

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN  
UNTUK MENGURANGI LIMPASAN PERMUKAAN  
(STUDI PADA PERUMAHAN GREEN ASIA, KECAMATAN LABUAPI,  
KABUPATEN LOMBOK BARAT)**

*The Eco-Drainage Planning To Reduce Surface Runoff  
(Study on Green Asia Housing, Labuapi Sub-District, West Lombok Regency)*

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh :

**I GUSTI AGUNG NGURAH RAI KUSUMA WARDANA  
F1A118033**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MATARAM  
2023**

ARTIKEL ILMIAH

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN UNTUK  
MENGURANGI LIMPASAN PERMUKAAN  
(STUDI PADA PERUMAHAN GREEN ASIA, KECAMATAN LABUAPI,  
KABUPATEN LOMBOK BARAT)**  
*The Eco-Drainage Planning To Reduce Surface Runoff  
(Study on Green Asia Housing, Labuapi Sub-District, West Lombok Regency)*

Oleh :

**I Gusti Agung Ngurah Rai Kusuma Wardana  
F1A118033**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

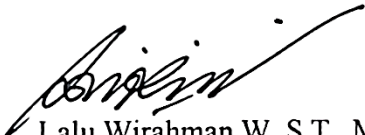
1. Pembimbing Utama



I D G Java Negara, S.T., M.T.  
NIP : 196906241997031001

Tanggal : 31 - 5 - 2023

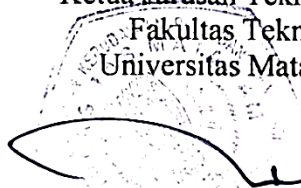
2. Pembimbing pendamping



Lalu Wirahman W, S.T., M.Sc.  
NIP : 196802011997031002

Tanggal : 31 - 5 - 2023

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



Hariyadi, ST., MSc(Eng)., Ph.D.  
NIP : 197310271998021001

ARTIKEL ILMIAH

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN UNTUK  
MENGURANGI LIMPASAN PERMUKAAN  
(STUDI PADA PERUMAHAN GREEN ASIA, KECAMATAN LABUAPI,  
KABUPATEN LOMBOK BARAT)**  
*The Eco-Drainage Planning To Reduce Surface Runoff  
(Study on Green Asia Housing, Labuapi Sub-District, West Lombok Regency)*

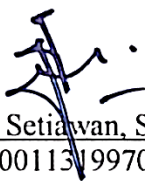
Oleh :

**I Gusti Agung Ngurah Rai Kusuma Wardana  
F1A118033**

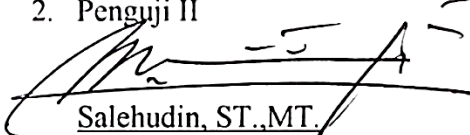
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 31 Mei 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai drajat sarjana S-1  
Jurusan Teknik Sipil

**Susunan Penguji :**

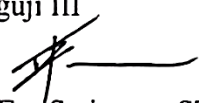
1. Penguji I

  
Agustono Setiawan, ST., MSc.  
NIP : 197001131997021001

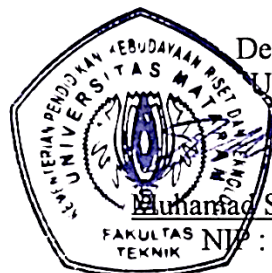
2. Penguji II

  
Salehudin, ST., MT.  
NIP : 196612311995121001

3. Penguji III

  
Dr. Ery Setiawan, ST., MT.  
NIP : 197112271999031003

Mataram, 2023  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



Muhammad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D  
NIP : 197202221999031002

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN UNTUK  
MENGURANGI LIMPASAN PERMUKAAN  
(STUDI PADA PERUMAHAN GREEN ASIA, KECAMATAN LABUAPI, KABUPATEN  
LOMBOK BARAT)**

**I G Agung Ngurah Rai K W<sup>1</sup>, I D G Jaya Negara<sup>2</sup>, Lalu Wirahman Wiradarman<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

Email: [Raiturah@gmail.com](mailto:Raiturah@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

Kecamatan Labuapi merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Lombok Barat yang bersebelahan langsung dengan kota Mataram, oleh karena itu lokasi ini sering digunakan sebagai lokasi pembangunan pemukiman seperti perumahan. Pembangunan pemukiman mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air hujan akibat luas daerah yang ditutupi oleh perkerasan semakin luas dan dapat menyebabkan terjadinya genangan saat musim penghujan dan kekeringan saat musim kemarau. Salah satu kawasan yang mengalami perubahan tataguna lahan yaitu Perumahan Green Asia dengan luas lahan ±6 hektar, tipe rumah pada perumahan Green Asia ini yaitu 27/77, 36/103 dan 50/105. Adanya pembangunan perumahan ini tentu akan mengakibatkan berkurangnya jumlah air yang meresap ke dalam tanah dan akan menambah beban dari drainase yang ada. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi limpasan permukaan yaitu dengan sistem drainase berwawasan lingkungan menggunakan sumur resapan. Sumur resapan adalah sumur yang fungsi utamanya untuk memperluas area serapan air terutama air hujan, guna melakukan konservasi pada tanah dan juga kandungan air di dalam tanah. Limpasan permukaan dari atap akan dialirkan menuju sumur resapan dan ditampung sehingga dapat menjadi cadangan air tanah. Dari hasil analisis dan uji laboratorium dapat diketahui bahwa rata-rata kemampuan tanah menyerap air pada perumahan Green Asia yakni 6,329 cm/jam, dan kedalaman muka air tanah pada kondisi setelah hujan yaitu 2,94 meter pada tahap 1; 2,8 meter pada tahap 2, dan 3,02 meter pada tahap 3. Debit limpasan rata-rata yang masuk ke dalam saluran drainase pada perumahan Green Asia sebesar 0,0103 m<sup>3</sup>/dt, dan debit limpasan terbesar berada pada saluran A1.2 dengan nilai debit sebesar 0,0408 m<sup>3</sup>/dt. Sumur resapan direncanakan berbentuk silinder, pada rumah tipe 36/103 dengan diameter 0,6 meter dan kedalaman 1 meter dapat menyerap debit sebesar 0,0008 m<sup>3</sup>/dt, pada rumah tipe 50/105 dengan diameter 0,6 meter dan kedalaman 1 meter dapat menyerap debit sebesar 0,0009 m<sup>3</sup>/dt, pada rumah tipe 27/77 dengan diameter 0,4 meter dan kedalaman 0,5 meter dapat menyerap debit sebesar 0,0005 m<sup>3</sup>/dt. Efektivitas sumur resapan pada perumahan Green Asia rata-rata dapat mengurangi debit yang masuk menuju saluran drainase sebesar 41,1% dan debit yang tersisa akan dialirkan menuju saluran drainase utama.

**Kata kunci : Eco-drainase, Limpasan Permukaan, Sumur Resapan.**

**ABSTRACT**

*Labuapi District is one of the Districts in West Lombok Regency which is directly adjacent to the city of Mataram, therefore this location is often used as a residential development location such as housing. Residential development results in reduced rainwater catchment areas due to the wider area covered by pavement and can cause inundation during the rainy season and drought during the dry season. One of the areas that have experienced a change in land use is Green Asia Housing with a land area of ±6 hectares, the types of houses in this Green Asia housing are 27/77, 36/103, and 50/105. The existence of this housing development will certainly result in a reduced amount of water that seeps into the ground and will increase the burden of the existing drainage. Efforts that can be made to reduce surface runoff is an environmentally sound drainage system using infiltration wells. Infiltration wells are wells whose main function is to expand the area of absorption of water, especially rainwater, to conserve the soil and also the water content in the soil. Surface runoff from the roof will be channeled*

