

# STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE DI DESA BOBONG KECAMATAN TALIABU BARAT PULAU TALIABU PROVINSI MALUKU UTARA

Oshin Satriani<sup>1</sup>, Anang Bakhtiar<sup>2</sup>, Anita Rahmawati,<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang  
e-mail : [oshinsatriani@gmail.com](mailto:oshinsatriani@gmail.com)

<sup>2</sup> Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang  
e-mail : [anang.bakhtiar@unisma.ac.id](mailto:anang.bakhtiar@unisma.ac.id)

<sup>3</sup> Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang  
e-mail : [anita.rahmawati@unisma.ac.id](mailto:anita.rahmawati@unisma.ac.id)

## ABSTRACT

One of the most important aspects of a city is drainage, especially in terms of preventing flooding and waterlogging. Water pooling often occurs during periods of heavy rainfall because drainage problems in Bobong Village, West Taliabu District, Taliabu Island Regency, North Maluku, have not been adequately addressed. The purpose of this study was to assess the current condition of the drainage channels and offer suggestions for planned improvements. Field surveys, rainfall data collection, and hydrological and hydraulic analyses using the Manning equation and the rational approach were among the techniques used. The study findings indicated that the current drainage channel capacity was insufficient to handle runoff, necessitating an increase in channel size. Widening and deepening the channels to allow for flood discharge with a specific return interval was one of the design recommendations. It is expected that the Bobong Village drainage system will operate more efficiently as a result of this assessment, ideal for reducing flood risk. The objectives of this study were to determine the design flood discharge with a 10-year return period (Q10), locate the channel locations that cannot accommodate rainfall discharge, and assess their capacity. The Mononobe approach was used in this study, followed by a hydrological analysis. Based on the study findings, four drainage channels in Bobong Village are unable to accommodate the water discharge, and the flood discharge in these channels for a ten-year return period is 6,051 m<sup>3</sup>/second. Therefore, it is necessary to build infiltration wells with the following dimensions: diameter 0.6 m, radius 0.3 m, and depth 1 m, with a capacity of 0.283 m<sup>3</sup>. A total of 17 infiltration wells must be built, with a distance between wells of  $179/17 = 10.7$  m.

**Keywords:** *Drainage, Runoff Discharge, Evaluation, Bobong Village*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banjir adalah bencana alam yang paling umum di Indonesia, menurut [1]. Banjir didefinisikan sebagai situasi di mana volume air yang signifikan membanjiri suatu wilayah. Curah hujan dan aliran air dapat digunakan untuk memprediksi kapan banjir akan terjadi. Curah hujan yang tinggi, permukaan tanah di bawah permukaan laut, cekungan yang dikelilingi oleh bukit-bukit yang memiliki kapasitas terbatas untuk menyerap air, konstruksi bangunan di sepanjang bantaran sungai, aliran sungai yang terhambat oleh

penghalang sampah, dan kurangnya tutupan lahan di daerah hulu sungai adalah semua faktor yang berkontribusi terhadap banjir. Mengingat bahwa banjir terjadi di hampir setiap kota di Indonesia hampir setiap tahun, masalah ini belum diperbaiki dan, pada kenyataannya, tampaknya semakin memburuk [2]. Drainase hanyalah proses menghilangkan massa air dari permukaan atau bawah permukaan suatu wilayah, baik secara alami maupun buatan. Drainase dalam konteks teknik sipil hanya mengacu pada serangkaian struktur air yang berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan kelebihan air dari suatu wilayah

untuk menghindari banjir. Menurut konsep ini, drainase sangat penting, terutama di daerah dengan curah hujan tinggi. Untuk mencegah genangan air, yang mengganggu aktivitas manusia dan bahkan mengakibatkan kerugian sosial ekonomi, terutama yang memengaruhi kesehatan penduduk, saluran drainase yang tepat harus dirancang untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu area atau lahan. Drainase merupakan bagian penting dari kawasan perkotaan yang tertata dengan baik. Erosi akibat drainase dapat berakibat fatal. Erosi aliran air dapat memperparah kerusakan jika tidak dirawat dengan baik. Limpasan air hujan di sepanjang jalan dikumpulkan dan dialirkan ke saluran drainase melalui lubang got di pinggir jalan. Air meluap ke jalan dan bisnis di sekitarnya karena kerusakan signifikan pada beberapa fasilitas drainase. Luapan air merupakan akibat tingginya air dari saluran yang tidak mampu menampung air sungai dan air hujan yang meluap ke jalan raya. [3]

Hal ini mengganggu arus lalu lintas lokal dan membahayakan infrastruktur perumahan dan komersial di area tersebut. Memeriksa asal-usul, tingkat keparahan, dan strategi mitigasi banjir sangatlah penting. [4] Akibat pembangunan rumah dan infrastruktur pendukung kehidupan lainnya akibat pertambahan penduduk, lahan terbuka (daerah permeabel) telah berkurang dan lahan tertutup/kedap air telah meningkat. Air hujan tidak dapat meresap ke dalam bumi karena tanah yang kedap air ini. Sistem Informasi Geografis (SIG), suatu sistem informasi yang dibuat untuk menangani data yang dirujuk pada koordinat spasial atau geografis, merupakan salah satu contoh teknologi informasi yang berkembang pesat yang dapat digunakan oleh sistem jaringan drainase perkotaan. Data digital yang diorganisasikan dalam Sistem Informasi Geografis dapat lebih efektif menampilkan perubahan dalam penggunaan dan tutupan lahan, yang merupakan fungsi waktu dan geografi, serta alasan terjadinya banjir. [5]. Manajemen sistem drainase perkotaan telah melihat perubahan dalam konsep dan paradigma. Gagasan tradisional untuk menguras dan/atau membuang kelebihan air

