

PERENCANAAN DRAINASE JALAN DI JL. TUN ABDUL RAZAK  
KABUPATEN GOWA



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma  
Tiga (D-3) Program Studi Teknik Konstruksi Sipil

Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Ujung Pandang

ANDI AZLAN SHAH BIN SABOLLA	312 19 007
ANDI MUHAMMAD AMIR MAULANA	312 19 008
SENNA CINCING	

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2022

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan tugas akhir ini dengan judul “Perencanaan Drainase Jalan Di Jl. Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa.” oleh Andi Azlan Shah Bin Sabolla NIM 312 19 007 dan Andi Muhammad Amir Maulana Senna Cincing NIM 312 19 008 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga pada Program Teknik Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2022

Pembimbing I



Ir. Syahlendra, S.T., M.T.  
NIP. 19870531 201504 1 004

Pembimbing II



Ir. Hasdaryatmin Djufri S.T., M.T.  
NIP. 19810508 201504 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Ujung Pandang





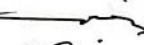



Dr. Andi Muh. Subhan S.S.T., M.T.  
NIP. 19670530 199703 1 001

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Rabu tanggal 21 September 2022, tim penguji seminar hasil tugas akhir telah menerima hasil seminar tugas akhir oleh mahasiswa Andi Azlan Shah Bin Sabolla NIM (312 19 007) dan Andi Muhammad Amir Maulana Senna Cincing NIM (312 19 008) dengan judul "Perencanaan Drainase Jalan Di Jl. Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa"

Makassar, 21 September 2022

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir:

1. Paulus Ala', S.T., M.T.	Ketua	(  )
2. Shanty Halim, S.S., M.Hum.	Sekretaris	(  )
3. Dr. Andi Muhammad Subhan S., S.T., M.T.	Anggota	(  )
4. Dr. Ir. Hasriana, M.T.	Anggota	(  )
5. Ir. Syahlendra S., S.T., M.T.	Pengarah	(  )
6. Ir. Hasdaryatmin Djufri, S.T., M.T.	Pengarah	(  )

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim, Alhamdulillah* puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul “Perencanaan Drainase Jalan Di Jl. Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa.” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan Salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah *Shallallahu Alaihi Wa Sallam*, suri tauladan bagi umat manusia.

Penyusunan tugas akhir ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Diploma Tiga Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang. Selama penyusunan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat rahmat Allah SWT dan bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua kami yang senantiasa mendoakan kebaikan, kemudahan dan Kesehatan untuk kami serta memberikan begitu banyak kontribusi dan saran serta nasehat yang menjadi penyemangat untuk kami.
2. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Andi Muhammad Subhan, S., S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Jhon Asik, S.ST.,M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Konstruksi Sipil.

5. Bapak Ir. Syahlendra S., S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Hasdaryatmin Djufri, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing II yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang khususnya program studi D3 Teknik Konstruksi Sipil yang telah mengajari ilmu dan memberikan nasehat serta saran dan arahan selama kuliah maupun selama pengerjaan tugas akhir ini.
7. Teman-teman angkatan 2019 Teknik Sipil, kelas 3A yang berjuang bersama-sama, khususnya rekan seperjuangan dari kost the raid, tim apartkost yang telah membantu dan meluangkan kesempatannya dalam proses penyusunan tugas akhir ini
8. Seluruh pihak-pihak yang telah ikut andil dalam membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sempurna. Oleh, karena itu, penulis sangat terbuka dan mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini dan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar, 21 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENERIMAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
RINGKASAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Jalan .....	8
2.3 Genangan Air .....	9
2.4 Drainase .....	12
2.5 Tujuan Drainase .....	13
2.6 Fungsi Drainase .....	14

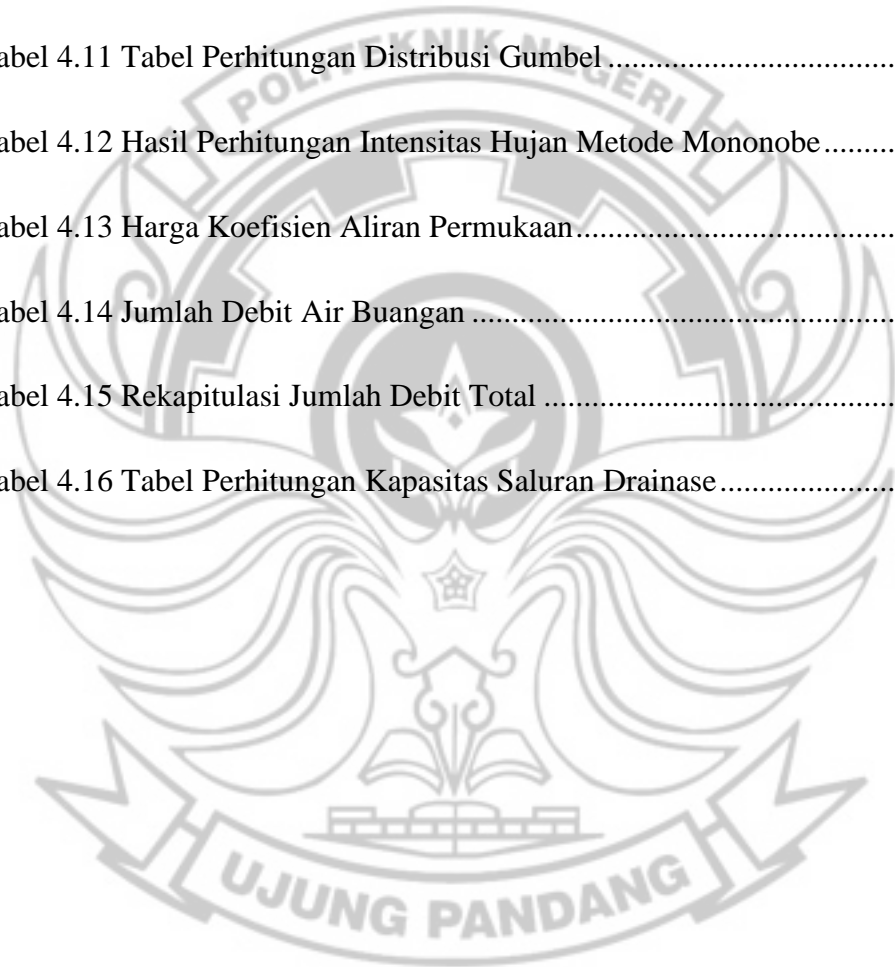
2.7 Jenis – Jenis Drainase .....	15
2.8 Sistem Drainase .....	20
2.9 Pola Jaringan Drainase.....	21
2.10 Bentuk Saluran Drainase .....	24
2.11 Drainase Jalan .....	27
2.12 Prinsip Umum Perencanaan Drainase .....	28
2.13 Perencanaan Drainase .....	29
2.14 Siklus Hidrologi .....	30
2.15 Analisa Hidrologi .....	31
2.15.1 Data Curah Hujan .....	31
2.15.2 Penentuan Curah Hujan.....	32
2.15.3 Intensitas Curah Hujan .....	36
2.15.4 Analisa Frekuensi Curah Hujan .....	37
2.15.5 Uji Kecocokan Distribusi .....	44
2.15.6 Koefisien Pengaliran .....	48
2.15.7 Waktu Konsentrasi .....	50
2.15.8 Debit Banjir Rencana .....	51
2.16 Debit Air Kotor.....	54
2.17 Analisa Hidrolika.....	55
2.17.1 Dimensi Saluran .....	57
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>61</b>
3.1 Tempat Penelitian.....	61
3.2 Alat Penelitian.....	62
3.3 Prosedur Pengambilan Data .....	64
3.4 Langkah - Langkah Penelitian .....	65
3.5 Bagan Alir .....	67
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
4.1 Analisa Data Hujan (Hidrologi) .....	68
4.1.1 Data Hujan .....	68

4.1.2 Analisis Distribusi Frekuensi .....	71
4.1.3 Analisis Curah Hujan Rancangan .....	73
4.1.4 Uji Kesesuaian Distribusi.....	74
4.1.4.1 Uji Chi-Chi Kuadrat.....	75
4.1.4.2 Uji Smirnov Kolmogorov .....	77
4.1.5 Perhitungan Distribusi Intensitas Hujan.....	79
4.1.6 Analisa Debit Banjir dan Debit Air Buangan.....	81
4.1.6.1 Debit Banjir .....	81
4.1.6.2 Debit Air Buangan.....	82
4.2 Analisis Hidrolika.....	85
4.2.1 Analisis Kapasitas Aliran .....	85
4.2.2 Dimensi Saluran.....	88
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>89</b>
5.1 Kesimpulan .....	89
5.2 Saran .....	90
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Pemilihan Metode Analisis Sesuai Dengan Kondisi DAS .....	33
Tabel 2.3 Reduced Standard Deviation ( $\sigma_n$ ).....	39
Tabel 2.4 Reduced Mean ( $Y_n$ ).....	39
Tabel 2.5 Variasi ( $Y_t$ ).....	40
Tabel 2.6 Jenis Distribusi .....	40
Tabel 2.7 Nilai Kritis untuk Uji Kecocokan Chi-Kuadrat.....	46
Tabel 2.8 Nilai Kritis untuk Smirnov-Kolmogorov .....	48
Tabel 2.9 Koefisien Limpasan.....	49
Tabel 2.10 Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan.....	52
Tabel 2.11 Harga Koefisien Manning .....	56
Tabel 2.12 Nilai Kemiringan Dinding Saluran sesuai Bahan.....	57
Tabel 3.1 Alat Penelitian .....	62
Tabel 4.1 Data Hujan Maksimum Tiap Stasiun Hujan.....	69
Tabel 4.2 Data Hujan Maksimum Rata-Rata Aritmatika .....	70
Tabel 4.3 Data Terurut.....	71
Tabel 4.4 Perhitungan Analisis Frekuensi .....	72
Tabel 4.5 Hubungan Analisis Frekuensi dan Jenis Metode Distribusi .....	73
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Hujan Metode Gumbel.....	74

Tabel 4.7 Besar Peluang dan Nilai Batas Kelas Untuk Distribusi Gumbel.....	75
Tabel 4.8 Perhitungan Uji Chi-Square Metode Gumbel .....	76
Tabel 4.9 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Gumbel .....	77
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Kesesuaian .....	79
Tabel 4.11 Tabel Perhitungan Distribusi Gumbel .....	79
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan Metode Mononobe.....	80
Tabel 4.13 Harga Koefisien Aliran Permukaan.....	81
Tabel 4.14 Jumlah Debit Air Buangan .....	84
Tabel 4.15 Rekapitulasi Jumlah Debit Total .....	84
Tabel 4.16 Tabel Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase.....	87



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Drainase Alamiah Pada Saluran Air .....	15
Gambar 2.2 Drainase Buatan .....	16
Gambar 2.3 Drainase Permukaan.....	17
Gambar 2.4 Drainase Bawah Permukaan Tanah.....	17
Gambar 2.5 Drainase Saluran Terbuka .....	18
Gambar 2.6 Drainase Saluran Tertutup.....	19
Gambar 2.7 Pola Siku .....	22
Gambar 2.8 Pola Parallel.....	22
Gambar 2.9 Pola Grid Iron.....	23
Gambar 2.10 Pola Alamiah.....	23
Gambar 2.11 Pola Radial .....	24
Gambar 2.12 Pola Jaring-Jaring.....	24
Gambar 2.13 Drainase Bentuk Trapesium.....	25
Gambar 2.14 Drainase Bentuk Persegi Panjang .....	26
Gambar 2.15 Drainase Bentuk Lingkaran.....	26
Gambar 2.16 Drainase Bentuk Tersusun .....	27
Gambar 2.17 Siklus Hidrologi .....	31
Gambar 2.18 Metode Poligon Thiessen.....	36
Gambar 2.19 Saluran Bentuk Segi Empat .....	58
Gambar 2.20 Saluran Bentuk Trapesium.....	58
Gambar 2.21 Saluran Bentuk Lingkaran.....	59

Gambar 3.1 Peta dan Lokasi Penelitian ..... 61

Gambar 4.1 Peta Sebaran Tiap Stasiun Hujan ..... 69

Gambar 4.2 Dimensi Bentuk Penampang Persegi ..... 88



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Curah Hujan

Lampiran 2 Data Curah Hujan Maksimum

Lampiran 3 Lokasi Perencanaan Drainase

Lampiran 4 Gambar Perencanaan Penampang Drainase

Lampiran 5 Dokumentasi



## RINGKASAN

Jalan Tun Abdul Razak sebagai salah satu jalur utama penghubung Kota Makassar dengan Kabupaten Gowa merupakan salah satu titik terparah dari sekian banyak kejadian genangan air ketika memasuki musim penghujan. Hal ini menyebabkan kerugian besar bukan hanya pada konstruksi jalan tetapi juga pada aktifitas lalu lintas. Kejadian ini bukanlah masalah sepele, karena ruas jalan ini ternyata tidak memiliki saluran drainase sehingga air hujan tidak tertampung melainkan tergenang di perkerasan jalan. Salah satu aspek penting dan persyaratan teknis prasarana pada konstruksi jalan adalah infrastruktur pendukung seperti saluran drainase yang berfungsi menampung air hujan dan air limbah domestik yang kemudian mengalirkannya ke kolam penampungan atau sungai.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk melakukan perencanaan drainase jalan pada Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542 dengan melakukan analisa perhitungan untuk mendapatkan nilai debit banjir rencana dan dimensi saluran optimal. Penelitian dilakukan dengan menggunakan aspek perhitungan hidrologi untuk mengolah data hujan untuk mendapatkan nilai debit banjir rencana, dan aspek perhitungan hidrolika untuk mendapatkan dimensi saluran yang optimal.

Hasil penelitian dari analisa perhitungan dan perencanaan drainase jalan yang berlokasi di Jl. Tun Abdul Razak pada KM 0+900 – 1+542 diperoleh nilai debit banjir rencana ( $Q$ ) = 0,7357 m<sup>3</sup>/s dan Penampang optimal yang direncanakan adalah penampang persegi, dengan Lebar dasar ( $B$ ) = 1,20 m, Kedalaman ( $h$ ) = 0,65 m, Tinggi jagaan ( $w$ ) = 0,55 m, Kecepatan aliran ( $V$ ) = 1.13 m/s.

**Kata Kunci** : Perencanaan, Drainase, Genangan, Jalan Raya

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara dengan iklim tropis yang hanya memiliki dua jenis musim yang terjadi dalam satu tahun, musim ini tidak lain adalah musim kemarau dan musim hujan. Secara umum, jarak waktu antara musim hujan dan kemarau terpaut enam bulan dimana musim kemarau umumnya terjadi pada bulan April hingga Oktober, dan musim hujan terjadi antara bulan November hingga bulan April (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2021). Curah hujan dengan intensitas yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan masalah bagi manusia dan suatu konstruksi jalan jika tidak diantisipasi dengan baik.

Jalan merupakan infrastruktur dasar yang dibutuhkan manusia untuk dapat melakukan pergerakan dari suatu lokasi ke lokasi lainnya untuk menunjang aktivitas dan pemenuhan kebutuhan. Keberadaan dan kegunaan suatu jalan dapat dimanfaatkan dengan baik apabila dirancang dengan memperhatikan berbagai aspek perencanaan jalan. Salah satu aspek penting pada konstruksi jalan adalah infrastruktur pendukung seperti saluran drainase yang berfungsi menampung air hujan dan air limbah domestik dan kemudian mengalirkannya ke kolam penampungan atau sungai.

Kota Makassar dan kota-kota di sekitarnya mengalami pertumbuhan yang sangat pesat namun belum sebanding dengan pertumbuhan infrastruktur,

salah satunya drainase. Kota Makassar dan kota – kota di sekitarnya merupakan salah satu kota yang masih memiliki persoalan terkait genangan air dan ini sudah menjadi permasalahan yang cukup pelik dan berlangsung lama.

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2007), kerusakan jalan disebabkan oleh empat hal utama, yaitu material penyusun, beban lalu lintas, iklim, dan air. Air menjadi salah satu dari faktor penyebab terjadinya kerusakan pada struktur perkerasan jalan. Karena, jika ditinjau secara kimiawi senyawa air dan aspal tidak dapat saling berikatan, karena dapat mempengaruhi adhesi antara agregat dan aspal sebagai material binder atau pengikat pada konstruksi perkerasan lentur.

Jalan Tun Abdul Razak sebagai salah satu jalur utama penghubung Kota Makassar dengan Kabupaten Gowa merupakan salah satu titik terparah dari sekian banyak kejadian genangan air ketika masuk musim penghujan. Hal ini menyebabkan kerugian besar bukan hanya pada konstruksi jalan tapi juga pada aktifitas lalu lintas, seperti kemacetan panjang sehingga berefek pada beberapa ruas jalan yang terhubung dengan Jl. Tun Abdul Razak. Kejadian ini bukanlah masalah sepele, karena ruas jalan ini ternyata tidak memiliki saluran drainase sehingga air hujan tidak tertampung melainkan tergenang di perkerasan jalan. Air yang menggenangi atau masuk ke dalam pori perkerasan jalan menyebabkan kerusakan parah pada perkerasan jalan, selain itu juga dapat menyebabkan kecelakaan pada aktivitas lalu lintas. Saluran drainase merupakan salah satu bangunan pelengkap pada ruas jalan yang berfungsi untuk mengalirkan air yang dapat mengganggu pengguna jalan, hal ini

dilakukan untuk menjaga badan jalan tetap dalam keadaan kering. Saluran drainase merupakan salah satu persyaratan teknis prasarana jalan. Dengan demikian adanya suatu saluran drainase sangatlah diperlukan. Hal ini ditujukan untuk merancang suatu jalan yang dapat bertahan selama umur pakai yang direncanakan secara maksimal.

Dengan latar belakang dan permasalahan yang diuraikan di atas maka dilakukan kajian permasalahan tersebut dalam suatu tugas akhir yang berjudul *“Perencanaan Drainase Jalan Di Jl. Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa”*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sesuai dengan judul penulisan yang akan di angkat oleh penulis, maka rumusan masalah meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Bagaimana debit rencana untuk perencanaan saluran drainase pada Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542?
2. Bagaimana dimensi saluran optimal di Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Dengan rumusan masalah di atas dan untuk membatasi masalah agar lebih sederhana, maka diberikan batasan–batasan dalam memperjelas arah pokok bahasan. Adapun batasan masalah dalam penulisan ini difokuskan pada ruas jalan Tun Abdul Razak. Adapun ruang lingkup pembahasan dalam proposal tugas akhir ini adalah :

1. Lokasi penelitian yang di tinjau adalah ruas Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa.
2. Ruas jalan yang di tinjau hanya ruas kiri pada Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542.
3. Analisa penyebab terjadi adanya genangan di Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542.
4. Menghitung debit buangan limbah domestik .
5. Pengumpulan data (data hidrologi, data peta, dan data hidrolika) diambil dari instansi terkait.
6. Perencanaan dan analisa perhitungan drainase dilakukan dengan metode perencanaan drainase.
7. Tidak melakukan perhitungan rancangan anggaran biaya.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

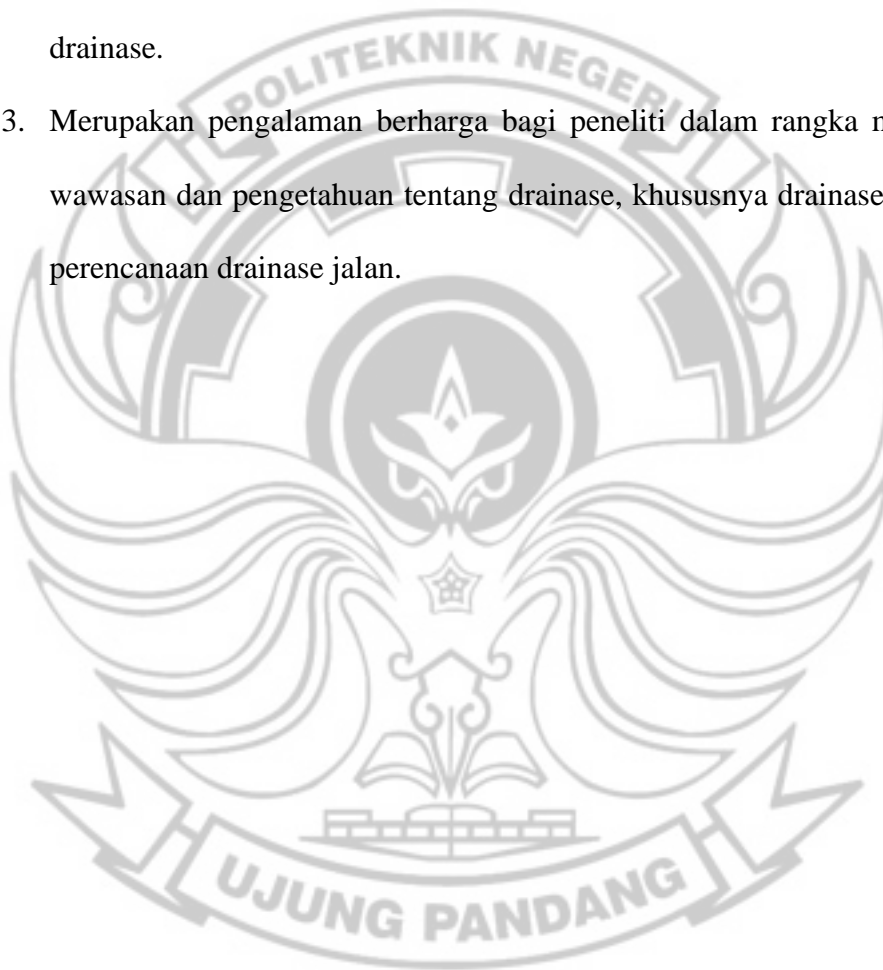
Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui debit rencana pada saluran drainase di Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542.
2. Mengetahui dimensi rencana optimal pada saluran drainase di Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – 1+542.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penulisan penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan acuan bagi pemangku kebijakan dalam menangani perencanaan saluran drainase di sekitar Jl. Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542.
2. Sebagai referensi bagi pihak yang ingin mengetahui atau melakukan perancangan sistem drainase dan penelitian mengenai perencanaan sistem drainase.
3. Merupakan pengalaman berharga bagi peneliti dalam rangka menambah wawasan dan pengetahuan tentang drainase, khususnya drainase jalan dan perencanaan drainase jalan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu mengenai perencanaan drainase jalan. Selain itu penelitian tersebut memiliki tujuan yang mirip namun terdapat beberapa perbedaan seperti lokasi penelitian, objek penelitian, dan teknik analisis data dan hasil penelitian. Untuk lebih jelas dan rincinya, perbandingan penelitian disajikan dalam Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu

Judul dan Penulis	Objek Penelitian	Lokasi Penelitian	Teknik Analisis Data Penelitian	Output Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
“Perencanaan Drainase Jalan Lingkar luar barat Surabaya tahap 3 (STA 4+000 sampai dengan STA 11+502.94)”, <b>Permata Prameswari (2017)</b>	Drainase Jalan Lingkar Luar Barat Kota Surabaya.	Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur.	Analisa perhitungan curah hujan rencana dilakukan dengan penggabungan 2 metode, yaitu metode Rata-rata Aljabar/Aritmatika dan Poligon Thiessen dan Analisa	Mengetahui kondisi sistem drainase eksisting pada kawasan Jalan Lingkar Luar Barat, dan Merencanakan kebutuhan dimensi saluran drainase untuk menampung limpasan air hujan dengan penentuan debit

Lanjutan Tabel

			<p>perhitungan distribusi frekuensi menggunakan metode Log Pearson Type III serta analisis perhitungan intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe dan adanya perencanaan sistem aliran serta dilakukannya normalisasi saluran.</p>	<p>banjir rencana 5 tahun, yang akan dialirkan di Jalan Lingkar Luar Barat, serta Merencanakan sistem aliran dan fasilitas drainase yang diperlukan dalam perencanaan Jalan Lingkar Luar Barat, dan Untuk mengetahui pengaruh pembangunan Jalan Lingkar Luar Barat terhadap debit limpasan pada sungai atau saluran yang dilalui.</p>
<p>Perbedaan : Penelitian yang dilakukan Permata Prameswari merupakan penelitian yang dilakukan untuk perencanaan dan normalisasi saluran dan merencanakan fasilitas drainase jalan. Debit banjir direncanakan hanya untuk menampung air hujan. Adapun debit banjir rencana maksimum periode ulang 10 tahun yang dialirkan ke saluran drainase tepi Jalan Lingkar Luar Barat sisi barat sebesar 4,166 m<sup>3</sup> /det dan debit banjir rencana maksimum periode ulang 10 tahun yang dialirkan ke saluran drainase tepi Jalan Lingkar Luar Barat sisi timur sebesar 4,498 m<sup>3</sup> /det. Adapun dimensi saluran yang direncanakan untuk menampung debit limpasan air hujan yaitu lebar saluran 2 m dan tinggi saluran 2 m menggunakan saluran tipe <i>u-ditch</i>.</p>				
<p>“Perencanaan Drainase Jalan Raya Semarang – Bawen KM 12+400 – KM 16+600 (Jamu Jago – Balai Pelatihan Transmigrasi dan Penyandang Cacat Jawa Tengah)”, <b>Yohanna</b></p>	<p>Drainase Jalan Raya di Jalan Semarang – Bawen KM 12+400 – KM 16+600 (Jamu Jago – Balai Pelatihan Transmigrasi dan Penyandang Cacat Jawa Tengah).</p>	<p>Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah.</p>	<p>Data hujan diolah dengan distribusi Normal dan perhitungan hujan rencana dengan period ulang 5 tahun dan, Debit saluran dihitung menggunakan rumus</p>	<p>Menganalisis dan mengatasi penyebab terjadinya banjir/genangan yang terjadi di sepanjang Jalan Raya Semarang – Bawen dengan dibangunnya drainase. Melakukan perencanaan</p>

Lanjutan Tabel

<p><b>Fabiola Fane, Firman Hasiholan, Sri Sangkawati Sachro, dan Pranoto S.A. (2016)</b></p>		<p>Rasional.</p> <p>Analisis hidrolika pada saluran samping dan gorong-gorong menggunakan persamaan Manning dan untuk inlet kerb menggunakan rumus Moduto.</p> <p>Dari hasil analisis data, kemudian dapat direncanakan RAB.</p>	<p>ulang terkait sistem drainase dan dimensi saluran samping dan gorong-gorong. Dan perencanaan inlet kerb.</p>
<p>Perbedaan : Penelitian yang dilakukan Yohanna Fabiola Fane, Firman Hasiholan, Sri Sangkawati Sachro, dan Pranoto S.A. merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan perencanaan ulang saluran samping eksisting. Dari analisis hidrologi yaitu dengan menggunakan distribusi normal dan periode ulang 5 tahun maka debit saluran samping yang paling besar setelah dihitung dengan rumus rasional adalah = <math>8,958 \text{ m}^3 / \text{detik}</math>, sedangkan debit gorong-gorong yang paling besar = <math>11,611 \text{ m}^3 / \text{detik}</math> pada gorong-gorong 2 dan debit inlet kerb yang paling besar adalah = <math>0,617 \text{ m}^3 / \text{detik}</math> pada inlet kerb sebelah kanan STA 16+199 - 16+333. Perencanaan ulang saluran samping menggunakan bentuk penampang berbentuk persegi, sedangkan gorong-gorong menggunakan bentuk penampang lingkaran dan persegi (u-ditch), dan untuk inlet kerb yang digunakan ada 2 jenis, yaitu inlet kerb berlubang dan inlet kerb beton. Pada perencanaan ulang saluran samping dilakukan perencanaan anggaran biaya, dari hasil perhitungan maka diperoleh total biaya rencana anggaran biaya sebesar Rp 13.783.211.565 (terbilang tiga belas milyar tujuh ratus delapan puluh tiga juta dua ratus sebelas ribu lima ratus enam puluh lima rupiah).</p>			

Sumber : Google Scholar

## 2.2. Jalan

Berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang diundangkan setelah UU No 38 mendefinisikan: Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan

perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Jalan memiliki bagian-bagian yang sangat penting, bagian-bagian tersebut dikelompokkan menjadi 4 bagian, yaitu bagian yang berguna untuk lalu lintas, bagian yang berguna untuk drainase jalan, bagian pelengkap jalan, dan bagian konstruksi jalan.