*into infiltration wells and stored so that they can become groundwater reserves. From the results of analysis and laboratory tests, it can be seen that the average ability of the soil to absorb water in the Green Asia housing is 6.329 cm/hour, and the depth of the groundwater table after rain is 2.94 meters in stage 1; 2.8 meters in stage 2, and 3.02 meters in stage 3. The average runoff discharge that enters the drainage channel at the Green Asia housing is 0.0103 m<sup>3</sup>/s, and the largest runoff discharge is in channel A1.2 with a debit value of 0.0408 m<sup>3</sup>/s. Infiltration wells are planned to be cylindrical, in a house type 36/103 with a diameter of 0.6 meters and a depth of 1 meter it can absorb a discharge of 0.0008 m<sup>3</sup>/s, in a house type 50/105 with a diameter of 0.6 meters and a depth of 1 meter it can absorb a discharge of 0.0009 m<sup>3</sup>/s, in a house type 27/77 with a diameter of 0.4 meters and a depth of 0.5 meters it can absorb a discharge of 0.0005 m<sup>3</sup>/s. The effectiveness of infiltration wells in Green Asia housing on average can reduce the discharge that enters the drainage channel by 41.1% and the remaining discharge will be channeled into the main drainage channel.*

**Keywords:** *Eco-drainage, Surface Runoff, Infiltration Wells.*

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kecamatan Labuapi merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Lombok Barat yang bersebelahan langsung dengan kota mataram, oleh karena itu lokasi ini sering digunakan sebagai lokasi pembangunan pemukiman seperti perumahan. Pembangunan pemukiman seperti perumahan mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air hujan akibat luas daerah yang ditutupi oleh perkerasan semakin luas dan dapat menyebabkan terjadinya genangan saat musim penghujan dan kekeringan saat musim kemarau. Salah satu kawasan yang mengalami perubahan tataguna lahan yaitu Perumahan Green Asia, perumahan ini berlokasi di Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat dengan luas lahan ±6 hektar, adanya pembangunan perumahan ini tentu akan mengakibatkan berkurangnya jumlah air yang meresap kedalam tanah dan akan menambah beban dari drainase yang ada.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi limpasan permukaan yaitu dengan sistem drainase berwawasan lingkungan yang berfungsi untuk pengendalian air yang dapat mengatasi genangan dan mengatasi kekeringan, salah satu sistem drainase tersebut yaitu sumur resapan. Limpasan permukaan dari atap akan dialirkan menuju sumur resapan dan ditampung sehingga dapat menjadi cadangan air tanah.

Oleh sebab itu perencanaan sumur resapan pada area perumahan perlu dilakukan selain untuk mengendalikan limpasan air

hujan, dapat juga digunakan sebagai sarana pemanfaatan air hujan, konservasi tanah dan juga meringankan beban dari drainase utama.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Berapa debit limpasan air hujan yang masuk kedalam saluran drainase?
2. Berapa debit limpasan air hujan yang dapat diserap sumur resapan?
3. Seberapa efektif sumur resapan mengurangi debit limpasan saluran drainase?

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam perencanaan ini tidak meluas, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi yang ditinjau adalah Perumahan Green Asia.
2. Perencanaan sumur resapan berpedoman pada SNI No. 03-2453-2002 dan Metode sunjoto
3. Perhitungan debit air kotor dan konstruksi sumur resapan tidak dibahas
4. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan pengamatan selama 10 tahun terakhir.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui debit limpasan air hujan yang masuk kedalam saluran drainase.

2. Mengetahui debit limpasan air hujan yang dapat diserap sumur resapan.
3. Mengetahui Seberapa efektif sumur resapan mengurangi debit limpasan saluran drainase.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya perencanaan ini adalah :

1. Meningkatkan daya resap air kedalam tanah sebagai cadangan air tanah dan menanggulangi terjadinya genangan dan banjir.
2. Mengurangi beban limpasan permukaan yang menuju saluran drainase.
3. Dapat dijadikan bahan informasi untuk masyarakat dan instansi yang bergerak dibidang pembangunan.
4. Dapat menjadi acuan terhadap penelitian selanjutnya.

## LANDASAN TEORI

### 2.1 Drainase

Menurut Suripin (2004) drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga dapat diartikan suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut.

Di dalam daerah yang belum berkembang/pedesaan, drainase terjadi secara alamiah sebagai bagian dari siklus hidrologi. Drainase alami ini berlangsung tidak secara statis melainkan terus berubah secara konstan menurut keadaan fisik lingkungan sekitar. Seiring dengan berkembangnya kawasan perkotaan yang ditandai dengan banyak didirikannya bangunan-bangunan yang dapat menunjang kehidupan dan kenyamanan masyarakat kota.

### 2.2 Drainase Berwawasan Lingkungan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/M/2014 tentang

Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, definisi drainase berwawasan lingkungan atau ekodrainase adalah upaya untuk mengelola kelebihan air hujan dengan berbagai metode diantaranya dengan menampung melalui bak tendon air untuk langsung bisa digunakan, menampung dalam tampungan buatan atau badan air alamiah, meresapkan dan mengalirkan ke sungai terdekat tanpa menambah beban pada sungai yang bersangkutan serta senantiasa memelihara sistem tersebut sehingga berdayaguna secara berkelanjutan.

### 2.3 Sumur Resapan

Sumur resapan dapat diartikan sebagai sumur berbentuk persegi atau lingkaran dengan kedalaman tertentu untuk menampung air hujan agar dapat meresap kedalam tanah. Sumur resapan pada umumnya berfungsi untuk menampung air hujan yang jatuh ke bumi, baik melalui atap bangunan, halaman maupun jalan kemudian memasukkannya kembali ke kedalam tanah. Hujan yang turun ke permukaan bumi sebagian akan menjadi aliran permukaan (run off) dan sebagian akan masuk kedalam tanah yang merupakan sumber utama air tanah, jika ada air menggenang di suatu daerah dipermukaan tanah, maka akan terjadi peresapan air. Jadi dengan menampung air hujan kedalam lubang atau sumur maka air dapat memiliki waktu tinggal di permukaan tanah lebih lama sehingga sedikit demi sedikit air dapat meresap kedalam tanah. Persyaratan teknik yang harus dipenuhi untuk membangun sumur resapan antara lain sebagai berikut:

1. Kedalaman air tanah minimum 1,50 m pada musim hujan.
2. Struktur tanah yang dapat digunakan harus mempunyai nilai permeabilitas tanah  $\geq 2,0$  cm/jam.
3. Jarak penempatan sumur resapan air hujan terhadap bangunan.

**Tabel 2.1** Jarak sumur resapan terhadap bangunan  
*Sumber: SNI: 03 – 2453 2002*

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi pada perumahan Green Asia yang lebih tepatnya berlokasi di desa Bagik Polak, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat.



**Gambar 3.1 Lokasi Penelitian**  
(Sumber : Google Earth)

### 3.2 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran atau sketsa sementara tentang lokasi yang akan dijadikan sebagai lokasi perencanaan, pengumpulan literatur dan referensi yang akan menjadi landasan teori, serta pembuatan proposal pelaksanaan.

### 3.3 Tahap Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung, sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait :

- A. Data primer
  1. Data kedalaman muka air tanah.
  2. Data nilai permeabilitas tanah.
- B. Data sekunder
  1. Data hujan harian dalam 6 tahun terakhir didapatkan dari BWS NT 1.
  2. Data siteplan bangunan pada Perumahan Green Asia.
  3. Data saluran drainase eksisting.

### 3.4 Tahap Analisis Data

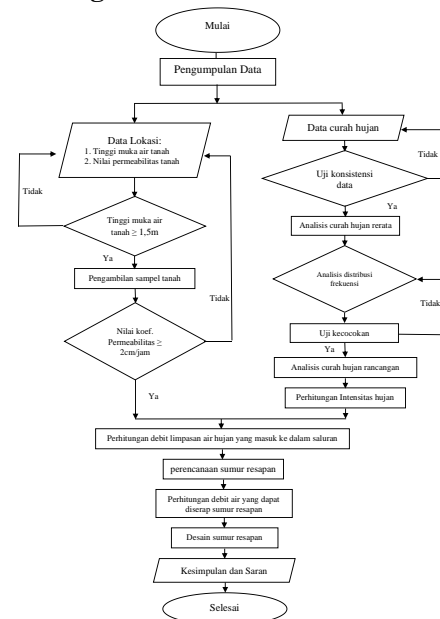
Setelah data-data diperoleh, selanjutnya dilakukan analisa. Adapun

| No | Jenis bangunan               | Jarak minimum dari sumur resapan air hujan (m) |
|----|------------------------------|--|
| 1  | Sumur air bersih             | 3  |
| 2  | Pondasi bangunan             | 1  |
| 3  | Bidang resapan tangki septik | 5  |

langkah-langkah dalam menganalisa data sebagai berikut :

1. Analisis kelayakan pembuatan sumur resapan.
2. Analisis hidrologi.
3. Menghitung luas tangkapan air hujan.
4. Analisis debit.
5. Mengitung dimensi dan kedalaman sumur resapan.
6. Analisis efektivitas sumur resapan.
7. Membuat desain sumur resapan.