(hujan) telah memberi jalan kepada konsep drainase eko atau drainase yang sadar lingkungan, yang bertujuan untuk mengelola air hujan dan limpasannya untuk meningkatkan penggunaan air, mengurangi kehilangan, dan melestarikan lingkungan.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

1. Terjadinya genangan/banjir pada ruas jalan didesa Bobong Kecamatan Taliabu Barat Kabupaten Taliabu
2. Terjadinya banyak sedimen yang terjadi pada saluran.
3. Kondisi saluran tidak mampu menampung debit saluran.
4. Belum ada evaluasi kala ulang 10 tahun

### **1.3 Rumusan Masalah**

1. Berapa besar curah hujan rancangan yang terjadi dengan periode kala ulang 10 tahun?
2. Berapa besar intensitas hujan yang terjadi dengan periode kala ulang 10 tahun?
3. Berapa debit rancangan yang terjadi di desa Bobong?

### **1.4 Batasan Masalah**

1. Peneliti ini tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)
2. Penelitian ini tidak membahas sedimentasi atau endapan pada saluran.
3. Hanya menggunakan software Arcgis dan Ecodrainage
4. SDGS no 6 tentang air bersih dan sanitasi layak

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Banjir**

Di Indonesia, banjir merupakan bencana alam yang paling umum. Skenario yang dikenal sebagai banjir terjadi ketika sejumlah besar udara membanjiri suatu wilayah. Curah hujan dan pergerakan udara dapat digunakan untuk memprediksi kapan banjir akan terjadi. Curah hujan yang tinggi, permukaan tanah di bawah permukaan laut, daerah aliran sungai yang dikelilingi perbukitan dengan penetrasi udara yang minim, bangunan di sepanjang bantaran sungai, aliran sungai yang terhambat akibat sampah, dan berkurangnya tutupan lahan di

hulu merupakan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap banjir. Mengingat banjir terjadi hampir di setiap kota di Indonesia, masalah ini belum teratasi dan, bahkan, cenderung semakin parah [ 1 ]

## 2.2 Drainase

Kata "drainase", yang berarti "mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan udara", berasal dari kata bahasa Inggris. Secara umum, drainase adalah tindakan teknis untuk meminimalkan kelebihan air dari suatu area atau lahan, baik yang berasal dari rembesan, curah hujan, maupun kelebihan air irigasi, tanpa mengganggu kemampuan area atau lahan tersebut untuk beroperasi. Konstruksi sistem drainase seringkali terdiri dari saluran penerima (interceptor drain), saluran pengumpul (collector drain), saluran pengangkut (conveyor drain), saluran utama (main drain), dan badan air penerima (receiving water). (Misbahudin et al., 2023).

## 2.3 Sistem Drainase

Secara umum, sistem drainase adalah sekumpulan struktur udara yang berfungsi untuk meminimalkan dan/atau membuang kelebihan air dari suatu wilayah atau lahan agar lahan tersebut dapat berfungsi optimal. Saluran penerima (saluran interseptor), saluran pengumpul (saluran kolektor), saluran penerima (saluran konveyor), saluran utama (saluran utama), dan badan air penerima (air penerima) membentuk kerangka sistem drainase. Fitur-fitur lain, termasuk gorong-gorong, sifon, jembatan air (saluran air), spillway, pintu air, struktur air terjun, waduk, dan stasiun pompa, seringkali terletak di sepanjang sistem (Almahera et al., n.d.)

## 2.4 Pengertian Hidrologi

Studi tentang kualitas dan kuantitas udara bumi sepanjang waktu dan lokasi, serta proses hidrologi, pergerakan, distribusi, sirkulasi, reservoir, eksplorasi, pengembangan, dan pengelolaannya, dikenal sebagai hidrologi (Singh, 1992). Definisi hidrologi masih menjadi perdebatan di antara para ahli. Asdak (1995) mendefinisikan hidrologi sebagai studi tentang

udara di atas, di dalam, dan di atas permukaan bumi dalam segala bentuknya (cair, gas, dan padat). Menurut Arsyad (2009), hidrologi adalah ilmu yang mengkaji bagaimana air ditambahkan, disimpan, dan hilang di Bumi (Karamma et al., 2021).

## 2.5 Analisa Hidrologi

Tujuan dari proses analisis hidrologi adalah untuk menghitung rata-rata curah hujan, koefisien limpasan, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, dan debit banjir yang direncanakan. Hal ini dicapai dengan mengolah data curah hujan, luas dan bentuk DAS, perbedaan kemiringan/elevasi, dan data penggunaan lahan. Metodologi ini juga memungkinkan untuk menilai jalur drainase saat ini. (Suryaman, 2013).