Seringkali, kita masih menjumpai rusaknya prasarana jalan di sekitar kita, seperti jalan lingkungan perumahan, jalan dan gang kampung, jalan lingkungan perkantoran dan hotel/apartemen, jalan yang dilalui kendaraan dengan beban gardan ringan ataupun berat. Hal ini biasanya diperparah lagi pada musim penghujan seperti pada saat ini. Pada berbagai tingkat kerusakannya, kerusakan jalan terkadang menyebabkan kubangan-kubangan, jalan longsor dan sebagainya (Departemen Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, 2013).

Kerusakan didefinisikan sebagai suatu kondisi struktur perkerasan yang dapat mengurangi tingkat pelayanan jalan.

### **2.3. Genangan Air**

Daerah genangan adalah Kawasan yang tergenang air akibat tidak berfungsinya sistem drainase yang mengganggu dan/atau merugikan aktivitas masyarakat (Permen PUPR, 2014). Proses terjadinya genangan dan banjir disebabkan oleh faktor kondisi alam dan ulah manusia (Ditjen PPLP, 2011).

Terjadinya banjir/genangan di daerah perkotaan pada umumnya disebabkan oleh hujan lokal dengan intensitas yang tinggi sehingga melebihi kapasitas drainase, sistem drainase yang kurang baik, serta banyaknya sampah yang masuk ke saluran drainase. Terdapat beberapa faktor teknis yang menyebabkan terjadinya genangan air, yaitu :

1. Hujan lokal dan banjir

Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya genangan air ini yakni jumlah hujan dan resapan air ke tanah, bila jumlah hujan lebih besar dibanding dengan daya resap tanah maka terjadi genangan air. Kondisi air permukaan dipengaruhi oleh tata guna lahan yang bersifat makro dan mikro, dimana bila tata guna lahan di daerah atasnya tidak mendukung resapan air ke tanah maka akan menyebabkan banjir.

2. Timbunan sedimentasi

Pendangkalan umumnya terjadi karena endapan sedimentasi dan timbunan sampah. Dengan demikian maka fungsi saluran tersebut tidak dapat mengalirkan air dengan baik dan kapasitas saluran menjadi berkurang dan air dapat meluap ke badan jalan.

3. Dimensi saluran yang terbatas

Dimensi saluran meliputi lebar penampang, panjang serta tinggi saluran merupakan salah satu faktor yang dominan menyebabkan terjadinya genangan air di daerah drainase jalan. Drainase pada kontur jalan yang cekung tentu berbeda konstruksi dan dimensinya dengan drainase pada kontur jalan yang rata atau landai. Kondisi demikian tidak mampu untuk

menampung berikut menyalurkan jumlah debit air yang besar pada saat hujan maksimum.

#### 4. Gorong-gorong pecah dan aliran air tersumbat

Gorong-gorong yang pecah, runtuhannya merupakan hal yang sering dijumpai dalam persoalan genangan pada drainase. Hal ini menyebabkan tersumbatnya aliran air yang melintasi gorong-gorong sehingga terjadi genangan air hingga meluap ke badan jalan.

Menurut Suripin (2004; 266), salah satu aspek terpenting dalam perencanaan jalan raya adalah upaya melindungi jalan dari air permukaan dan air tanah. Pengaruh genangan air terhadap kerusakan konstruksi jalan dapat menyebabkan perlemahan daya dukung tanah dasar berikut mempercepat proses peretakan perkerasan.

##### 1. Perlemahan tanah dasar

Adanya sejumlah genangan air pada permukaan jalan baik diakibatkan oleh air hujan maupun perluapan saluran drainase dan banjir, akan sangat berpengaruh mengurangi kekuatan konstruksi jalan tersebut. Ketika dasar perkerasan jalan jenuh sempurna atau sebagian, adanya gaya dinamis menyebabkan kenaikan tekanan air pori. Hal ini mereduksi gesek minimal, sehingga tahanan geser menjadi lebih rendah. Kondisi ini menjadikan kekuatan pada struktur perkerasan semakin lemah.

##### 2. Mempercepat proses retakan/kerusakan

Air yang meresap masuk ke dalam perkerasan jalan dapat mengakibatkan retakan pada struktur perkerasan jalan. Hal ini diakibatkan karena lemahnya daya dukung tanah dasar akibat fluktuasi kadar air tanah di lokasi tersebut. Lemahnya daya dukung tanah ini terjadi akibat pengembangan volume tanah pada tanah dasar perkerasan.

#### **2.4. Drainase**

Menurut Wesli (2008) drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik kelebihan air yang berada di atas permukaan tanah maupun kelebihan air yang berada di bawah permukaan tanah. Drainase adalah suatu tindakan untuk mengurangi air yang berlebih, baik itu air permukaan maupun air bawah permukaan. Air berlebih umumnya berupa genangan yang disebut dengan banjir (Suhardjono: 2013). Sedangkan menurut Laoh dkk. (2013) Drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi suatu kawasan/lahan tidak terganggu.

Kebutuhan akan sistem drainase yang memadai telah diperlukan sejak beberapa abad yang lalu, seperti tahun 300 SM ruas jalan pada masa tersebut dibangun dengan elevasi lebih tinggi dengan maksud agar menghindari adanya limpasan di jalan (Long: 2007). Maka dari itu, sistem drainase sudah menjadi hal yang diperhatikan oleh masyarakat sejak dahulu.

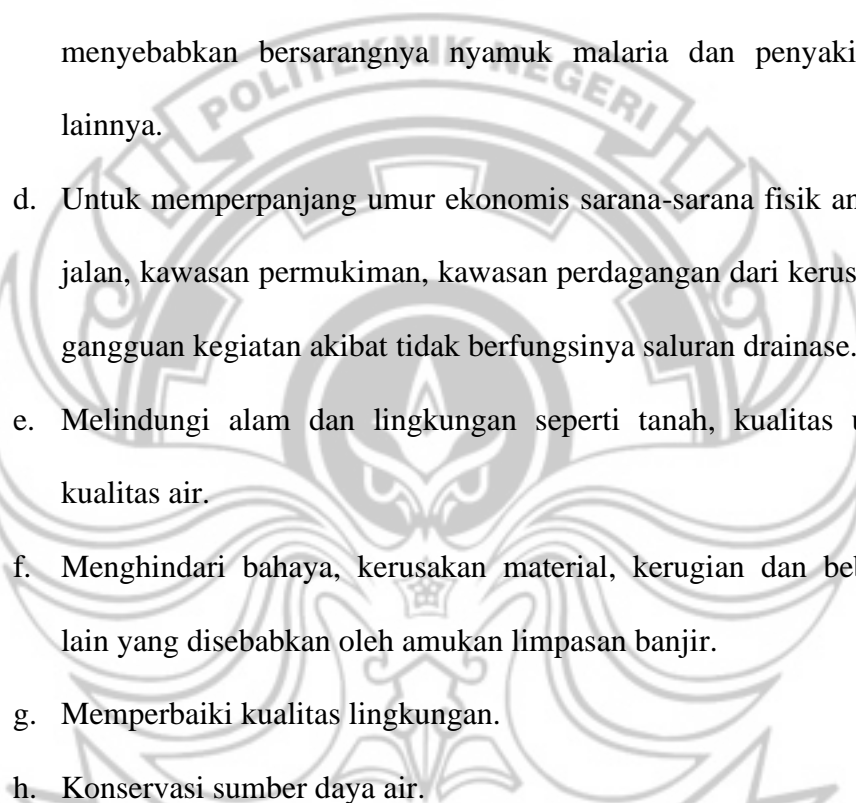
Adapun permasalahan drainase perkotaan yang sering terjadi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Permasalahan drainase karena ulah manusia, seperti ;
  - Perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS).
  - Perubahan fungsi saluran irigasi menjadi saluran drainase.
  - Pembuangan sampah ke saluran drainase.
  - Kawasan kumuh di sepanjang sungai atau saluran drainase.
  - Infrastruktur drainase kurang berfungsi.
- b. Permasalahan drainase karena alam, seperti;
  - Erosi dan sedimentasi
  - Curah Hujan
  - Kondisi Fisiografi
  - Kapasitas saluran sungai atau saluran drainase tidak memenuhi
  - Pengaruh pasang surut air laut

Selain permasalahan di atas, salah satu permasalahan yang selalu timbul setiap tahun pada musim hujan adalah banjir dan genangan air. Banjir dan genangan air disebabkan oleh fungsi drainase yang belum tertangani secara menyeluruh, kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam memelihara saluran drainase yang ada di sekitarnya menyebabkan penyumbatan saluran drainase oleh sampah industri maupun sampah rumah tangga (Riman: 2011).

## **2.5. Tujuan Drainase**

Drainase memiliki beberapa tujuan antara lain sebagai berikut :

- 
- a. Untuk c
  - b. Pengendalian kelebihan air permukaan dapat dilakukan secara aman, lancar dan efisien serta sejauh mungkin dapat mendukung kelestarian lingkungan.
  - c. Dapat mengurangi/menghilangkan genangan-genangan air yang menyebabkan bersarangnya nyamuk malaria dan penyakit-penyakit lainnya.
  - d. Untuk memperpanjang umur ekonomis sarana-sarana fisik antara lain : jalan, kawasan permukiman, kawasan perdagangan dari kerusakan serta gangguan kegiatan akibat tidak berfungsinya saluran drainase.
  - e. Melindungi alam dan lingkungan seperti tanah, kualitas udara dan kualitas air.
  - f. Menghindari bahaya, kerusakan material, kerugian dan beban-beban lain yang disebabkan oleh amukan limpasan banjir.
  - g. Memperbaiki kualitas lingkungan.
  - h. Konservasi sumber daya air.

## **2.6. Fungsi Drainase**

Fungsi Drainase adalah sebagai berikut, yaitu :

- a. Untuk mengurangi kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.
- b. Sebagai pengendali air ke permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah genangan air atau banjir.
- c. Menurunkan muka air tanah pada tingkat yang ideal.

- d. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana genangan air ataupun banjir.

## 2.7. Jenis - Jenis Drainase

Drainase memiliki banyak jenis dan jenis drainase tersebut dilihat dari berbagai aspek (Wesli 2008). Adapun jenis-jenis saluran drainase dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Menurut sejarah terbentuknya

- a. Drainase alamiah

Drainase yang terbentuk secara alami dan terdapat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu bata/beton, gorong-gorong, dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh goresan air yang bergerak grafitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.



Gambar 2.1 : Drainase Alamiah pada saluran air

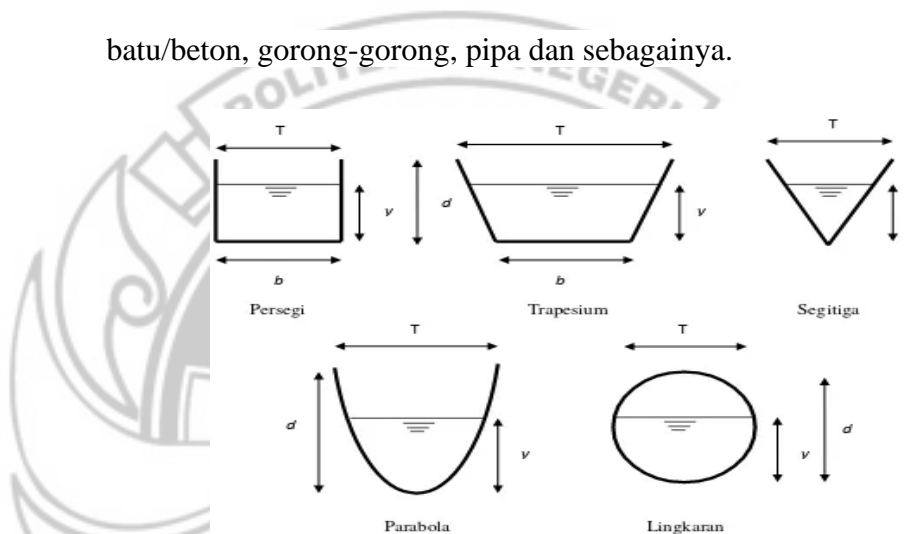
(Sumber : <https://www.dictio.id>)

Air yang meresap berubah menjadi aliran antara (subsurface flow) mengalir menuju sungai, dan dapat juga mengalir masuk ke dalam

tanah (perkolasi) hingga ke air tanah yang kemudian bersama-sama dengan air tanah mengalir sebagai aliran air tanah menuju sungai.

b. Drainase buatan

Drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu/beton, gorong-gorong, pipa dan sebagainya.



Gambar 2.2 : Drainase Buatan

(Sumber :<https://cdn.slideserve.com/nysa/hydraulics>)

2. Menurut letak bangunan

Saluran drainase menurut letak bangunannya terbagi dalam beberapa bentuk, berikut ini bentuk drainase menurut letak bangunannya:

a. Drainase permukaan tanah (*surface drainage*)

Saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa *open chanel flow*.



Gambar 2.3 : Drainase Permukaan

(Sumber : <https://bkmkayupayung.wordpress.com>)

b. Drainase bawah permukaan tanah

Saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu. Alasan itu antara lain :  
Tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.



Gambar 2.4 : Drainase bawah permukaan tanah

(Sumber : <https://megaconperkasa.com/>)

3. Menurut Fungsinya

Drainase berfungsi mengalirkan air dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah, berikut ini jenis drainase menurut fungsinya:

a. *Single Purpose*

yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain seperti limbah domestik, air limbah industri dan lain-lain.

b. *Multi Purpose*

Yakni saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air buangan baik secara bercampur maupun bergantian, misalnya mengalirkan air buangan rumah tangga dan air hujan secara bersamaan.

#### 4. Menurut Konstruksi

Dalam merancang sebuah drainase terlebih dahulu harus tahu jenis konstruksi drainase yang dibuat, berikut ini drainase menurut konstruksi :

##### a. Saluran terbuka

Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya terbuka dan berhubungan dengan udara luar. Saluran ini lebih sesuai untuk drainase hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun drainase non hujan yang tidak membahayakan kesehatan/mengganggu lingkungan.



Gambar 2.5 : Drainase Saluran Terbuka

(Sumber : <https://radarbromo.jawapos.com>)

##### b. Saluran tertutup

Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya tertutup dan saluran ini tidak berhubungan dengan udara luar. Saluran ini sering digunakan untuk aliran air kotor atau untuk saluran yang terletak di tengah kota.



Gambar 2.6 : Drainase Saluran Tertutup

(Sumber : <https://arafuru.com/sipil>)

#### 5. Menurut sistem pengalirannya

Jenis drainase ditinjau berdasarkan dari sistem pengalirannya, dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Drainase dengan sistem jaringan adalah suatu sistem pengeringan atau pengaliran air pada suatu kawasan yang dilakukan dengan mengalirkan air melalui sistem tata saluran dengan bangunan-bangunan pelengkapannya.
- b. Drainase dengan sistem resapan adalah sistem pengeringan atau pengaliran air yang dilakukan dengan meresapkan air ke dalam tanah. Cara resapan ini dapat dilakukan langsung terhadap genangan air di permukaan tanah ke dalam tanah atau melalui sumuran/saluran resapan (Wesli, 2008).

## 2.8. Sistem Drainase

Drainase merupakan salah satu dasar untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang merupakan komponen terpenting dalam suatu perencanaan infrastruktur sebuah kota. Drainase bertujuan untuk menjadikan sebuah infrastruktur kota yang aman, nyaman, bersih dan sehat. Berikut kegunaan sistem drainase :

1. Mengeringkan daerah yang tergenang air sehingga tidak ada akumulasi air di tanah.
2. Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
3. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan, dan bangunan yang telah ada.
4. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir/genangan yang diinginkan.

Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas dua bagian, yaitu :

### a) Sistem Drainase Mayor

Sistem drainase mayor yaitu sistem saluran/badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (Catchment Area). Pada umumnya sistem drainase mayor ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama (major system) atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Perencanaan drainase makro ini umumnya

dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 10 tahun dan pengukuran topografi yang detail mutlak diperlukan dalam perencanaan sistem drainase ini.

b) Sistem Drainase Mikro

Sistem drainase mikro yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase mikro adalah saluran di sepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar.

Pada umumnya drainase mikro ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2, 5 atau 10 tahun tergantung pada tata guna lahan yang ada. Sistem drainase untuk lingkungan permukiman lebih cenderung sebagai sistem drainase mikro.

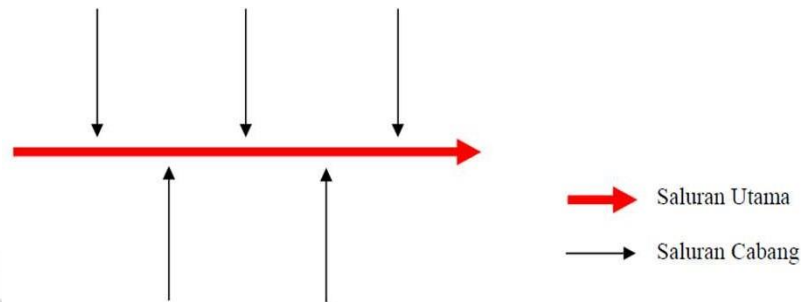
## **2.9. Pola Jaringan Drainase**

Menurut Wesli (2008) Pola jaringan drainase dapat dibedakan sebagai berikut :

a. Siku

Pola siku adalah suatu pola dimana saluran cabang membentuk siku-siku pada saluran utama. Biasanya dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai dimana

sungai merupakan saluran pembuang utama yang berada di tengah kota.

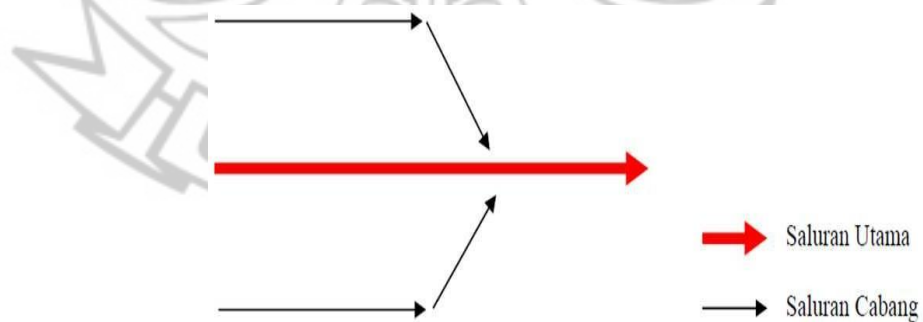


Gambar 2.7 : Pola Siku

(Sumber : <http://bsantosa.staff.gunadarma.ac.id>)

b. Pola Paralel

Pola paralel adalah suatu pola dimana saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang yang pada bagian akhir saluran cabang dibelokkan menuju saluran utama. Dengan saluran cabang (sekunder) yang cukup banyak dan pendek-pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran-saluran akan dapat menyesuaikan diri .

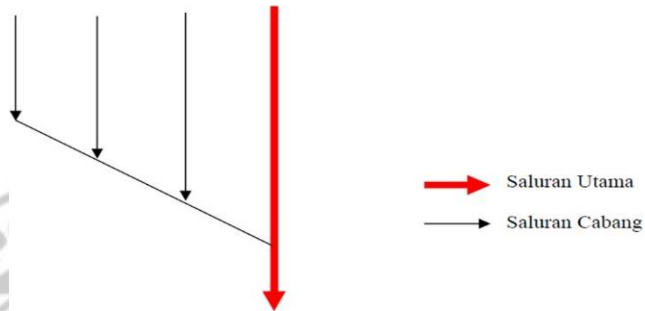


Gambar 2.8 : Pola Paralel

(Sumber : <http://bsantosa.staff.gunadarma.ac.id>)

c. Pola Grid Iron

Pola grid iron adalah pola jaringan drainase dimana sungai terletak dipinggiran kota. Sehingga saluran-saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul kemudian dialirkan pada sungai.

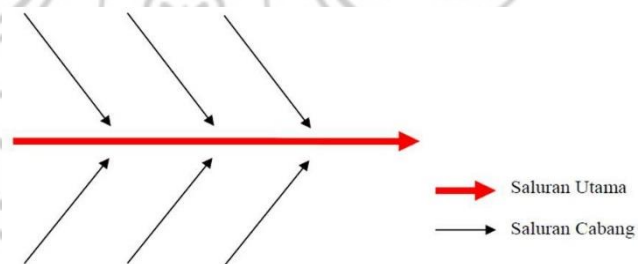


Gambar 2.9 : Pola Grid Iron

(Sumber : <http://bsantosa.staff.gunadarma.ac.id>)

d. Pola alamiah

Pola alamiah adalah suatu pola jaringan drainase yang hampir sama dengan pola siku dimana sungai sebagai saluran berada ditengah kota, namun jaringan saluran cabang tidak terlalu terbentuk siku terhadap saluran utama atau sungai.

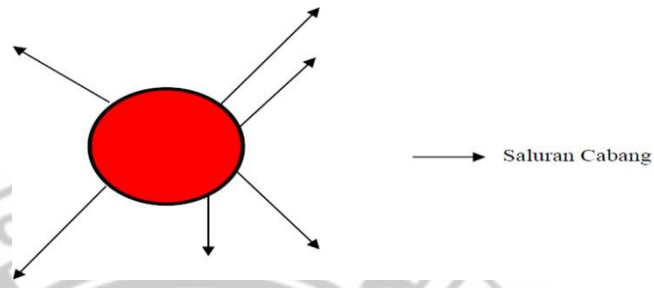


Gambar 2.10 : Pola Alamiah

(Sumber : <http://bsantosa.staff.gunadarma.ac.id>)

e. Pola radial

Pola radial adalah pola jaringan drainase yang mengalirkan air dari pusat sumber air yang memencar ke berbagai arah, pola ini sangat cocok digunakan pada daerah yang berbukit.