### 3.5 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian**

## ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kedalaman Muka Air Tanah

Dalam SNI 03-2453-2002 disebutkan bahwa syarat untuk membangun sumur resapan yaitu kedalaman muka air tanah pada lokasi pembuatan sumur resapan harus lebih dari 1,5 meter. Pada lokasi perumahan Green Asia memiliki kedalaman muka air tanah pada kondisi setelah hujan yaitu 2,94 meter pada



tahap 1; 2,8 meter pada tahap 2, dan 3,02 meter pada tahap 3, sehingga lokasi tersebut memenuhi persyaratan.

#### 4.2 Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah

berdasarkan SNI 03-2453-2002 disebutkan bahwa nilai koefisien permeabilitas tanah pada lokasi pembuatan sumur resapah harus lebih dari 2 cm/jam. Sampel yang digunakan berlokasi pada perumahan Green Asia Tahap 1(sampel 1), tahap 2(sampel 2), dan tahap 3(sampel 3), pada tiap sampel dilakukan 2 kali pengujian, hasil dari pengujian antara lain:

**Tabel 4.1** Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah

| sampel               | 1      |        | 2      |        | 3      |        |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| no. uji              | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      |
| Qv (ml)              | 20     | 100    | 20     | 20     | 20     | 20     |
| t (dt)               | 18,39  | 87,03  | 25,70  | 25,04  | 17,94  | 19,197 |
| h (cm)               | 83     | 83     | 83     | 73     | 83     | 73     |
| D (cm)               | 10,186 | 10,186 | 10,186 | 10,186 | 10,186 | 10,186 |
| L (cm)               | 11,46  | 11,46  | 11,46  | 11,46  | 11,46  | 11,46  |
| A (cm <sup>2</sup> ) | 81,45  | 81,45  | 81,45  | 81,45  | 81,45  | 81,45  |
| K (cm/jam)           | 6,64   | 7,01   | 4,75   | 5,54   | 6,80   | 7,23   |
| K rata-rata (cm/jam) | 6,329  |        |        |        |        |        |

Sumber: Hasil perhitungan

#### 4.3 Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan pada perencanaan ini yaitu curah hujan harian 6 tahun terakhir (tahun 2016-2021) pada pos hujan stasiun Bengkel.

**Tabel 4.2** Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Serumbung

| No | Tahun | Hujan maks(mm) |
|----|-------|----------------|
| 1  | 2016  | 90             |
| 2  | 2017  | 100,5          |
| 3  | 2018  | 105,2          |
| 4  | 2019  | 90             |
| 5  | 2020  | 82             |
| 6  | 2021  | 102,2          |

Sumber: Balai Wilayah Sungai NT 1

#### 4.4 Uji Konsistensi Data Hujan

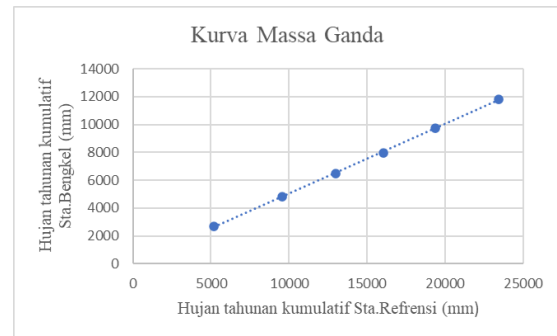
Hasil perhitungan uji konsistensi data curah hujan dengan metode kurva massa ganda sebagai berikut :

**Tabel 4.3** Uji konsistensi dengan metode kurva massa ganda

| Tahun | Hujan tahunan (mm) |           |        | jumlah hujan Sta. refrensi | kumulatif Sta. Bengkel | kumulatif Sta. refrensi |
|-------|--------------------|-----------|--------|----------------------------|------------------------|-------------------------|
|       | Bengkel            | Keluncing | Juwet  |                            |                        |                         |
| 2016  | 2695,8             | 2770      | 2438,2 | 5208,2                     | 2695,8                 | 5208,2                  |
| 2017  | 2138,8             | 2300,7    | 2050,5 | 4351,2                     | 4834,6                 | 9559,4                  |
| 2018  | 1646,2             | 1775,5    | 1638,1 | 3413,6                     | 6480,8                 | 12973                   |
| 2019  | 1459,2             | 1631,6    | 1423,1 | 3054,7                     | 7940                   | 16027,7                 |
| 2020  | 1805,1             | 1794,55   | 1564   | 3358,55                    | 9745,1                 | 19386,25                |
| 2021  | 2091,6             | 2081,3    | 1982,5 | 4063,8                     | 11836,7                | 23450,05                |

Sumber: hasil perhitungan

Dari tabel 4.3 selanjutnya dibuat grafik perbandingan antara kumulatif stasiun Bengkel dan nilai kumulatif stasiun refrensi.



**Gambar 4.1** Grafik kurva massa ganda

Dari grafik diatas dapat dilihat tidak terjadi penyimpangan pada grafik tersebut sehingga data curah hujan stasiun Bengkel dapat diterima.

#### 4.5 Analisis Curah Hujan Rerata

curah hujan rerata dihitung dengan cara memilih curah hujan harian maksimum yang terjadi dalam satu tahun. Karena hanya terdapat satu pos hujan yang berpengaruh pada lokasi penelitian, sehingga untuk analisis hujan rerata harian maksimum pada lokasi dikalikan dengan faktor reduksi.

**Tabel 4.4** Curah hujan harian rerata maksimum

| No | Tahun | Hujan maks(mm) | Faktor reduksi | Rerata hujan |
|----|-------|----------------|----------------|--------------|
| 1  | 2016  | 90             | 0,99           | 89,1         |
| 2  | 2017  | 100,5          | 0,99           | 99,495       |
| 3  | 2018  | 105,2          | 0,99           | 104,148      |
| 4  | 2019  | 90             | 0,99           | 89,1         |
| 5  | 2020  | 82             | 0,99           | 81,18        |
| 6  | 2021  | 102,2          | 0,99           | 101,178      |

Sumber: hasil perhitungan

#### 4.6 Analisis Pemilihan Agihan

**Tabel 4.5** Persyaratan jenis agihan



| No | Tipe Distribusi     | Kriteria                   | Hasil Hitungan |        |
|----|---------------------|----------------------------|----------------|--------|
| 1  | Normal              | Cs = 0<br>Ck = 3           | Cs =           | -0,340 |
| 2  | Log Normal          | Cs = 3Cv                   | Ck =           | 4,038  |
| 3  | Gunbel              | Cs = 1.1396<br>Ck = 5.4002 |                |        |
| 4  | Log Person Type III | Tanpa syarat               | 3Cv =          | 0,284  |

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $Cv = 0,095$ ,  $Cs = -0,340$ , dan  $Ck = 4,038$  sehingga jenis sebaran distribusi yang digunakan Log Pearson Tipe III.

#### 4.7 Uji Kecocokan

pengujian kecocokan menggunakan uji Chi-kuadrat dan uji Smirnov-Kolmogorov.

##### 1. Uji chi-kuadrat

Berdasarkan hasil perhitungan nilai  $X^2$  hitung =  $3,559 < X^2$  tabel =  $3,84$  sehingga distribusi Log-pearson tipe III dapat diterima.

##### 2. Uji smirnov-kolmogorov

Dengan drajat kepercayaan 5% diperoleh hasil  $D_{max} = 0,1066 < D_0$  kritis =  $0,53$ . Sehingga distribusi Log-pearson tipe III dapat diterima.

