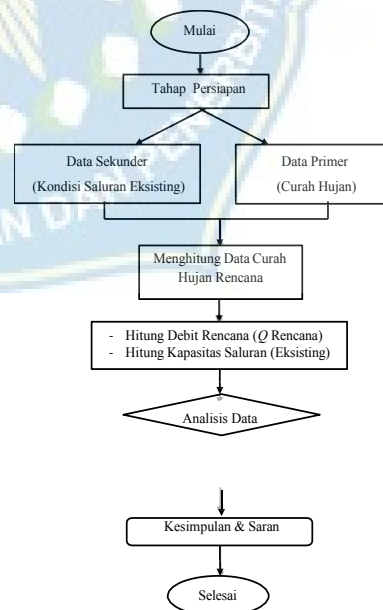
Secara umum menurut Kodoatie Robert J & Sjarief Roestam 2010 lokasi kondisi drainase di

perumahan tersebut kurang baik, sering terjadi genangan ketika terjadinya hujan dan banyaknya sedimentasi yang menumpuk. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data hidrologi, data topografi dan data fisik. Ketiga data ini adalah data yang berhubungan dengan tujuan penelitian dan data-data tersebut selanjutnya dipakai dalam proses analisa. data-data tersebut merupakan sumber- sumber data informasi yang dikumpulkan untuk menjadi dasar kesimpulan dari sebuah penelitian. Meskipun pada hakikatnya pengertian ketiganya sama-sama merupakan sumber data, namun berbeda cara memperolehnya. Untuk itu metode pengumpulan data harus sesuai dengan penelitian yang sedang dilakukan, apakah menggunakan data hidrologi, data topografi atau data fisik drainase.

Data yang di butuhkan sebagai berikut :

1. Data curah hujan selama 15 tahun
2. Peta geografis
3. Tindakan konservasi yang di lakukan
4. Data fisik

Penelitian ini melalui 4 tahap, yaitu identifikasi, pengambilan data, pengolahan data, dan analisis data. Berikut ini flowchart penelitian:



History of article:

Received: ....., Revised: ....., Published: .....

$$n = 15 \text{ Tahun}$$

Dari Tabel 1  $Y_T = 1,1499$

Tabel 2  $Y_n = 0,5128$

Tabel 3  $S_n = 1,0206$

$$X_T = 94,49 + \frac{109,69}{1,0206} \times (1,1499 - 0,5128)$$

$$X_T = 173,92$$

Jika curah hujan efektif, diasumsikan penyebarannya seragam 4 jam ;

$$I = \frac{90\% \times 173,92}{4} = 39,132 \text{ mm/jam}$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai intensitas hujan dengan periode ulang 5 tahun adalah  $I = 39,132 \text{ mm/jam}$ .

b. Perhitungan Waktu Inlet

Waktu inlet adalah waktu yang dibutuhkan oleh air hujan yang jatuh dari titik yang terjauh didaerah tangkapan (100 meter) samapai kesaluran drainase.

Menghitung waktu inlen sebagai berikut;

$$t_1 = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L^3 \times \frac{nd}{\sqrt{m}} \right]^{0,167}$$

$$t \text{ Bahu} = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 0,50 \times \frac{0,10}{\sqrt{0,04}} \right)^{0,167} = 0,973 \text{ menit}$$

$$t \text{ Tanah} = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 100 \times \frac{0,2}{\sqrt{0,06}} \right)^{0,167} = 2,113 \text{ menit}$$

$$\text{Total } t_1 = 3,086 \text{ menit}$$

c. Perhitungan waktu mengalir dalam drainase

Cara menghitung waktu mengalir dalam drainase menggunakan persamaan 2.8

$$t_2 = \frac{L}{(60)V}$$

dimana :

Panjang drainase (L) = 1635 m

Untuk saluran drainase yang terbuat dari batu bata kecepatan rata-rata aliran (v) yang diizinkan dalam drainase berdasarkan jenis material = 1,50 m/det (tabel 10).

$$t_2 = \frac{1635}{(60)1,50} = 18,16 \text{ menit}$$

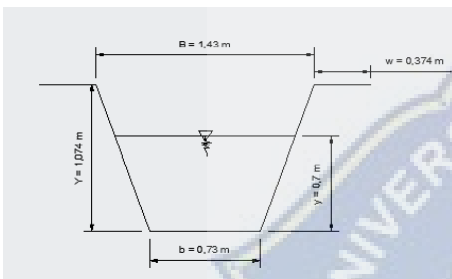
d. Perhitungan waktu konsentrasi

Waktu konsetrasi ( $t_c$ ) adalah penjumlahan dari waktu inlen ( $t_1$ ) dalam waktu mengalir dalam drainase ( $t_2$ ).

$$t_c = t_1 + t_2 \text{ ( persamaan 2.9)}$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis dilakukan dalam menentukan besarnya hujan dan perhitungan curah hujan menggunakan data curah hujan harian maksimum tahunan. Pada penelitian ini digunakan data curah hujan selama 15 tahun yaitu dari tahun 2009 sampai 2023 dan data curah hujan tersebut didapatkan dari 3 stasiun, yaitu stasiun Budong-Budong.



Gambar 2 hasil rencana perhitungan .

Perhitungan analisa frekuensi berdasarkan dari data curah hujan terbesar.

a. Menentukan Intensitas Curah Hujan Cara Van Breen

Untuk menentukan Intensitas curah hujan dapat digunakan curah hujan yang terdekat dengan lokasi hujan harian terkonsentrasi selama 4 jam dan jumlah hujan 90% dari jumlah hujan selama 24 jam.

Untuk menghitung Intensitas hujan menggunakan rumus persamaan 2.6 dan 2.7 sebagai berikut;

$$X_T = \bar{x} + \frac{S_x}{S_n} \times (Y_t - Y_n)$$

$$I = \frac{90\% \times X_t}{4}$$

Keterangan ;

$X_T$  = Besar curah hujan untuk periode ulang T tahun (,mm) 24 jam

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata aritmatika hujan komulatif

$S_x$  = Standar deviasi

Periode ulang (T) = 5 Tahun

History of article:

Received: ....., Revised: ....., Published: .....

didapat

$$t_c = 3,086 + 18,16 = 21,246 \text{ menit}$$

dari harga  $t_c = 21,246$  menit dengan merupakan kurva basis didapat intensitas hujan maksimum

Dari hasil analisa perencanaan dan perhitungan kami terhadap perencanaan drainase di Area Tobadak I di dapat hasil adalah

Penampang drainase persegi

$$\text{debit rencana } (q_{\text{rencana}}) : 49,418 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{debit aliran } (q_{\text{aliran}}) : 74,127 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{debit saluran } (q_{\text{saluran}}) : 1,224 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{kecepatan aliran } (v) : 1,50 \text{ m/det}$$

luas penampang basah (a):

$$\text{tinggi drainase } (y) : 1,074 \text{ m}$$

$$\text{tinggi drainase basah } (y) : 0,7 \text{ m}$$

$$\text{tinggi jagaan } (w) : 0,374 \text{ m}$$

$$\text{lebar drainase } (b) : 0,73 \text{ m}$$

$$\text{lebar puncak } (b) : 1,43 \text{ m}$$

#### IV KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data kami berkesimpulan bahwa dimensi drainase ekonomis yang mampu menampung debit untuk periode 5 tahun di Area tersebut adalah dimensi persegi dengan menggunakan analisa metode *trial and Error*. Dan

Dari hasil survey lapangan perlunya mencari atau mengetahui dimensi saluran yang baik untuk sebuah lapangan, agar saluran dapat mengalir dengan baik

#### REFERENSI

Mulyanto, H.R (2012). *Penataan Drainase Perkotaan*. Semarang

Menurut Chow (1975) Chow, V.T., Maidment D.R., dan Mays L.W.. 1998. *Applied Hydrology*. New York: Mc. Graw-Hill book company.