## 2.6 Analisa Hordolika

Untuk menghindari genangan udara, volume curah hujan yang sangat besar di suatu wilayah perlu segera dialihkan. Untuk melakukan hal ini, udara harus ditampung dan diarahkan ke waduk melalui kanal. Oleh karena itu, jumlah air hujan harus digunakan untuk menghitung kapasitas waduk. (Rokhmawati & Bakhtiar, 2021.).

## 2.7 Debit Air Kotor (Qak)

Air limbah dari aktivitas perumahan di rumah, bisnis, dan bangunan lainnya dikenal sebagai limpasan air kotor, atau pembuangan air kotor. Populasi dan kebutuhan air rata-rata harus diketahui untuk menentukan jumlah air yang dibutuhkan (Syarief dkk., t.t.). Warga biasanya membutuhkan 130 liter air per hari, dan 70% kebutuhan air bersih harus dipenuhi melalui pembuangan air kotor ke saluran (Suhardi, 2019). Akibatnya, kuantitas air limbah:  $130 \times 70\% = 91$  liter/hari/orang = 0,0011 lt/dt/orang, dengan demikian air kotor yang dibuang pada suatu daerah km<sup>2</sup> adalah :

$$Q_{ak} = \frac{Pn \times q}{A}$$

Dimana:

$Q_{ak}$  = Debit Air Kotor

$Pn$  = Jumlah Penduduk (Jiwa)

$q$  = Jumlah Air Buangan (l/dt/orang)

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

## 2.8 Data Jumlah Penduduk

Jumlah udara kotor yang direncanakan ditentukan oleh jumlah populasi. Berikut adalah rumus geometrik untuk menghitung besar air kotor

$$P_n = P_o \times (1 + r)^n$$

Keterangan:

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke- $n$   
 $P_o$  = jumlah penduduk pada awal tahun  
 $r$  = angka pertambahan penduduk  
 $n$  = jangka waktu dalam tahun

## 2.9 Evaluasi Saluran Drainase

Menurut Syariman (2009), drainase perkotaan mengacu pada sistem yang mengalirkan dan menyalurkan air dari wilayah perkotaan, seperti permukiman, kawasan komersial dan industri, sekolah, rumah sakit, lapangan olahraga, tempat parkir, instalasi militer, instalasi listrik, telekomunikasi, bandara, pelabuhan laut, atau pelabuhan sungai, dan lokasi lain yang merupakan bagian dari infrastruktur kota. Kebutuhan drainase perkotaan sangat unik karena lokasi perkotaan mencakup faktor desain tambahan seperti keterhubungan dengan tata guna lahan, rencana induk drainase kota, kesulitan sosial budaya, dan sebagainya (Azmy et al., 2018).

## 2.10 Perencanaan Sumur Resapan

Untuk menentukan dimensi sumur resapan berdasarkan dengan faktor-faktor lapangan, ada beberapa metode yang telah dikembangkan yaitu antara lain:

### 1. Metode Sunjoto (2011)

Keseimbangan antara air yang masuk ke dalam sumur dan air yang bocor ke dalam tanah secara teoritis dapat digunakan untuk menentukan volume dan efisiensi sumur resapan (Sunjoto, 2011). Ini adalah salah satu cara untuk mengungkapkan formulasi tersebut:

$$Q = 5,5 FKH$$

$$H = \frac{Q}{F} \left( 1 - E - e^{-\frac{F \cdot T \cdot K}{\pi r^2}} \right)$$

Dimana:

$Q$  = Debit air masuk ( $m^3/detik$ )  
 $H$  = Kedalaman sumur (m)  
 $F$  = Faktor geometrik (m)  
 $K$  = Koefisien permeabilitas tanah

(m/detik)

$T$  = Waktu pengaliran (detik)

$R$  = Jari-jari sumur (m)

Kedalaman efektif sumur resapan ditentukan dari tinggi muka air tanah apabila dasar sumur berada di bawah muka air tanah; apabila muka air tanah di bawah dasar sumur, maka kedalaman efektif sumur sama dengan kedalaman sumur yang sudah ada.

### 2. Metode PU

Curah hujan maksimum, permeabilitas tanah, dan luas lahan semuanya memiliki dampak signifikan terhadap teknik PU, yang pada dasarnya setara dengan metode Sunjoto. Peraturan SNI tahun 2002 menguraikan proses dasar perancangan sumur resapan air hujan untuk pekarangan yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan, Kementerian Pekerjaan Umum. Persamaan inilah yang digunakan:

$$H = \frac{A \cdot L \cdot T - A_s \cdot R \cdot K \cdot T}{A \cdot c + D \cdot K \cdot T}$$

Dimana:

$H$  = Kedalaman sumur (m)

$T$  = Durasi hujan (m)

$I$  = Intensitas hujan (mm/Jam)

$A$  = Luas tadahan hujan ( $m^2$ ), dapat berupa atap rumah dan permukaan tanah yang di perkeras

$K$  = Permeabilitas tanah (m/jam)

$P$  = Keliling penampang sumur

$A_s$  = Luas penampang sumur ( $m^2$ )

Jumlah sumur resapan yang direncanakan:

$$N = \frac{V_t}{V_m}$$

Dimana:

$N$  = Jumlah Sumur Resapan

$V_m$  = Volume Masing-Masing sumur ( $m^3$ )

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Lokasi Penelitian



**Gambar 1.** Peta Topografi Desa Bobong  
(Sumber : ArcGis, 2024)

Kecamatan Taliabu Barat Kabupaten Pulau Taliabu, yang termasuk dalam provinsi maluku utara. Kecamatan taliabu barat merupakan salah satu Kecamatan dari 8 Kecamatan yang ada di **Gambar 1**.