#### 4.7 Analisis Curah Hujan Rancangan

Perhitungan curah hujan rancangan metode log pearson tipe III sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } \log X = \log \bar{X} + K_T \times S_d(\log X)$$

Kala ulang 2 tahun :

$$\log X_2 = \log \bar{X} + K_2 \times S_d \log X$$

$$\log X_2 = 1,972 + 0,073 \cdot 0,042 = 1,975$$

$$X_2 = 10^{1,975} = 94,339 \text{ mm}$$

**Tabel 4.6** Curah Hujan Rancangan Metode Log Person III

| Kala Ulang | Log Xt | Hujan Rancangan |
|------------|--------|-----------------|
| 2          | 1,975  | 94,339          |
| 5          | 2,007  | 101,713         |
| 10         | 2,023  | 105,391         |

Sumber : Hasil perhitungan

#### 4.8 Pola aliran saluran drainase

Berdasarkan site plan dan topografi Perumahan Green Asia diperoleh skema pola aliran saluran drainase pada kawasan tersebut.



**Gambar 4.2** Skema saluran drainase

Pada gambar skema tersebut terdapat saluran tersier yang mengalirkan debit limpasan menuju saluran sekunder lalu dari saluran sekunder menuju saluran primer dan sungai.

#### 4.8 Luas Daerah Pelayanan

**Tabel 4.7** Luas daerah layanan

| No | Nama saluran | luas halaman (m <sup>2</sup> ) | Luas atap (m <sup>2</sup> ) | luas jalan (m <sup>2</sup> ) | luas taman (m <sup>2</sup> ) | Luas daerah aliran (m <sup>2</sup> ) | (ha)  |
|----|--------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------|
| 1  | A1.1         | 544,5                          | 325,5                       | 322                          | 0                            | 1192                                 | 0,119 |
| 2  | A1.2         | 267,5                          | 139,5                       | 307,5                        | 121,5                        | 836                                  | 0,084 |
| 3  | A1.3         | 248                            | 186                         | 387,5                        | 121,5                        | 943                                  | 0,094 |
| 4  | A1.4         | 358                            | 232                         | 277                          | 0                            | 867                                  | 0,087 |
| 5  | B1.1         | 362,5                          | 232,5                       | 160                          | 0                            | 755                                  | 0,076 |
| 6  | B1.2         | 297,5                          | 232,5                       | 161                          | 0                            | 691                                  | 0,069 |
| 7  | C1.1         | 191,5                          | 94,5                        | 266                          | 0                            | 552                                  | 0,055 |
| 8  | C1.2         | 219                            | 126                         | 104                          | 0                            | 449                                  | 0,045 |
| 9  | D1.1         | 292                            | 189                         | 472                          | 0                            | 953                                  | 0,095 |
| 10 | D1.2         | 309                            | 189                         | 208                          | 0                            | 706                                  | 0,071 |
| 11 | E1.1         | 257,5                          | 157,5                       | 197                          | 0                            | 612                                  | 0,061 |
| 12 | E1.2         | 285,5                          | 157,5                       | 127                          | 0                            | 570                                  | 0,057 |
| 13 | F1.1         | 363,5                          | 220,5                       | 245                          | 0                            | 829                                  | 0,083 |
| 14 | F1.2         | 382,5                          | 220,5                       | 216                          | 80                           | 899                                  | 0,090 |
| 15 | G1.1         | 295                            | 189                         | 280                          | 80                           | 844                                  | 0,084 |
| 16 | G1.2         | 306                            | 189                         | 133                          | 0                            | 628                                  | 0,063 |
| 17 | H1.1         | 250,5                          | 157,5                       | 261                          | 80                           | 749                                  | 0,075 |
| 18 | H1.2         | 267,5                          | 157,5                       | 117                          | 0                            | 542                                  | 0,054 |
| 19 | I1.1         | 438,5                          | 283,5                       | 330                          | 80                           | 1132                                 | 0,113 |
| 20 | I1.2         | 447,5                          | 283,5                       | 200                          | 0                            | 931                                  | 0,093 |
| 21 | J1.1         | 255,5                          | 157,5                       | 202                          | 0                            | 615                                  | 0,062 |
| 22 | J1.2         | 248,5                          | 157,5                       | 111                          | 0                            | 517                                  | 0,052 |
| 23 | K1.1         | 469,5                          | 283,5                       | 281                          | 0                            | 1034                                 | 0,103 |
| 24 | K1.2         | 491,5                          | 283,5                       | 212                          | 0                            | 987                                  | 0,099 |
| 25 | L1.1         | 249,5                          | 157,5                       | 194                          | 0                            | 601                                  | 0,060 |
| 26 | L1.2         | 244,5                          | 157,5                       | 112                          | 0                            | 514                                  | 0,051 |
| 27 | M1.1         | 491,6                          | 315                         | 320                          | 0                            | 1126,6                               | 0,113 |
| 28 | M1.2         | 0                              | 0                           | 56                           | 0                            | 56                                   | 0,006 |
| 29 | M1.3         | 97,5                           | 31,5                        | 57                           | 0                            | 186                                  | 0,019 |
| 30 | N1.1         | 287,5                          | 157,5                       | 208                          | 0                            | 653                                  | 0,065 |
| 31 | N1.2         | 344,5                          | 157,5                       | 267                          | 0                            | 769                                  | 0,077 |
| 32 | O1.1         | 538                            | 315                         | 336                          | 0                            | 1189                                 | 0,119 |
| 33 | OP1          | 1032                           | 315                         | 473                          | 0                            | 1820                                 | 0,182 |
| 34 | P1.1         | 515                            | 315                         | 322                          | 0                            | 1152                                 | 0,115 |
| 35 | Q1.1         | 1357                           | 693                         | 512                          | 0                            | 2562                                 | 0,256 |
| 36 | R1.1         | 460                            | 252                         | 265                          | 0                            | 977                                  | 0,098 |
| 37 | R1.2         | 488                            | 252                         | 297                          | 0                            | 1037                                 | 0,104 |
| 38 | S1.1         | 633                            | 315                         | 215                          | 0                            | 1163                                 | 0,116 |

| No          | Nama saluran | luas halaman (m <sup>2</sup> ) | Luas atap (m <sup>2</sup> ) | luas jalan (m <sup>2</sup> ) | luas taman (m <sup>2</sup> ) | Luas daerah aliran |         |
|-------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|---------|
|             |              |                                |                             |                              |                              | (m <sup>2</sup> )  | (ha)    |
| 39          | A2.1         | 2188,6                         | 819                         | 729                          | 238,9                        | 3975,5             | 0,308   |
| 40          | B2.1         | 429                            | 252                         | 344                          | 155                          | 1180               | 0,118   |
| 41          | B2.2         | 445                            | 252                         | 473                          | 0                            | 1170               | 0,117   |
| 42          | C2.1         | 463                            | 252                         | 288                          | 0                            | 1003               | 0,100   |
| 43          | C2.2         | 452,5                          | 283,5                       | 203                          | 0                            | 939                | 0,094   |
| 44          | D2.1         | 485,5                          | 283,5                       | 303                          | 0                            | 1072               | 0,107   |
| 45          | D2.2         | 541                            | 252                         | 216                          | 0                            | 1009               | 0,101   |
| 46          | E2.1         | 499                            | 315                         | 315                          | 0                            | 1129               | 0,113   |
| 47          | E2.2         | 508                            | 315                         | 222                          | 0                            | 1045               | 0,105   |
| 48          | F2.1         | 514                            | 315                         | 320                          | 0                            | 1149               | 0,115   |
| 49          | F2.2         | 522                            | 315                         | 226                          | 0                            | 1063               | 0,106   |
| 50          | G2.1         | 525                            | 315                         | 324                          | 0                            | 1164               | 0,116   |
| 51          | G2.2         | 522,8                          | 315                         | 220                          | 0                            | 1057,8             | 0,106   |
| 52          | H2.1         | 506                            | 315                         | 317                          | 0                            | 1138               | 0,114   |
| 53          | H2.2         | 511                            | 315                         | 195,8                        | 0                            | 1021,8             | 0,102   |
| 54          | I2.1         | 629,5                          | 220,5                       | 213,8                        | 0                            | 1063,8             | 0,106   |
| 55          | A3.1         | 899,5                          | 567                         | 498                          | 124                          | 2088,5             | 0,209   |
| 56          | A3.2         | 887                            | 567                         | 491                          | 129                          | 2074               | 0,207   |
| 57          | B3.1         | 124                            | 63                          | 216                          | 0                            | 403                | 0,040   |
| 58          | C3.1         | 174,5                          | 94,5                        | 76                           | 0                            | 345                | 0,035   |
| 59          | C3.2         | 171,5                          | 94,5                        | 74                           | 0                            | 340                | 0,034   |
| 60          | CF3          | 187                            | 126                         | 341                          | 0                            | 654                | 0,065   |
| 61          | D3.1         | 167,5                          | 94,5                        | 74                           | 0                            | 336                | 0,034   |
| 62          | D3.2         | 164,5                          | 94,5                        | 73                           | 0                            | 332                | 0,033   |
| 63          | E3.1         | 160,5                          | 94,5                        | 73                           | 0                            | 328                | 0,033   |
| 64          | E3.2         | 158,5                          | 94,5                        | 71                           | 0                            | 324                | 0,032   |
| 65          | F3.1         | 28,5                           | 31,5                        | 111                          | 0                            | 171                | 0,017   |
| 66          | G3.1         | 965                            | 567                         | 485                          | 0                            | 2017               | 0,202   |
| 67          | H3.1         | 992,5                          | 598,5                       | 487                          | 0                            | 2078               | 0,208   |
| total       |              | 29409                          | 16499,5                     | 17190,6                      | 1209,9                       | 64309,0            | 6,43090 |
| hektar (ha) |              | 2,9409                         | 1,64995                     | 1,71906                      | 0,12099                      |                    |         |