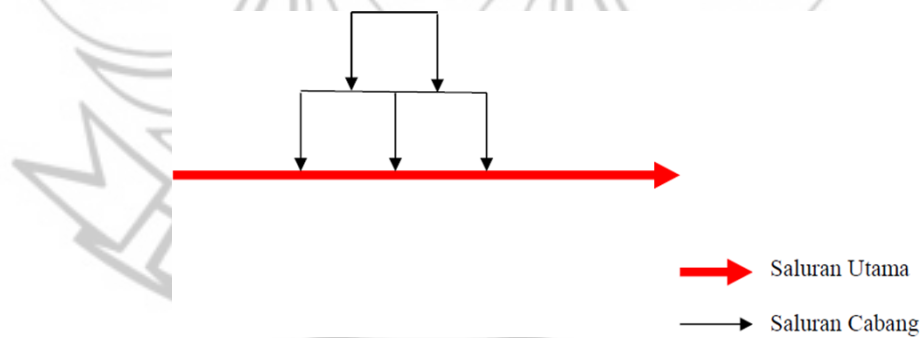


Gambar 2.11 : Pola Radial

(Sumber : <http://bsantosa.staff.gunadarma.ac.id>)

f. Pola jaring-jaring

Pola jaring-jaring adalah pola drainase yang mempunyai saluran-saluran pembuang mengikuti arah jalan raya. Pola ini sangat cocok untuk daerah yang topografinya datar.



Gambar 2.12 : Pola Jaring-Jaring

(Sumber : <http://bsantosa.staff.gunadarma.ac.id>)

## 2.10. Bentuk Saluran Drainase

Bentuk-bentuk saluran untuk drainase tidak terlampau jauh berbeda dengan saluran air irigasi pada umumnya. Dalam perencanaan dimensi

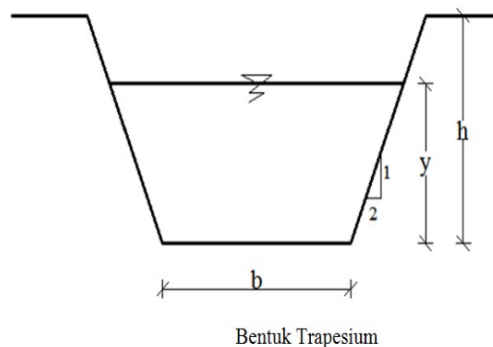
saluran harus diusahakan dapat memperoleh dimensi yang ekonomis. Dimensi saluran yang terlalu besar berarti tidak ekonomis, sebaliknya dimensi saluran yang terlalu kecil, tingkat kerugiannya akan besar. Bentuk saluran drainase terdiri dari :

1. Bentuk trapesium
2. Bentuk persegi panjang
3. Bentuk lingkaran, parabola, dan bulat telur
4. Bentuk tersusun

Efektifitas penggunaan dari berbagai bentuk tampang saluran drainase yang dikaitkan dengan fungsi saluran adalah sebagai berikut :

1. Bentuk Trapesium

Saluran drainase bentuk trapesium pada umumnya saluran dari tanah. Tapi dimungkinkan juga bentuk ini dari pasangan. Saluran ini membutuhkan ruang yang cukup dan berfungsi untuk pengaliran air hujan, air rumah tangga maupun air irigasi.

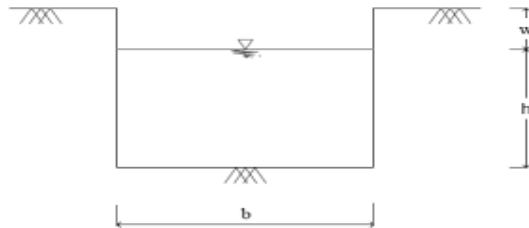


Gambar 2.13 : Drainase bentuk trapesium

(Sumber : <https://jawaracorpo.com>)

2. Bentuk Persegi Panjang

Saluran drainase berbentuk empat persegi panjang tidak banyak membutuhkan ruang. Sebagai konsekuensi dari saluran bentuk ini saluran harus dari pasangan batu ataupun beton. Bentuk saluran demikian berfungsi sebagai saluran air hujan, air rumah tangga, maupun air irigasi.

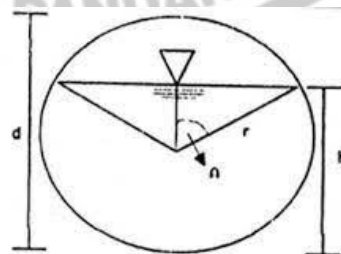


Gambar 2.14 : Drainase bentuk persegi panjang

(Sumber : <https://puslit2.petra.ac.id>)

### 3. Bentuk lingkaran, parabol, dan bulat telur

Saluran drainase bentuk ini berupa saluran dari pasangan atau kombinasi pasangan dan pipa beton. Dengan bentuk dasar saluran yang bulat memudahkan pengangkutan bahan endapan/limbah. Bentuk saluran demikian berfungsi sebagai saluran air hujan, air rumah tangga, maupun air irigasi.

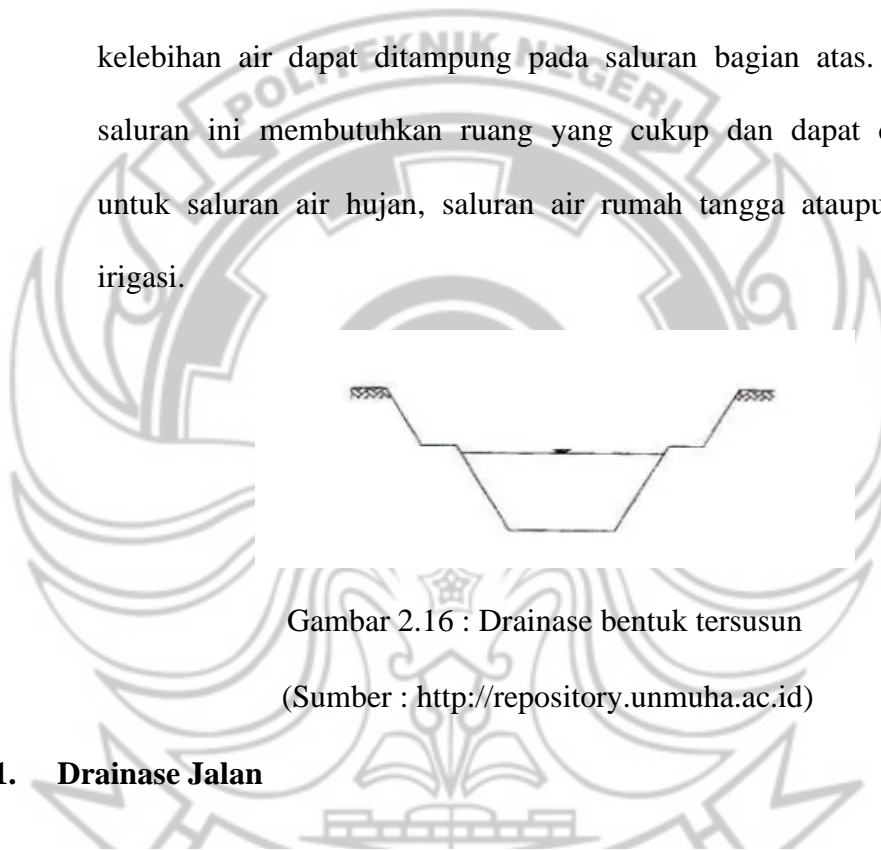


Gambar 2.15 : Drainase bentuk lingkaran

(Sumber : <http://eprints.polsri.ac.id>)

#### 4. Bentuk tersusun

Saluran bentuk tersusun dapat berupa saluran dari tanah maupun dari pasangan. Tampang saluran yang bawah berfungsi mengalirkan air rumah tangga pada kondisi tidak ada hujan, apabila terjadi hujan maka kelebihan air dapat ditampung pada saluran bagian atas. Tampang saluran ini membutuhkan ruang yang cukup dan dapat digunakan untuk saluran air hujan, saluran air rumah tangga ataupun saluran irigasi.



Gambar 2.16 : Drainase bentuk tersusun

(Sumber : <http://repository.unmuha.ac.id>)

#### 2.11. Drainase Jalan

Saluran drainase jalan merupakan salah satu bangunan pelengkap pada ruas jalan yang berfungsi untuk mengalirkan air yang dapat mengganggu pengguna jalan, sehingga badan jalan tetap dalam kondisi kering. Saluran drainase jalan merupakan salah satu persyaratan teknis prasarana jalan. Pada umumnya saluran drainase jalan raya adalah saluran terbuka dengan menggunakan gaya gravitasi untuk mengalirkan air menuju outlet. Distribusi aliran dalam saluran drainase menuju outlet

ini mengikuti kontur jalan raya, sehingga air permukaan akan lebih mudah mengalir secara gravitasi (Bina Marga, 2018)

Drainase jalan mengandung pengertian membuang atau mengalirkan air (air hujan, air limbah, atau air tanah) ke tempat pembuangan yang telah ditentukan dengan cara gravitasi atau menggunakan sistem pemompaan. Secara umum dikenal adanya dua sistem drainase yaitu sistem drainase permukaan dan sistem drainase bawah permukaan. Kedua sistem tersebut direncanakan dengan maksud untuk mengendalikan 'air' sebagai upaya memperkecil pengaruh buruk air terhadap perkerasan jalan maupun subgrade (tanah dasar). Fungsi drainase jalan dengan demikian ada dua cakupan yaitu :

1. Memperkecil kemungkinan menurunnya daya dukung subgrade (tanah dasar) karena kadar airnya naik melebihi kadar air optimum sebagai akibat dari merembesnya air hujan ke dalam subgrade (tanah dasar) melalui pori-pori perkerasan jalan atau yang berasal dari air tanah yang naik ke permukaan.
2. Memperkecil kemungkinan rusaknya perkerasan jalan sebagai akibat terendahnya perkerasan jalan oleh genangan air hujan.

## **2.12. Prinsip Umum Perencanaan Drainase**

### **1. Efektif**

Sistem drainase harus dapat mengeringkan air di permukaan perkerasan jalan dengan cepat.

### **2. Efisien**

Penentuan layout jaringan, serta bentuk dan dimensi saluran harus mempertimbangkan faktor ekonomi.

3. Aman

Dimensi yang disediakan harus mampu mengalirkan air dalam kapasitas yang direncanakan dalam taraf yang aman dan konstruksinya juga aman bagi orang di sekitarnya.

4. Mudah dipelihara

Perencanaan sistem drainase harus mempertimbangkan segi kemudahan dan nilai ekonomis pemeliharaannya.

5. Terintegrasi

Memperhatikan pertumbuhan penduduk, perubahan tata guna lahan, dan satu kesatuan dengan daerah sekitarnya.

6. Sustainable

Sistem drainase mampu mengendalikan kelebihan air permukaan dan lebih banyak memiliki kesempatan untuk meresap ke dalam tanah. Hal ini bertujuan untuk konservasi air tanah dan kebutuhan akan kapasitas saluran dapat dikurangi.

### 2.13. Perencanaan Drainase

Saluran drainase harus direncanakan untuk dapat melewati debit rencana dengan aman. Perencanaan teknis saluran drainase menurut Suripin mengikuti tahapan-tahapan meliputi: menentukan debit rencana, menentukan jalur saluran, merencanakan profil memanjang saluran,

merencanakan penampang melintang saluran, mengatur dan merencanakan bangunan-bangunan serta fasilitas sistem drainase.

Dalam penelitian ini hanya sebatas perencanaan awal, perencanaan awal menurut Departemen PU adalah mencakup survey, penyelidikan dan desain. Sementara langkah-langkah perencanaan umumnya melalui langkah-langkah berikut (Kodoatie: 2013) :

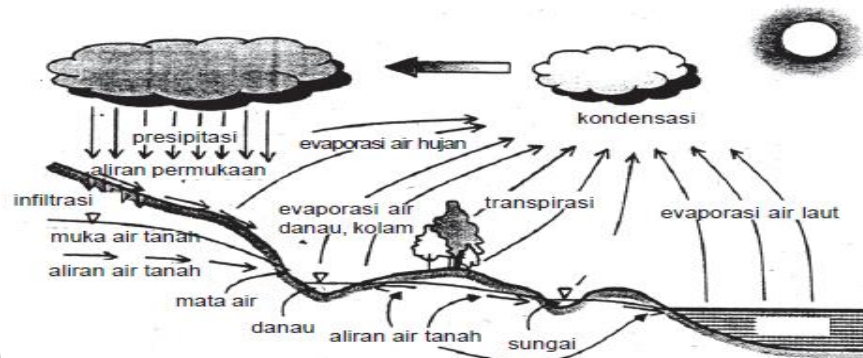
1. Identifikasi masalah atau bisa juga sasaran/tujuan yang ditargetkan.
2. Pengumpulan data primer dan data sekunder.
3. Penentuan metode yang akan dipakai.
4. Investigasi, analisis atau kajian.
5. Penentuan solusi dengan berbagai alternatif.
6. Penentuan skala prioritas.
7. Pemilihan alternatif.

#### **2.14. Siklus Hidrologi**

Dalam siklus hidrologi energi panas matahari menyebabkan terjadinya proses evaporasi di laut atau badan-badan air lainnya. Uap air tersebut akan terbawa oleh angin yang melintasi daratan yang bergunung maupun datar, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian dari uap air tersebut akan turun sebagai hujan.

Air hujan yang dapat mencapai permukaan tanah, sebagian akan turun dan meresap ke dalam tanah (infiltration). Sedangkan air hujan yang tidak masuk ke dalam tanah akan tertampung sementara di dalam cekungan-cekungan permukaan tanah (surface detention) yang kemudian

akan mengalir ke tempat yang lebih rendah (run off) dan selanjutnya mengalir ke sungai (Asdak, 1995)



Gambar 2.17 : Siklus Hidrologi

(Sumber : <https://www.siswapedia.com>)

## 2.15. Analisa Hidrologi

Menurut Soemarto (1986:15) hidrologi adalah ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran dan gerakan air di alam kita ini. Meliputi berbagai bentuk air yang menyangkut perubahan – perubahannya antara keadaan cair, padat, dan gas dalam atmosfer, di atas dan di bawah permukaan tanah. Didalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpanan air yang mengaktifkan di planet bumi ini.

### 2.15.1. Data Curah Hujan

Hujan adalah nama umum dari uap yang mengkondensasi dan jatuh ke tanah dalam rangkaian siklus hidrologi. Sedangkan curah hujan adalah besar hujan yang terjadi pada suatu daerah dalam jangka waktu tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm). Dalam perencanaan drainase komponen yang paling pertama didata adalah komponen curah hujan. Hujan rencana yang dimaksud adalah hujan harian maksimum yang

akan digunakan untuk hitungan intensitas hujan, kemudian intensitas ini digunakan untuk mengestimasi debit rencana.

Untuk berbagai kepentingan perancangan drainase tertentu diperlukan data hujan harian, tapi juga distribusi jam-jaman atau menitan. Hal ini akan membawa konsekuensi dalam pemilihan data. Dalam perencanaan saluran drainase periode ulang yang dipergunakan tergantung dari fungsi saluran serta daerah tangkapan hujan yang akan dikeringkan. Menurut pengalaman, penggunaan periode ulang untuk perencanaan (Wesli,2008).

1. Saluran Kwarter : Periode ulang 1 tahun.
2. Saluran Tersier : Periode 2 tahun.
3. Saluran Sekunder : Periode 5 tahun.
4. Saluran Primer : Periode 10 tahun.

#### **2.15.2. Penentuan Curah Hujan**

Curah hujan yang diperlukan untuk mengetahui profil muka air sungai dan rancangan suatu drainase adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah atau daerah dan dinyatakan dalam milimeter (mm).

Menentukan curah hujan rata-rata harian maksimum daerah dilakukan berdasarkan pengamatan beberapa stasiun pencatat hujan. Perhitungan curah hujan rata-rata maksimum ini dapat menggunakan

beberapa metode, diantaranya menggunakan metode rata-rata aljabar, isohyet, dan poligon thiessen.

**Tabel 2.2** Pemilihan Metode Analisis Sesuai Dengan Kondisi DAS

No.	Kondisi DAS	Metode
1.	<b>Jaring-jaring pos penakar hujan</b> Jumlah pos penakar hujan cukup Jumlah pos penakar hujan terbatas Jumlah pos penakar hujan tunggal	Metode Isohyet, Thiessen, atau Rata-Rata Aljabar Thiessen, atau Rata-Rata Aljabar Metode Hujan Titik
2.	<b>Luas DAS</b> DAS besar (>5000 km <sup>2</sup> ) DAS sedang (500 s/d 5000 km <sup>2</sup> ) DAS kecil (<500 km <sup>2</sup> )	Metode Isohyet Metode Thiessen Metode Rata-Rata Aljabar
3.	<b>Tofografi DAS</b> Pegunungan Dataran Berbukit dan tidak berbukit	Metode Rata-Rata Aljabar Metode thiessen, Metode Rata-Rata Aljabar Metode Isohyet

Sumber : Suripin, (2014)

### 1. Metode Rata-rata aljabar

Metode ini adalah metode yang paling sederhana untuk menghitung hujan rata-rata pada suatu daerah. Pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun. Stasiun hujan yang digunakan dalam hitungan biasanya adalah yang berada didalam DAS, tetapi stasiun di luar DAS yang masih berdekatan juga bisa diperhitungkan (Triatmodjo. 2008).

Metode rata-rata aljabar memberikan hasil yang baik apabila :

- a. Stasiun hujan tersebar secara merata di DAS.
- b. Distribusi hujan relatif merata pada saluran DAS.

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan :

P = Hujan rata-rata Kawasan (mm)

P<sub>1</sub>.., P<sub>n</sub> = Curah hujan di stasiun pengukuran (mm)

n = Jumlah stasiun pengukuran

## 2. Metode Poligon Thiessen

Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan didaerah yang ditinjau tidak merata. Hitungan curah hujan rerata

dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dan tiap stasiun (Triatmodjo. 2008).

- a) Stasiun pencatat hujan digunakan pada peta DAS yang ditinjau, termasuk stasiun hujan diluar DAS yang berdekatan.
- b) Stasiun tersebut dihubungkan dengan garis lurus (garis terputus) sehingga membentuk segitiga-segitiga seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.18.
- c) Dibuat garis berat pada segitiga - segitiga seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.18.
- d) Garis-garis berat tersebut membentuk poligon yang mengelilingi setiap stasiun. Tapi stasiun mewakili luas yang dibentuk oleh poligon untuk stasiun yang berada didekat batas DAS, garis batas DAS membentuk batas tertutup dari poligon.
- e) Luas tiap poligon diukur dan kemudian dikalikan dengan kedalaman hujan di stasiun yang berada didalam poligon.
- f) Jumlah dari hitungan pada butir untuk semua stasiun dibagi dengan luas daerah yang ditinjau menghasilkan hujan rata-rata daerah tersebut.

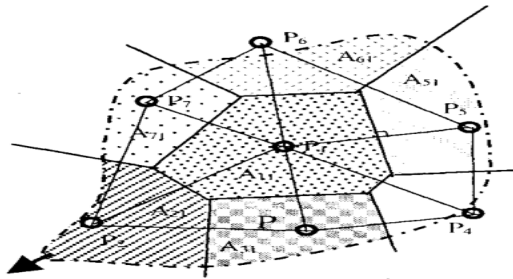
$$P = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + P_3A_3 + \dots + P_nA_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.2)$$

Keterangan

P = Hujan rata-rata kawasan (mm)

P<sub>1</sub>.., P<sub>n</sub> = Tinggi curah hujan di stasiun pengukuran (mm)

A<sub>1</sub>.....A<sub>n</sub> = Luas daerah pengaruh setiap stasiun (km<sup>2</sup>)



Gambar 2.18 : Metode Poligon Thiessen

(Sumber : <http://eprints.ubhara.ac.id>)

### 2.15.3. Intensitas Curah Hujan

Intensitas Hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan persatuan waktu, yang tergantung dari lama hujan dan frekuensi kejadiannya, yang diperoleh dari analisa data hujan. Perhitungan intensitas hujan tergantung dari data yang tersedia. Hubungan intensitas waktu hujan yang banyak dirumuskan pada umumnya tergantung dari parameter kondisi setempat.

Bila proses pendinginan terjadi secara besar-besaran maka butir-butir air akan jatuh sebagai hujan (Presipitasi). Sebenarnya presipitasi yang terjadi dapat juga berupa salju, embun dan sebagainya. Derasnya hujan tergantung dari banyaknya uap air yang terkandung didalam udara. Pada umumnya, semakin deras hujannya, maka semakin pendek waktunya, oleh karena itu setelah sebagian uap air mengkondesir udara semakin kering maka deras hujannya berubah dengan waktu.

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya. Hubungan antara intensitas, lama hujan

dan frekuensi hujan biasanya dinyatakan dalam lekung Intensitas-Durasi-Frekuensi (IDF = Intensity-Duration-Frequency Curve).

Lengkung IDF dapat dibuat dengan salah satu dari persamaan rumus berikut ini (Suripin: 2004) :

Data dari alat penangkar hujan otomatis, data hujan jam-jaman, rumus yang digunakan adalah rumus-rumus empiris yang biasanya digunakan adalah rumus *Talbot, Sherman, Ishiguro, dan Mononebe*.

Data dari alat hujan penangkar hujan manual, data hujan harian atau data hujan 24 jam, rumus yang digunakan adalah rumus *Mononebe* sebagai berikut :

1. Rumus *Mononebe*

Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, sedangkan yang ada hanya data curah harian.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (2.3)$$

Keterangan

I = Intensitas hujan (mm/jam)

t = Waktu hujan (jam) → jam, (untuk Indonesia 5~7 jam)

R<sub>24</sub> = Curah hujan / tinggi hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

#### 2.15.4. Analisa Frekuensi Curah Hujan

Curah hujan maksimum adalah curah hujan terbesar tahunan dengan suatu kemungkinan terjadi yang tertentu, atau hujan dengan suatu kemungkinan periode ulang tertentu. Metode analisis hujan rancangan tersebut pemilihannya sangat bergantung dari kesesuaian parameter

statistik dari data yang bersangkutan, atau dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan teknis lainnya. Beberapa metode perhitungan yang ada antara lain metode distribusi *Normal*, distribusi *Log Normal*, distribusi *Log Pearson Type III*, dan distribusi *Gumbel*. Adapun distribusi *Gumbel* menggunakan persamaan sebagai berikut:

Perhitungan curah hujan rencana

1. Distribusi *Gumbel*

Metode *gumbel* merupakan metode analisa distribusi data atau analisa frekuensi, yang sering digunakan karena tingkat akurasiya. Persamaan umum yang digunakan dalam analisa frekuensi dengan metode *gumbel* adalah :

$$X_i = X + \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \times S \quad (2.4)$$

Keterangan:

$X_i$  = Curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun.

$X$  = Curah hujan harian rata-rata

$Y_t$  = *Reduced Variate*

$Y_n$  = *Reduced Mean*

$S_n$  = *Reducade standar deviation*

Untuk standar deviasi (S) dipakai persamaan :

$$Sd = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2.5)$$

dengan :

Sd = Standar deviasi

$X_i$  = Data curah hujan harian maksimum

$\bar{X}$  = Curah hujan harian rata-rata

$n$  = Jumlah data

Adapun nilai untuk Reduced Standard Deviation ( $\sigma_n$ ) dapat dilihat pada tabel 2.3 dan nilai untuk Reduced Mean ( $Y_n$ ) dapat dilihat pada tabel 2.4.

**Tabel 2.3** Reduced Standard Deviation ( $\sigma_n$ )

N	$\Sigma n$	N	$\Sigma n$	N	$\Sigma n$	n	$\sigma_n$	n	$\sigma_n$
10	0,9497	31	1,1159	52	1,1638	73	1,1881	94	1,2032
11	0,9676	32	1,1193	53	1,1653	74	1,1890	95	1,2038
12	0,9833	33	1,1226	54	1,1667	75	1,1898	96	1,2044
13	0,9972	34	1,1255	55	1,1681	76	1,1906	97	1,2049
14	1,0098	35	1,1285	56	1,1696	77	1,1915	98	1,2055
15	1,0206	36	1,1313	57	1,1708	78	1,1923	99	1,2060
16	1,0316	37	1,1339	58	1,1721	79	1,1930	100	1,2065
17	1,0411	38	1,1363	59	1,1734	80	1,1938		
18	1,0493	39	1,1388	60	1,1747	81	1,1945		
19	1,0566	40	1,1413	61	1,1759	82	1,1953		
20	1,0629	41	1,1436	62	1,1770	83	1,1959		
21	1,0696	42	1,1458	63	1,1782	84	1,1967		
22	1,0754	43	1,1480	64	1,1793	85	1,1973		
23	1,0811	44	1,1490	65	1,1803	86	1,1980		
24	1,0864	45	1,1518	66	1,1814	87	1,1987		
25	1,0914	46	1,1538	67	1,1824	88	1,1994		
26	1,0961	47	1,1557	68	1,1834	89	1,2001		
27	1,1004	48	1,1574	69	1,1844	90	1,2007		
28	1,1047	49	1,1590	70	1,1854	91	1,2013		
29	1,1086	50	1,1607	71	1,1863	92	1,2020		
30	1,1124	51	1,1623	72	1,1873	93	1,2026		

Sumber : Soemarto, (1999)

**Tabel 2.4** Reduced Mean ( $Y_n$ )

N	$Y_n$	N	$Y_n$	N	$Y_n$	N	$Y_n$	N	$Y_n$
10	0,4952	31	0,5371	52	0,5493	73	0,5555	94	0,5591
11	0,4996	32	0,538	53	0,5497	74	0,5557	95	0,5593
12	0,5035	33	0,5388	54	0,5501	75	0,5559	96	0,5595
13	0,507	34	0,5396	55	0,5504	76	0,5561	97	0,5596
14	0,51	35	0,5402	56	0,5508	77	0,5563	98	0,5598
15	0,5128	36	0,541	57	0,5511	78	0,5565	99	0,5599
16	0,5157	37	0,5418	58	0,5515	79	0,5567	100	0,56
17	0,5181	38	0,5424	59	0,5518	80	0,5569		
18	0,5202	39	0,543	60	0,5521	81	0,557		
19	0,522	40	0,5436	61	0,5524	82	0,5572		
20	0,5236	41	0,5442	62	0,5527	83	0,5574		
21	0,5252	42	0,5448	63	0,553	84	0,5576		
22	0,5268	43	0,5453	64	0,5533	85	0,5578		
23	0,5283	44	0,5458	65	0,5535	86	0,558		
24	0,5296	45	0,5463	66	0,5538	87	0,5581		
25	0,5309	46	0,5468	67	0,554	88	0,5583		
26	0,532	47	0,5473	68	0,5543	89	0,5585		
27	0,5332	48	0,5477	69	0,5545	90	0,5586		
28	0,5343	49	0,5481	70	0,5548	91	0,5587		
29	0,5353	50	0,5485	71	0,555	92	0,5589		
30	0,5362	51	0,5489	72	0,5552	93	0,5591		

Sumber : Soemarto, (1999)

Adapun nilai untuk Variasi ( $Y_t$ ) dapat dilihat pada tabel 2.5 sebagai berikut.