Halim Hasmar (2012) dalam *Drainase Terapan drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air*

Suripin . (2004). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi, Yogyakarta

Kibagus.(2009). Cara ini dapat digunakan untuk stasiun curah hujan terdekat dengan lokasi dengan sistem drainase dan jumlah data curah hujan paling sedikit dalam jangka 10 tahun

Gunadarma (2007) dalam *Drainase Pedesaan* merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah pedesaan

Halim Hasmar, (2012), *Drainase Terapan*, UII Press, Yogyakarta

Nurchaya, (2020). *Jurnal Konstruksi*. CIREBON *Jurnal Konstruksi*, 7(2), 2085–8744. <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Konstruksi/article/view/3773>

Fairizi, D. (2015). file:///F:/Jurnal Drainase/Pemodelan Bahaya Banjir Kawasan Perkotaan Kota Kendari.pdf. Sipil, Jurusan Teknik Sriwijaya, Universitas Besar, Bukit Sumatera, Palembang, 3(No. 1).

Kodoatie Robert J & Sugiyanto 2011. *Tata Ruang Air*.

Menurut Yuniarta, (2016), dalam merencanakan suatu sistem bangunan pengendali banjir, diperlukan perkiraan besarnya debit banjir yang mungkin terjadi di lokasi penelitian.

Kamiana, M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*, Yogyakarta : Graha Ilmu.

Hadihardjaja, J. (1997). *Drainase Perkotaan*, Jakarta : Universitas Gunadarma.

Arafat, Y. (2008). Reduksi Beban Aliran Drainase Permukaan Menggunakan Sumur Resapan. *Jurnal SMARTek*, 6(3), 145–153.

Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan (I)*. Graha Ilmu.

Azwarman, Susiana, & Hidayah, J. (2018). Kajian Drainase Ramah Lingkungan Dengan Memperhitungkan Sumur Resapan untuk Antisipasi Banjir Pada Perumahan Aura Bimantara Kampung Bugis Kecamatan Alam Barajo. *Jurnal Talenta Sipil*, 1(2), 70–79.

History of article:

Received: ....., Revised: ....., Published: .....

Nur Azizah R/Akles Sulasti  
105811106319/105811104319

## BAB I

*by Tahap Tutup*

---

**Submission date:** 05-Aug-2024 09:47AM (UTC+0700)

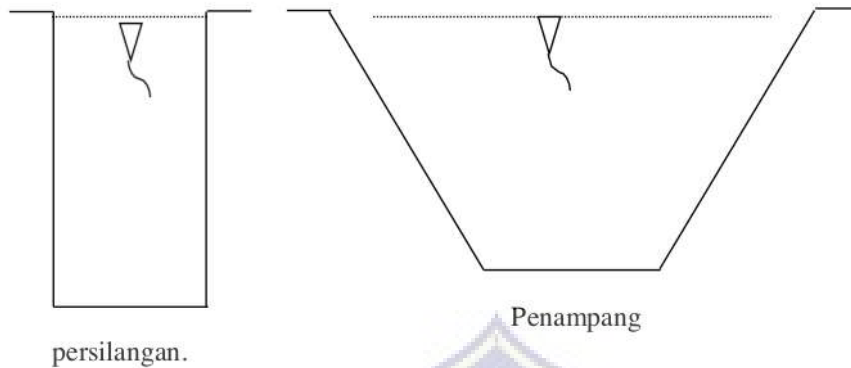
**Submission ID:** 2427398512

**File name:** BAB\_1\_PENDAHULUAN\_1\_1.docx (38.9K)

**Word count:** 653

**Character count:** 4116

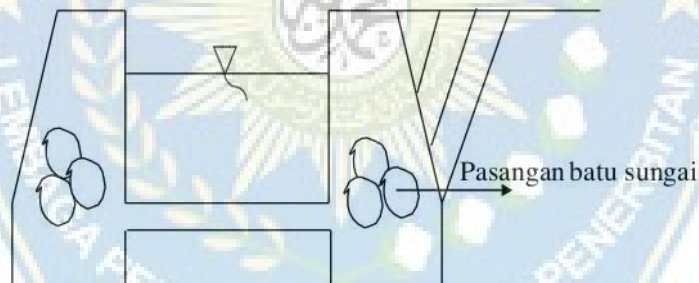




Menurut Konstruksi :

a) Saluran Terbuka

Merupakan saluran yang lebih cocok untuk mengalirkan air hujan yang terletak pada daerah yang luas permukaannya cukup luas atau saluran tanpa hujan yang tidak membahayakan kesehatan dan lingkungan.



Ada beberapa jenis saluran terbuka:

1) Trapesium.

Sering digunakan pada tempat yang lahannya luas dan harga tanahnya murah, sering digunakan untuk saluran yang relatif luas.

2) Persegi

Sering digunakan di tempat yang luas tanahnya tidak terlalu luas dan harga tanahnya mahal.

Biasanya digunakan untuk saluran yang relatif besar dan menengah.

### 3) Setengah lingkaran

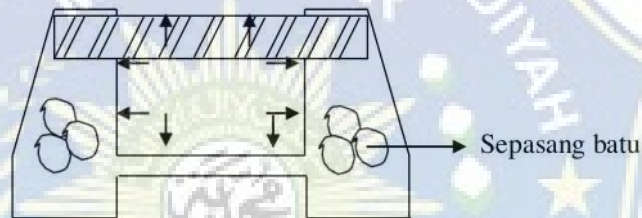
Biasa digunakan pada talang di lingkungan perumahan sebagai talang sekunder dan tersier.

### 4) Segi tiga

Sering digunakan di daerah padat penduduk sebagai saluran tersier. Keunggulannya adalah dapat mengalirkan air dengan laju aliran yang rendah. Kekurangannya adalah sulit dalam perawatannya.

### b) Saluran ditutup

Ini adalah saluran yang sering digunakan untuk mengalirkan air kotor (air berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan) yang sering ditemukan di daerah padat penduduk.



### 3. Analisa daerah drainase

Akibat pembangunan dan pertumbuhan penduduk yang semakin pesat, maka kebutuhan terhadap perumahan, air dan tata guna lahan akan semakin meningkat. Hal ini akan mengubah rezim hidrologi yang ada dan menjadi dasar perencanaan drainase.

Tujuan pembuatan drainase di desa adalah untuk mengurangi atau menghilangkan genangan air akibat hujan.