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.9 Koefisien Pengaliran (C)

Perhitungan koefisien pengaliran sebagai berikut : (saluran A1.1)

- 1) Luas daerah pada halaman : 544,5 m<sup>2</sup>
- 2) Luas daerah pada atap : 325,5 m<sup>2</sup>
- 3) Luas daerah pada jalan : 322 m<sup>2</sup>
- 4) Luas daerah pada taman : 0 m<sup>2</sup>
- 5) Total luas tangkapan : 1192 m<sup>2</sup>
- 6) Koefisien C pada halaman : 0,75
- 7) Koefisien C pada atap : 0,95
- 8) Koefisien C pada jalan paving : 0,7
- 9) Koefisien pada taman : 0,25

Koefisien pengaliran Ctotal:

$$C = \frac{(A1.C1)+(A2.C2)+(A3.C3)+(A4.C4)}{A1+A2+A3+A4}$$

$$C = \frac{(544,5 \times 0,75) + (325,5 \times 0,95) + (322 \times 0,7) + (0 \times 0,25)}{544,5 + 325,5 + 322 + 0}$$

$$C = 0,79$$

#### 4.10 Waktu Konsentrasi (tc)

Waktu konsentrasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$A. tc = t_0 + t_d \text{ (menit)}$$

$$B. t_0 = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L_0 \times \frac{n}{\sqrt{S_{rumah}}} \right] \text{ menit}$$

$$C. t_d = \frac{L_s}{60v} \text{ menit}$$

perhitungan waktu konsentrasi pada saluran A1.1 sebagai berikut:

Data perhitungan:

- a) Panjang lintasan aliran pada lahan (Lo) = 4,83 m

- b) Elevasi awal lahan = +32
- c) Elevasi akhir lahan = +31,65
- d) Panjang saluran s/d sungai (Ls) = 2879,2 m
- e) Elevasi hulu saluran = +31,1
- f) Elevasi hilir saluran = +20
- g) Koefisien hambatan lahan (nd) = 0,013
- h) Kecepatan aliran = 1,5 m/dt

#### 1) Kemiringan lahan (S)

$$S = \frac{\text{elevasi awal} - \text{elevasi akhir}}{L_0}$$

$$S = \frac{32 - 31,65}{4,83} = 0,072$$

#### 2) Kemiringan saluran (I)

$$I = \frac{\text{elevasi hulu} - \text{elevasi hilir}}{L_s}$$

$$I = \frac{31,1 - 30,93}{2879,2} = 0,004$$

#### 3) Waktu yang diperlukan air hujan menuju saluran (t0)

$$t_0 = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L_0 \times \frac{n}{\sqrt{S_{rumah}}} \right]$$

$$t_0 = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times 4,83 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,072}} \right] = 0,51 \text{ menit}$$

#### 4) Waktu yang diperlukan air hujan menuju outlet (td)

$$t_d = \frac{L_s}{60v}$$

$$t_d = \frac{2879,2}{60 \times 1,5} = 31,99 \text{ menit}$$

#### 5) Waktu konsentrasi (tc)

$$Tc = t_0 + t_d$$

$$Tc = 0,51 + 31,99 = 32,5 \text{ menit} = 0,54 \text{ jam}$$

#### 4.11 Intensitas Hujan

Analisis intensitas hujan menggunakan rumus monobe, periode ulang yang digunakan pada perencanaan ini berdasarkan tipologi kota kurang dari 10 ha digunakan kala ulang 2 tahun, perhitungan intensitas hujan dapat dilihat sebagai berikut : Perhitungan dengan curah hujan maksimum (R) 94,339 mm pada periode ulang 2 tahun dengan tc= 0,54 jam sebagai berikut:

$$I = \frac{94,339}{24} \left( \frac{24}{0,54} \right)^{\frac{2}{3}} = 49,15 \text{ mm/jam}$$

#### 4.12 Analisis Debit Banjir Saluran

Debit banjir saluran dihitung menggunakan metode rasional, Perhitungan debit banjir saluran A1.1 dengan luas tangkapan hujan 0,112 ha. Koefisien

pengaliran pada saluran A1.1 0,79 dan intensitas hujan 49,15 mm/jam.

$$Q = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,00278 \times 0,79 \times 49,15 \times 0,119$$