**Tabel 2.5** Variasi ( $Y_t$ )

Kala Ulang	Nilai $Y_t$
2	0.3665
5	1.4999
10	2.2502
25	3.1985
50	3.9019
100	4.6001
200	5.296
500	6.214
1000	6.919
5000	8.539

Sumber : Soemarto, (1999)

Untuk menentukan distribusi yang tepat dalam menghitung curah hujan rencana dengan periode ulang  $t$  (tahun), maka perlu diperhatikan syarat – syarat pada tabel 2.6.

**Tabel 2.6** Jenis Distribusi

Jenis Distribusi	Syarat
Normal	$C_s \approx 0$
	$C_k \approx 3$
Gumbel	$C_s \leq 1,1396$
	$C_k \leq 5,4002$
Log Normal	$C_s \approx 3C_v + C_v^2 \approx 3$
	$C_k \approx 5,384$
Log Person Type III	$C_s \neq 0$

Sumber : Sri Harto, (1981)

## 2. Parameter Dasar Statistik

Parameter yang digunakan dalam perhitungan analisis frekuensi meliputi parameter nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ), standar deviasi (Sd), koefisien variasi (Cv), koefisien kemiringan (Cs) dan koefisien kurtosis (Ck). Perhitungan parameter tersebut didasarkan pada data catatan tinggi hujan harian rata-rata maksimum 10 tahun terakhir. Untuk memudahkan perhitungan, maka proses analisisnya dilakukan secara matriks dengan menggunakan tabel. Sementara untuk memperoleh harga parameter statistik dilakukan perhitungan dengan rumus dasar sebagai berikut :

- Nilai Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.6)$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata curah hujan

$X_i$  = Nilai pengukuran dari suatu curah hujan ke-i

n = Jumlah data curah hujan

- Standar Deviasi

Apabila penyebaran data sangat besar terhadap nilai rata-rata, maka nilai standar deviasi (Sd) akan besar, akan tetapi apabila penyebaran data sangat kecil terhadap nilai rata-rata, maka Sd akan kecil. Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus :

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2.7)$$

Keterangan:

Sd = Standar deviasi curah hujan

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata curah hujan

$X_i$  = Nilai pengukuran dari suatu curah hujan ke-i

n = Jumlah data curah hujan

- Koefisien Variasi

Koefisien variasi (coefficient of variation) adalah nilai perbandingan antara standar deviasi dengan nilai rata-rata dari suatu sebaran.

$$C_V = \frac{sd}{\bar{X}} \quad (2.8)$$

Keterangan :

$C_V$  = Koefisien variasi curah hujan

Sd = Standar deviasi curah hujan

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata curah hujan

- Koefisien Kemencengan

Koefisien kemencengan (coefficient of skewness) adalah suatu nilai yang menunjukkan derajat ketidak simetrisan (assymetry) dari suatu bentuk distribusi. Besarnya koefisien kemencengan (coefficient of skewness) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut ini :

$$C_S = \frac{n \sum (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \quad (2.9)$$

dengan:

$C_S$  = Koefisien kemencengan curah hujan

$S_d$  = Standar deviasi dari sampel curah hujan

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata dari data sampel curah hujan

$X_i$  = Curah hujan ke  $i$

$n$  = Jumlah data curah hujan

Kurva distribusi yang bentuknya simetris maka  $C_s = 0,00$ , kurva distribusi yang bentuknya menceng ke kanan maka  $C_s$  lebih besar nol, sedangkan yang bentuknya menceng ke kiri maka  $C_s$  kurang dari nol.

- Koefisien Kurtosis

Koefisien kurtosis adalah suatu nilai yang menunjukkan keruncingan dari bentuk kurva distribusi, yang umumnya dibandingkan dengan distribusi normal. Koefisien kurtosis digunakan untuk menentukan keruncingan kurva distribusi, dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C_k = \frac{n \sum (x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)S^4} \quad (2.10)$$

Keterangan:

$C_k$  = Koefisien kurtosis curah hujan

$n$  = Jumlah data curah hujan

$X_i$  = Curah hujan ke  $i$

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata dari data sampel

$S_d$  = Standar deviasi

### 2.15.5. Uji Kecocokan Distribusi

Diperlukan parameter untuk menguji kecocokan (the goodness of fit test) distribusi sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat mewakili distribusi frekuensi tersebut. pengujian parameter yang sering dipakai adalah Chi-kuadrat dan Smirnov-Kolmogrov (Suripin: 2004) :

#### 1. Uji Chi-Kuadrat

Uji Chi-kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Uji Chi-kuadrat juga digunakan untuk memenuhi syarat yang dijadikan dasar dalam menentukan debit air rencana dengan periode ulang tertentu. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan parameter  $X^2$ , yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Suripin: 2004) :

$$X_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.11)$$

Keterangan:

$X_h^2$  = Parameter Chi-kuadrat terhitung

G = Jumlah sub kelompok

$O_i$  = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok  $i$

$E_i$  = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok  $i$

Prosedur Uji Chi-kuadrat adalah sebagai berikut :

- Urutkan data pengamatan (dari yang terbesar ke yang terkecil atau sebaliknya).
- Kelompokkan data menjadi G sub grup, tiap-tiap sub grup minimal empat data pengamatan.
- Jumlah data pengamatan sebesar  $O_i$  tiap tiap sub-grup.
- Jumlahkan data pengamatan sebesar distribusi yang digunakan sebesar :

$$E_i = \frac{\sum O_i}{\sum Sub} \quad (2.12)$$

- Pada tiap sub-grup hitung nilai :

$$(O_i - E_i) \text{ dan } \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.13)$$

- Jumlahkan seluruh G sub grup nilai  $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$  untuk menentukan nilai chi-kuadrat terhitung.
- Menentukan derajat kebebasan. Rumus derajat kebebasan adalah :

$$DK = K - (R+1) \quad (2.14)$$

Dimana :

DK = Derajat kebebasan

K = Banyaknya kelas

R = Banyaknya keterkaitan (biasanya diambil R=2 untuk distribusi normal dan binomial dan R=1 untuk distribusi *Poisson* dan *Gumbel*).

Interpretasi hasil uji adalah sebagai berikut :

- a) Apabila peluang lebih dari 5%, maka persamaan distribusi yang digunakan dapat diterima
- b) Apabila peluang kurang dari 1% maka persamaan distribusi yang digunakan tidak dapat diterima
- c) Apabila peluang berada diantara 1%-5% maka tidak mungkin mengambil keputusan, misal perlu data tambahan.

Adapun nilai kritis untuk distribusi chi-kuadrat, sebagai berikut :

**Tabel 2.7** Nilai Kritis untuk Uji Kecocokan Chi-Kuadrat

Dk	$\alpha$ Derajat Kepercayaan							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.0000393	0.000157	0.000982	0.00393	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750

Sumber : Soewarno, (1995)

## 2. Uji Smirnov-Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov sering disebut juga uji kecocokan non parametric (non parametric test), karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu (Suripin:2004). Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- a. Urutkan data (dari data yang terbesar sampai yang ke terkecil atau sebaliknya) dan tentukan besarnya peluang dari masing-masing data tersebut,

$$X_1 = P(X_1)$$

$$X_2 = P(X_2)$$

$$X_m = P(X_m)$$

$$X_n = P(X_n)$$

$$P(X_n) = \frac{m}{n+1} \text{ dan } P(X_m) = 1 - P(X_i) \quad (2.15)$$

Keterangan :

$P(X)$  : Peluang

$m$  : nomor urut kejadian

$n$  : jumlah data

- b. Tentukan nilai masing-masing peluang teoritis dari hasil penggambaran data (persamaan distribusinya).

$$X_1 = P'(X_1)$$

$$X_2 = P'(X_2)$$

$$X_m = P'(X_m)$$

$$X_n = P'(X_n)$$

$$F(t) = \frac{x - \bar{x}}{sd} \text{ dan } P'(X_i) = 1 - P'(X_m) \quad (2.16)$$

- c. Dari kedua nilai peluang tersebut, tentukan selisih terbesarnya antar peluang pengamatan dengan peluang teoritis.

$$D_{\text{maks}} = [P(X_m) - P'(X_m)] \quad (2.17)$$

- d. Tentukan harga  $D_0$  berdasarkan tabel nilai kritis *Smirnov-Kolmogorov test*, tentukan harga  $D_0$  dengan ketentuan :

- Apabila  $D_{\text{maks}} < D_0$ , maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan distribusi dapat diterima.

- Apabila  $D_{max} > D_o$ , maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan distribusi tidak dapat diterima. Nilai kritis  $D_o$  bisa dilihat pada tabel 2.8.

**Tabel 2.8** Nilai Kritis untuk Smirnov-Kolmogorov

N	$\alpha$			
	0.20	0.10	0.05	0.01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.30	0.34	0.40
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.20	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.20	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
N > 50	$\frac{1.07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.63}{\sqrt{n}}$

Sumber : Soewarno (1995)

### 2.15.6. Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran (*run-off coefficient*) adalah perbandingan antara jumlah air hujan yang mengalir atau melimpas di atas permukaan tanah (*surface run-off*) dengan jumlah air hujan yang jatuh dari atmosfer (hujan total yang terjadi). Besaran ini dipengaruhi oleh tata guna lahan, kemiringan lahan, jenis dan kondisi tanah. Pemilihan koefisien pengaliran harus memperhitungkan kemungkinan adanya perubahan tata guna lahan di kemudian hari.

Koefisien limpasan merupakan nilai banding antara bagian hujan yang membentuk limpasan langsung dengan hujan total yang terjadi

(Triatmodjo:2008). Koefisien limpasan untuk tiap bagian daerah yang memiliki fungsi lahan yang berbeda dapat dihitung dengan rumus :

$$C = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i} \quad (2.18)$$

Keterangan:

$C_i$  = koefisien limpasan untuk daerah luasan  $A_i$

$A_i$  = luasan dengan nilai C yang berbeda

$\sum A_i$  = penjumlahan semua luasan dengan nilai C yang berbeda

Untuk mempermudah perhitungan koefisien limpasan, dapat dilihat pada Tabel 2.9 Tabel tersebut terdapat angka-angka koefisien limpasan pada masing-masing fungsi lahan.

**Tabel 2.9** Koefisien Limpasan

No	Deskripsi Lahan / Karakter Permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkotaan</li> <li>• Pinggiran</li> </ul>	0,70-0,95 0,50-0,70
2.	Perumahan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumah tinggal</li> <li>• Multiunit terpisah, terpisah</li> <li>• Multiunit tergabung</li> <li>• Perkampungan</li> <li>• Apartemen</li> </ul>	0,30-0,50 0,40-0,60 0,60-0,75 0,25-0,40 0,50-0,70
3.	Industry <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringan</li> <li>• Berat</li> </ul>	0,50-0,80 0,60-0,90
4.	Perkerasan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspal dan beton</li> <li>• Batu bata, paving</li> </ul>	0,70-0,95 0,50-0,70
5.	Atap	0,75-0,95
6.	Halaman, tanah berpasir <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datar 2%</li> <li>• Rata-rata 2-7%</li> <li>• Curam 7%</li> </ul>	0,05-0,10 0,10-0,15 0,15-0,20
7.	Halaman tanah berat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datar 2%</li> <li>• Rata-rata 2-7%</li> <li>• Curam 7%</li> </ul>	0,13-0,17 0,18-0,22 0,25-0,35
8.	Halaman kereta api	0,10-0,35
9.	Taman tempat bermain	0,20-0,35
10.	Taman, perkuburan	0,10-0,25
11.	Hutan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datar, 0-5%</li> <li>• Bergelombang, 5-10%</li> <li>• Berbukit, 10-30%</li> </ul>	0,10-0,40 0,25-0,50 0,30-0,60

sumber : suripin, (2004)

### 2.15.7. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi DAS adalah waktu yang diperlukan oleh butiran air untuk bergerak dari titik jatuh pada daerah pengaliran ke titik tinjauan. Jadi waktu konsentrasi ( $t_c$ ) adalah penjumlahan dari waktu yang diperlukan oleh air hujan untuk mengalir pada permukaan tanah menuju saluran terdekat ( $t_0$ ) dan waktu untuk mengalir di dalam saluran ke suatu tempat yang ditinjau ( $t_f$ ).

Waktu konsentrasi ( $t_c$ )

$$t_c = t_0 + t_f \quad (2.19)$$

Keterangan :

$t_c$  = Waktu konsentrasi (jam)  $\rightarrow$  jam, (untuk Indonesia 5~7 jam)

$t_f$  = Waktu yang diperlukan air untuk mengalir di sepanjang channel flowing (jam)

$t_0$  = Waktu yang diperlukan air hujan untuk mengalir di permukaan hingga mencapai outlet (jam)

Untuk mencari nilai  $T_0$  dan  $T_f$  dipakai rumus :

- Rumus Kirpich

$$t_0 = 0,0195 \times \left(\frac{L_0}{I_0}\right)^{0,77} \quad (2.20)$$

Keterangan :

$L_0$  = Jarak titik terjauh lahan terhadap sistem saluran yang ditinjau

$I_0$  = Kemiringan rata-rata permukaan tanah ke saluran yang

Ditinjau

- Rumus Kerby

$$t_0 = 1,44 \times \left( l_0 \times \frac{nd}{\sqrt{S_0}} \right)^{0,467} \quad (2.21)$$

Keterangan :

$l_0$  = Jarak dari titik terjauh ke inlet(m)

$nd$  = Koefisien hambatan setara koefisien kekasaran

$S_0$  = Kemiringan daerah pengaliran

- Rumus  $t_f$

$$T_f = \frac{L}{V} \quad (2.22)$$

Keterangan :

$L$  = Panjang saluran (m)

$V$  = Kecepatan di dalam saluran (m/det)

### 2.15.8. Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana adalah debit maksimum yang akan dialirkan oleh saluran drainase untuk mencegah terjadinya genangan. Untuk drainase perkotaan dan jalan raya sebagai debit rencana, debit banjir maksimum periode ulang 5 tahun yang mempunyai makna kemungkinan banjir maksimum tersebut disamai atau dilampaui 1 kali dalam 5 tahun atau 2 kali dalam 10 tahun atau 25 kali dalam 100 tahun (Suripin, 2004).

Penetapan debit banjir maksimum periode 100 tahun ini berdasarakan pertimbangan:

- a. Resiko akibat genangan yang ditimbulkan oleh hujan relatif kecil dibandingkan dengan banjir yang ditimbulkan meluapnya sebuah sungai.

- b. Luas lahan diperkotaan relatif terbatas apabila ingin direncanakan saluran yang melayani debit banjir maksimum periode ulang lebih besar dari 100 tahun.
- c. Daerah perkotaan mengalami perubahan dalam periode tertentu sehingga mengakibatkan perubahan pada saluran drainase.

Perencanaan debit banjir rencana untuk drainase perkotaan dan jalan raya dihadapi dengan persoalan tidak tersedianya data aliran. Umumnya untuk menentukan debit aliran akibat air hujan diperoleh dari hubungan rasional antara air hujan dengan limpasannya (metode rasional). Untuk debit air limbah rumah tangga diestimasikan 250 liter perorang perhari.

Dalam perencanaan saluran drainase dapat dipakai standar yang telah ditetapkan, baik debit rencana (periode ulang) dan cara analisis yang dipakai, tinggi jagaan, struktur saluran, dan lain-lain. Tabel 2.10 berikut menyajikan standar desain saluran drainase berdasar “Pedoman Drainase Perkotaan dan Standar Desain Teknis”.

**Tabel 2.10** Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan

Luas DAS (ha)	Periode ulang (tahun)	Metode perhitungan debit banjir
< 10	2	Rasional
10 – 100	2 – 5	Rasional
101 – 500	5 – 20	Rasional
>500	10 – 25	Hidrograf satuan

Sumber : Suripin, (2004)

Menurut Suripin (2004) Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS

(1993). Metode ini sangat simple dan mudah penggunaannya, namun penggunaannya terbatas. Karena model ini merupakan model kotak hitam, maka tidak dapat menerangkan hubungan curah hujan dan aliran permukaan dalam bentuk hidrograf. Secara matematis dapat ditulis dengan persamaan berikut :

$$Q = 0,002778 C.I.A \quad (2.23)$$

Keterangan :

$Q$  : laju aliran permukaan (debit) puncak ( $m^3/detik$ )

$C$  : koefisien aliran permukaan

$I$  : intensitas hujan ( $mm/jam$ )

$A$  : luas daerah aliran ( $ha$ )

Rumus diatas berlaku untuk daerah yang luas pengalirannya tidak lebih dari 80 Ha, sedangkan untuk daerah yang luas pengalirannya lebih besar dari 80 Ha maka rumus rasional diatas harus dirubah menjadi

$$Q = 0,00278 C. C_s. I. A \quad (2.24)$$

Keterangan :

$Q$  = debit ( $m^3/det$ ).

$I$  = intensitas curah hujan ( $mm/jam$ ).

$A$  = luas daerah aliran ( $Ha$ ).

$C$  = koefisien aliran permukaan.

$C_s$  = koefisien tampungan.

$$C_s = \frac{2 T_c}{2 T_c + T_d} \quad (2.25)$$

Keterangan :

Cs = Koefisien tampung

Tc = Waktu konsentrasi (jam)

Td = Waktu aliran air mengalir di dalam saluran dari hulu hingga ke tempat pengukuran (jam)

### 2.16. Debit Air Kotor

Debit air kotor berasal dari buangan hasil aktivitas penduduk yang berasal dari rumah tangga, gedung, pabrik, fasilitas umum, dan sebagainya. Untuk memperkirakan jumlah air kotor yang akan dialirkan ke saluran drainase harus diketahui terlebih dahulu jumlah kebutuhan air rata-rata dan jumlah penduduk daerah perencanaan. Diperkirakan besarnya air buangan yang masuk ke saluran pengumpul air buangan sebesar 80% dari kebutuhan standar air minum (Suhardjono, 1984).

Sehingga persamaan yang digunakan untuk mencari debit buangan air kotor adalah sebagai berikut :

$$q = Q \times Jp \times FT$$

$$Q_{max} = q \times PF$$

Keterangan :

q = Air buangan (L/Hari)

Q = Rata – rata buangan air (Orang/L/Hari)

FT = Persen timbulan air → 80 %

Q<sub>max</sub> = Debit buangan limbah maksimum

## 2.17. Analisa Hidrolika

Perencanaan saluran drainase harus berdasarkan perhitungan debit yang akan di tampung oleh daerah tersebut dan kondisi lapangan. Batasan dalam perencanaan saluran adalah sebagai berikut :

- Dalamnya aliran, luas penampang lintasan aliran, kecepatan aliran serta debit selalu tetap setiap penampang melintang.
- Bentuk penampang saluran drainase dapat merupakan saluran terbuka maupun saluran tertutup tergantung dari kondisi existing.

Analisis sistem drainase dilakukan untuk mengetahui apakah secara teknis sistem drainase direncanakan sesuai dengan persyaratan teknis. Analisis sistem drainase diantaranya adalah perhitungan kapasitas saluran, penentuan tinggi jagaan, penentuan daerah sempadan, perhitungan kepadatan drainase, dan bangunan-bangunan yang dibutuhkan dalam sistem drainase.

Dalam kaitannya dengan pekerjaan pengendalian banjir, analisis sistem drainase digunakan untuk mengetahui profil muka air, baik kondisi yang ada (eksisting) maupun kondisi perencanaan. Untuk mendukung analisa hitungan guna memperoleh parameterisasi desain yang handal, dibutuhkan validasi data dan metode hitungan yang representatif (Soewarno, 1991). Analisis untuk drainase dapat dijelaskan sebagai berikut :

### 1. Kapasitas Saluran

Kapasitas rencana dari setiap komponen sistem drainase dihitung berdasarkan rumus Manning :

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \quad (2.26)$$

$$Q = A \times V \quad (2.27)$$

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \quad (2.28)$$

Keterangan :

$Q$  = Debit saluran (m<sup>3</sup>/detik)

$V$  = Kecepatan aliran (m/detik)

$A$  = Luas penampang basah saluran (m<sup>2</sup>)

$n$  = Koefisien kekasaran dinding dan dasar saluran

$R$  = Jari-jari hidrolis saluran =  $\frac{A}{P}$  (m)

$I$  = Kemiringan dasar saluran

Adapun nilai dari koefisien manning sebagai berikut :

**Tabel 2.11** Harga Koefisien Manning

Bahan	Koefisien Manning
besi tuang dilapis	0.014
Kaca	0.010
saluran beton	0.013
bata dilapis mortar	0.015
pasangan batu di semen	0.025
saluran tanah bersih	0.022
saluran tanah	0.030
saluran dengan dasar batu dengan tebing rumput	0.040
saluran pada galian batu padas	0.040

Sumber : Wesli, (2008)

## 2. Kemiringan Dasar Saluran

Kemiringan dasar saluran merupakan perbandingan antara selisih elevasi dengan panjang saluran.

$$I_0 = \frac{\Delta H}{L} \quad (2.29)$$

Keterangan :

$I_0$  = Kemiringan dasar saluran

$\Delta H$  = Selisih tinggi

$L$  = Panjang saluran (m)

**Tabel 2.12** Nilai Kemiringan Dinding Saluran sesuai Bahan

No.	Bahan Saluran	Kemiringan Dinding (m)
1	Batuan/ cadas	0
2	Tanah lumpur	0,25
3	Lempung keras/ tanah	0,5 – 1
4	Tanah dengan pasangan batuan	1
5	Lempung	1,5
6	Tanah berpasir lepas	2
7	Lumpur berpasir	3

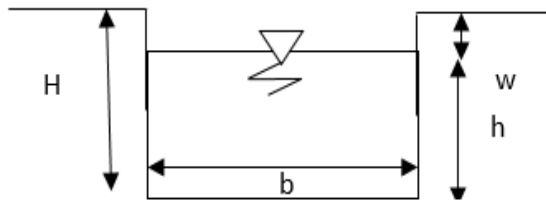
Sumber : (ISBN: 979 – 8382 – 49 – 8, 1994)

### 2.17.1. Dimensi Saluran

Dalam perencanaan dimensi saluran harus di usahakan dapat membentuk dimensi yang ekonomis. Dimensi saluran yang terlalu besar berarti tidak ekonomis, sebaliknya dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai.