### 3.2. Kondisi Drainase Eksisting

Kabupaten Pulau Taliabu. Kecamatan Taliabu Barat ini berada di belahan Barat Kabupaten Pulau Taliabu. Kecamatan Taliabu Barat ini terdiri dari 13 Desa, 1 Kelurahan, 20 Dusun, 84 RW dan 254 RT. Menurut daftar isian Kecamatan Taliabu Barat memiliki luas wilayah 4,33/km2, Yang mana Desa Bobong ini terletak pada ketinggian 1 M diatas permukaan air laut.

Berikut adalah hasil survey yang saya lakukan di Kecamatan taliabu barat. Salah satu contoh Jalan Zainal Mus Kondisi umum di jalan Raya Zainal Mus :

- Drainase belum baik dikarenakan banyak rumput atau daun.
- Sedimentasi pasir dan lumpur yang memenuhi saluran.
- Sedimentasi sampah memenuhi saluran , karena berada di area pasar.
- Drainase tidak berfungsi dengan baik Ketinggian air 10-15 cm.
- Lama genangan sekitar 4-6 jam tergantung intensitas hujan.
- Saat turun hujan air melimpas menggenangi jalan setinggi  $\pm 50$  cm selama  $\pm 2$  jam.

### 3.3. Kondisi Topografi

Penduduk di kabupaten pulau taliabu mencapai 59,601 jiwa, yang terdiri laki- laki 26,700 jiwa dan perempuan sebanyak 32,900 jiwa. desa bobong sebagai desa Kecamatan taliabu barat dengan Kepadatan penduduk tertinggi di Kabupaten Pulau Taliabu.

### 3.4. Data Penelitian

pengumpulan informasi atau catatan yang berkaitan dengan rencana dan kebijakan di wilayah Kecamatan Taliabu, yaitu:

#### 1. Data Curah Hujan

Stasiun ini mengukur atau mengumpulkan data curah hujan yang bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum (PU)

Kabupaten Pulau Taliabu.

#### 2. Data Jumlah Penduduk

Saya memperoleh statistik demografi yang diperlukan dari Badan Pusat Statistik (BPS) untuk Kabupaten Pulau Taliabu Barat.

3. Data Saluran Dainase yang sudah ada Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kabupaten Pulau Taliabu menyediakan data yang tersedia.

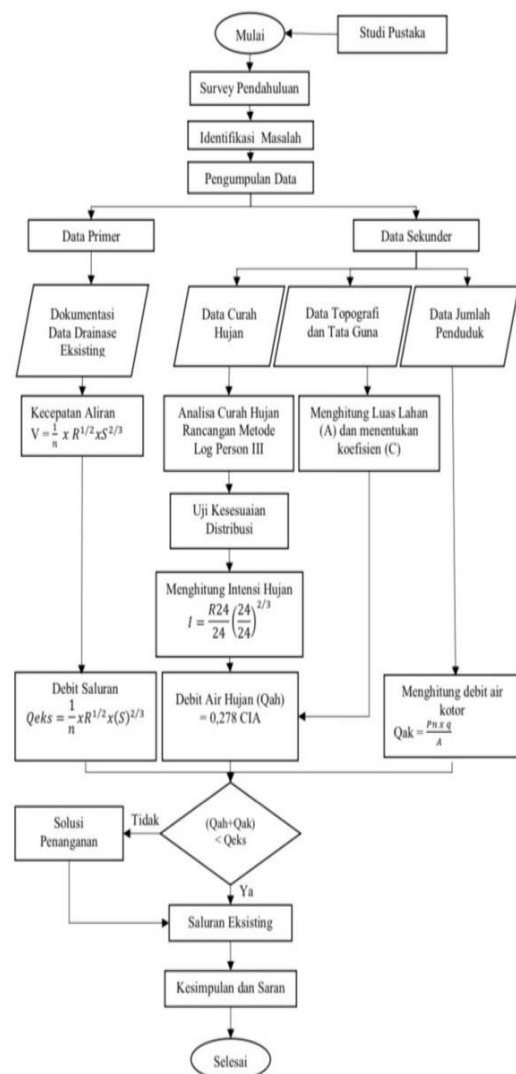
#### 4. Peta Tata Guna Lahan

Peta – peta pendukung di dapatkan dari dinas pekerjaan umum kabupaten pulau taliabu yaitu:

- Peta Topografi
- Peta Kontur
- Peta Administrasi
- Peta Saluran Drainase

### 3.5. Diagram Alir

#### • Diagram Alir Penelitian



**Gambar 2** Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3** Diagram Alir ArcGis

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Hidrologi

Data curah hujan harian tertinggi di stasiun pengamatan Taliabu di Kabupaten Taliabu selama sepuluh tahun terakhir, yaitu dari tahun 2015 hingga 2024, merupakan data yang dibutuhkan dalam studi ini. Tabel berikut menampilkan statistik curah hujan selama sepuluh tahun terakhir.