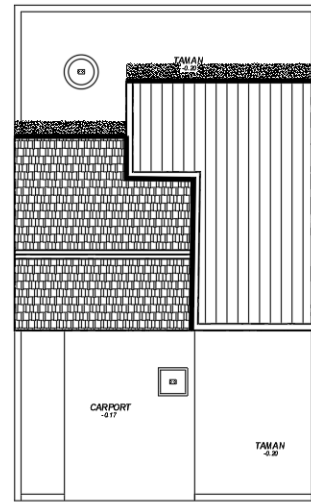
$$Q = 0,0129 \text{ m}^3/\text{dt}$$

**Tabel 4.8** Debit banjir saluran

| No              | Nama saluran | Koefisien Aliran (C) | Intensitas Hujan (mm/jam) | Luas Tangkapan Hujan (ha) | Debit (Q) m <sup>3</sup> /dt |
|-----------------|--------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1               | A1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,119                     | 0,0129                       |
| 2               | A1.2         | 0,69                 | 49,15                     | 0,084                     | 0,0079                       |
| 3               | A1.3         | 0,70                 | 49,15                     | 0,094                     | 0,0091                       |
| 4               | A1.4         | 0,79                 | 49,15                     | 0,087                     | 0,0093                       |
| 5               | B1.1         | 0,80                 | 49,15                     | 0,076                     | 0,0083                       |
| 6               | B1.2         | 0,81                 | 49,15                     | 0,069                     | 0,0076                       |
| 7               | C1.1         | 0,76                 | 49,15                     | 0,055                     | 0,0057                       |
| 8               | C1.2         | 0,79                 | 49,15                     | 0,045                     | 0,0049                       |
| 9               | D1.1         | 0,76                 | 49,15                     | 0,095                     | 0,0099                       |
| 10              | D1.2         | 0,79                 | 49,15                     | 0,071                     | 0,0076                       |
| 11              | E1.1         | 0,78                 | 49,15                     | 0,061                     | 0,0066                       |
| 12              | E1.2         | 0,79                 | 49,15                     | 0,057                     | 0,0062                       |
| 13              | F1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,083                     | 0,0089                       |
| 14              | F1.2         | 0,74                 | 49,15                     | 0,090                     | 0,0091                       |
| 15              | G1.1         | 0,73                 | 49,15                     | 0,084                     | 0,0084                       |
| 16              | G1.2         | 0,80                 | 49,15                     | 0,063                     | 0,0068                       |
| 17              | H1.1         | 0,72                 | 49,15                     | 0,075                     | 0,0074                       |
| 18              | H1.2         | 0,80                 | 49,15                     | 0,054                     | 0,0059                       |
| 19              | I1.1         | 0,75                 | 49,15                     | 0,113                     | 0,0116                       |
| 20              | I1.2         | 0,80                 | 49,15                     | 0,093                     | 0,0102                       |
| 21              | J1.1         | 0,78                 | 49,15                     | 0,062                     | 0,0066                       |
| 22              | J1.2         | 0,80                 | 49,15                     | 0,052                     | 0,0056                       |
| 23              | K1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,103                     | 0,0112                       |
| 24              | K1.2         | 0,79                 | 49,15                     | 0,099                     | 0,0107                       |
| 25              | L1.1         | 0,78                 | 49,15                     | 0,060                     | 0,0064                       |
| 26              | L1.2         | 0,80                 | 49,15                     | 0,051                     | 0,0056                       |
| 27              | M1.1         | 0,82                 | 49,15                     | 0,113                     | 0,0127                       |
| 28              | M1.2         | 0,70                 | 49,15                     | 0,006                     | 0,0005                       |
| 29              | M1.3         | 0,77                 | 49,15                     | 0,019                     | 0,0020                       |
| 30              | N1.1         | 0,78                 | 49,15                     | 0,065                     | 0,0070                       |
| 31              | N1.2         | 0,77                 | 49,15                     | 0,077                     | 0,0081                       |
| 32              | O1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,119                     | 0,0128                       |
| 33              | OP1          | 0,80                 | 49,15                     | 0,182                     | 0,0200                       |
| 34              | P1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,115                     | 0,0124                       |
| 35              | Q1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,256                     | 0,0277                       |
| 36              | R1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,098                     | 0,0105                       |
| 37              | R1.2         | 0,78                 | 49,15                     | 0,104                     | 0,0111                       |
| 38              | S1.1         | 0,79                 | 49,15                     | 0,116                     | 0,0126                       |
| 39              | A2.1         | 0,751                | 49,15                     | 0,398                     | 0,0408                       |
| 40              | B2.1         | 0,711                | 49,15                     | 0,118                     | 0,0115                       |
| 41              | B2.2         | 0,771                | 49,15                     | 0,117                     | 0,0123                       |
| 42              | C2.1         | 0,784                | 49,15                     | 0,100                     | 0,0107                       |
| 43              | C2.2         | 0,797                | 49,15                     | 0,094                     | 0,0102                       |
| 44              | D2.1         | 0,787                | 49,15                     | 0,107                     | 0,0115                       |
| 45              | D2.2         | 0,788                | 49,15                     | 0,101                     | 0,0109                       |
| 46              | E2.1         | 0,790                | 49,15                     | 0,113                     | 0,0122                       |
| 47              | E2.2         | 0,798                | 49,15                     | 0,105                     | 0,0114                       |
| 48              | F2.1         | 0,789                | 49,15                     | 0,115                     | 0,0124                       |
| 49              | F2.2         | 0,797                | 49,15                     | 0,106                     | 0,0116                       |
| 50              | G2.1         | 0,788                | 49,15                     | 0,116                     | 0,0125                       |
| 51              | G2.2         | 0,797                | 49,15                     | 0,106                     | 0,0115                       |
| 52              | H2.1         | 0,789                | 49,15                     | 0,114                     | 0,0123                       |
| 53              | H2.2         | 0,800                | 49,15                     | 0,102                     | 0,0112                       |
| 54              | I2.1         | 0,780                | 49,15                     | 0,106                     | 0,0113                       |
| 55              | A3.1         | 0,761                | 49,15                     | 0,209                     | 0,0217                       |
| 56              | A3.2         | 0,760                | 49,15                     | 0,207                     | 0,0215                       |
| 57              | B3.1         | 0,753                | 49,15                     | 0,040                     | 0,0041                       |
| 58              | C3.1         | 0,792                | 49,15                     | 0,035                     | 0,0037                       |
| 59              | C3.2         | 0,793                | 49,15                     | 0,034                     | 0,0037                       |
| 60              | CF3          | 0,761                | 49,15                     | 0,066                     | 0,0068                       |
| 61              | D3.1         | 0,793                | 49,15                     | 0,034                     | 0,0036                       |
| 62              | D3.2         | 0,794                | 49,15                     | 0,033                     | 0,0036                       |
| 63              | E3.1         | 0,794                | 49,15                     | 0,033                     | 0,0036                       |
| 64              | E3.2         | 0,795                | 49,15                     | 0,032                     | 0,0035                       |
| 65              | F3.1         | 0,794                | 49,15                     | 0,043                     | 0,0046                       |
| 66              | G3.1         | 0,792                | 49,15                     | 0,202                     | 0,0218                       |
| 67              | H3.1         | 0,794                | 49,15                     | 0,208                     | 0,0225                       |
| debit rata-rata |              |                      |                           |                           | 0,0103                       |
| debit maksimum  |              |                      |                           |                           | 0,0408                       |

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.13 Penempatan Sumur Resapan



**RUMAH TIBE 27/77**  
SKALA: 1:100

**Gambar 4.1** Penempatan sumur resapan

Sumber: PT. Meka Asia Property

Pada rumah tipe 36/103 dan 27/77 jarak antara tangki septik dengan sumur resapan direncanakan ±6 meter, untuk tipe rumah 50/105 berjarak ±7 meter.

#### 4.14 Analisis Debit Rencana Sumur Resapan

Intensitas hujan dihitung berdasarkan luas atap pada setiap tipe rumah. Perhitungan intensitas hujan sebagai berikut :

##### A. Tipe rumah 36/103

- Luas atap (A1) = 46,5 m<sup>2</sup>
- Luas halaman rumah (A2) = 18,7 m<sup>2</sup>
- Koefisien pengaliran (C)

$$C = \frac{(46,5 \times 0,95) + (18,7 \times 0,7)}{46,5 + 18,75} = 0,88$$

##### d) Debit rencana

$$(Q) = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$(Q) = 0,00278 \times 0,88 \times 49,15 \times 0,0065$$

$$(Q) = 0,0008 \text{ m}^3/\text{dt}$$

##### B. Tipe rumah 27/77

- Luas atap (A1) = 30,4 m<sup>2</sup>
- Luas halaman rumah (A2) = 18,7 m<sup>2</sup>
- Koefisien pengaliran (C)

$$C = \frac{(31,5 \times 0,95) + (13,7 \times 0,7)}{31,5 + 13,7} = 0,87$$

##### d) Debit rencana

$$(Q) = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$(Q) = 0,00278 \times 0,87 \times 49,15 \times 0,0045$$

$$(Q) = 0,0005 \text{ m}^3/\text{dt}$$

C. Tipe rumah 50/105

- a) Luas atap (A) = 58 m<sup>2</sup>
- b) Luas halaman rumah (A<sub>2</sub>) = 16,8 m<sup>2</sup>
- c) Koefisien pengaliran (C)

$$C = \frac{(58 \times 0,95) + (16,8 \times 0,7)}{58 + 16,9} = 0,89$$

- d) Debit rencana (Q)
- (Q) = 0,00278 x C x I x A
- (Q) = 0,00278 x 0,88 x 49,15 x 0,0065
- (Q) = 0,0008 m<sup>3</sup>/dt

**4.15 Analisis Dimensi dan Kedalaman sumur resapan**

1. Tipe rumah 36/103

Sumur resapan direncanakan berbentuk silinder dengan diameter 0,6 meter. berdasarkan Metode Sunjoto diperoleh kedalaman sumur resapan sebagai berikut :

- a) Jari-jari sumur (R) = 0,3 m
- b) Faktor geometrik (F) = 5,5 x R = 5,5 x 0,3 = 1,65
- c) Debit (Q) = 0,0008 m<sup>3</sup>/dt
- d) Permeabilitas tanah (K) = 0,0000176 m/dt
- e) Waktu (T) = 3,42 menit = 205,1 dt

$$H = \frac{Q_2}{f \times k} \times \left(1 - e^{-\frac{f \times k \times t}{\pi R^2}}\right)$$

$$= \frac{0,0008}{1,65 \times (1,76 \times 10^{-5})} \times \left(1 - e^{-\frac{-1,65 \times (1,76 \times 10^{-5}) \times 205,13}{3,14(0,3)^2}}\right)$$

$$= 0,56 = 1 \text{ m}$$

Dengan penambahan material berupa batu pecah di bawah sumur resapan setinggi 20 cm dan tutup sumur resapan dengan plat beton setebal 10 cm, maka tinggi total sumur resapan adalah 1,3 meter.