#### 1. Kriteria Penampang Ekonomis

##### a. Segi Empat



Gambar 2.19 : Saluran Bentuk Segi Empat

Sumber : (<https://jawaracorpo.com>)

$$Q = V.A \quad (2.30)$$

Keterangan :

$Q$  = Debit Saluran ( $m^3/detik$ )

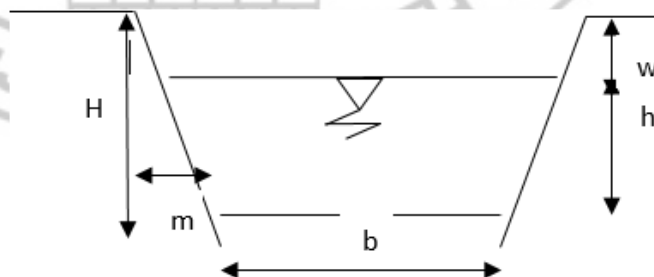
$A$  = Luas penampang basah saluran ( $m^2$ ) =  $b \times h$

$P$  = Keliling basah =  $b + 2h$

$R$  = Jari-jari hidrolis saluran (m) =  $A/P$

$V$  = Kecepatan aliran (m/detik)

b. Trapesium



Gambar 2.20 : Saluran Bentuk Trapesium

Sumber : (<https://jawaracorpo.com>)

$$Q = V.A \quad (2.31)$$

Keterangan :

$Q$  = Debit Saluran ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

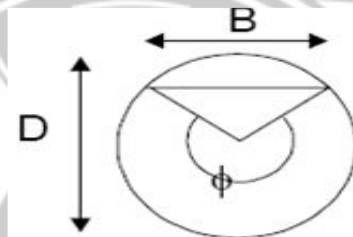
$A$  = Luas penampang basah saluran ( $\text{m}^2$ ) =  $(b + mh)h$

$P$  = Keliling basah =  $b + 2h\sqrt{1 + m^2}$

$R$  = Jari-jari hidrolis saluran (m) =  $A/P$

$V$  = Kecepatan aliran (m/detik)

c. Lingkaran



Gambar 2.21 : Saluran Bentuk lingkaran

Sumber : (<https://jawaracorpo.com>)

$$Q = V \cdot A \quad (2.32)$$

Keterangan :

$Q$  = Debit Saluran ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

$B$  = Lebar puncak (m) =  $\left(\sin \frac{\phi}{2}\right) d$

$A$  = Luas penampang basah saluran ( $\text{m}^2$ ) =  $\frac{1}{8} \times (\phi - \sin \phi) \times d^2$

$P$  = Keliling basah =  $\frac{1}{2} \times \phi \times d$

$R$  = Jari-jari hidrolis saluran (m) =  $\frac{1}{4} \left(1 - \frac{\sin \phi}{\phi}\right) d$

$D$  = Kedalaman hidraulik (m) =  $\frac{A}{B}$

$V$  = Kecepatan aliran (m/detik)

$$\text{Aliran bebas (v)} = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Aliran tertekan (v)} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

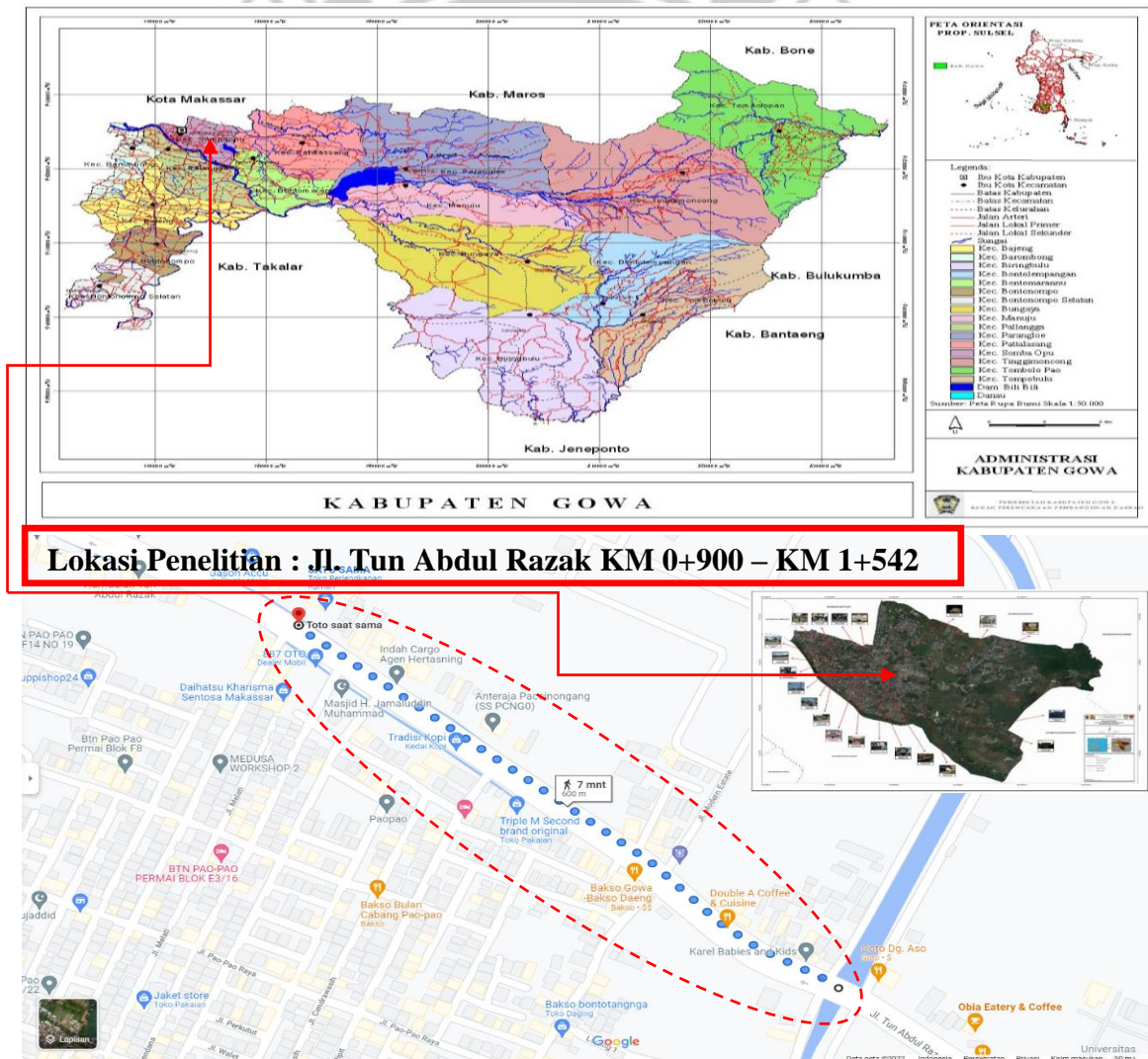


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak pada ruas Jalan Tun Abdul Razak dengan panjang jalan yang ditinjau adalah 642 meter tepatnya pada KM 0+900 – KM 1+542, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa.



Gambar 3.1 Peta dan Lokasi Penelitian

Sumber:

(<https://www.google.com/humas.gowakab.go.id>&<https://www.google.co.id/maps>)





### 3.2 Alat Penelitian

Adapun peralatan yang akan digunakan pada saat penelitian, yaitu :

Tabel 3.1 : Alat Penelitian

No	Nama Alat / Gambar	Kegunaan Alat
1	<i>Meter 5 m</i> 	Digunakan pada kegiatan pengukuran pada saat survey lapangan.
2	<i>Roll Meter</i> 	Digunakan untuk mengukur panjang dan lebar jalan.
3	<i>Waterpass</i> 	Digunakan untuk mengukur sudut mendatar dan untuk mengetahui elevasi.

Lanjutan Tabel

4	<p><i>Theodolit</i></p> 	<p>Digunakan untuk mengukur sudut, baik sudut horizontal maupun sudut vertikal.</p>
5	<p><i>Laptop</i></p> 	<p>Sebagai sarana penunjang dalam proses pembuatan laporan tugas akhir.</p>
6	<p><i>Printer</i></p> 	<p>Sebagai alat penunjang untuk mencetak laporan tugas akhir.</p>
7	<p><i>Smartphone</i></p> 	<p>Digunakan untuk mengambil dokumentasi dan sarana penunjang kebutuhan dalam pembuatan laporan tugas akhir.</p>

Lanjutan Tabel

8	<p><i>Perangkat Lunak (Software)</i></p> 	<p>Sebagai sarana penunjang dalam membantu pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir.</p>
9	<p><i>APD (Alat Pelindung Diri)</i></p> 	<p>Digunakan untuk melindungi diri dari kecelakaan pada saat proses pengambilan data selama kegiatan survey di lapangan.</p>

### 3.3 Prosedur Pengambilan Data

Prosedur pengambilan data primer dilakukan secara langsung di lapangan dan data sekunder pada instansi terkait, data primer dan data sekunder yang dimaksud adalah sebagai berikut :

a. Data primer

Data primer pada penelitian ini berupa :

- Panjang dan Lebar Jalan
- Pengukuran Topografi

b. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini berupa :

- Peta lokasi
- Curah hujan

### 3.4 Langkah-langkah penelitian

#### 1. Persiapan

Persiapan ini sangat penting dilakukan, yang di dalamnya meliputi keperluan penyusunan tugas akhir, meminta arahan dari pembimbing terkait keperluan tugas akhir dan penyusunannya.

#### 2. Survey Lapangan

Melakukan peninjauan secara langsung untuk mengetahui keadaan jalan yang akan ditinjau, yang mana survey yang kami lakukan terdiri atas :

- a. Survey awal, yaitu mengukur panjang dan lebar badan jalan dan bahu jalan yang akan di tinjau, dan mengukur ketinggian genangan.
- b. Survey lanjutan, yaitu mengukur elevasi saluran guna untuk mengetahui kemiringan saluran.

#### 3. Studi literatur

Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan dasar - dasar teori yang tepat.

#### 4. Pengumpulan data

Adapun data yang diperlukan terkait keperluan penyusunan tugas akhir ini antara lain :

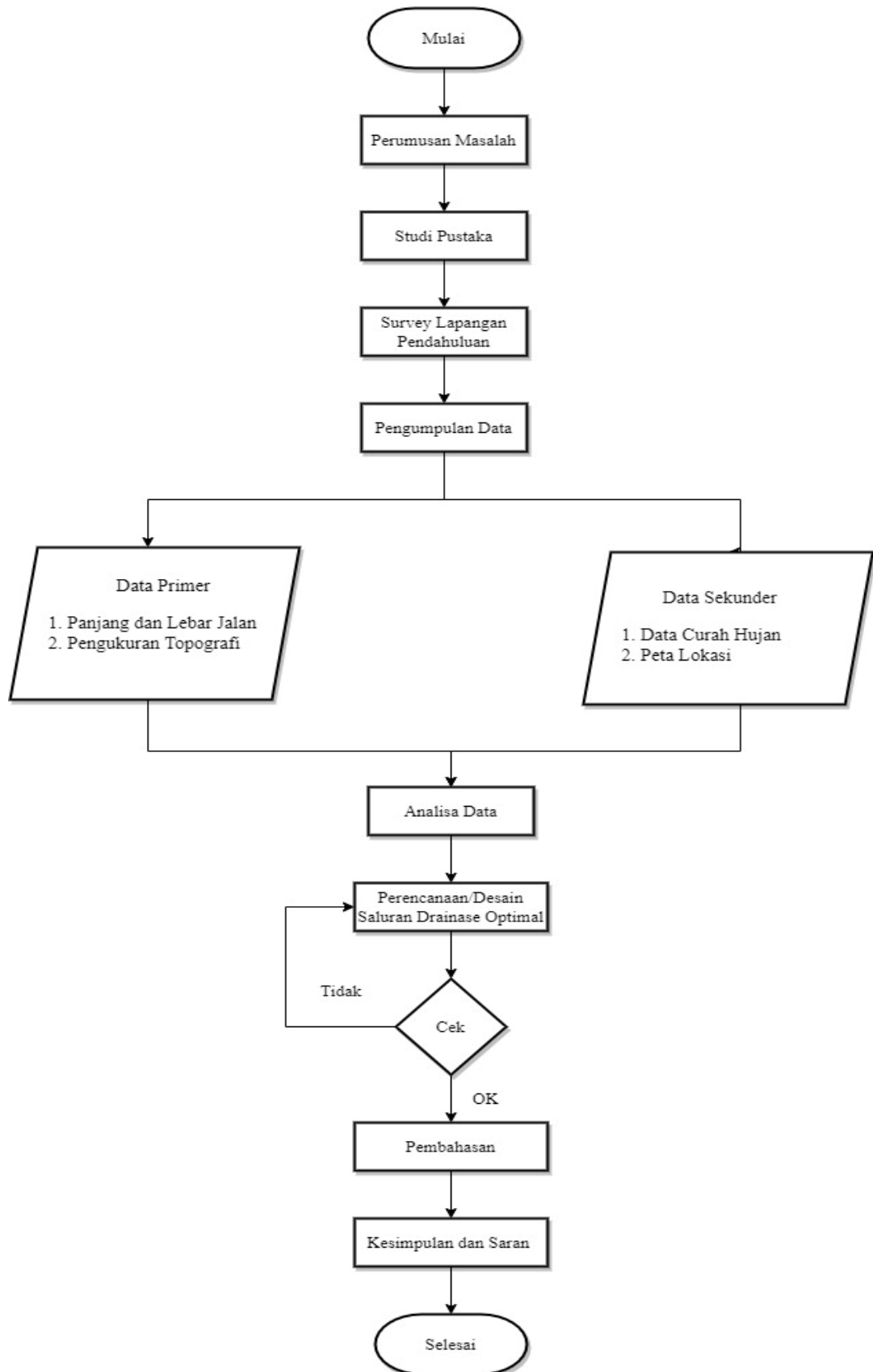
- a. Data primer, berupa data yang diambil secara langsung pada kegiatan survey lapangan.
- b. Data sekunder, berupa data yang diambil melalui instansi terkait.

#### 5. Pengolahan data

- a. Analisa hidrologi

- Untuk penentuan curah hujan digunakan salah satu dari metode yang ada, sebagai berikut :
    1. Metode rata-rata aljabar
  - Untuk Menentukan Intensitas curah hujan digunakan salah satu rumus yang ada, sebagai berikut :
    1. Rumus Mononebe
  - Untuk menentukan curah hujan rencana digunakan salah satu dari metode distribusi yang ada, yaitu :
    1. Distribusi *gumbel*
  - Untuk melakukan uji kesesuaian/kecocokan distribusi digunakan metode, sebagai berikut :
    1. Metode Chi-chi kuadrat (*Chi square*)
    2. Metode *Smirnov-Kolmogorov*
  - Menghitung koefisien limpasan
  - Menghitung waktu konsentrasi
  - Menghitung debit rencana
  - b. Analisa hidrolika
    - Merencanakan sistem drainase
    - Menghitung kapasitas saluran
    - Merencanakan dimensi optimal saluran drainase
6. Analisa dan pembahasan hasil pengolahan data
- Melakukan penganalisaan data hingga disetujui pembimbing.
7. Pemaparan pada seminar hasil.

### 3.5 Bagan alir



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa perhitungan dan perencanaan drainase jalan yang berlokasi di Jl. Tun Abdul Razak pada KM 0+900 – 1+542, dapat ditarik sebuah kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai debit rencana pada Jalan Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542 atau 642 m diperoleh  $Q = 0,7357 \text{ m}^3/\text{s}$ .
2. Penampang optimal yang direncanakan adalah penampang persegi dengan dimensi optimal untuk saluran drainase Jalan Tun Abdul Razak KM 0+900 – KM 1+542 adalah :
  - B (Lebar dasar) = 1,20 m
  - h (Kedalaman) = 0,65 m
  - w (Tinggi jagaan) = 0,55 m
  - V (Kecepatan aliran) = 1.13 m/s

Berdasarkan beberapa poin kesimpulan penelitian, berawal dari permasalahan tidak direncanakannya drainase jalan yang menyebabkan genangan air pada Jl. Tun Abdul Razak pada KM 0+900 – 1+542 dan menimbulkan beberapa masalah antara lain kerusakan parah pada perkerasan jalan dan kemacetan pada lalu lintas. Sebagai rekomendasi yang didasarkan oleh hasil penelitian, untuk mendukung fungsi Jl. Tun Abdul Razak pada KM 0+900 – 1+542 perlunya dilakukan perencanaan dan pembangunan drainase jalan, dengan

demikian masalah genangan dapat teratasi dengan baik dan dapat dilakukan pengoptimalisasian Jl. Tun Abdul Razak pada KM 0+900 – 1+542 yang mengalami beberapa kerusakan pada perkerasan jalan. Dengan begitu Jl. Tun Abdul Razak pada KM 0+900 – 1+542 sebagai penunjang aktivitas transportasi darat dapat memudahkan pergerakan dan pemenuhan kebutuhan manusia dalam hal kepentingan mobilitas hingga mencapai tujuan ekonomi ataupun non ekonomi.

## **5.2 Saran**

Dari analisa pembahasan hasil penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memaksimalkan perencanaan saluran pada perolehan debit air yang cukup disarankan melakukan pengolahan data dengan menggunakan lebih dari 3 stasiun curah hujan.
2. Perolehan genangan air saluran untuk pencapaian optimalisasi dimensi saluran drainase yang efektif disarankan melakukan penataan dan perolehan data yang menggambarkan keadaan sesungguhnya di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (1995). *Hidrologi Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2021. Prakiraan musim kemarau 2021. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Tahun 2021. [http://www.bmkg.go.id/bmkg\\_pusat/Sestama/Humas/prakiraan\\_musim](http://www.bmkg.go.id/bmkg_pusat/Sestama/Humas/prakiraan_musim). [20 Desember 2021]
- Bali, B. B. (2018). *Pentingnya Drainase Cegah Kerusakan Jalan*. Retrieved from <https://binamarga.pu.go.id/>: <https://binamarga.pu.go.id/balai-jatim-bali/index.php?berita/detail/pentingnya-drainase-cegah-kerusakan-jalan>
- CD. Soemarto. (1986). *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan*. Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum : Jakarta.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2012). *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Perm. (2017). *Modul Pengantar Penyelenggaraan Penyehatan Lingkungan Permukiman*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Fane, Y. F., Hasiholan, F., Sachro, S. S., & S.A, P. (2016). Perencanaan Drainase Jalan Raya Semarang - Bawen KM 12+400 - KM 16+600 (Jamu Jago - Balai Pelatihan Transmigrasi dan Penyandang Cacat Jawa Tengah). *Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 5 Nomor 1*, Halaman 179 - 189.
- Gunawan, F., Haris, V. T., & Anggraini, M. (2020). Perencanaan Drainase Pada Jalan Umban Sari Di Sepanjang STA 0+500 Hingga STA 0+750 Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik, Volume 14 Nomor 2*, 178 - 187.
- Hadi, S. K. (2016). *Upaya Penanganan Genangan Berwawasan Lingkungan Di Sistem Drainase Kecamatan Panakkukang Kota Makassar*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institiut Teknologi Sepuluh November.
- Hasmar, H. H. (2012). *Drainase Terapan*. Yogyakarta: UII Press Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Peraturan Pekerjaan Umum Nomor 12 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Kodoatie, J. K. (2013). *Tata Ruang Air Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Andy.
- Laoh, G. L., Tanudjaja, L., Wuissan, E., & Tangkudung, H. (2013). *Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Pusat Kota Amurang*. Manado: Fakultas Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi.

- Long, A. (2007). Drainage Evaluation at the U.S 50 Joint Sealant Experiment. *Journal of Transportation Engineering*, 133.
- M, G. M., & Ardiansyah. (2020). Perencanaan Sistem Drainase (Studi Kasus Jalan Sungai Beringin Kecamatan Tembilahan Kabupaten Indragiri Hilir). *Jurnal Selodang Mayang, Volume 6 Nomor 3*, 135 - 144.
- Prameswari, P. (2017). *Perencanaan Drainase Jalan Lingkar Luar Barat Surabaya Tahap 3 (STA 4+000 Sampai Dengan STA 11+502.94)*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.
- Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi. (2005). *Modul Dasar - Dasar Perencanaan Drainase Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Puspitasari, V. (2021). *Studi Evaluasi dan Perencanaan Ulang Saluran Drainase Pada Ruas Jalan Borobudur - Soekarno Hatta Kecamatan Lowokwaru*. Malang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
- Radiman, K., & Rafly S., M. (2021). *Analisis dan Optimalisasi Saluran Drainase Jalan Tamangapa Raya Kota Makassar*. Makassar : Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Riman. (2011). *Evaluasi Tentang Sistem Drainase Perkotaan Di Kawasan Kota Metropolitan Surabaya*. Surabaya: Widyika Teknika.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1 Dan Jilid 2*. Bandung: Penerbit Nova.
- Suhardjono. (2013). *Drainase Perkotaan*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sumarsono, A. (2017). *Department of Civil Engineering Sebelas Maret University*. <https://sipil.ft.uns.ac.id/?p=876> [03 Januari 2022]
- Suripin. (2004). *Sistem Saluran Drainase Perkotaan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Syapawi, A. (2013). Studi Permasalahan Drainase Jalan (Saluran Samping) Di Lokasi Jalan Demang Lebar Daun Sepanjang  $\pm$  3900 m (Lingkaran SMA Negeri 10 S.D Simpang Polda). *Pilar Jurnal Teknik Sipil, Volume 9 Nomor 2*, 143 - 148.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.



# LAMPIRAN I

## DATA CURAH HUJAN

TA 2021 – 2022

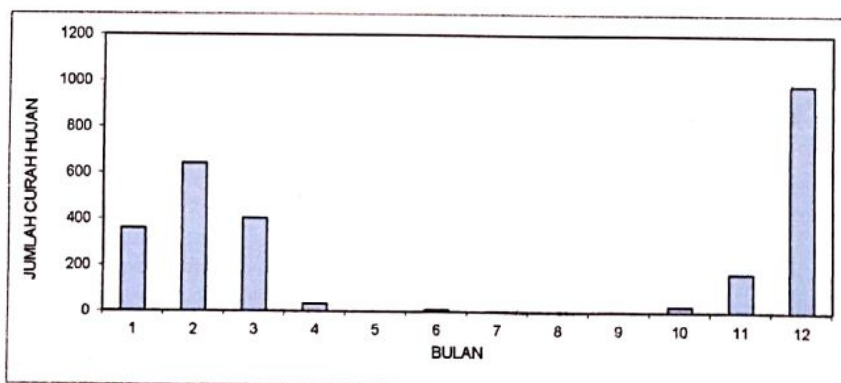
## TAHUN 1996

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
 Stasiun : Tamangapa Kassi  
 Desa : Tamangapa  
 Kecamatan : Panakukang  
 Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
 Elevasi :  
 DAS : Tallo  
 Wilayah Sungai : Jeneberang  
 Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	51	30	43	-	-	-	5	-	-	-	-	97
2	10	65	18	2	-	-	-	-	-	-	-	66
3	-	35	12	-	-	-	-	-	-	-	-	82
4	20	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	14	-	-	-	-	-	3	-	2	-
6	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
7	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2
9	16	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	13
10	10	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	23
11	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	34
13	-	-	20	-	-	-	-	-	-	2	-	136
14	-	8	12	5	-	-	-	-	-	-	-	102
15	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	8	9
16	-	5	50	28	-	-	-	-	-	-	-	12
17	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	3
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	87
20	-	6	-	-	-	-	-	-	-	11	40	32
21	41	-	9	-	-	12	-	-	-	-	26	110
22	-	8	15	-	-	-	-	-	-	-	-	12
23	-	2	19	-	-	-	-	-	-	-	-	21
24	29	-	68	-	-	-	-	-	-	-	-	32
25	76	25	33	1	-	-	-	-	-	7	-	22
26	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	16
27	80	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
28	-	41	-	-	-	-	-	-	-	9	32	8
29	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Jml.Perbulan	362	643	405	36	-	12	5	-	3	29	170	984
Jml hari hujan	11	17	17	4	-	1	1	-	1	4	8	26
Hujan Max	80	200	68	28	-	12	5	-	3	11	40	136
Hujan Min	7	2	9	1	-	12	5	-	3	2	2	1
Rata-rata	33	38	24	9	-	12	5	-	3	7	21	38

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 1996**  
 STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Keterangan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

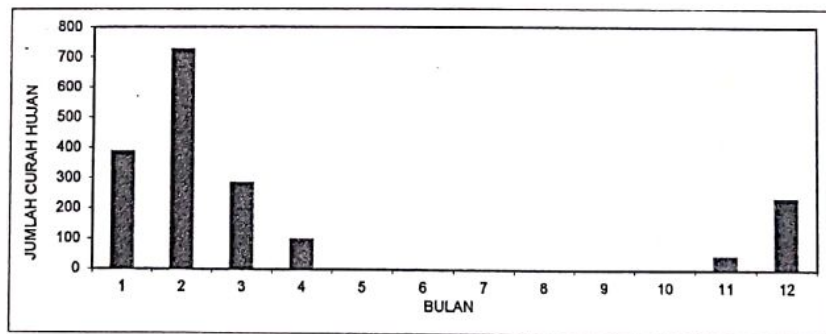
## TAHUN 1997

No.Staslun : 12/RB/EP/DPU/77  
 Staslun : Tamangapa Kassi  
 Desa : Tamangapa  
 Kecamatan : Panakukang  
 Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
 Elevasi :  
 DAS : Tallo  
 Wilayah Sungai : Jeneberang  
 Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	11	18	28	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	39	-	2	-	-	-	-	-	-	-
3	2	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	8	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5	28	-	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	32	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	8	8	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
8	32	62	54	19	-	-	-	-	-	-	-	-
9	4	42	3	3	-	-	-	-	-	-	-	25
10	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
11	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	54
13	26	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	22
14	29	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	39	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	22	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
17	101	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	12	26	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	36	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42
23	1	92	3	-	-	-	-	-	-	-	2	17
24	20	68	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-
25	2	19	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	25	19	19	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	16	2	27	-	-	-	-	-	-	27	15
28	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	389	727	286	101	2	-	-	-	-	-	47	237
Jml hari hujan	17	21	16	6	1	-	-	-	-	-	3	9
Hujan Max	101	92	54	28	2	-	-	-	-	-	27	54
Hujan Min	1	8	2	3	2	-	-	-	-	-	2	1
Rata-rata	23	35	18	17	2	-	-	-	-	-	16	26

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 1997**  
 STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