**Tabel 4.1** Curah Hujan Stasiun Taliabu

| No | Tahun | Stasiun Taliabu    |                     |
|----|-------|--------------------|---------------------|
|    |       | Hujan Tahunan (mm) | Hujan Maksimum (mm) |
| 1  | 2015  | 1671               | 88                  |
| 2  | 2016  | 1745               | 134                 |
| 3  | 2017  | 1657               | 104                 |
| 4  | 2018  | 2278               | 91                  |
| 5  | 2019  | 2063               | 142                 |
| 6  | 2020  | 1168               | 121                 |
| 7  | 2021  | 1398               | 112                 |
| 8  | 2022  | 1824               | 94                  |
| 9  | 2023  | 2281               | 100                 |
| 10 | 2024  | 2509               | 110                 |

(Sumber : DPU Sumber Daya Air Kbpupaten Taliabu, 2024)

### 4.2 Uji Konsistensi Data

Sebelum menentukan curah hujan yang andal dan efisien, pengujian konsistensi data memverifikasi kualitas data yang diberikan. Pendekatan RAPS (Rescales Adjusted Partial Sums), yang menentukan penyimpangan kumulatif dari rata-rata, digunakan dalam uji konsistensi.

Langkah – Langkah perhitungan :

$$\begin{aligned}
 n &= 10 \\
 Dy &= 29,434 \\
 Sk^{**}Maks &= 2,487 \\
 Sk^{**}min &= -1,114 \\
 Q &= Sk^{**}Maks = 2,487 \\
 R &= Sk^{**}Maks - Sk^{**}min \\
 &= 2,487 - (-1,114) = 3,601
 \end{aligned}$$

$$Q\sqrt{n} = 2,487\sqrt{10} = 0,249$$

$$R\sqrt{n} = 3,601\sqrt{10} = 0,360$$

Keterangan :

$S^*o$  = Simpangan Awal

$S^*k$  = Simbapangan Mutlak

$S^{**}k$  = Nilai Konsistensi Data

$n$  = Jumlah Data

$Dy$  = Simpangan Rata – rata

$Q$  = Nilai Statistik Q untuk  $k \leq n$

$R$  = Nilai Statistik (*Range*)

**Tabel 4.2** Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Taliabu

| No          | Tahun | Hujan Maksimum (mm) | $Sk^*$  | $Dy^2$  | $Sk^{**}$ | $[Sk^{**}]$ |
|-------------|-------|---------------------|---------|---------|-----------|-------------|
| [1]         | [2]   | [3]                 | [4]     | [5]     | [6]       | [7]         |
| 1           | 2015  | 88                  | -21,600 | 46,656  | -1,255    | 1,255       |
| 2           | 2016  | 134                 | 24,400  | 59,536  | 1,418     | 1,418       |
| 3           | 2017  | 104                 | -5,600  | 3,136   | -0,325    | 0,325       |
| 4           | 2018  | 91                  | -18,600 | 34,596  | -1,081    | 1,081       |
| 5           | 2019  | 142                 | 32,400  | 104,976 | 1,883     | 1,883       |
| 6           | 2020  | 121                 | 11,400  | 12,996  | 0,663     | 0,663       |
| 7           | 2021  | 112                 | 2,400   | 0,576   | 0,139     | 1,139       |
| 8           | 2022  | 94                  | -15,600 | 24,336  | -0,907    | -0,907      |
| 9           | 2023  | 100                 | -9,600  | 9,216   | -0,558    | -0,558      |
| 10          | 2024  | 110                 | 0,400   | 0,016   | 0,023     | 0,023       |
| Jumlah      |       | 1096,000            | 0       | 296,040 | 1,883     | Max         |
| Rata - rata |       | 109,600             | 0       | 29,04   | -1,255    | Min         |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

### 4.3 Perhitungan Curah Hujan Maksimum

Hanya satu stasiun, yaitu stasiun curah hujan Taliabu di wilayah Taliabu, yang berpengaruh terhadap curah hujan maksimum di lokasi penelitian. Stasiun Parangbatu di



wilayah Parengan menyediakan data curah hujan bulanan tertinggi untuk setiap tahun penelitian. Tabel berikut menunjukkan rata-rata curah hujan tahunan maksimum di lokasi penelitian:

**Tabel 4.3** Perhitungan Curah Hujan Maksimum Taliabu

| No                   | Bulan     | Stasiun Curah Hujan Tahunan Taliabu (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|-----------|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      |           | 2015                                     | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| 1                    | Januari   | 80                                       | 29   | 38   | 90   | 55   | 42   | 58   | 49   | 86   | 52   |
| 2                    | Februari  | 0                                        | 44   | 51   | 82   | 56   | 67,5 | 53   | 93   | 57   | 38   |
| 3                    | Maret     | 61                                       | 74   | 65   | 38   | 54   | 98   | 122  | 24   | 63   | 45   |
| 4                    | April     | 30                                       | 61   | 65   | 60   | 25   | 24   | 57   | 72   | 47   | 96   |
| 5                    | Mei       | 17                                       | 0    | 57   | 27   | 60   | 3    | 18,5 | 34   | 13   | 110  |
| 6                    | Juni      | 74                                       | 7    | 2    | 71   | 14   | 26   | 2,5  | 0    | 17   | 37   |
| 7                    | Juli      | 29                                       | 0    | 0    | 35   | 60   | 0    | 0    | 0    | 2    | 31   |
| 8                    | Agustus   | 0                                        | 0    | 0    | 10   | 0    | 0    | 0    | 50   | 40   | 70   |
| 9                    | September | 3                                        | 0    | 0    | 91   | 20   | 0    | 0    | 0    | 54   | 14   |
| 10                   | Oktober   | 20                                       | 1    | 0    | 69   | 45   | 0    | 0    | 52   | 50   | 87   |
| 11                   | November  | 73                                       | 55   | 37   | 69   | 142  | 121  | 55   | 34   | 84   | 102  |
| 12                   | Desember  | 88                                       | 134  | 104  | 70   | 67   | 44   | 31   | 57   | 100  | 64   |
| Curah hujan maksimum |           | 88                                       | 134  | 104  | 91   | 142  | 121  | 112  | 94   | 100  | 110  |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

#### 4.4 Perhitungan Curah Hujan Rancangan Log Person Type III

Untuk perhitungan curah hujan rancangan, log Person Type III dengan kala ulang yang telah ditentukan.

**Tabel 4.4** Perhitungan Curah Hujan rancangan Log Person Type III

| Kala Ulang | Pr (%) | Cs  | K     | Log Xi Rerata (mm/hari) | Sd   | Log Xt | Xr (mm/hari) |
|------------|--------|-----|-------|-------------------------|------|--------|--------------|
| [1]        | [2]    | [3] | [4]   | [5]                     | [6]  | [7]    | [8]          |
| 2          | 50     | 0,4 | 0,066 | 2,035                   | 0,07 | 2,03   | 107,16       |
| 5          | 20     | 0,4 | 0,816 | 2,035                   | 0,07 | 2,09   | 123,53       |
| 10         | 10     | 0,4 | 1,317 | 2,035                   | 0,07 | 2,13   | 133,92       |
| 25         | 4      | 0,4 | 1,880 | 2,035                   | 0,07 | 2,17   | 146,64       |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

#### 4.5 Evaluasi Peningkatan Sistem Drainase

perhitungan debit rencana pada saluran

1A Ismail Marzuki dapat dilihat sebagai berikut:

1. Luas Daerah Pengaliran (A) = 2.89 Ha
2. Panjang Saluran (L) = 0.33 km
3. Intensitas Hujan (I) = 76,589
4. Koefisien Pengaliran (C) = 0.62
5. (Tanaman dalam baris baik)
6. Debit Rencana (Qah) = 0.278 C.I.A

$$= 0.278 \times 0.62 \times 76,589 \times 2.89$$

$$= 38,151 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan lengkap dari tiap saluran dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini

**Tabel 4.4** Debit Rencana Saluran

| No | Nama Saluran       | L   | A     | s     | H     | C    | I      | Qah                     |
|----|--------------------|-----|-------|-------|-------|------|--------|-------------------------|
|    |                    | (m) | (Ha)  | (m)   | (m)   |      |        | (m <sup>3</sup> /detik) |
| 1  | Ismail Marzuki     | 330 | 2.89  | 0.009 | 1.65  | 0.62 | 76.589 | 38.151                  |
| 2  | Kapten Naimsn      | 130 | 4.51  | 0.023 | 0.45  | 0.62 | 76.589 | 59.536                  |
| 3  | Taher Mus          | 480 | 7.96  | 0.015 | 1.41  | 0.62 | 76.589 | 105.079                 |
| 4  | Fangahu            | 180 | 8.88  | 0.006 | 0.3   | 0.62 | 76.589 | 117.224                 |
| 5  | Mangga 2           | 110 | 11.39 | 0.009 | 0.34  | 0.62 | 76.589 | 150.358                 |
| 6  | Zainal Mus         | 290 | 18.5  | 0.024 | 0.475 | 0.62 | 76.589 | 244.216                 |
| 7  | Ki Hajar Dewantara | 220 | 12.37 | 0.005 | 0.21  | 0.62 | 76.589 | 163.295                 |
| 8  | Aliong Mus         | 170 | 3.77  | 0.009 | 0.31  | 0.62 | 76.589 | 49.767                  |
| 9  | Talo               | 210 | 9.1   | 0.011 | 1.34  | 0.62 | 76.589 | 120.128                 |
| 10 | Liang Haya         | 150 | 14.1  | 0.008 | 0.28  | 0.62 | 76.589 | 186.132                 |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

#### 4.6 Perhitungan kapasitas saluran Drainase Eksisting

Tujuan perhitungan ini adalah menentukan kemampuan saluran drainase yang ada untuk menangani debit di setiap saluran. Kapasitas saluran drainase yang diantisipasi kemudian dibandingkan dengan kapasitas saluran drainase yang ada.