### a) Metode Weduwen

Cara ini dapat digunakan apabila tidak tersedia data curah hujan yang lengkap, sehingga data hanya diambil dari peta curah hujan maksimum (24 jam) selama periode pengamatan. Tidak

Weduwen berdasarkan R24 yaitu masa ulang 70 tahun, rumus yang digunakan adalah.:

$$RT = Mt \times R70 \dots\dots\dots(3)$$

$$R70 = \frac{R_{\text{mak}}}{mP} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan: RT = curah hujan harian dengan kala ulang T, (mm) Rmak = curah hujan tertinggi pada tahun pengamatan, (mm) R70 = curah hujan dengan kala ulang 70 (240 mm)  
<sup>2</sup> Mt , mP = koefisien weduwen

Untuk Mt, nilai Mp menurut Weduwen.

$$\text{Yaitu : } m = \frac{R24 \text{ jam}}{R24 \text{ jam } 70 \text{ tahun}}$$

Weduwen memberikan rumus berdasarkan tren sebaran curah hujan maksimum harian 24 jam selama periode pengamatan.

Untuk menghitung intensitas hujan selama waktu konsentrasi (t) digunakan metode mononoble

Dimana : RT = curah hujan rata-rata dalam kurun waktu 50 tahun, dalam hal ini menggunakan metode Gumbel

I = Intensitas hujan

t = Waktu konsentrasi dalam jam

**koefisien drag (nd) berdasarkan kondisi tanah**

Kedadaan lapisan permukaan saat ini	Nd
Lapisan semen aspal	0.013
Permukaan licin kedap air	0.020
Permukaan licin dan kotor	0.010
Tanah dengan rumput tipis dan gundul dengan permukaan sedikit kasar	0.20
Padang rumput	0.40
Hutan gundul	0.60

Hutan rimbun dan hutan gundul rapat dengan hamparan rumput jarang sampai rapat	0.80
--	------

Sumber : petunjuk drainase permukaan jalan No.008/T/BNKT/1990,BINA MARGA

b) Analisis rilis yang direncanakan

Aliran banjir adalah aliran air yang melimpah dari luar kawasan atau saluran yang dituju menuju sistem drainase.

Debit banjir ini berdasarkan metode rasional

Metode rumus rasional  $Q = 1/3,6 \times C \times I \times A$ .....(9)

Dimana :

$Q_r$  = Laju aliran

$C$  = Koefisien aliran

$I$  = Intensitas hujan

$A$  = Luas permukaan luas aliran (km<sup>2</sup>)

4. Analisa Hidrolika

a) Hitung kecepatan aliran drainase

Tentukan laju aliran air pada sistem drainase yang direncanakan berdasarkan kecepatan maksimum yang diperbolehkan.

Tergantung pada bentuk dan jenis pekerjaan drainase yang dipertimbangkan, pemilihan material drainase biasanya ditentukan oleh besarnya perkiraan kecepatan aliran air yang akan melewati sistem drainase

Rata-rata kecepatan aliran air drainase dihitung dengan rumus Manning, khususnya rumus

kecepatan air (v):

$$V = \frac{1.49}{n} R^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots(10)$$

Tentukan ketinggian air banjir (h)

$$Q=V.A.....(11)$$

5. Perhitungan drainase

a) Luas penampang basah

Untuk drainase berpenampang persegi seperti parit berbentuk U, gorong-gorong kotak dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

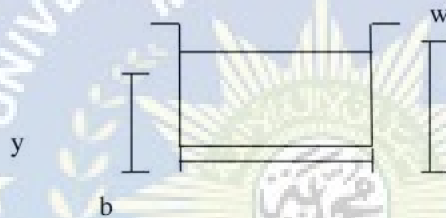
$$A= b.y.....(12)$$

b) Di sekitar Penang Basah

Untuk mencari keliling bagian basah berbentuk persegi panjang, gunakan rumus:

$$P=B+2y .....(13)$$

c) Lebar permukaan air suatu bagian persegi sama dengan lebar saluran pembuangan



**Gambar 1. penampang drainase persegi**

6. Hitung waktu masuk

Waktu kedatangan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kondisi kemiringan permukaan dan geometri cekungan dll. Waktu masuk yang dihitung di sini adalah waktu yang diperlukan air untuk turun dari titik terjauh dalam cekungan (100 m) hingga titik drainase. Koefisien hambatan untuk kawasan ini (hutan) diambil dari 2,6

$$t_1 = \left\{ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L_3 \times \frac{nd}{\sqrt{m}} \right\}^{0,167} .....(17)$$

dimana :

$t_1$  = Waktu Inlet (menit)

$L_t$  = Panjang dari titik terjauh sampai sarana drainase dalam (m)

M = kelandaian permukaan

nd = koefisien hambatan (pengaruh) kondisi permukaan yang dilalui aliran (tabel 2.6)

### 7. Kemiringan drainase

Kemiringan drainase pada saat perencanaan adalah kemiringan dasar drainase. Dasar drainase dibuat miring sehingga dapat terjadi aliran bersih atau gravitasi dengan batas kecepatan minimum yang tidak mengakibatkan batas kecepatan, minimum yang tidak menghasilkan sedimen. Selain itu, laju aliran maksimum tidak boleh merusak dasar dan dinding saluran, sehingga gaya aliran dapat membersihkan sendiri sedimen.

Kemiringan drainase rata-rata pada bidang ini digunakan untuk menghitung waktu konsentrasi. Dengan kemiringan rata-rata panjang pipa drainase dengan panjang kemiringan yang berbeda-beda, maka dapat diperoleh kecepatan rata-rata dan panjang total dapat ditentukan pada saat puncak aliran mencapai penampang drainase tertentu yang ditentukan



$$\text{Rumus } s = \frac{t_1 - t_2}{L} \times 100 \dots\dots\dots(18)$$

### 8. Perhitungan perawatan yang tinggi

Ketinggian perlindungan adalah ketinggian vertikal yang diharapkan dan proyeksi ketinggian dari permukaan air ke puncak saluran pembuangan. Hal ini untuk menghindari luapan air yang dapat mengancam kestabilan sistem drainase.

Rumusnya memungkinkan Anda mencari ketinggian perawatan W:

$$w = \sqrt{0,2x h} \dots\dots\dots(19)$$

Dimana:

W = tinggi perawatan

y = tinggi drainase basah

Menurut Chow (1975), tidak ada metode khusus untuk menghitung tinggi bersih setiap gorong-gorong, karena naiknya gelombang atau naiknya permukaan air pada gorong-gorong seringkali disebabkan oleh beberapa faktor lain yang tidak dapat diprediksi. Ketinggian pagar yang biasa digunakan dalam perencanaan berkisar antara 5% hingga 30% dari kedalaman air rencana.