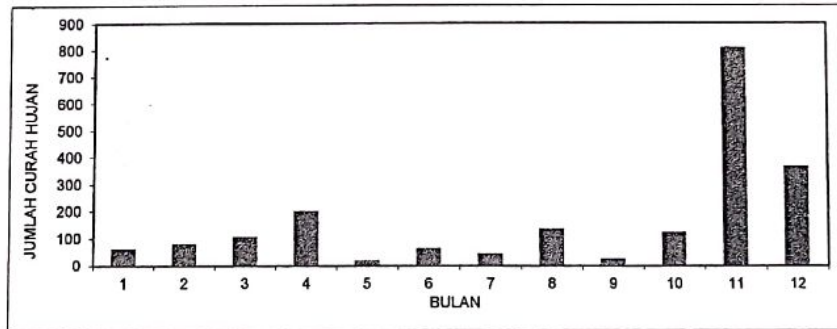
## TAHUN 1998

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
 Stasiun : Tamangapa Kassl  
 Desa : Tamangapa  
 Kecamatan : Panakukang  
 Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
 Elevasi :  
 DAS : Tallo  
 Wilayah Sungai : Jeneberang  
 Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	-	-	18	-	19	-	52	-	-	62	5
2	-	-	-	10	5	-	-	26	-	5	92	22
3	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	16	11
4	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	7	9
5	-	-	-	9	-	4	9	-	-	98	23	35
6	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	34	15
7	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	19	-
8	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	16	11
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
10	-	-	-	20	2	41	-	-	-	-	19	22
11	-	-	-	-	2	-	4	1	-	-	55	-
12	-	-	-	-	-	-	1	-	-	12	33	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-
14	-	-	-	30	3	-	-	-	-	-	9	-
15	-	-	23	4	-	-	-	-	-	-	43	2
16	-	-	-	2	-	-	-	22	-	-	28	3
17	-	-	-	12	-	-	-	8	-	-	7	-
18	-	18	21	-	-	-	-	-	-	2	21	19
19	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	13
20	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	19	17
21	21	21	-	7	-	-	-	-	-	-	85	-
22	41	41	-	14	-	-	-	-	-	-	78	7
23	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	29	-
24	-	-	-	9	4	-	-	-	-	-	11	-
25	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	21	5
26	0	-	15	7	-	-	2	-	15	-	21	17
27	-	-	-	9	-	-	12	24	1	-	8	34
28	-	1	18	7	-	-	-	3	4	-	22	17
29	1	-	9	-	-	-	-	-	-	7	-	-
30	-	-	-	-	-	-	4	-	8	-	9	54
31	-	-	6	-	-	-	4	-	-	1	-	47
Jml.Perbulan	63	81	107	203	20	64	43	136	28	125	810	369
Jml hari hujan	4	4	8	20	7	3	8	7	4	6	27	21
Hujan Max	41	41	23	30	5	41	12	52	15	98	92	54
Hujan Min	0	1	1	0	1	4	1	1	1	1	7	2
Rata-rata	16	20	13	10	3	21	5	19	7	21	30	18

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 1998**  
 STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Keterangan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

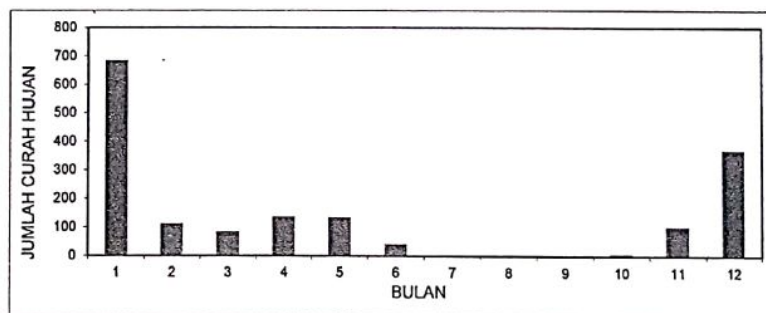
## TAHUN 1999

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
 Stasiun : Tamangapa Kassi  
 Desa : Tamangapa  
 Kecamatan : Panakukang  
 Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
 Elevasi :  
 DAS : Tallo  
 Wilayah Sungai : Jeneberang  
 Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mai	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	3	-	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-
2	28	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25	-	7	8	48	-	-	-	-	-	5	-
4	68	15	11	1	-	-	-	-	-	-	6	-
5	51	21	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	11	4	14	-	-	-	-	-	-	-	6
7	-	7	-	-	28	-	-	-	-	-	8	8
8	27	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	50
9	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	28
10	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	18	75
11	6	-	4	-	-	7	-	-	-	2	-	30
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	105
13	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	2	5
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	28
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3
16	8	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
18	11	-	-	55	1	-	-	-	-	-	1	7
19	9	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	26
20	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	53	18	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
22	41	10	-	-	-	21	-	-	-	-	1	-
23	21	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
26	20	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
27	24	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
28	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	31	-	-	-	-	12	-	-	-	4	3	-
30	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0
31	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	684	112	83	135	132	40	3	-	-	6	102	371
Jml hari hujan	25	10	10	7	5	3	1	-	-	2	17	13
Hujan Max	68	21	21	55	54	21	3	-	-	4	18	105
Hujan Min	2	2	2	1	1	7	3	-	-	2	1	0
Rata-rata	27	11	8	19	26	13	3	-	-	3	6	29

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 1999**  
 STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Keterangan : - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

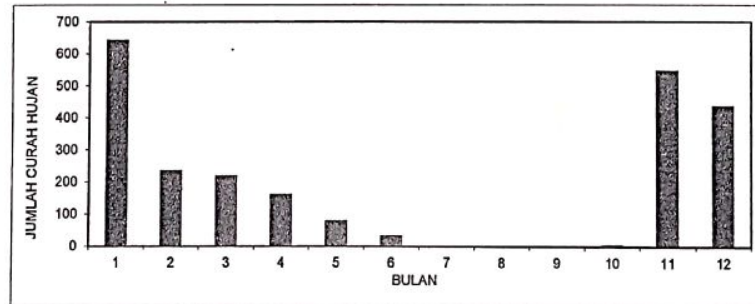
## TAHUN 2000

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
 Stasiun : Tamangapa Kassi  
 Desa : Tamangapa  
 Kecamatan : Panakukang  
 Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
 Elevasi :  
 DAS : Tallo  
 Wilayah Sungai : Jeneberang  
 Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	47	9	-	-	2	-	-	-	-	2	83	52
2	21	5	-	-	-	-	-	-	-	2	4	32
3	6	20	-	-	-	1	-	-	-	3	185	94
4	75	35	-	20	3	-	-	-	-	-	89	-
5	43	29	9	-	6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	3	-	-	-	6	-	-	-	-	-	30
7	3	4	18	-	-	-	-	-	-	-	10	-
8	29	12	-	-	9	-	-	-	-	-	-	1
9	15	-	-	15	5	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	21	3	-	-	-	-	-	77	-
11	10	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	2	8
13	-	25	27	5	-	-	-	-	-	-	-	25
14	-	11	-	4	7	4	-	-	-	-	-	67
15	-	8	14	6	8	-	-	-	-	-	-	-
16	8	14	16	9	-	-	-	-	-	-	-	10
17	11	9	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	27	10	-	-	5	-	-	-	-	-	2	-
19	-	10	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
20	12	-	-	-	2	4	-	-	-	-	3	-
21	20	-	40	-	4	3	-	-	-	-	1	60
22	83	-	-	17	-	5	-	-	-	-	3	20
23	36	7	10	-	-	2	-	-	-	-	-	-
24	-	16	47	-	4	-	-	-	-	-	-	-
25	42	10	-	13	-	-	-	-	-	-	13	39
26	50	-	-	-	3	-	-	-	-	-	29	-
27	42	-	15	12	4	2	-	-	-	-	-	-
28	40	-	7	-	2	1	-	-	-	-	-	-
29	-	-	2	10	3	-	-	-	-	-	23	-
30	24	-	-	6	-	-	-	-	-	-	24	-
31	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	644	237	219	161	80	33	-	-	-	7	548	438
Jml hari hujan	21	18	12	13	19	10	-	-	-	3	15	12
Hujan Max	83	35	47	23	9	6	-	-	-	3	185	94
Hujan Min	3	3	2	4	2	1	-	-	-	2	1	1
Rata-rata	31	13	18	12	4	3	-	-	-	2	37	37

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2000**  
 STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Keterangan : - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

### TAHUN 2001

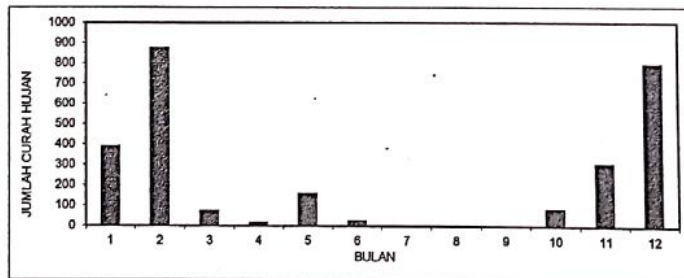
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : 2001

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Tamangapa  
Kecamatan : Panakukang  
Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	44	0	-	-	-	-	-	-	-	5	8
2	-	36	3	2	-	-	-	-	-	-	2	14
3	-	145	4	1	-	-	-	-	-	-	22	95
4	67	45	4	-	31	-	-	-	-	-	-	90
5	32	116	14	-	-	-	-	-	-	-	30	57
6	-	57	2	2	-	4	-	-	-	-	-	87
7	-	65	-	-	-	1	-	-	-	-	13	59
8	11	35	-	-	-	-	-	-	-	-	10	75
9	-	97	-	2	35	1	-	-	-	-	4	30
10	51	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
11	13	-	-	2	-	-	3	-	-	-	30	21
12	6	-	4	-	-	6	-	-	-	-	2	31
13	-	12	16	-	45	-	-	-	-	-	12	-
14	-	-	13	-	-	3	-	-	-	-	-	-
15	36	20	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-
16	22	25	-	2	-	-	-	-	-	-	27	-
17	18	50	2	2	-	-	-	-	-	-	8	4
18	9	54	2	-	-	-	-	-	-	-	-	28
19	-	2	6	-	-	3	-	-	-	-	4	-
20	7	-	3	2	26	2	-	-	-	-	16	-
21	-	7	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	8	-	1	-	2	-	-	-	-	14	-
23	42	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
25	40	-	-	0	-	-	-	-	-	75	17	-
26	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	51	7
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	55
28	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11	-	50
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
30	39	-	-	-	14	-	-	-	-	-	14	2
31	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	30
Jml.Perbulan	393	878	78	20	160	27	3	-	2	86	309	797
Jml hari hujan	14	18	14	14	7	9	1	-	1	2	19	20
Hujan Max	67	145	16	2	45	6	3	-	2	75	51	95
Hujan Min	6	2	0	0	2	1	3	-	2	11	2	2
Rata-rata	28	49	6	1	23	3	3	-	2	43	16	40

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2001**  
STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

### TAHUN 2002

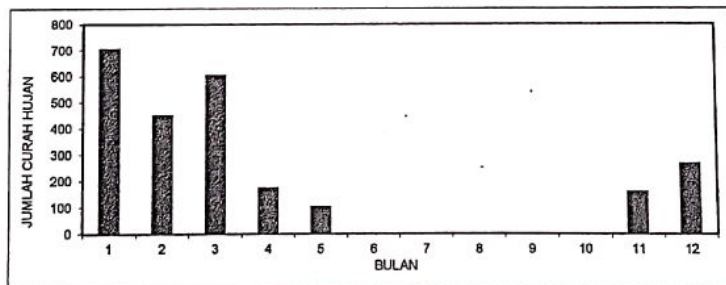
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2002**

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Tamangapa  
Kecamatan : Panakukang  
Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	155	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	89
2	172	125	-	7	-	-	-	-	-	-	-	1
3	14	-	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-
5	12	5	-	10	43	-	-	-	-	-	-	3
6	8	15	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
7	10	-	135	-	62	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	5	44	9	-	-	-	-	-	-	-	14
10	23	-	47	4	-	-	-	-	-	-	-	18
11	6	2	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	45	52	-	-	-	-	-	-	-	2	-
13	-	59	8	-	-	-	-	-	-	-	-	21
14	-	11	9	-	-	-	-	-	-	-	-	28
15	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	11	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	54	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	24	8	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-
19	38	-	25	-	-	-	-	-	-	-	42	-
20	35	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
22	18	-	-	6	-	-	-	-	-	-	58	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	26	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	6
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
26	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	35	-	-	-	-	-	-	-	52	-
28	-	48	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	17	-	155	-	-	-	-	-	-	-	3	13
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
Jml.Perbulan	708	453	605	176	105	-	-	-	-	-	161	269
Jml hari hujan	18	14	12	12	2	-	-	-	-	-	6	12
Hujan Max	172	125	155	43	62	-	-	-	-	-	58	89
Hujan Min	6	2	8	1	43	-	-	-	-	-	2	1
Rata-rata	39	32	50	15	53	-	-	-	-	-	27	22

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2002**  
STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

### TAHUN 2003

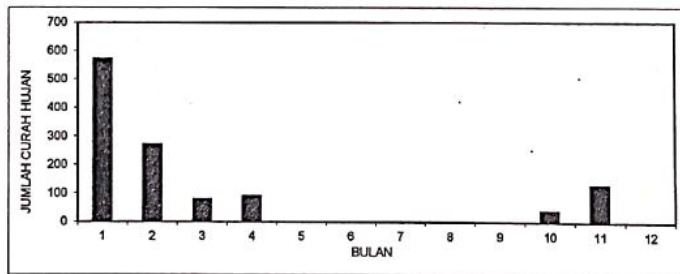
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : 2003

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Tamangapa  
Kecamatan : Panakukang  
Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mai	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	36	16	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-
2	84	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3	-
3	66	29	-	-	-	-	-	-	-	10	4	-
4	57	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	23	17	14	6	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	22	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	19	8	-	-	-	-	-	-	1	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	107	36	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	47	-	-	67	-	-	-	-	-	-	16	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	13	22	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	5	-	-	1	-	-	-	-	-	18	-	-
22	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-
23	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-
24	16	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-
30	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	575	272	82	94	-	-	-	-	-	42	131	-
Jml hari hujan	16	11	7	7	-	-	-	-	-	4	8	-
Hujan Max	107	79	25	67	-	-	-	-	-	18	41	-
Hujan Min	1	2	2	1	-	-	-	-	-	1	3	-
Rata-rata	36	25	12	13	-	-	-	-	-	11	16	-

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2003**  
STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2004**

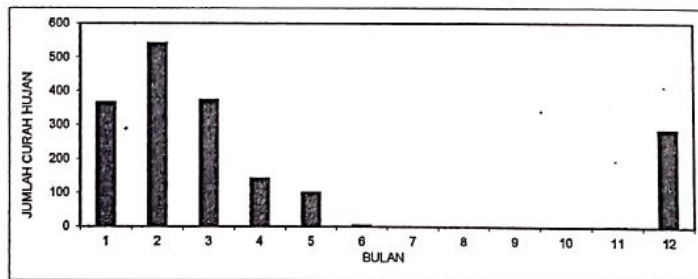
Masukkan  
Tahunnya : **KABISAT**  
2004

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Tamangapa  
Kecamatan : Panakukang  
Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	55	11	2	27	-	-	-	-	-	-	-	-
2	23	-	-	15	-	2	-	-	-	-	-	24
3	40	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	69	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	80	31	26	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10	22	32	-	-	2	-	-	-	-	-	-
7	34	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	8	73	16	-	29	-	-	-	-	-	-	-
9	-	40	20	-	28	-	-	-	-	-	-	3
10	-	3	80	-	10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	73	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	8	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
16	-	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	7	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
23	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	6	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	6
25	-	13	-	12	-	-	-	-	-	-	-	36
26	34	9	-	23	11	-	-	-	-	-	-	-
27	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	52
28	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43
29	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
30	16	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	33
31	9	-	25	-	25	-	-	-	-	-	-	21
Jml.Perbulan	368	543	375	143	103	7	-	-	-	-	3	287
Jml hari hujan	15	17	14	6	5	3	-	-	-	-	1	12
Hujan Max	93	80	80	40	29	3	-	-	-	-	3	52
Hujan Min	4	3	2	12	10	2	-	-	-	-	3	2
Rata-rata	25	32	27	24	21	2	-	-	-	-	3	24

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2004**  
STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Keterangan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

## TAHUN 2005

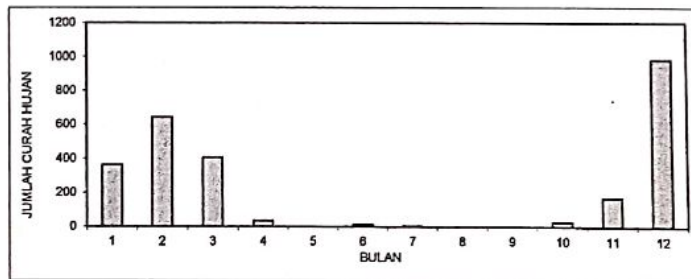
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2005**

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Tamangapa  
Kecamatan : Panakukang  
Kodya : Makassar

Koordinat : 5°11'00"LS 119°29'00"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	6	1	10	17	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
3	-	61	2	19	-	-	-	-	-	-	-	5
4	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	26	2
5	9	-	15	6	-	-	-	-	-	-	-	-
6	14	15	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
7	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
8	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	52	7
9	26	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	79	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-
11	20	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
12	22	-	-	25	-	-	-	-	-	-	7	1
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
14	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
15	37	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	53
16	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
17	26	-	-	7	-	-	-	-	-	-	5	6
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
19	53	-	-	5	-	-	-	-	-	-	8	24
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	98
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
22	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	9	11
23	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	21	-
24	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-
25	-	-	96	-	-	-	-	-	-	-	-	35
26	-	-	6	-	15	-	-	-	-	-	-	40
27	2	2	5	-	-	14	-	-	-	-	-	16
28	-	-	40	-	-	8	-	-	-	-	-	27
29	40	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	14	12
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	419	158	248	154	15	22	-	-	-	-	167	462
Jml hari hujan	16	5	15	10	1	2	-	-	-	-	12	20
Hujan Max	80	79	96	25	15	14	-	-	-	-	52	98
Hujan Min	2	1	1	5	15	8	-	-	-	-	1	1
Rata-rata	26	32	17	15	15	11	-	-	-	-	14	23

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2005**  
STA.TAMANGAPA KASSI - MAKASSAR



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

## TAHUN 2006

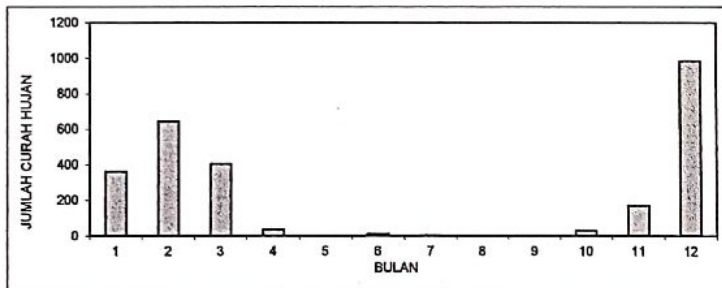
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : 2006

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Aqust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	-	21	25	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	78	58	-	5	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	4	-	13	-	-	-	-	-	-
4	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	17	33	-	-	4	4	-	-	-	-	-
6	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	7
7	-	-	16	12	30	-	-	-	-	-	-	-
8	-	13	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
10	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
12	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	8
13	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	5
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	3	-	26	-	-	-	-	-	-	-	4
19	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	25	3	35	-	27	-	-	-	-	-	-
21	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	30
22	-	20	-	67	-	-	-	-	-	-	6	-
23	-	43	-	-	-	-	2	-	-	-	-	18
24	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	40	-	39	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
27	-	98	102	-	-	-	-	-	-	-	1	-
28	-	39	3	-	-	-	-	-	-	-	7	-
29	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	14
30	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	107
31	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	-	458	408	327	30	49	6	-	-	-	14	212
Jml hari hujan	-	14	14	10	1	4	2	-	-	-	3	11
Hujan Max	-	98	102	67	30	27	4	-	-	-	7	107
Hujan Min	-	3	3	4	30	4	2	-	-	-	1	2
Rata-rata	-	33	29	33	30	12	3	-	-	-	5	19

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2006**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2007**

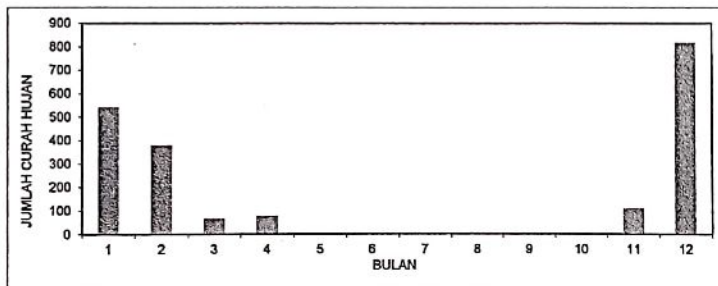
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2007**

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassl  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mai	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	99	57	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-
2	101	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
3	80	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
4	40	10	-	5	-	-	-	-	-	-	-	4
5	3	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6
6	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
8	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4
9	-	26	3	2	-	-	-	-	-	-	5	8
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
11	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	15
12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
13	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	22
14	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
15	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	11	-	3	8	-	-	-	-	-	-	-	13
17	8	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
18	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	7	80
19	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	96
20	-	5	-	4	-	-	-	-	-	-	18	120
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
22	6	-	4	5	-	-	-	-	-	-	-	21
23	-	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	27
24	13	-	6	2	-	-	-	-	-	-	9	3
25	12	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	80
26	-	-	32	6	-	-	-	-	-	-	-	63
27	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-	16	40
28	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44
29	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-
30	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	27
31	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Jml.Perbulan	541	378	66	76	-	-	-	-	-	-	109	816
Jml hari hujan	20	11	10	11	-	-	-	-	-	-	11	28
Hujan Max	101	98	32	26	-	-	-	-	-	-	21	120
Hujan Min	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	2	1
Rata-rata	27	34	7	7	-	-	-	-	-	-	10	29

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2007**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
- Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2008**

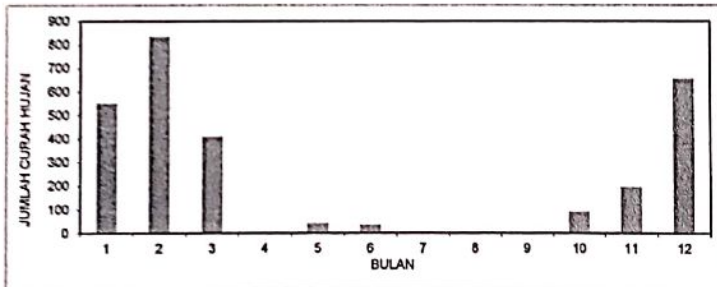
Masukkan **KABISAT**  
Tahunnya : 2008

No Stasiun : 12/RDE/INDPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 110°20'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 0 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Feb.	Mar.	April	Mei	Jun	Juli	Agust	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1	20	-	20	-	-	-	-	-	-	-	6	-
2	78	-	83	-	14	-	-	-	-	-	-	-
3	89	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
4	2	24	20	-	20	-	4	-	-	-	35	-
5	40	133	46	-	-	-	-	-	-	5	-	-
6	25	31	94	-	-	-	-	-	-	-	3	5
7	9	40	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	17	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
10	14	28	-	-	-	25	-	-	-	-	4	47
11	36	32	-	-	-	-	-	-	-	36	30	10
12	41	65	-	-	-	5	-	-	-	24	-	50
13	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	30	31	1	-	-	-	2	-	-	-	30	50
15	-	42	34	-	-	-	-	-	-	13	-	20
16	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	52	70	-	-	-	-	-	-	-	-	2	25
18	43	20	-	-	-	4	-	-	-	-	5	66
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	68
20	16	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76
21	-	35	-	-	-	-	-	-	-	2	7	21
22	-	60	20	-	-	-	-	-	-	-	-	8
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
25	-	11	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	25	31
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	18	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	6	-	-	7	-	-	-	-	-	-	8
30	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
31	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	82
Jml. Perbulan	550	834	409	-	41	34	6	-	-	90	193	654
Jml hari hujan	17	19	11	-	3	3	2	-	-	6	14	20
Hujan Max	89	137	94	-	20	25	4	-	-	36	35	82
Hujan Min	2	6	1	-	7	4	2	-	-	2	2	2
Rata-rata	32	44	37	-	14	11	3	-	-	15	14	33

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2008**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Keterangan : - Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2009**

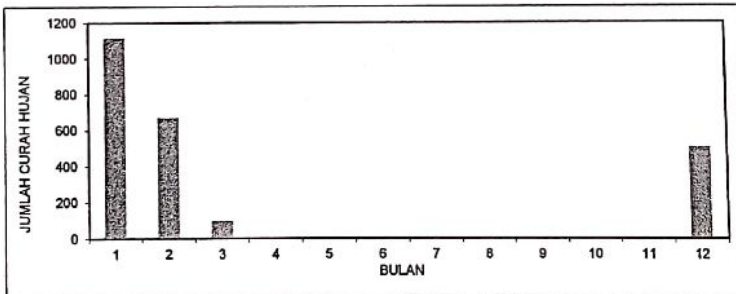
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : 2009