2. Tipe rumah 27/77

Sumur resapan direncanakan berbentuk silinder dengan diameter 0,4 meter. berdasarkan Metode Sunjoto diperoleh kedalaman sumur resapan sebagai berikut :

- a) Jari-jari sumur (R) = 0,2 m
- b) Faktor geometrik (F) = 5,5 x R = 5,5 x 0,2 = 1,1
- c) Debit (Q) = 0,0005 m<sup>3</sup>/dt
- d) Permeabilitas tanah (K) = 0,0000176 m/dt
- e) Waktu (T) = 1,89 menit = 113,63 detik

$$H = \frac{Q_2}{f \times k} \times \left(1 - e^{-\frac{f \times k \times t}{\pi R^2}}\right)$$

$$H = \frac{0,0005}{1,1 \times (1,76 \times 10^{-5})} \times \left(1 - e^{-\frac{-1,1 \times (1,76 \times 10^{-5}) \times 113,63}{3,14(0,2)^2}}\right)$$

$$= 0,48 = 0,5 \text{ m}$$

Dengan penambahan material berupa batu pecah di bawah sumur resapan setinggi 20 cm dan tutup sumur resapan dengan plat beton setebal 10 cm, maka tinggi total sumur resapan adalah 0,8 meter.

3. Tipe rumah 50/105

Sumur resapan direncanakan berbentuk silinder dengan diameter 0,8 meter. berdasarkan persamaan (2.15) diperoleh kedalaman sumur resapan sebagai berikut:

- a) Jari-jari sumur (R) = 0,4 m
- b) Faktor geometrik (F) = 5,5 x R = 5,5 x 0,3 = 1,65
- c) Debit (Q) = 0,0009 m<sup>3</sup>/dt
- d) Permeabilitas tanah (K) = 0,0000176 m/dt
- e) Waktu (T) = 3,14 menit = 188,66 detik

$$H = \frac{Q_2}{f \times k} \times \left(1 - e^{-\frac{f \times k \times t}{\pi R^2}}\right)$$

$$= \frac{0,0009}{1,65 \times (1,76 \times 10^{-5})} \times \left(1 - e^{-\frac{-1,65 \times (1,76 \times 10^{-5}) \times 188,66}{3,14(0,3)^2}}\right)$$

$$= 0,605 = 1 \text{ m}$$

Dengan penambahan material berupa batu pecah di bawah sumur resapan setinggi 20 cm dan tutup sumur resapan dengan plat beton setebal 10 cm, maka tinggi total sumur resapan adalah 1,3 meter.

**4.16 Analisis Efektivitas Sumur Resapan**

Efektivitas sumur resapan dihitung berdasarkan selisih antara debit yang masuk saluran drainase dengan debit yang masuk sumur resapan.

Perhitungan efektivitas sumur resapan pada saluran A1.1 Sumur resapan dibangun 1 unit pada setiap rumah sehingga jumlah sumur resapan yang mereduksi debit pada saluran A1.1 sebanyak 7 unit. Perhitungan efektivitas sumur resapan sebagai berikut :

Tipe rumah 36/103.

- 1) Jumlah sumur resapan = 7 unit.
- 2) Debit saluran sebelum adanya sumur resapan (Q<sub>saluran</sub>) = 0,0129 m<sup>3</sup>/dt.

3) Debit yang dapat diserap 1 unit sumur resapan (Qsr) = 0,0008 m<sup>3</sup>/dt.

4) Debit yang dapat direduksi sumur resapan pada saluran A1.1 :

$$Q_{\text{serap}} = Q_{\text{s}} \cdot \text{jumlah sumur resapan} \\ = 0,0008 \times 7 = 0,0055 \text{ m}^3/\text{dt}$$

➤ Efektivitas sumur resapan

$$\% \text{ reduksi} = \frac{Q_{\text{serap}}}{Q_{\text{saluran}}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ reduksi} = \frac{0,0055}{0,0129} \times 100 \%$$

$$\% \text{ reduksi} = 43\%$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.8