Tingginya biaya perawatan mungkin dicatat oleh Biro Reklamasi Amerika Serikat (USBR). Volume pemeliharaan sistem drainase tanah dan saluran mitra dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Berhati-hatilah pada ketinggian untuk drainase**

Debit Rencana	Tinggi perawatan (m)		
	Saluran Tanah	Saluran Pasangan	Tanggal
	0,40	0,20	0,40
0,5-1,5	0,50	0,20	0,50
1,5-5,0	0,60	0,25	0,60
5,0-10,0	0,75	0,30	0,75
10,0-15,0	1,00	0,50	1,00





ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

14%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://edoc.pub">edoc.pub</a> Internet Source	4%
2	Submitted to Universitas Bung Hatta Student Paper	3%
3	Submitted to Universitas Muhammadiyah Makassar Student Paper	3%
4	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	3%
5	<a href="http://eprints.polsri.ac.id">eprints.polsri.ac.id</a> Internet Source	3%
6	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	2%
7	<a href="http://www.ksglobalreadymix.com">www.ksglobalreadymix.com</a> Internet Source	2%
8	<a href="http://ejurnal.untag-smd.ac.id">ejurnal.untag-smd.ac.id</a> Internet Source	2%

[pasar-lamunan.blogspot.com](http://pasar-lamunan.blogspot.com)

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On



## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Permasalahan yang sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia adalah banjir, salah satunya adalah Kota Mamuju Desa Tobadak 1, dimana permasalahan terbesarnya adalah banjir yang sering terjadi pada saat hujan lebat sehingga menyebabkan saluran-saluran kehabisan daya tampungnya. Sebab, air hujan biasanya tidak bisa dialirkan sehingga mengakibatkan banjir dan banjir. Ada banyak aspek dalam permasalahan banjir. Salah satunya adalah saluran yang kurang mampu menyerap air hujan sehingga menyebabkan sedimen menumpuk di dasar saluran, dan juga seringnya warga sekitar sembarangan membuang sampah ke dalam saluran sehingga mengakibatkan genangan air. Meski hujan, saluran-saluran tersebut tidak dirawat atau dibersihkan dari sampah dan kotoran.

Ketika aliran discuss dari berbagai sumber terhambat, terbentuk genangan discuss, sampah dalam jumlah besar menumpuk di saluran discuss yang tidak dikelola dengan baik, sedimen menumpuk, dan saluran discuss dari rumah warga tersumbat, maka kapasitas saluran discuss pada pipa saluran discuss bisa terganggu. Lokasi ini merupakan pack yang sering dilalui oleh pengguna jalan dan pengguna kendaraan. Selain itu, banjir juga berdampak pada warga sekitar. Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem drainase untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan bagian terpenting dalam perencanaan kota. Drainase adalah proses mengalihkan, melewati, mengalihkan, atau mengarahkan discuss. Banjir di Desa Tobadak 1 bagian tengah Kota Mamuju disebabkan oleh hujan lebat yang berkepanjangan, bangunan di atas saluran

Nur Azizah R/Akles Sulasti  
105811106319/105811104319

## BAB III

*by Tahap Tutup*

---

**Submission date:** 05-Aug-2024 09:48AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2427399574

**File name:** BAB\_3\_METODE\_PENELITIAN\_8.docx (130.28K)

**Word count:** 288

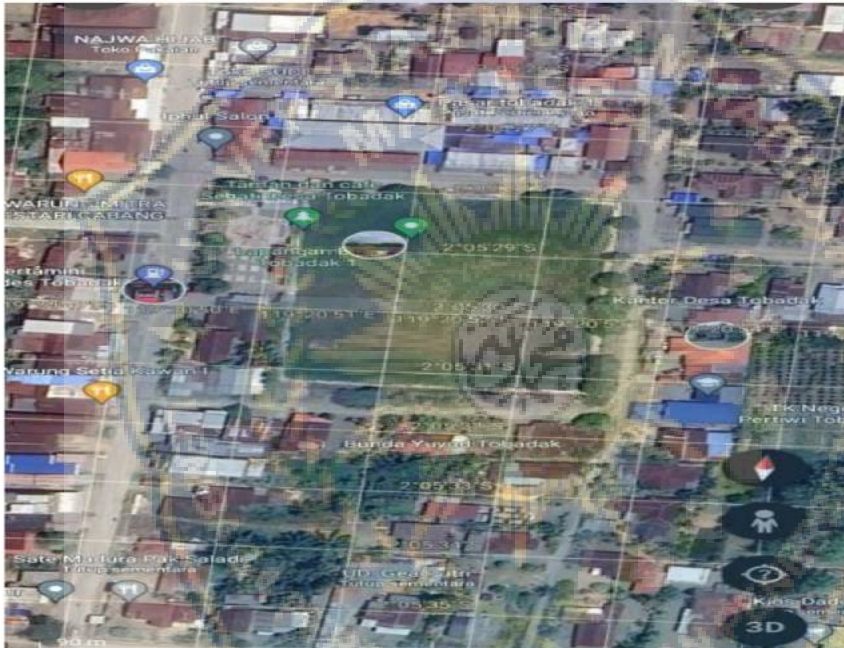
**Character count:** 1678

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada drainase terbuka sepanjang jalan tobadak 1 dan drainase ini di antara desa Tobadak 1 dan desa Mahahe kecamatan Tobadak. Secara geografis kabupaten mamuju tengah desa Tobadak terletak pada posisi sampai  $2^{\circ}05'31''$ LS  $119^{\circ}20'52''$ . Penelitian ini dilakukan pada bulan februari 2024 dengan melakukan survei data di desa Tobadak 1 kecamatan wilayah mamuju tengah provensi Sulawesi barat



Gambar 1. Peta lokasi drainase di Tobadak 1 (Sumber: google earth 2022)

#### B. Jenis penelitian dan sumber data

##### 1 Penelitian

Untuk memperoleh data atas permasalahan yang diajukan metode penelitian yang digunakan adalah analisis kualitatif dan kuantitatif berdasarkan data telah dikumpulkan, dan lokasi penelitian ini adalah Desa Tobadak (Mamuju Tengah). Kondisi drainase di Perumahan ini kurang baik, sering terjadi genangan air dan banyak penumpukan sedimen saat hujan.

## 2. Sumber data

Data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah data hidrologi, data topografi dan data fisik. Ketiga titik data ini berkaitan dengan tujuan penelitian dan akan digunakan dalam proses analisis. Data ini merupakan sumber informasi yang menjadi dasar kesimpulan penelitian. Ketiganya pada dasarnya mempunyai arti penting yang sama sebagai sumber data, namun berbeda dalam cara memperoleh datanya. Oleh karena itu, metode pengumpulan data harus sesuai dengan penelitian yang dilakukan, baik data hidrologi, topografi, maupun fisik drainase.

### C. Alat dan bahan penelitian

1. Alat yang digunakan selama penelitian adalah Argich, GPS (Global Supply System), kamera dan alat tulis

2. Bahan yang digunakan dalam penelitian Bahan yang digunakan selama penelitian meliputi data curah hujan dan data pendukung. Sumber informasi yang relevan berasal dari organisasi.

### D. Sistem pengamatan

Data yang di butuhkan sebagai berikut :

1. Data Curah Hujan 10 Tahun
2. Peta geografis
3. Tindakan konservasi yang di lakukan
4. Data fisik

# Nur Azizah R/Akles Sulasti 105811106319/105811104319 BAB III

## ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[id.scribd.com](https://id.scribd.com)

Internet Source

4%

2

[journal-uim-makassar.ac.id](https://journal-uim-makassar.ac.id)

Internet Source

4%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On



Nur Azizah R/Akles Sulasti  
105811106319/105811104319

## BAB IV

*by Tahap Tutup*

---

**Submission date:** 05-Aug-2024 09:49AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2427399885

**File name:** BAB\_4\_HASIL\_PEMBAHASAN\_4.docx (69.78K)

**Word count:** 1248

**Character count:** 5919



Analisis dilakukan dalam menentukan besarnya hujan dan perhitungan curah hujan menggunakan information curah hujan harian maksimum tahunan. Pada penelitian ini digunakan information curah hujan selama 10 tahun yaitu dari tahun 2014 sampai 2023 dan information curah hujan tersebut didapatkan dari 3 stasiun, yaitu stasiun Budong-Budong, stasiun Matra Jaya, dan stasiun BPP. Mamasa. Information curah hujan disusun berdasarkan dari yang terbesar sampai yang terkecil.