Saluran drainase masih dapat menangani debit jika kapasitasnya saat ini melebihi kapasitas yang direncanakan. Namun, jika terjadi sebaliknya, dimensi saluran drainase yang ada harus diubah agar sesuai dengan kapasitasnya.

Berikut adalah contoh perhitungan untuk saluran drainase persegi panjang:

1. Bentuk penampang persegi saluran 2A (Kapten Naimsn)

— Lebar dasar saluran (b) = 0,8

— Tinggi saluran (h) = 0,8

— Kemiringan saluran (S) = 0,03

— Koefisien kekerasan manning (n) = 0,015

- a. Luas Penampang

$$A = b \times h$$

$$A = 0,80 \times 0,80$$

$$A = 0,640 \text{ m}^2$$

- b. Keliling Basah Panampang

$$P = b + 2h$$

$$P = 0,80 + (2 \times 0,80)$$

$$P = 2,40 \text{ m}$$

c. Jari – Jari Hidrolis Saluran

$$R = A/P$$

$$R = 0,640 / 2,40$$

$$R = 0,267 \text{ m}$$

d. Kecepatan Aliran Dalam Saluran

$$V_{\text{saluran}} = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{\text{saluran}} = \frac{1}{n} \times 0,267^{\frac{2}{3}} \times 0,03^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{\text{saluran}} = 2,054 \text{ m/detik}$$

e. Debit Saluran

$$Q_{\text{saluran}} = A \times V$$

$$Q_{\text{saluran}} = 0,640 \times 2,054$$

$$Q_{\text{saluran}} = 1,314 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan kapasitas saluran drainase secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

**Tabel 4.5** kapasitas Saluran Drainase Eksisting

| No | Kode Saluran | Nama Saluran       | Qeks (m <sup>3</sup> /dtk) | Bentuk Penampang |
|----|--------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| 1  | 1A           | Ismail Marzuki     | 0,921                      | persegi          |
| 2  | 2A           | Kapten Naimsn      | 1,314                      | persegi          |
| 3  | 3A           | Taher Mus          | 35,298                     | persegi          |
| 4  | 4A           | Fangahu            | 58,103                     | persegi          |
| 5  | 5A           | Mangga 2           | 0,332                      | persegi          |
| 6  | 6A           | Zainal Mus         | 1,016                      | persegi          |
| 7  | 7A           | Ki Hajar Dewantara | 2,273                      | persegi          |
| 8  | 8A           | Aliong Mus         | 1,016                      | persegi          |
| 9  | 9A           | Talo               | 4,211                      | persegi          |
| 10 | 10A          | Liang Haya         | 5,477                      | persegi          |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

#### 4.7 Analisa Saluran Drainase

Studi kapasitas saluran drainase dilakukan untuk menilai apakah saluran drainase yang ada saat ini memadai untuk menangani debit banjir yang diprediksi. Dimensi saluran drainase yang ada harus diperbarui jika kapasitas saluran masih mencukupi dan dimensi saluran tetap tidak berubah. Sebaliknya, jika saluran drainase yang ada saat ini kurang dari debit banjir yang diantisipasi, seluruh saluran drainase perlu diubah ukurannya karena tidak lagi mampu menampung debit banjir atau air hujan. Hal ini dapat digunakan untuk memastikan saluran mana, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 di bawah ini, yang memadai untuk menangani debit banjir yang diantisipasi:

**Tabel 4.6** Hasil Analisis Saluran Drainase

| No | Kode Saluran | Nama Saluran       | Qeks (m <sup>3</sup> /dtk) | Qr (m <sup>3</sup> /dtk) | Q selisih | keterangan     |
|----|--------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|-----------|----------------|
| 1  | 1A           | Ismail Marzuki     | 0,921                      | 0,690                    | 0,231     | memenuhi       |
| 2  | 2A           | Kapten Naimsn      | 1,314                      | 6,051                    | -4,736    | memenuhi       |
| 3  | 3A           | Taher Mus          | 35,298                     | 2,846                    | 32,452    | memenuhi       |
| 4  | 4A           | Fangahu            | 58,103                     | 3,031                    | 55,072    | memenuhi       |
| 5  | 5A           | Mangga 2           | 0,332                      | 4,787                    | -4,455    | tidak memenuhi |
| 6  | 6A           | Zainal Mus         | 1,016                      | 2,456                    | -1,440    | tidak memenuhi |
| 7  | 7A           | Ki Hajar Dewantara | 2,273                      | 1,561                    | 0,712     | memenuhi       |
| 8  | 8A           | Aliong Mus         | 1,016                      | 2,874                    | -1,857    | tidak memenuhi |
| 9  | 9A           | Talo               | 4,211                      | 7,161                    | -2,950    | tidak memenuhi |
| 10 | 10A          | Liang Haya         | 5,477                      | 1,445                    | 4,032     | memenuhi       |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

#### 4.8 Perencanaan Sumur Resapan

Dengan menampung air hujan dalam sistem infiltrasi, sumur resapan dirancang agar air tersebut meresap ke dalam tanah. Hal ini memungkinkan muka air tanah blok tetap terjaga dan memungkinkan pembangunan bangunan di masa mendatang, yang secara alami akan memengaruhi koefisien aliran blok.