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	72	15	5	-	-	-	-	-	-	-	-	44
2	20	53	3	-	-	-	2	-	-	-	-	53
3	21	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	10	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	26	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	70	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	10
10	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	90	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	22	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
13	34	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
14	82	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	43
15	27	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	54
16	35	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63
17	90	27	15	-	-	-	-	-	-	-	-	50
18	60	7	20	-	-	-	-	-	-	-	-	40
19	65	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	79
20	28	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	27
21	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	19	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
26	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
27	30	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	60	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	1116	668	97	-	-	-	2	-	-	-	-	505
Jml hari hujan	26	20	10	-	-	-	1	-	-	-	-	14
Hujan Max	90	82	23	-	-	-	2	-	-	-	-	79
Hujan Min	2	7	2	-	-	-	2	-	-	-	-	5
Rata-rata	43	33	10	-	-	-	2	-	-	-	-	36

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2009**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
- Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2010**

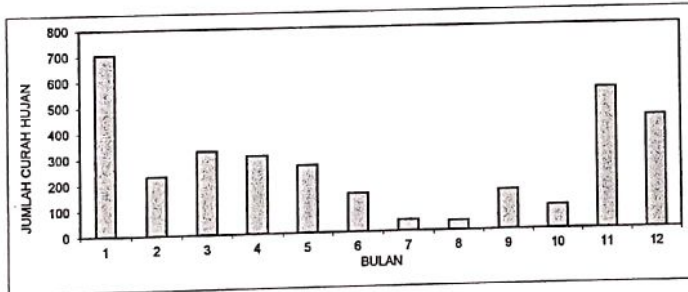
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : 2010

No Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nov.	Des.
1	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	2
2	-	11	-	-	4	-	-	-	-	-	32	5
3	2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	34	13
4	1	9	50	2	-	-	-	-	-	-	48	-
5	38	-	-	-	3	-	16	-	2	-	-	16
6	40	20	-	-	20	-	-	0	59	-	50	10
7	77	14	-	-	2	-	-	3	74	-	26	8
8	5	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	22
9	29	-	18	36	9	-	-	-	-	-	37	23
10	14	-	-	-	25	-	-	-	-	-	15	-
11	40	34	66	-	-	42	-	2	-	-	32	30
12	11	60	10	13	50	-	5	-	-	-	16	39
13	15	-	-	17	40	-	-	-	-	-	-	-
14	80	-	-	-	7	-	-	2	-	-	24	10
15	11	13	-	-	16	30	-	-	-	-	7	-
16	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	43	-
17	62	2	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
18	12	1	-	37	-	-	2	-	10	-	23	-
19	50	-	-	-	-	-	-	7	-	2	20	10
20	50	13	-	43	-	29	-	-	-	0	44	28
21	80	2	47	33	-	-	-	-	-	-	10	22
22	25	-	-	-	20	-	-	2	-	3	8	-
23	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	-	-
24	-	-	-	-	-	24	8	8	-	-	-	20
25	2	1	25	-	-	11	-	-	-	6	-	15
26	3	36	-	30	22	-	11	-	-	11	-	30
27	-	2	-	10	-	9	-	-	-	60	7	31
28	6	-	45	-	22	-	-	-	-	-	12	18
29	9	-	44	39	-	-	-	3	7	-	30	69
30	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	30	11
31	43	-	21	-	5	-	-	-	-	9	-	7
Jml.Perbulan	705	230	326	303	264	150	44	38	155	93	548	439
Jml hari hujan	24	15	9	12	16	7	6	9	6	8	21	22
Hujan Max	80	60	66	43	50	42	16	11	74	60	50	69
Hujan Min	1	1	10	2	1	5	2	0	2	0	7	2
Rata-rata	29	15	36	25	17	21	7	4	26	12	26	20

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2010**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
- Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2011**

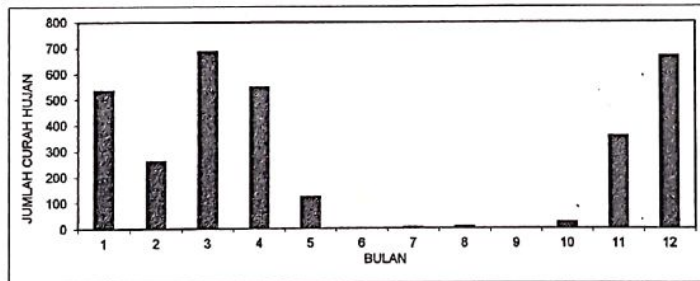
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2011**

No Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	65	71	39	14	-	-	-	-	-	5	-
2	-	13	45	90	21	-	-	-	-	-	2	31
3	-	14	8	97	19	-	-	-	-	-	-	-
4	-	22	-	73	2	-	-	-	-	-	11	20
5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	9
6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	22
7	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	15	15
8	115	12	-	40	-	-	-	-	-	-	13	-
9	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	10
11	3	6	29	94	-	-	-	-	-	-	16	7
12	92	-	32	33	-	-	-	-	-	-	-	-
13	97	-	11	-	-	-	7	-	-	3	5	-
14	20	-	19	17	-	-	-	-	-	-	5	-
15	21	-	66	-	-	-	-	2	-	-	7	42
16	76	-	-	-	-	-	-	6	-	-	15	-
17	29	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	36
18	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	70
19	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	14	-
21	19	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
22	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
23	31	1	85	-	-	-	-	-	-	-	9	30
24	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	30	55
25	-	8	40	-	-	-	-	-	-	-	42	24
26	31	7	50	5	-	-	-	-	-	-	9	112
27	-	15	55	-	-	-	-	-	-	5	30	120
28	-	78	45	-	-	-	-	-	-	-	-	20
29	2	-	105	8	-	-	-	-	-	-	45	7
30	-	-	-	22	20	-	-	-	-	19	26	18
31	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	2
Jml.Perbulan	538	265	689	550	125	-	7	8	-	27	360	671
Jml hari hujan	13	15	16	15	7	-	1	2	-	3	21	21
Hujan Max	115	78	105	97	37	-	7	6	-	19	45	120
Hujan Min	2	1	6	3	2	-	7	2	-	3	2	2
Rata-rata	41	18	43	37	18	-	7	4	-	9	17	32

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2011**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
- Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2012**

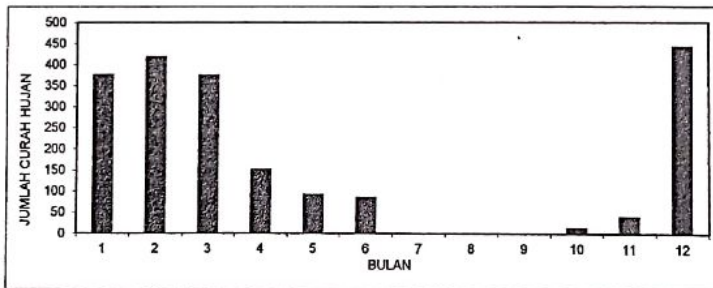
Masukkan **KABISAT**  
Tahunnya : **2012**

No Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	4	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2	26	118	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
3	36	80	2	19	-	-	-	-	-	-	-	-
4	9	9	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	10	2	29	-	39	-	-	-	-	-	-	24
6	-	3	10	-	-	-	-	-	-	0	-	-
7	5	8	-	-	12	2	2	-	-	-	-	18
8	-	13	-	-	-	11	-	-	-	-	-	16
9	-	18	9	2	10	8	-	-	-	-	-	20
10	60	15	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	5	47	-	-	-	2	-	-	-	6	-	20
12	12	-	25	-	-	27	-	-	-	-	8	-
13	8	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	11	9	60	-	13	-	-	-	-	-	-	12
15	9	-	67	40	12	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	10	20	-	-	-	-	-	-	-	44
17	-	36	-	-	-	-	-	-	-	6	4	-
18	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
19	-	5	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
20	-	10	10	16	-	13	-	-	-	-	-	40
21	33	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
22	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	5	85
25	-	-	15	14	-	-	-	-	-	-	-	52
26	6	10	-	32	-	-	-	-	-	-	-	23
27	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
28	-	-	40	10	-	-	-	-	-	2	7	7
29	-	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	52	-	20	-	-	-	-	-	-	-	17	-
31	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72
Jml.Perbulan	378	420	376	153	93	86	2	-	-	14	41	444
Jml hari hujan	18	17	17	8	6	9	1	-	-	4	5	15
Hujan Max	60	118	67	40	39	27	2	-	-	6	17	85
Hujan Min	4	2	2	2	7	2	2	-	-	0	4	1
Rata-rata	21	25	22	19	16	10	2	-	-	4	8	30

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2012**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2013**

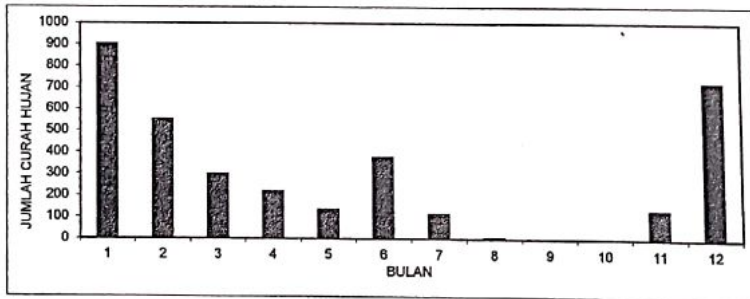
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : 2013

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	80	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
3	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
4	23	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	6
5	20	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	18	-	24	7	-	48	8	-	-	-	-	13
7	43	-	36	-	-	50	51	-	-	-	-	-
8	90	-	40	10	-	10	12	-	-	-	-	30
9	30	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-
10	40	-	25	-	-	40	-	-	-	-	-	98
11	2	-	27	-	-	25	-	-	-	-	-	-
12	20	-	10	-	-	56	11	-	-	-	-	-
13	25	-	24	6	8	60	-	-	-	-	-	-
14	28	3	32	-	15	25	-	-	-	-	-	70
15	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
16	18	15	-	15	-	-	6	-	-	-	-	-
17	5	40	15	3	-	-	-	-	-	-	10	-
18	8	97	-	-	7	35	28	-	-	-	-	-
19	10	92	-	67	-	-	-	-	-	-	80	4
20	40	50	-	83	13	-	-	-	-	-	-	2
21	27	60	40	-	6	-	-	-	-	-	-	21
22	31	58	-	-	30	-	-	-	-	-	-	60
23	20	50	-	-	-	-	3	9	-	-	-	78
24	25	28	-	-	-	-	-	-	-	-	20	50
25	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	88
26	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
27	40	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	6	16	-	27	7	4	-	-	-	-	7	46
29	25	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	4	25
31	-	-	-	-	52	-	-	-	-	-	-	80
Jml.Perbulan	907	556	303	222	138	381	119	9	-	-	136	726
Jml hari hujan	29	13	11	9	8	13	7	1	-	-	6	19
Hujan Max	90	97	40	83	52	60	51	9	-	-	80	98
Hujan Min	2	3	10	3	6	4	3	9	-	-	4	2
Rata-rata	31	43	28	25	17	29	17	9	-	-	23	38

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2013**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Keterangan : - Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2014**

Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2014**

No Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 6°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mai	Jun	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml hari hujan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tidak ada data**

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2014**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA

Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2015**

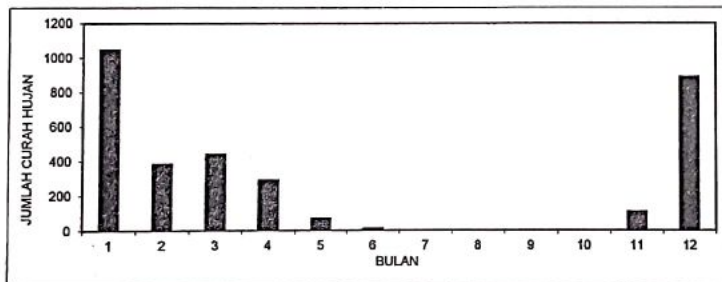
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2015**

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	26	18	15	12	-	-	-	-	-	-	-	-
2	38	20	15	2	-	-	-	-	-	-	-	8
3	110	12	137	31	10	-	-	-	-	-	-	-
4	100	70	47	26	-	12	-	-	-	-	-	9
5	56	14	4	49	40	-	-	-	-	-	-	7
6	60	12	28	18	20	-	-	-	-	-	-	5
7	50	8	38	-	-	4	-	-	-	-	-	-
8	55	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	52	16	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3
10	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
11	35	30	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-
12	15	36	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	70	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
15	25	20	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
16	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	137
18	8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	28	140
19	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142
20	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
22	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	23
23	25	30	27	-	-	-	-	-	-	-	-	2
24	60	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	5	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
26	40	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	33	2	-	-	-	-	-	-	-
28	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
29	63	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	21
30	30	-	17	-	-	-	-	-	-	-	42	-
31	22	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Jml.Perbulan	1052	390	445	295	74	16	-	-	-	-	111	892
Jml hari hujan	25	16	13	12	5	2	-	-	-	-	5	18
Hujan Max	110	70	137	53	40	12	-	-	-	-	42	142
Hujan Min	5	7	4	2	2	4	-	-	-	-	5	2
Rata-rata	42	24	34	25	15	8	-	-	-	-	22	50

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2015**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2016**

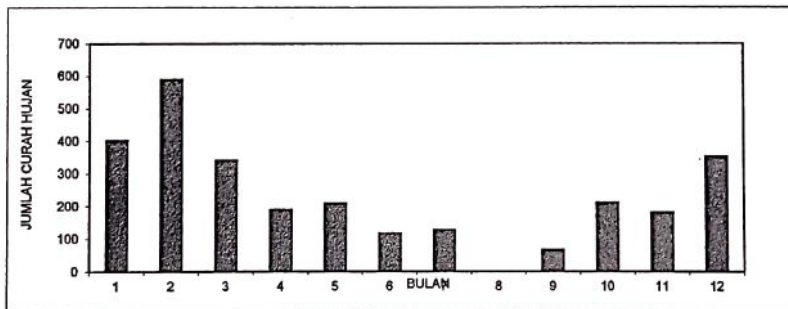
Masukkan **KABISAT**  
Tahunnya : **2016**

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	50	12	1	-	-	-	-	-	3	4	20
2	-	53	-	16	20	-	8	-	-	-	-	-
3	-	-	-	12	22	-	-	-	-	-	-	-
4	-	17	40	11	-	19	-	-	-	2	-	-
5	-	-	-	7	-	31	-	-	-	-	2	-
6	26	-	-	10	27	-	-	-	-	33	15	-
7	3	5	8	-	23	-	-	-	-	-	-	2
8	30	17	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-
9	-	-	-	-	15	-	18	-	-	-	-	-
10	-	4	-	4	-	-	17	-	-	2	-	-
11	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-
13	-	22	2	32	-	-	-	-	-	-	-	10
14	3	-	3	28	-	-	-	-	-	28	22	62
15	-	-	33	-	6	-	-	-	-	-	-	-
16	25	20	-	-	-	-	-	-	-	-	23	20
17	-	-	-	15	-	-	29	-	-	-	-	-
18	-	-	-	11	30	-	21	-	5	-	20	-
19	30	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	5
20	47	30	-	-	-	24	6	-	-	-	-	23
21	13	25	-	-	-	-	-	-	-	-	28	7
22	15	10	-	-	23	-	12	-	7	-	-	2
23	80	90	70	22	-	-	2	-	-	-	-	-
24	40	85	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-
25	51	48	18	12	-	4	-	-	44	33	6	18
26	23	60	20	-	-	-	14	-	-	68	29	60
27	10	20	6	-	-	5	-	-	7	-	-	-
28	6	13	30	8	-	-	-	-	2	12	-	25
29	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	29
30	-	-	30	-	10	3	-	-	-	-	1	-
31	-	-	30	-	32	-	-	-	-	-	-	70
Jml.Perbulan	402	591	342	189	208	116	127	-	65	211	181	353
Jml hari hujan	15	19	14	14	10	7	9	-	5	9	12	14
Hujan Max	80	90	70	32	32	31	29	-	44	68	29	70
Hujan Min	3	4	2	1	6	3	2	-	2	2	1	2
Rata-rata	27	31	24	14	21	17	14	-	13	23	15	25

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2016**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
- Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2017**

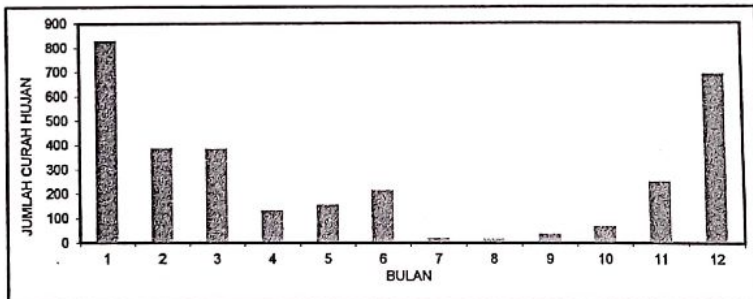
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2017**

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	60	49	16	2	-	30	-	-	-	-	-	25
2	-	48	2	8	-	-	13	-	-	-	-	9
3	-	37	-	60	43	11	-	-	-	-	-	-
4	30	21	-	40	44	13	-	-	-	-	39	-
5	43	52	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-
6	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	50	33	21	-	2	-	-	-	-	-	-	-
8	46	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56
9	38	-	20	3	-	-	-	-	-	-	-	8
10	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
11	18	-	15	-	-	-	-	-	-	-	19	47
12	24	-	-	-	-	6	-	-	-	-	30	-
13	27	-	3	5	3	7	-	-	-	-	11	20
14	30	5	41	7	-	50	-	-	-	-	-	-
15	-	47	90	-	-	-	-	17	-	30	-	5
16	43	8	13	-	22	-	-	-	-	-	5	11
17	2	-	-	-	2	-	6	-	-	-	-	35
18	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	30
19	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	97
20	-	2	44	-	1	49	-	-	-	-	-	29
21	33	-	34	-	-	36	-	-	-	-	20	125
22	3	7	7	-	-	-	-	-	-	-	20	145
23	44	4	16	-	-	-	-	-	-	-	11	20
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	10
25	27	-	-	-	-	-	-	-	37	38	-	-
26	54	-	27	-	-	-	-	-	-	-	10	10
27	59	3	15	3	33	11	-	-	-	-	2	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-
29	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-
30	57	-	-	-	4	-	-	-	-	-	13	8
31	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	831	387	386	133	157	215	19	17	37	68	252	690
Jml hari hujan	23	15	16	9	10	10	2	1	1	2	15	18
Hujan Max	60	52	90	60	44	50	13	17	37	38	40	145
Hujan Min	2	2	2	2	1	2	6	17	37	30	2	5
Rata-rata	36	26	24	15	16	22	10	17	37	34	17	38

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2017**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

### TAHUN 2018

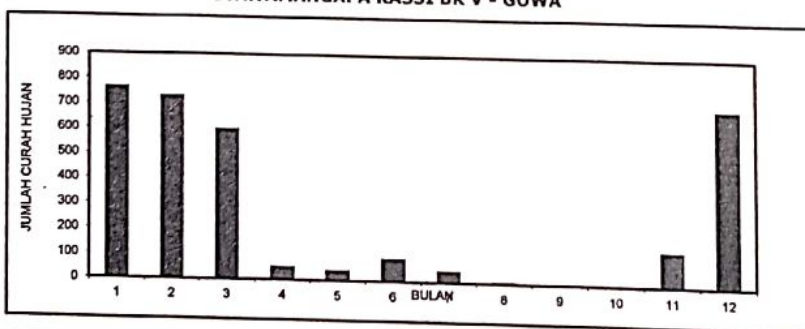
No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
 Stasiun : Tamangapa Kassi BK V  
 Desa : Samata  
 Kecamatan : Manggala  
 Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
 Elevasi :  
 DAS : Tallo  
 Wilayah Sungai : Jeneberang  
 Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Masukkan **NON KABISAT**  
 Tahunnya : **2018**

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
2	10	4	-	-	-	-	11	-	-	-	-	10
3	-	18	3	-	-	-	20	-	-	-	14	-
4	-	8	-	22	-	-	7	-	-	-	-	8
5	6	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
6	-	16	6	-	-	-	-	-	-	-	-	35
7	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	80	134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	50	75	-	-	-	-	-	-	-	37	28
10	-	48	47	-	-	20	-	-	-	-	7	-
11	17	41	29	-	-	-	-	4	-	-	3	18
12	152	15	52	-	-	-	-	2	-	-	-	10
13	49	12	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	46	93	107	-	-	-	-	-	-	-	46	35
15	20	72	23	-	18	-	-	-	-	-	-	27
16	30	92	-	-	16	-	-	-	-	-	-	42
17	140	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40
18	27	-	-	6	-	-	-	-	-	-	8	65
19	25	-	49	3	-	-	-	-	-	-	-	12
20	73	-	-	18	-	-	-	-	-	-	3	38
21	15	-	5	-	-	23	-	-	-	-	4	-
22	33	-	-	2	-	5	2	-	-	-	-	-
23	-	-	58	-	-	-	5	-	-	-	-	15
24	10	15	-	-	4	10	-	-	-	-	-	37
25	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	2	32
26	29	-	67	-	-	9	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	41
29	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	2	128
30	3	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	29
31	-	-	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	765	730	598	51	40	90	45	6	-	-	-	3
Jml hari hujan	18	17	16	5	4	7	5	2	-	-	137	698
Hujan Max	152	134	107	22	18	23	20	4	-	-	46	128
Hujan Min	3	4	0	2	2	5	2	2	-	-	2	3
Rata-rata	43	43	37	10	10	13	9	3	-	-	12	32

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2018  
 STA.TAMANGAPA KASSI BK V - GOWA**



Catatan :  
 - Hujan dicatat dalam (mm)  
 - Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
 - Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2019**

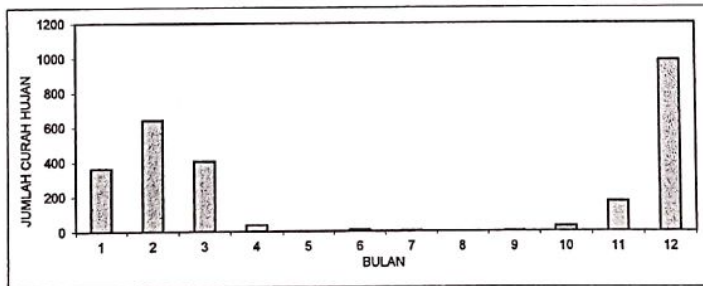
Masukkan **NON KABISAT**  
Tahunnya : **2019**

No.Stasiun : 12/RB/EP/DPU/77  
Stasiun : Tamangapa Kassi  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11'5,0"LS 119°29'24"BT  
Elevasi :  
DAS : Tallo  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi : 9 Mei 1975

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
3	8	-	13	-	6	-	-	-	-	-	-	2
4	-	10	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
5	28	11	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
6	40	53	34	-	4	-	-	-	-	-	-	-
7	19	-	24	-	-	3	-	-	-	-	-	-
8	-	13	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	40	-	-	-	38	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	5	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	14	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	30	18	-	-	-	-	-	-	-	-
15	48	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2
16	42	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	91	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	2
18	53	80	20	12	-	-	-	-	-	-	-	4
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
21	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	51	20	-	9	8	-	-	-	-	-	-	8
24	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	7
26	26	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	46	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	3
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
31	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Jml.Perbulan	742	260	272	59	25	41	-	-	-	20	5	53
Jml hari hujan	17	10	11	5	4	2	-	-	-	2	1	12
Hujan Max	140	80	71	18	8	38	-	-	-	15	5	9
Hujan Min	8	2	3	3	4	3	-	-	-	5	5	2
Rata-rata	44	26	25	12	6	21	-	-	-	10	5	4

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2019**  
STA.TAMANGAPA KASSI - GOWA



Catatan :  
- Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

**TAHUN 2020**

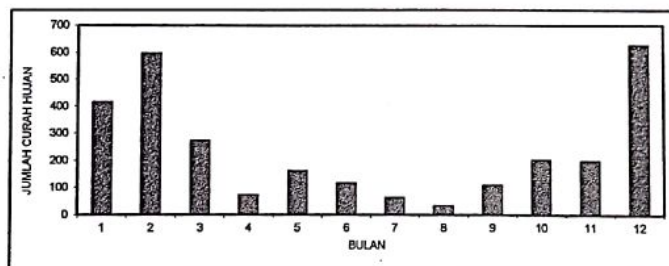
Masukkan **KABISAT**  
Tahunnya : **2020**

No.Stasiun : 04.085.00.04  
Stasiun : Kassi BK. 5  
Desa : Samata  
Kecamatan : Manggala  
Kabupaten : Gowa

Koordinat : 5°11' 05"LS 119°29' 24"BT  
Elevasi :  
DAS :  
Wilayah Sungai : Jeneberang  
Mulai berfungsi :