Tahu	Curah Hujan	Xi	(Xi) <sup>2</sup>
2014	75	139	19321
2015	59	108	11664
2016	108	100	10000
2017	66	93	8649
2018	60	86	7396
2019	86	75	5625
2020	52	66	4356
2021	93	60	3600
2022	100	59	3481
2023	139	52	2704
n = 10	$\sum Xi$ $\bar{X}$ rata-rata	838	76796

Tahun	Curah Hujan	Xi	(Xi) <sup>2</sup>
2014	127	135	18225
2015	135	127	16129
2016	89	108	11664
2017	107	107	11449
2018	62	103	10609
2019	71	89	7921
2020	78	78	6084
2021	73	73	5329
2022	108	71	5041
2023	103	62	3844
n = 10	$\sum Xi$ $\bar{X}$ rata-rata	953	96295

**Tabel 1. Data Curah Hujan harian Maksimum Pertahun Stasiun BPP. Mamasa**

Tahun	Curah Hujan	Xi	(Xi) <sup>2</sup>
2014	112	150	22500
2015	120	125	15625
2016	125	120	14400

2017	95	112	12544
2018	105	105	11025
2019	93	95	9025
2020	85	93	8649
2021	64	85	7225
2022	150	69	4761
2023	69	64	4096
n = 10	$\sum Xi$ X̄ rata-rata	1018	109850

No	Curah Hujan ( X ) ( mm )	Kala Ulang ( tahun )	X <sup>2</sup>	( X - Xr )	( X - Xr ) <sup>2</sup>	( X - Xr ) <sup>3</sup>
1	150,00	0,09	22500,0	150,00	22500,0	3375000,0
2	127,00	0,18	16129,0	127,00	16129,0	2048383,0
3	120,00	0,27	14400,0	120,00	14400,0	1728000,0
4	112,00	0,36	12544,0	112,00	12544,0	1404928,0
5	105,00	0,45	11025,0	105,00	11025,0	1157625,0
6	95,00	0,55	9025,0	95,00	9025,0	857375,0
7	93,00	0,64	8649,0	93,00	8649,0	804357,0
8	85,00	0,73	7225,0	85,00	7225,0	614125,0
9	71,00	0,82	5041,0	71,00	5041,0	357911,0
10	64,00	0,91	4096,0	64,00	4096,0	262144,0
Σ	1022,00	5,00	110634,00	1022,00	110634,00	12609848,00

### A. Perhitungan Dimensi Drainase

Pos Hujan Stasiun Budong-Budong

Jumlah tahun pengamatan (n) = 10 di dapat Hujan rata-rata (x̄)

$$\text{Tahun} = \frac{838 + 953 + 1018}{3} = 1022,00$$

$$(\bar{x}) = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$(\bar{x}) = \frac{1022,02}{10} = 102,20$$

Standar Deviasi (Sx)

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

$$S_x = \sqrt{\frac{282941 - 102,20(1022,02)}{10-1}} = 110,87$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Frekuensi (K)} &= \frac{y_t - y_n}{s_n} \\ &= \frac{1,1499 - 0,4952}{0,9496} \end{aligned}$$

$$K = 1,0581 \text{ untuk } 5 \text{ Tahun}$$

Frekuensi hujan pada periode ulang T,

$$(R_t) = \hat{x} + K \cdot S_x$$

$$= 102,20 + 1,0581 \times 110,87 = 219,51 \text{ untuk } 5 \text{ Tahun}$$

**Tabel 2. Kala Ulang Metode Gumbel**

T	Xr	Sx	K	K * Sx	Xt = Xr + K * Sx
5	102,20	110,87	1,06	117,31	219,51
10	102,20	110,87	1,85	204,93	307,13
25	102,20	110,87	2,85	315,63	417,83
50	102,20	110,87	3,59	397,76	499,96
100	102,20	110,87	4,32	479,28	581,48
200	102,20	110,87	5,06	560,50	662,70

**Tabel 3. Nilai Yt, Yn dan Sn sebagai fungsi T**

T	Yt	Yn	Sn	K
5	1,50	0,4952	0,9496	1,0581
10	2,25	0,4952	0,9496	1,8483
20	2,97	0,4952	0,9496	2,6064
25	3,20	0,4952	0,9496	2,8468
50	3,90	0,4952	0,9496	3,5876
100	4,60	0,4952	0,9496	4,3228
200	5,30	0,4952	0,9496	5,0554

**Tabel 4. Tabel Hubungan Reduksi Jumlah Data (n), Data Rata-Rata (Yn) dan Deviasi Standar (Sn)**

n	Yn	Sn
10	0,4952	0,9496
11	0,4996	0,9676
12	0,5035	0,9833
13	0,5070	0,9971
14	0,5100	1,0095
15	0,5128	1,0206
16	0,5157	1,0316
17	0,5181	1,0411
18	0,5202	1,0493
19	0,5220	1,0565
20	0,5236	1,0628
21	0,5252	1,0696
22	0,5268	1,0754
23	0,5283	1,0811
24	0,5296	1,0864
25	0,5309	1,0915
26	0,5320	1,0961
27	0,5332	1,1004
28	0,5343	1,1047
29	0,5353	1,1086
30	0,5362	1,1124
31	0,5371	1,1159
32	0,5380	1,1193
33	0,5388	1,1226
34	0,5396	1,1255
35	0,5402	1,1285
36	0,5410	1,1313
37	0,5418	1,1339
38	0,5424	1,1363
39	0,5430	1,1388
40	0,5436	1,1413
41	0,5442	1,1436
42	0,5448	1,1458
43	0,5453	1,1480
44	0,5458	1,1499
45	0,5463	1,1519
46	0,5468	1,1538
47	0,5473	1,1557
48	0,5477	1,1574
49	0,5481	1,1590
50	0,5485	1,1607
51	0,5489	1,1623
52	0,5493	1,1638
53	0,5497	1,1658
54	0,5501	1,1667
55	0,5504	1,1681

n	Yn	Sn
56	0,5508	1,1696
57	0,5511	1,1708
58	0,5515	1,1721
59	0,5518	1,1734
60	0,5521	1,1747
61	0,5524	1,1759
62	0,5527	1,1770
63	0,5530	1,1782
64	0,5533	1,1793
65	0,5535	1,1803
66	0,5538	1,1814
67	0,5540	1,1824
68	0,5543	1,1834
69	0,5545	1,1844
70	0,5548	1,1854
71	0,5550	1,1863
72	0,5552	1,1873
73	0,5555	1,1881
74	0,5557	1,1890
75	0,5559	1,1898
76	0,5561	1,1906
77	0,5563	1,1915
78	0,5565	1,1923
79	0,5567	1,1930
80	0,5569	1,1938
81	0,5570	1,1945
82	0,5572	1,1953
83	0,5574	1,1959
84	0,5576	1,1967
85	0,5578	1,1973
86	0,5580	1,1980
87	0,5581	1,1987
88	0,5583	1,1994
89	0,5585	1,2001
90	0,5586	1,2007
91	0,5587	1,2013
92	0,5589	1,2020
93	0,5591	1,2026
94	0,5592	1,2032
95	0,5593	1,2038
96	0,5595	1,2044
97	0,5596	1,2049
98	0,5598	1,2055
99	0,5599	1,2060
100	0,5600	1,2065

Perhitungan Analisa Frekuensi

Perhitungan analisa frekuensi berdasarkan dari information curah hujan terbesar. Seperti tabel 14, 15 dan 16 information curah hujan stasiun Budong-Budong, Matra jaya, dan BPP. Mamasa.