**Tabel 4.8** Efektivitas Sumur Resapan

| No        | Nama saluran | tipe rumah | jumlah sumur resapan | Q sebelum adanya sumur resapan (m <sup>3</sup> /dt) | Q serap sumur resapan (m <sup>3</sup> /dt) | Efektivitas sumur resapan (%) |
|-----------|--------------|------------|----------------------|---|--|-------------------------------|
| 1         | A1.1         | 36/100     | 7                    | 0,0129  | 0,0055                                     | 43%                           |
| 2         | A1.2         | 36/100     | 3                    | 0,0079  | 0,0023                                     | 30%                           |
| 3         | A1.3         | 36/100     | 4                    | 0,0091  | 0,0031                                     | 35%                           |
| 4         | A1.4         | 50/105     | 4                    | 0,0093  | 0,0037                                     | 39,2%                         |
| 5         | B1.1         | 36/100     | 5                    | 0,0083  | 0,0027                                     | 33%                           |
| 6         | B1.2         | 36/100     | 5                    | 0,0076  | 0,0027                                     | 36%                           |
| 7         | C1.1         | 27/77      | 3                    | 0,0057  | 0,0016                                     | 28%                           |
| 8         | C1.2         | 27/77      | 4                    | 0,0049  | 0,0022                                     | 44%                           |
| 9         | D1.1         | 27/77      | 6                    | 0,0099  | 0,0032                                     | 33%                           |
| 10        | D1.2         | 27/77      | 6                    | 0,0076  | 0,0032                                     | 43%                           |
| 11        | E1.1         | 27/77      | 5                    | 0,0066  | 0,0027                                     | 41%                           |
| 12        | E1.2         | 27/77      | 5                    | 0,0062  | 0,0027                                     | 44%                           |
| 13        | F1.1         | 27/77      | 7                    | 0,0089  | 0,0038                                     | 42%                           |
| 14        | F1.2         | 27/77      | 7                    | 0,0091  | 0,0038                                     | 42%                           |
| 15        | G1.1         | 27/77      | 6                    | 0,0084  | 0,0032                                     | 38,5%                         |
| 16        | G1.2         | 27/77      | 6                    | 0,0068  | 0,0032                                     | 47%                           |
| 17        | H1.1         | 27/77      | 5                    | 0,0074  | 0,0027                                     | 37%                           |
| 18        | H1.2         | 27/77      | 5                    | 0,0059  | 0,0027                                     | 46%                           |
| 19        | I1.1         | 27/77      | 9                    | 0,0116  | 0,0049                                     | 42%                           |
| 20        | I1.2         | 27/77      | 9                    | 0,0102  | 0,0049                                     | 47,9%                         |
| 21        | J1.1         | 27/77      | 5                    | 0,0066  | 0,0027                                     | 41%                           |
| 22        | J1.2         | 27/77      | 5                    | 0,0056  | 0,0027                                     | 47,9%                         |
| 23        | K1.1         | 27/77      | 9                    | 0,0112  | 0,0049                                     | 44%                           |
| 24        | K1.2         | 27/77      | 9                    | 0,0107  | 0,0049                                     | 45%                           |
| 25        | L1.1         | 27/77      | 5                    | 0,0064  | 0,0027                                     | 42%                           |
| 26        | L1.2         | 27/77      | 5                    | 0,0056  | 0,0027                                     | 48,2%                         |
| 27        | M1.1         | 27/77      | 5                    | 0,0127  | 0,0054                                     | 43%                           |
| 28        | M1.3         | 27/77      | 1                    | 0,0020  | 0,0005                                     | 28%                           |
| 29        | N1.1         | 27/77      | 5                    | 0,0070  | 0,0027                                     | 39%                           |
| 30        | N1.2         | 27/77      | 5                    | 0,0081  | 0,0027                                     | 33%                           |
| 31        | O1.1         | 27/77      | 10                   | 0,0128  | 0,0054                                     | 42%                           |
| 32        | OP1          | 27/77      | 10                   | 0,0200  | 0,0054                                     | 27%                           |
| 33        | P1.1         | 27/77      | 10                   | 0,0124  | 0,0054                                     | 44%                           |
| 34        | Q1.1         | 27/77      | 22                   | 0,0277  | 0,0119                                     | 43%                           |
| 35        | R1.1         | 27/77      | 8                    | 0,0105  | 0,0043                                     | 41%                           |
| 36        | R1.2         | 27/77      | 8                    | 0,0111  | 0,0043                                     | 39%                           |
| 37        | S1.1         | 27/77      | 10                   | 0,0126  | 0,0054                                     | 43%                           |
| 38        | A2.1         | 27/77      | 26                   | 0,0408  | 0,0140                                     | 34%                           |
| 39        | B2.1         | 27/77      | 8                    | 0,0115  | 0,0043                                     | 38%                           |
| 40        | B2.2         | 27/77      | 8                    | 0,0123  | 0,0043                                     | 35%                           |
| 41        | C2.1         | 27/77      | 8                    | 0,0107  | 0,0043                                     | 40%                           |
| 42        | C2.2         | 27/77      | 9                    | 0,0102  | 0,0049                                     | 48%                           |
| 43        | D2.1         | 27/77      | 9                    | 0,0115  | 0,0049                                     | 42%                           |
| 44        | D2.2         | 27/77      | 8                    | 0,0109  | 0,0043                                     | 40%                           |
| 45        | E2.1         | 27/77      | 10                   | 0,0122  | 0,0054                                     | 44%                           |
| 46        | E2.2         | 27/77      | 10                   | 0,0114  | 0,0054                                     | 47%                           |
| 47        | F2.1         | 27/77      | 10                   | 0,0124  | 0,0054                                     | 44%                           |
| 48        | F2.2         | 27/77      | 10                   | 0,0116  | 0,0054                                     | 47%                           |
| 49        | G2.1         | 27/77      | 10                   | 0,0125  | 0,0054                                     | 43%                           |
| 50        | G2.2         | 27/77      | 10                   | 0,0115  | 0,0054                                     | 47%                           |
| 51        | H2.1         | 27/77      | 10                   | 0,0123  | 0,0054                                     | 44%                           |
| 52        | H2.2         | 27/77      | 10                   | 0,0112  | 0,0054                                     | 48,4%                         |
| 53        | I2.1         | 27/77      | 7                    | 0,0113  | 0,0038                                     | 33%                           |
| 54        | A3.1         | 27/77      | 18                   | 0,0217  | 0,0097                                     | 45%                           |
| 55        | A3.2         | 27/77      | 18                   | 0,0215  | 0,0097                                     | 45%                           |
| 56        | B3.1         | 27/77      | 2                    | 0,0041  | 0,0011                                     | 26%                           |
| 57        | C3.1         | 27/77      | 3                    | 0,0037  | 0,0016                                     | 43%                           |
| 58        | C3.2         | 27/77      | 3                    | 0,0037  | 0,0016                                     | 44%                           |
| 59        | D3.1         | 27/77      | 3                    | 0,0036  | 0,0016                                     | 44%                           |
| 60        | D3.2         | 27/77      | 3                    | 0,0036  | 0,0016                                     | 45%                           |
| 61        | E3.1         | 27/77      | 3                    | 0,0036  | 0,0016                                     | 46%                           |
| 62        | E3.2         | 27/77      | 3                    | 0,0035  | 0,0016                                     | 46%                           |
| 63        | F3.1         | 27/77      | 4                    | 0,0046  | 0,0022                                     | 47%                           |
| 64        | G3.1         | 27/77      | 18                   | 0,0218  | 0,0097                                     | 45%                           |
| 65        | H3.1         | 27/77      | 19                   | 0,0225  | 0,0103                                     | 45,5%                         |
| Rata-rata |              |            |                      |   |  | 41,1%                         |
| maksimum  |              |            |                      |   |  | 48,4%                         |

Sumber : Hasil perhitungan

diketahui bahwa sumur resapan dapat mereduksi debit limpasan dari saluran drainase rata-rata sebesar 41,1% dan efektivitas terbesar berada pada

saluran H2.2 yakni sebesar 48,4%. 58,9% debit limpasan yang tersisa nantinya akan masuk ke saluran-saluran drainase yang ada di perumahan Green Asia dan dialiri menuju sungai.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan pada bab sebelumnya diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis diperoleh debit limpasan rata-rata yang masuk ke dalam saluran drainase perumahan Green Asia sebesar 0,0103 m<sup>3</sup>/dt yang bersumber dari limpasan jalan, taman, halaman rumah dan atap rumah, dan debit limpasan terbesar berada pada saluran A1.2 yakni sebesar 0,0408 m<sup>3</sup>/dt.
2. Berdasarkan hasil analisis, debit limpasan yang dapat diserap sumur resapan yakni, pada tipe rumah 36/103 dapat mereduksi debit limpasan sebesar 0,0008 m<sup>3</sup>/dt, tipe rumah 27/77 dapat mereduksi debit limpasan sebesar 0,0005 m<sup>3</sup>/dt, dan pada tipe rumah 50/105 dapat mereduksi debit limpasan sebesar 0,0009 m<sup>3</sup>/dt.
3. Berdasarkan hasil analisis, efektivitas sumur resapan pada perumahan Green Asia rata-rata dapat mengurangi debit yang masuk menuju saluran drainase sebesar 41,1% dan 58,9% debit yang tersisa akan dialirkan menuju saluran drainase utama.

### 5.2 Saran

1. Pada pengujian permeabilitas tanah, sebaiknya mengambil sampel tanah yang banyak agar hasil pengujiaanya dapat mewakili keseluruhan tanah di lokasi penelitian.
2. Melakukan pemeliharaan berkala pada sumur resapan agar tetap berfungsi secara efektif. Pemeliharaan seperti pembersihan bak kontrol dan talang air hujan.
3. Perlu dilakukan sosialisasi dari instansi terkait kepada masyarakat setempat mengenai sumur resapan guna mengurangi debit limpasan dan pemanfaatan debit limpasan air hujan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2022. *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Mataram: Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram
- Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1, 2022, Data Curah Hujan.
- Rofikoh, 2018, "Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Pada Perumahan The Araya Cluster Jasmine Valley Malang" *Jurnal Rekayasa Sipil* Vol.6 No. 1.
- M.Rijal, 2020, "Studi Pengendali Limpasan Air Hujan Menggunakan Sumur Resapan Pada Perumahan Griyan Agung Singosari Kabupaten Malang" *Jurnal Rekayasa Sipil*, Universitas Islam Malang.
- Zakaria, 2019, "Perencanaan Drainase Dan Sumur Resapan Sebagai Alternatif Mengurangi Limpasan Permukaan Di Perumahan Graha Permata Tanjung Kabupaten Lombok Utara" Perpustakaan Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- Mewidita, 2019, "Perencanaan Sistem Drainase berwawasan Lingkungan Menggunakan sumur Resapan Di Perumahan Griya Mekar Sari, gunung Sari, Lombok Barat" Perpustakaan Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- Lussiany B, Roh Santoso B.W, "Rancangan Sumur Resapan Air Hujan sebagai Upaya Pengurangan Limpasan di Kampung Babakan, Cibinong, Kabupaten Bogor" *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* Vol.4 No.1.
- M.Aliansyah R.H.R, 2019, "Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Dengan Sumur Resapan di Lahan Perumahan Wenwin – Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa" *Jurnal Sipil Statik*, (189-200) ISSN:2337-6732, Vol.7 No.2.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional, 2002, "Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan", SNI 03-2453-2002. Jakarta (ID): BSN.
- Kusnaedi, 2011, "Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan", Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suripin, (2004), "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan", Yogyakarta, Andi.
- Sunjoto, (2011), "Teknik Drainase Pro-Air".
- Anonim, (2013). "Materi Bidang Drainase Desiminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP", Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Cipta Karya, Jakarta