##### 1. Debit Air Masuk

Perhitungan debit merupakan tahap awal dalam perencanaan sumur resapan. Debit dihitung menggunakan teknik rasional USSCS (1973)..(Goldman et.al.,1986)

$$Q_{\text{Masuk}} = 0,278 \times C \cdot I \cdot A$$

$$= 0,278 \times 0,675 \text{ Km}^2 \times 96,365 \text{ mm/jam} \times 0,119 \text{ Km}^2$$

$$= 2,151 \text{ m}^3/\text{dt}$$

##### 2. Dimensi Sumur Resapan

Proporsi sumur resapan dimaksudkan berbentuk lingkaran dan terdiri dari pipa beton dengan tiga ukuran dinding berpori (tanah) yang berbeda di bagian bawah.

Contoh ukuran besar :

- Diameter (D) = 0,6 m

- Jari – jari (R) = 0,3 m

##### 3. Kedalaman Sumur Resapan (H)

Kedalaman sumur Pada perencanaan dilokasi penelitian ini menggunakan rerata kedalaman 1 m.

##### 4. Faktor Geometri

$$F = 2 \times \pi \times R$$

$$= 2 \times 3,14 \times 0,3$$

$$= 1,884 \text{ m}$$

##### 5. Debit Teresap Sumur Resapan

$$Q_{\text{Resap}} = F \times K \times H$$

$$= 0,565 \text{ m} \times 0,0012 \text{ cm/dt} \times 1 \text{ m}$$

$$= 0,0023 \text{ m}^3/\text{dt}$$



#### 6. Debit Tertampung Sumur Resapan

$$\begin{aligned}Q_{\text{Tertampung}} &= Q_{\text{Masuk}} - Q_{\text{Resap}} \\&= 2,151 - 0,0023 \\&= 2,149 \text{ m}^3/\text{dt}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}7. \quad Q_{\text{Selisih}} &= Q_r - Q_{\text{eks}} \\&= 6,049 - 1,314 \\&= 4,734 \text{ m}^3/\text{dt}\end{aligned}$$

#### 8. Kapasitas Sumur Resapan

Kapasitas sumur resapan berpenampang lingkaran, dengan jari – jari = 0,3 dan memiliki kedalaman 1 m maka memiliki kapasitas sebagai berikut :

$$\begin{aligned}V_{\text{sr}} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times H \\&= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,6 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} \\&= 0,283 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Jumlah Sumur :

$$\begin{aligned}n &= \frac{Q_{\text{selisih}}}{V_{\text{sr}}} \\&= \frac{4,734}{0,283} \\&= 17 \text{ unit}\end{aligned}$$

#### 9. Jarak Sumur Resapan

$$\begin{aligned}\text{Jarak} &= \frac{\text{panjang saluran}}{\text{jumlah sumur resapan}} \\&= \frac{179}{17} \\&= 10,7 \text{ m}\end{aligned}$$

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Pertanyaan penelitian awal dapat dijawab berdasarkan fenomena yang diangkat dan pemrosesan data yang dilakukan. Berikut ini kesimpulan yang dapat ditarik dari jawaban-jawaban tersebut:

1. Dengan menggunakan pendekatan Log Person III, studi hidrologi menghasilkan nilai curah hujan rancangan sebesar 133,92 mm untuk periode ulang 10 tahun R10.
2. Intensitas curah hujan rancangan yang ditentukan oleh teknik Mononobe adalah 76.588 mm.
3. Debit rencana/rancangan yang terbesar  $Q_r = 6,051 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

4. Solusi penanganan banjir dengan menggunakan sumur resapan dengan dimensi jari – jari = 0,3 dan memiliki kedalaman 1 m

### 5.2 Saran

1. Penulis berharap skripsi ini dapat disempurnakan dengan menggunakan penelitian dan teknik terbaru dalam penelitian selanjutnya.
2. Penelitian ini dapat digunakan oleh pemerintah sebagai alternatif pengendalian banjir, khususnya di Desa Bobong.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saajidah, N. N., Rokhmawati, A., & Rahmawati, A. (2023). Studi Evaluasi Saluran Drainase pada Desa Pucung Kidul Kecamatan Boyolan
- [2] Kencana, A., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (2021). Studi Evaluasi Drainase di Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(4), 312–321.
- [3] Sinaga, T. W., Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2022). Evaluasi Sistem Drainase terhadap Penanggulangan Banjir di Kecamatan Baruga Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 11(2), 79–88.
- [4] 11(2), 79–88.
- [5] Rahmawati, A. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Di Sub DAS Kota Malang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(2), 127.
- [6] Ardiyana, Mita, Mohammad Bisri, and Sumiadi Sumiadi. "Studi Penerapan Ecodrain Pada Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus: Perumahan Sawojajar Kota Malang)." *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering* 7.2 (2016): 295-309. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2022.002.02.1>