Menentukan Intensitas Curah Hujan Cara Van Breen

Untuk menentukan Intensitas curah hujan dapat digunakan curah hujan yang terdekat dengan lokasi hujan harian terkonsentrasi selama 4 stick dan jumlah hujan 90ri jumlah hujan selama 24 stick.

Untuk menghitung Intensitas hujan menggunakan rumus persamaan 2.6 dan 2.7 sebagai berikut;

$$X_T = \bar{x} + S_x / S_n \times (Y_t - Y_n)$$

$$I = (90\% \times X_T) / 4$$

Keterangan ;

$X_T$  = Besar curah hujan untuk periode ulang T tahun (,mm) 24 stick

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata aritmatika hujan komulatif

$S_x$  = Standar deviasi

Periode ulang (T) = 5 Tahun

n = 10 Tahun

Dari Tabel 1  $Y_T = 1,1499$

Tabel 2  $Y_n = 0,4952$

Tabel 3  $S_n = 0,9496$

$$X_T = 102,20 + 110,87 / 0,9496 \times (1,1499 - 0,4952)$$

$$X_T = 178,64$$

Jika curah hujan efektif, diasumsikan penyebarannya seragam 4 stick ;

$$I = (90\% \times 178,64) / 4 = 40,194 \text{ mm/jam}$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai intensitas hujan dengan periode ulang 5 tahun adalah  $I = 40,194 \text{ mm/jam}$ .

Perhitungan Waktu Inlen

Waktu inlen adalah waktu yang dibutuhkan oleh discuss hujan yang jatuh dari titik yang terjauh didaerah tangkapan (100 meter) samapai kesaluran drainase.

Menghitung waktu inlen sebagai berikut;

$$t_i = [2/3 \times 3,28 \times L^3 \times n / (\sqrt{m})]^{0,167}$$

drainase, dan saluran drainase yang tidak mampu menyerap discuss dalam jumlah besar akibat sedimentasi sehingga mengakibatkan banjir .Mengalir menuju daerah pemukiman. Walaupun drainase di wilayah ini ordinary, banjir sering terjadi di wilayah ini saat hujan deras. Hal inilah yang menjadi latar belakang terciptanya penelitian bertujuan Judul : **Analisis Sistem Saluran Drainase Untuk Menanggulangi Banjir Di Area Tobadak 1 ( Mamuju tengah )**

#### **B. Rumusan Masalah**

Adapun uraian masalah di atas maka permasalahan yang ditemui dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.:

1. Bagaimana kapasitas dimensi drainase di Desa Tobadak 1
2. Berapa debit banjir yang dihasilkan di Desa Tobadak 1

#### **B. Tujuan penelitian**

Tujuan Penelitian Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kapasitas dimensi drainase di Desa Tobadak 1
2. Untuk mengetahui debit banjir yang dihasilkan di Desa Tobadak 1

#### **C. Manfaat penelitian**

Manfaat yang di peroleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan informasi Bagaimana arah aliran dan desain kapasitas drainase eksisting di Desa Tobadak 1
2. Memberikan informasi Bagaimana debit luapan air pada saat banjir di Desa Tobadak 1 sebagai referensi dalam membangun, memperbaiki maupun mengembangkan fasilitas atau bangunan drainase

$$t_{\text{Bahu}} = (2/3 \times 3,28 \times 0,50 \times 0,10 / (\sqrt{0,04}))^{0,167} = 0,973 \text{ menit}$$

$$t_{\text{Tanah}} = (2/3 \times 3,28 \times 100 \times 0,2 / (\sqrt{0,06}))^{0,167} = 2,113 \text{ menit}$$

Add up to  $t_1 = 3,086$  menit

Perhitungan waktu mengalir dalam drainase

Cara menghitung waktu mengalir dalam drainase menggunakan persamaan 2.8

$$t_2 = L / ((60)V)$$

dimana :

Panjang drainase ( $L$ ) = 430 m

Untuk saluran drainase yang terbuat dari batu bata kecepatan rata-rata aliran ( $v$ ) yang diizinkan dalam drainase berdasarkan jenis fabric = 1,50 m/det (tabel 10).

$$t_2 = 430 / ((60)1,50) = 4,667 \text{ menit}$$

Perhitungan waktu konsentrasi

Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) adalah penjumlahan dari waktu inlen ( $t_1$ ) dalam waktu mengalir dalam drainase ( $t_2$ ).

$$t_c = t_1 + t_2 \text{ (persamaan 2.9)}$$

didapat

$$t_c = 3,086 + 4,667 = 7,753 \text{ menit}$$

dari harga  $t_c = 7,753$  menit dengan merupakan kurva premise didapat intensitas hujan maksimum = 127 mm/jam

Mencari  $C$  rata-rata

Berdasarkan kondisi lapangan mencari koefisien limpasan ( $c$ ) disesuaikan besarnya dengan kondisi permukaan

Tanah pasir tertutup rumput  $C_1 = 0,12$

Daerah peg curam  $C_2 = 0,50$

Bahu jalan  $C_3 = 0,50$  ( tanah berbutir halus)

**Tabel 5. Koefisien Limpasan (c) berdasarkan kondisi permukaan tanah**

Kondisi Permukaan Tanah	C
-------------------------	---

Jalur Lalu Lintas	Jalan aspal		0.70-0.95
	Jalan kerikil		0.30-0.70
Bahu Jalan Dan Lereng	Tanah berbutir halus		0.40-0.65
	Lapisan berbutir kasar		0.10-0.30
	Lapisan batuan kasar		0.70-0.85
	Lapisan batuan lunak		0.50-0.75
Tanah Pasir Tertutup Rumput	Kelandaian	0 – 2%	0.005-0.10
		2 – 7%	0.10-0.15
		7%	0.15-0.20
Tanah Kohersif tertutup Rumput	Kelandaian	0 – 2%	0.13-0.17
		2 – 7%	0.18-0.22
		7%	0.25-0.35
Atap			0.75-0.95
Tanah lapangan			0.20-0.40
Taman dipenuhi rumput dan pepohonan			0.10-0.25
Daerah pegunungan datar			0.3
Daerah pegunungan curam			0.5
Sawah			0.70-0.80
Ladang / hama			0.10-0.30