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mai	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	2	x	-	-	-	47	-	-	10	-	8	13
2	20	55	-	-	-	-	-	-	27	-	-	11
3	40	10	17	14	-	-	-	-	38	8	3	21
4	5	73	49	-	-	-	-	-	-	-	-	46
5	55	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	27
6	30	-	115	-	2	-	5	-	-	6	-	29
7	-	57	20	-	-	-	-	-	-	-	50	-
8	-	30	-	-	-	-	-	-	-	8	-	3
9	30	20	14	13	-	-	-	-	-	-	-	9
10	45	70	-	11	36	-	-	24	-	-	-	2
11	37	24	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
12	32	13	-	13	-	29	-	-	-	-	3	4
13	45	-	-	-	-	37	45	-	-	-	-	-
14	5	13	-	-	-	4	-	-	-	6	-	14
15	-	11	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
16	-	21	-	-	-	-	2	-	-	7	40	-
17	-	17	-	-	-	-	10	-	-	-	-	40
18	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88
19	-	-	-	8	13	-	-	-	-	-	-	77
20	-	49	-	4	-	-	-	-	-	-	-	83
21	35	15	25	-	-	-	-	3	28	150	-	52
22	-	13	-	-	-	-	-	-	7	-	-	60
23	-	-	18	2	97	-	-	-	-	-	10	3
24	-	12	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-
25	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	17	-	-	8	-	-	-	-	17	3	-
27	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
28	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-
29	15	27	3	-	-	-	-	-	-	-	-	28
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-
31	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
<b>Jml.Perbulan</b>	<b>416</b>	<b>596</b>	<b>274</b>	<b>73</b>	<b>161</b>	<b>117</b>	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>110</b>	<b>202</b>	<b>197</b>	<b>627</b>
<b>Jml hari hujan</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Hujan Max</b>	<b>55</b>	<b>73</b>	<b>115</b>	<b>14</b>	<b>97</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>150</b>	<b>55</b>	<b>88</b>
<b>Hujan Min</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>31</b>

**CURAH HUJAN BULANAN TAHUN 2020  
STA.ASSI BK. 5 - OWA**



Keterangan : - Hujan dicatat dalam (mm)  
- Tidak ada hujan diberi tanda (-)  
- Ada hujan < 0.5 mm diberi tanda (0)

TUGAS AKHIR  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
2022



# LAMPIRAN II

## DATA CURAH HUJAN MAKSIMUM

TA 2021 – 2022

### Data Hujan Tahunan STA Tamangapa-Kassi

No.	Tahun	BULAN											
		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	1996	80	200	68	28	-	12	5	-	3	11	40	136
2	1997	101	92	54	28	2	-	-	-	-	-	27	54
3	1998	41	41	23	30	5	41	12	52	15	98	92	54
4	1999	68	21	21	55	54	21	3	-	-	4	18	105
5	2000	83	35	47	23	9	6	-	-	-	3	185	94
6	2001	67	145	16	2	45	6	3	-	2	75	51	95
7	2002	172	125	155	43	62	-	-	-	-	-	58	89
8	2003	107	79	25	67	-	-	-	-	-	18	41	-
9	2004	93	80	80	40	29	3	-	-	-	-	3	52
10	2005	80	79	96	25	15	14	-	-	-	-	52	98
11	2006	-	98	102	67	30	27	4	-	-	-	7	107
12	2007	101	98	32	26	-	-	-	-	-	-	21	120
13	2008	89	137	94	-	20	25	4	-	-	36	35	82
14	2009	90	82	23	-	-	-	2	-	-	-	-	79
15	2010	80	60	66	43	50	42	16	11	74	60	50	69
16	2011	115	78	105	97	37	-	7	6	-	19	45	120
17	2012	60	118	67	40	39	27	2	-	-	6	17	85
18	2013	90	97	40	83	52	60	51	9	-	-	80	98
19	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	2015	110	70	137	53	40	12	-	-	-	-	42	142
21	2016	80	90	70	32	32	31	29	-	44	68	29	70
22	2017	60	52	90	60	44	50	13	17	37	38	40	145
23	2018	152	134	107	22	18	23	20	4	-	-	46	128
24	2019	140	80	71	18	8	38	-	-	-	15	5	9
25	2020	55	73	115	14	97	47	45	24	38	150	55	88

Sumber : Dinas PSDA Sulsel/BBWS Pompengan Jeneberang

### Data Hujan Tahunan STA Pallangga

No.	Tahun	BULAN											
		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	1992	120	115	94	55	130	30	40	12	60	23	52	118
2	1993	145	220	88	90	92	50	12	-	-	40	65	240
3	1994	185	148	95	75	70	-	46	-	10	60	105	154
4	1995	122	220	197	129	50	31	190	-	50	100	188	120
5	1996	201	139	194	126	43	-	-	-	10	-	37	197
6	1997	208	100	85	125	185	240	10	-	80	141	280	110
7	1998	112	113	154	53	83	24	29	13	204	51	89	110
8	1999	109	70	150	42	52	49	68	23	5	58	101	62
9	2000	120	70	154	65	18	91	17		10	61	77	90
10	2001	100	45	85	40	25	5	-	-	-	-	62	161
11	2002	139	147	115	45	80	45	30	42	26	37	78	74
12	2003	167	70	100	80	35	47	15	30	22	60	75	100
13	2004	75	120	122	38	98	4	12	5	-	30	68	174
14	2005	80	70	50	50	12	-	16	-	-	-	21	115
15	2006	135	52	105	65	26	50	18	-	26	45	90	85
16	2007	162	55	50	40	67	26	5	-	-	65	45	161
17	2008	72	75	135	49	70	-	-	-	-	17	65	125
18	2009	125	125	90	125	130	82	86	5	-	51	100	85
19	2010	75	165	50	55	18	10	14	-	60	60	70	200
20	2011	90	130	130	66	50	8	14	-	-	13	27	23

Sumber : Dinas PSDA Sulsel/BBWS Pompengan Jeneberang

TUGAS AKHIR  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
2022



# LAMPIRAN III

## LOKASI PERENCANAAN DRAINASE

TA 2021 – 2022



**KMI 0+900 - KMI 0+950**

Google Earth

5°11'02.01" S 101°28'18.11" E elev 28 ft eye at 553 ft

Bengke Asya Motor

Rahmat Cahaya Mahassar

TRAFFIC BUNIBOULEVARD

UD REZAKY PAUFAN MACHINDO (RFV) Rumah Rezeki

TEGOKO BUMI JAYA ABADI BANGUNAN

Dapur Teras Djinnair

BOYO TRIGO Pondok Bimbang

Wierang Sedet Panca Jaya Timur

Image © 2021 Maxar Technologies

Kos Pondok Melati

1985









**KM 1+350 - KM 1+450**



**KM 1+450 - KM 1+542**

TUGAS AKHIR  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
2022

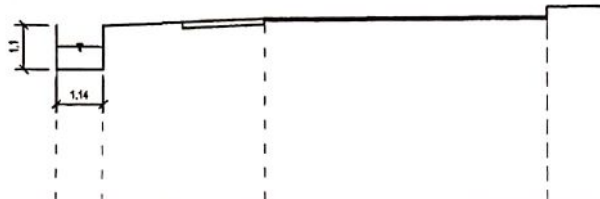


# LAMPIRAN IV

## GAMBAR PERENCANAAN PENAMPANG DRAINASE

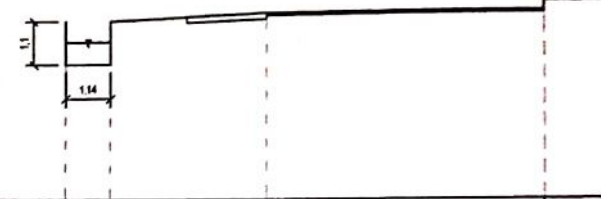
TA 2021 – 2022

STA.+900



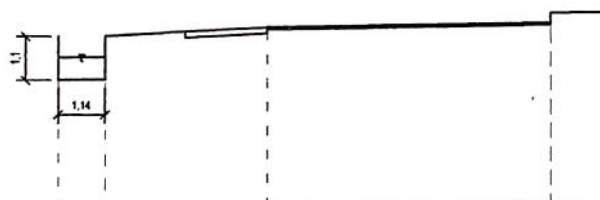
Jarak / Distance (m)		1.14	4.00	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

STA.+975



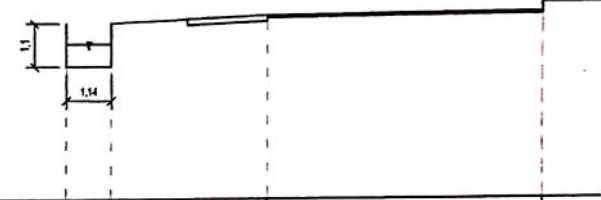
Jarak / Distance (m)		1.14	3.94	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

STA.+925



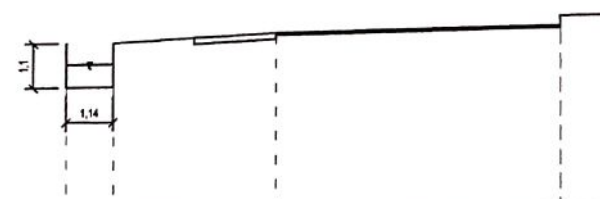
Jarak / Distance (m)		1.14	3.96	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

STA.+1000



Jarak / Distance (m)		1.14	3.95	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

STA.+950



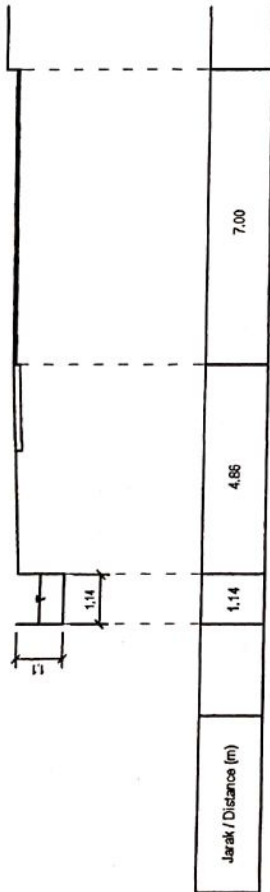
Jarak / Distance (m)		1.14	3.97	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

STA.+1025

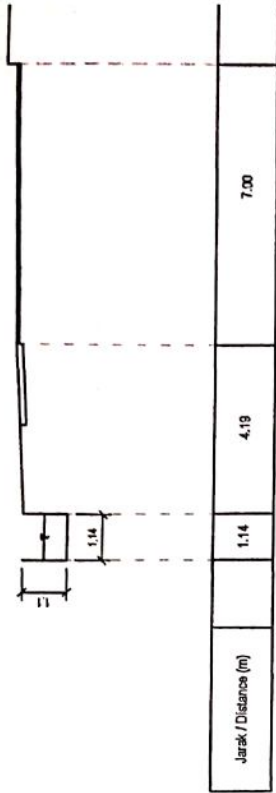


Jarak / Distance (m)		1.14	4.85	7.00	3.00
----------------------	--	------	------	------	------

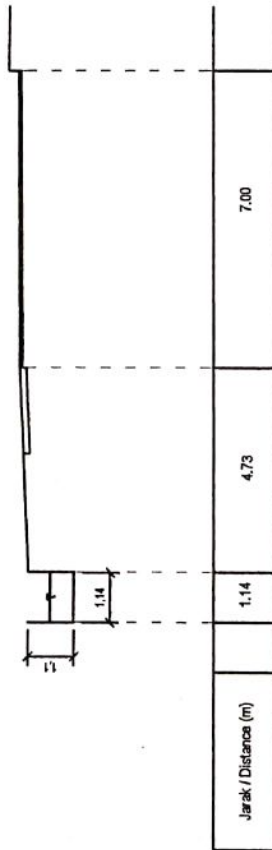
STA.+1050



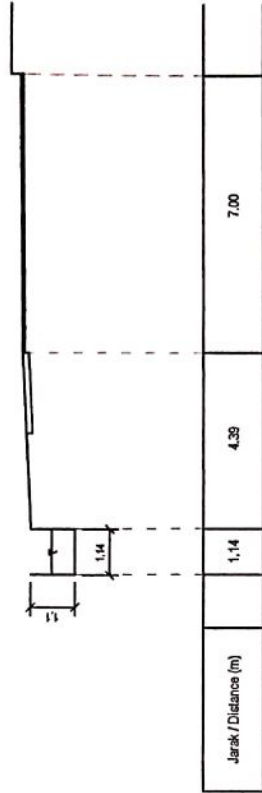
STA.+1125



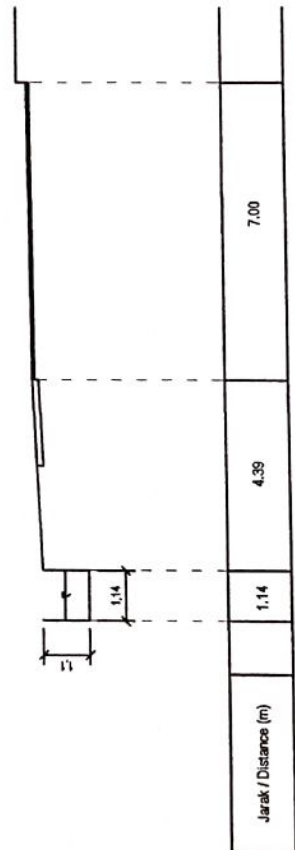
STA.+1075



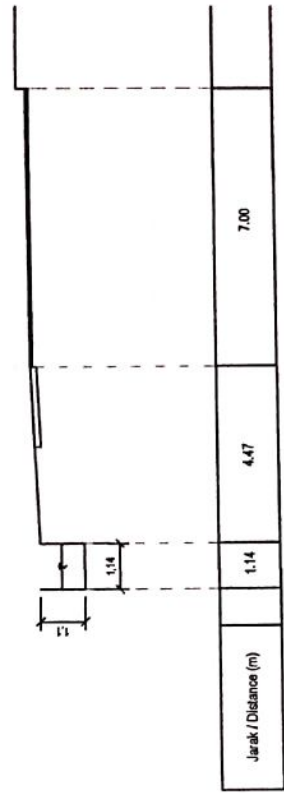
STA.+1150



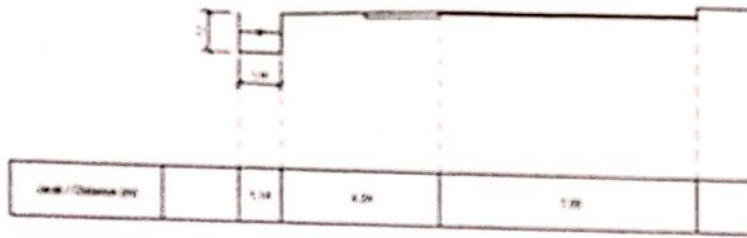
STA.+1100



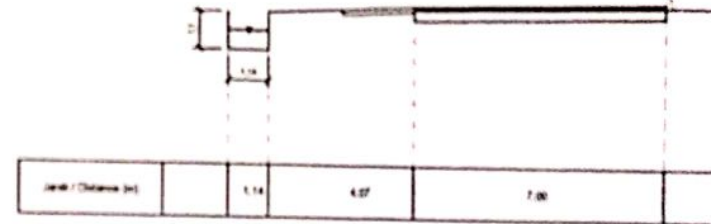
STA.+1175



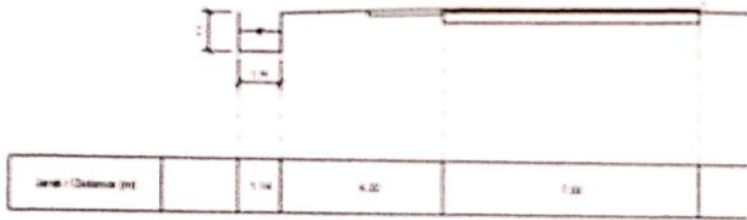
STA. +1200



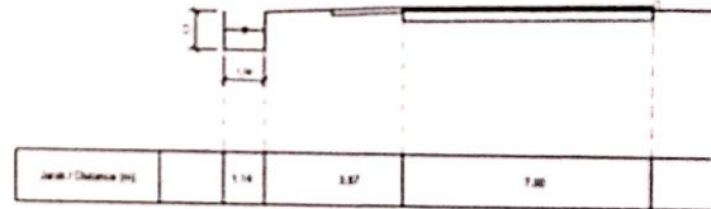
STA. +1275



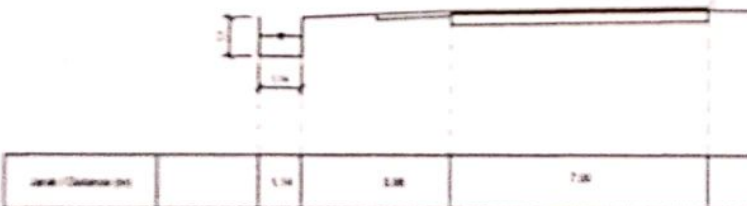
STA. +1225



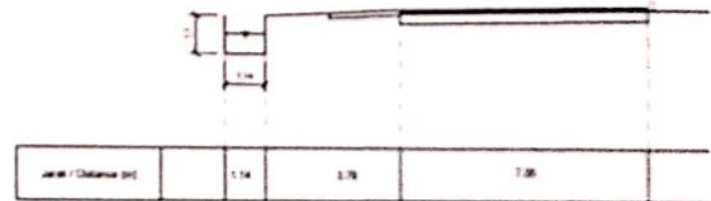
STA. +1300



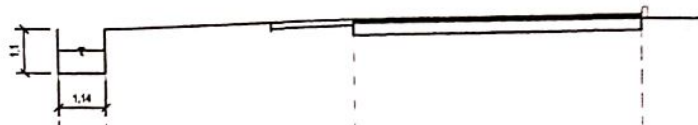
STA. +1250



STA. +1325



STA.+1350



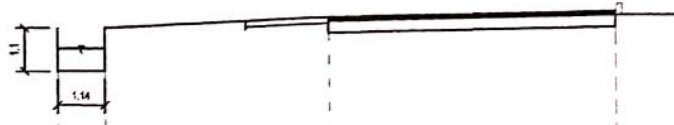
Jarak / Distance (m)				
	1.14	6.10	7.00	

STA.+1425



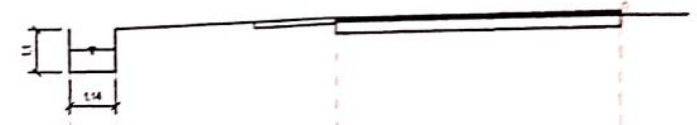
Jarak / Distance (m)				
	1.14	5.40	7.00	

STA.+1375



Jarak / Distance (m)				
	1.14	5.40	7.00	

STA.+1450



Jarak / Distance (m)				
	1.14	5.40	7.00	

STA.+1400



Jarak / Distance (m)				
	1.14	5.40	7.00	

STA.+1475



Jarak / Distance (m)				
	1.14	5.40	7.00	

STA.+1500



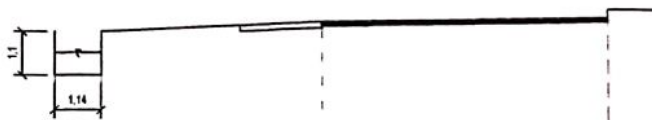
Jarak / Distance (m)		1.14	5.60	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

STA.+1525



Jarak / Distance (m)		1.14	5.40	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

STA.+1542



Jarak / Distance (m)		1.14	5.40	7.00	
----------------------	--	------	------	------	--

TUGAS AKHIR  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
2022



# LAMPIRAN V

DOKUMENTASI

TA 2021 - 2022

**DOKUMENTASI**  
**(Kegiatan Pengukuran)**



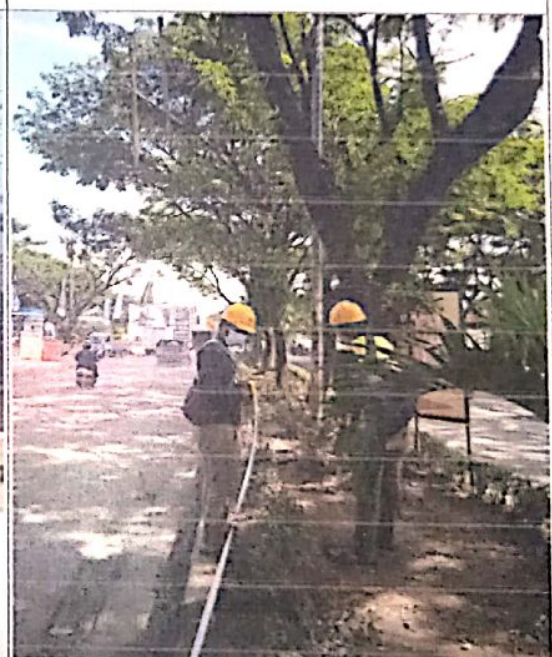
Mendirikan Alat



Melakukan Centering



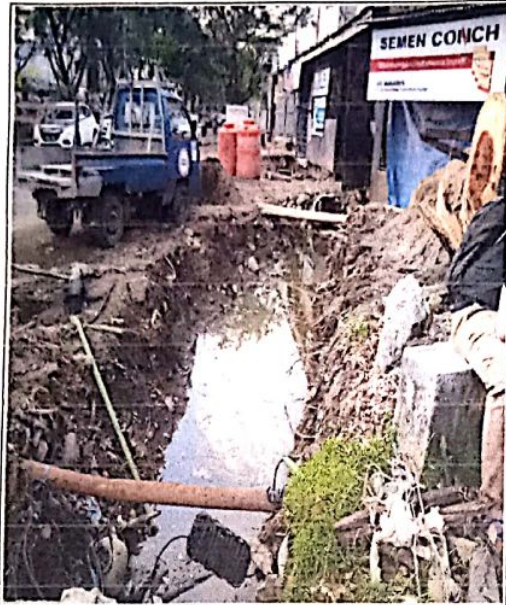
Membidik ke Bak Ukur



Melakukan Pengukuran Panjang Jalan

# DOKUMENTASI

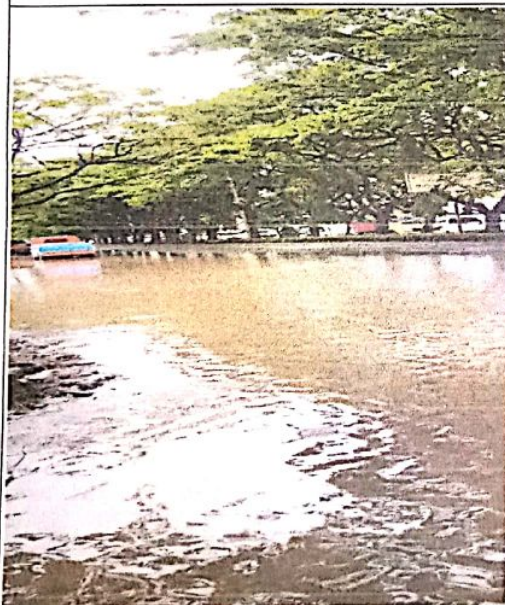
(Keadaan dan Permasalahan di Lokasi Penelitian)



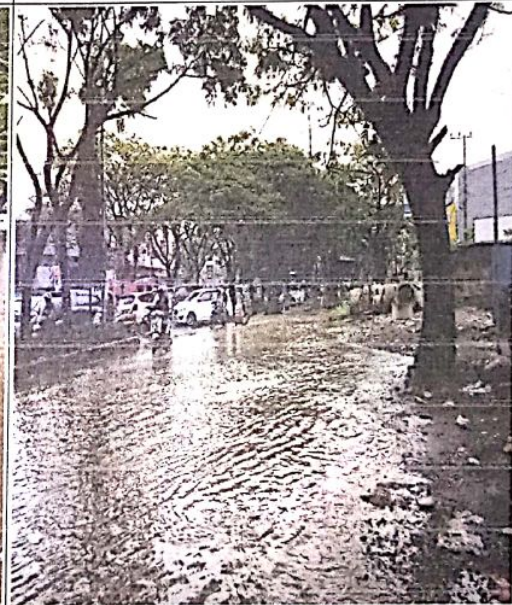
Keadaan Eksisting Saluran



Keadaan Eksisting Saluran



Luapan Genangan Air di Jalan



Timbulnya Kemacetan



POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama : Andi Azlan Shah Bin Sabolla

Nim : 312 19 007

Program Studi : D3 Teknik Konstruksi Sipil



Nama : Andi Muhammad Amir Maulana S.C

Nim : 31219008

Program Studi : D3 Teknik Konstruksi Sipil



Judul Tugas Akhir : Perencanaan Drainase Jalan Di Jl. Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa

Pembimbing I

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	05/06/22	Data Pengukuran, Data Curah hujan (OK)	
2.			
3.	18/06/22	Profil memanjang Pengukuran Saluran	
4.			
5.	30/06/22	Metode Pengolahan data Curah hujan	
6.			
7.	26/08/22	Bab I, II, III (OK)	
8.			
9.	13/09/22	Bab IV, V (OK), Lampiran tambahan	
10.			
11.		Slap dengan (15/9)	
12.			

Pembimbing II

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	04/06/22	Data Pengukuran	
2.	06/06/22	Data Curah hujan (OK)	
3.	12/06/22	Profil memanjang Pengukuran	
4.	27/06/22	Metode Pengolahan Data Curah hujan	
5.	15/07/22	Bab I (OK)	
6.	9/08/22	Bab II (OK)	
7.	26/08/22	Bab III (OK)	
8.	05/09/22	Bab IV (OK) ~ Uraian Perhitungan	
9.	09/09/22	Hilangkan gambar dari Kesini putar & Sakam	
10.	13/09/22	Bab V (OK)	
11.	15/09/22	Lampiran (OK) Slap dengan (15/9)	
12.			

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Jhony Asik, S.S.T., M.T.

NIP. 19670603 199202 1 002

Dengan ini kami menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan, telah memenuhi syarat untuk ujian sidang.

Pembimbing I

Ir. Syahlendra, S.T., M.T.

NIP. 19870531 201504 1 004

Pembimbing II

Ir. Hasdaryatm Djufri, S.T., M.T.

NIP. 19810508 201504 1 001