Luas daerah tangkapan (A) yang menerima curah hujan selama waktu tertentu adalah didapat dari panjang saluran drainase dikalikan dengan panjang kondisi lapangan :

$$\text{Tanah pasir tertutup rumput (A1)} = 6,00 \times 430 = 2580 \text{ m}^2$$

$$\text{Daerah peg curam (A2)} = 100 \times 430 = 43000 \text{ m}^2$$

$$\text{Bahu jalan (A3)} = 0,00 \times 430 = \text{m}^2$$

$$\text{Jumlah} = 45580 \text{ m}^2$$

$$= 0,04558 \text{ km}^2$$

Sehingga C rata-rata (Cw) didapatkan dari persamaan 2.11

$$C = (C1A1 + C2A2 + C3A3) / (A1 + A2 + A3)$$



$$C = (0,12 \times 2580 + 0,50 \times 43000 + 0,50 \times 0,00) / (2580 + 43000 + 0)$$

$$C = 0,478$$

Kecepatan aliran drainase

Kecepatan aliran didalam drainase yang direncanakan didasarkan bentuk dan jenis konstruksi drainase yang direncanakan seperti pada tabel 10.

Kecepatan rata-rata aliran (v) yang diizinkan dalam drainase berdasarkan jenis fabric = 1,50 m/det beton (tabel 10).

Perhitungan charge

Charge aliran yang masuk kedalam saluran drainase digunakan rumus persamaan sebagai berikut;

$$Q = 1/3,6 \times C \times I \times A$$

$$C = 0,478$$

$$I = 127$$

$$A = 0,04558 \text{ Ha}$$

$$Q = 0,278 \times 0,478 \times 127 \times 0,04558$$

$$Q = 0,769 \text{ m}^3/\text{det}$$

Kemiringan drainase

Kemiringan drainase rata-rata dalam perencanaan ini dipakai untuk mengitung rumus persamaan 2.9

$$\text{Rumus } s = (t_1 - t_2) / L \times 100$$

$$s = (3,086 - 4,667) / 430 \times 100$$

$$s = 0,368 \text{ D44 Kontrol dimensi drainase}$$

Perhitungan dengan metode trial and blunder

Diketahui ;

$$Q = 0,769 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$V = 1,50 \text{ m/det}$$

Penyelesaian:

$$\text{Maka, } Q_{\text{maks}} = Q_{\text{rencana}} \times V$$

$$0,769 = Q_{\text{rencana}} \times 1,50$$

$$Q_{rencana} = 0,769/1,5$$

$$Q_{rencana} = 0,513 \text{ m}^3/\text{det}$$

Untuk mencari lebar (b) dan kedalam (y) menggunakan trial and mistake sebagai berikut.

$$h + w = 1,20 \text{ m (digunakan nilai } y = 0,70 \text{ m)}$$

dari jumlah charge add up to dapat menentukan nilai tinggi jagaan. Dalam perhitungan ini  $Q = 0,769 \text{ m}^3/\text{det}$  ( $Q$  antara  $0,5 - 1$ ) maka  $W_{maks} = 0,5$  maka nilai dalam diambil  $W = 0,3 \text{ m}^3/\text{det}$  sehingga didapat nilai  $h = 1,20 \text{ m}$

$$\text{Maka; } A_s = b \times h$$

$$0,513 = b \times 1,20$$

$$b = 0,513/1,20$$

$$b = 0,428 \text{ m dibulatkan } 0,43 \text{ m}$$

jadi lebar drainase (b) 0,43 dan kedalaman aliran drainase 0,43 m. Sesuai dengan persamaan rumus 2.23

Rumus ;

$$W = \sqrt{(0,2 \times y)}$$

$$W = \sqrt{(0,2 \times 0,43)}$$

$$W = 0,293 \text{ m}$$

Jadi untuk tinggi drainase  $Y = h + w$

$$Y = 0,43 + 0,293$$

$$Y = 0,723 \text{ m}$$

Perhitungan Luas penampang basah

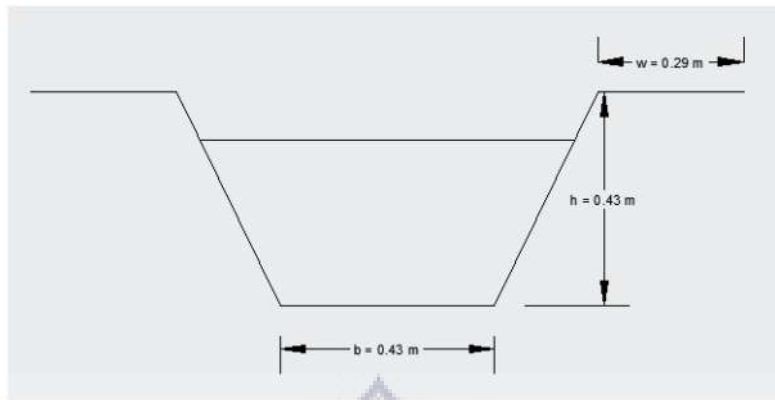
$$p = B + 2.h$$

$$p = 0,72 + 2.1,2$$

$$p = 0,72 + 2,4$$

$$p = 3,32 \text{ m}^2$$

$$\text{Lebar Drainase} = b + S_{kesta}$$



# Nur Azizah R/Akles Sulasti 105811106319/105811104319 BAB IV

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	5%
2	<a href="https://digilibadmin.unismuh.ac.id">digilibadmin.unismuh.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="https://vdocuments.net">vdocuments.net</a> Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

Nur Azizah R/Akles Sulasti  
105811106319/105811104319

## BAB V

*by Tahap Tutup*

---

**Submission date:** 05-Aug-2024 09:50AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2427400755

**File name:** BAB\_5\_PENUTU.docx (15.62K)

**Word count:** 197

**Character count:** 999

## BAB V PENUTUP

Kesimpulan

1. Dari salute analisa perencanaan dan perhitungan kami terhadap perncanaan drainase di range Tobadak I dapat di hasilkan dengan analisa metode Trial and blunder adalah :

a. Penampang drainase persegi

b. Charge rencana :

0,513 m<sup>3</sup>/det

c. Kecepatan aliran :

1,50 m/det

d. Luas penamoang basah :

3,32 m<sup>2</sup>

e. Tinggi drainase :

1,2 m

f. Tinggi drainase basah :

0,43 m

g. Tinggi Jagaan :

0,5 m

h. Lebar Drainase :

0,93 m

Berdasarkan diatas kami berkesimpulan bahwa dimensi drainase ekonomis yang yang mampu menampung charge untuk periode 5 tahun di region tersebut adalah dimensi persegi dengan menggunakan analisa metode Trial an Blunder.

1. Dari hasil penelitian didapatkan Charge aliran yang masuk kedalam saluran drainase digunakan rumus persamaan sebagai berikut, maka dibuat perencanaan dimensi dengan;

$Q = 0,769 \text{ m}^3/\text{det}$

$A = 0,04558 \text{ Ha}$

$b = 0,428 \text{ m}$

$V = 1,50 \text{ m/det}$

$H = 0,723 \text{ m}$

$h = 0,43 \text{ m}$

$w = 0,293 \text{ m}$

B. Saran

Saran dari kesimpulan diatas adalah :

1. Perlu pemeliharaan serta membersihkan secara rutin
2. Tidak membuang sampah pada saluran agar tidak tersumbat
3. Ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai tempat resapan discuss harus dijaga keberadaanya dan kelestariannya.



ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[profiltokohdepok.wordpress.com](http://profiltokohdepok.wordpress.com)

Internet Source

4%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On





#### **D. Batasan Masalah**

Dalam memberikan penjelasan dari permasalahan guna memudahkan dalam menganalisa maka terdapat Batasan masalah yang diberikan pada penulisan tugas akhir ini mengenai kinerja Sistem Saluran Drainase terdiri atas :

- a. Data Curah Hujan yang digunakan dalam penelitian ini hanya 10 tahun terakhir yaitu tahun 2012-2022.
- b. Drainase yang ditinjau dalam penelitian ini hanya saluran sekunder dan tersier
- c. Perhitungan curah hujan hanya menggunakan metode Gumbel.
- d. Perhitungan Intesnsitas Curah Hujan menggunakan Metode *Van Breen*
- e. Perhitungan Menggunakan Persamaan *Trial and Error*
- f. Metode ini menggunakan penampang persegi

#### **E. Sistematika Penulisan**

Susunan sistematika penulisan yang mencakup komposisi per bab yang mengenai inti uraian tentang bagaimana dan apa diuraikan sebagai berikut:  
BAB I PENDAHULUAN, Mendeskripsikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA, Membahas mengenai teori umum yang berkaitan tentang permasalahan dan teori yang di terapkan dalam melakukan penelitian, yaitu mengenai drainase, analisis hidrologi, analisis debit data, dan aspek lingkungan.

II. BAB III METODE PENELITIAN, Mendefinisikan metode penelitian yang membahas mulai dari waktu, tempat penelitian, tahap penelitian, analisis information, serta gambar desain kolam retensi

III. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, Yaitu hasil dari penelitian yang dilaksanakan berdasarkan teori yang ada di Bab II

BAB V PENUTUP, Merupakan bab terakhir yang mengandung tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang berkaitan dengan faktor pendukung yang dialami selama penelitian ini berlangsung, diharapkan penelitian ini berguna khususnya pada masyarakat sekitar dan menjadi bahan acuan penelitian lebih lanjut.



ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Submitted to Universitas Negeri Medan 5%  
Student Paper

2 [repo.undiksha.ac.id](http://repo.undiksha.ac.id) 2%  
Internet Source

3 [eprints.uny.ac.id](http://eprints.uny.ac.id) 2%  
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

Nur Azizah R/Akles Sulasti  
105811106319/105811104319

## BAB II

*by Tahap Tutup*

---

**Submission date:** 05-Aug-2024 09:47AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2427398781

**File name:** BAB\_2\_TINJAUAN\_PUSTAKA\_1\_blm\_selesai.docx (215.93K)

**Word count:** 1338

**Character count:** 8435

## BAB II TINJAUAN PUSAKA

### A. Pengertian Drainase

permukaan atau bawah tanah lokasi. Dalam ilmu teknik sipil, sistem drainase diartikan sebagai rangkaian saluran air yang dirancang untuk mengurangi atau membuang kelebihan air pada suatu daerah agar tidak terjadi banjir. Dalam bahasa Inggris. Tiriskan, buang, atau arahkan kembali air.

Secara umum drainase, baik yang berasal dari air hujan, air rembesan, maupun kelebihan air irigasi pada suatu areal atau lahan, dapat mengurangi kelebihan air sehingga tidak mempengaruhi fungsi kawasan atau lahan tersebut. Hal ini dapat diartikan sebagai proyek yang bertujuan untuk mengelola kualitas air tanah.

Oleh karena itu, drainase tidak hanya mencakup air permukaan tetapi juga air tanah. Sesuai prinsip saluran drainase, air yang mengalir di atas permukaan bumi diusahakan dialirkan secepat mungkin agar tidak menimbulkan stagnasi, mengganggu operasional, atau bahkan menimbulkan kerugian.

Menurut Suripin (2004), drainase adalah seperangkat fasilitas air yang dirancang untuk mengurangi dan/atau mengalihkan kelebihan air. daratan agar dapat dimanfaatkan secara optimal.

### B. Sistem Drainase

Sistem drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai sekumpulan struktur hidrolis yang dirancang untuk mengurangi dan/atau mengalihkan kelebihan air dari suatu area atau lahan sehingga lahan tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Struktur sistem drainase biasanya meliputi saluran penerima, saluran pengumpulan, saluran pengangkut, saluran utama, dan saluran penerima.

### C. <sup>9</sup> Fungsi Drainase

Fungsi drainase adalah

1. Drainase membebaskan kawasan, terutama kawasan berpenduduk, dari banjir, erosi, dan banjir.
2. Karena alirannya yang seragam, air limbah mengurangi risiko kesehatan lingkungan dan juga membantu mencegah malaria dan penyakit lainnya.

Kawasan pemukiman padat lebih baik dimanfaatkan karena terlindung dari kelembaban.

D. 4.

E. Sistem yang baik mengoptimalkan penggunaan lahan dan meminimalkan kerusakan pada struktur tanah jalan dan bangunan lainnya.

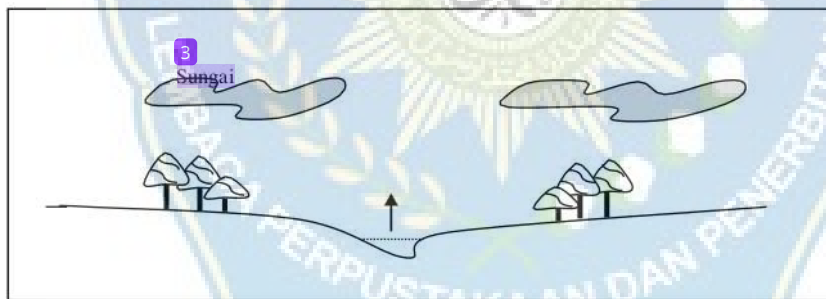
### F. Jenis Drainase

Drainase meliputi beberapa jenis, antara lain :

Tergantung bentuknya.

#### 1. Drainase alami

Drainase alami adalah sistem drainase yang terbentuk secara alami dan tidak mengandung bangunan pendukung seperti bendungan, pasangan bata/beton, gorong-gorong, dan lain-lain.



2. Drainase buatan adalah suatu sistem drainase yang dilaksanakan dengan maksud dan tujuan berdasarkan kebutuhan tertentu dan secara fisik berupa saluran batu/beton, saluran air, pipa, dan lain-lain.

Sistem drainase seperti itu memenuhi persyaratan artistik dan persyaratan <sup>9</sup> tanah yang tidak memungkinkan adanya parit di dalam tanah, seperti di lapangan sepak bola, dll.



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT**

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Nur Azizah R / Akles Sulasti  
Nim : 105811106319 / 105811104319  
Program Studi : Teknik Sipil Pengairan

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	23 %	25 %
3	Bab 3	8 %	10 %
4	Bab 4	9 %	10 %
5	Bab 5	4 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 05 Agustus 2024

Mengetahui,

Kepala UPT: Perpustakaan dan Penerbitan,



Nurainah, S.Pd., M.I.P.

NBM. 964 591