

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

*ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DRAINAGE SYSTEM PLANNING TO REDUCE  
SURFACE RUNOFF  
(STUDY ON PENGSONG INDAH HOUSING, LABUAPI DISTRICT, WEST LOMBOK  
DISTRICT)*

Artikel Ilmiah  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



**Oleh:**

**MUHAMMAD RAFLY FIRDAUS  
(F1A118063)**

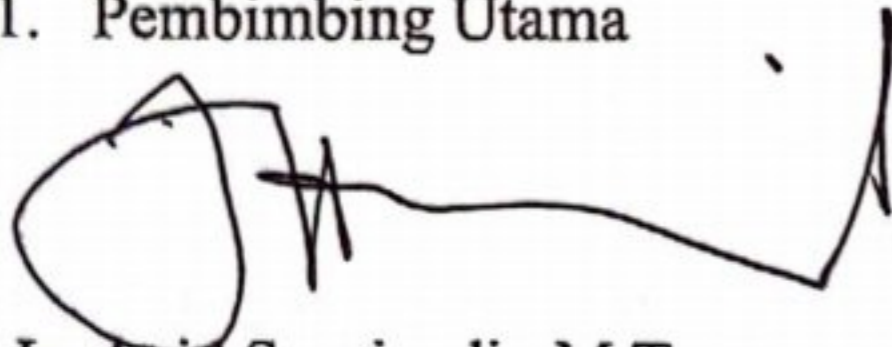
**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MATARAM  
2024**

Artikel Ilmiah

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

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing

1. Pembimbing Utama



Ir. Anid Supriyadi., M.T.

NIP : 196608131994031001

Tanggal : 26 / 03 / 2024

2. Pembimbing Pendamping



Ir. Lilik Hanifah., M.T.

NIP : 195906101988032001

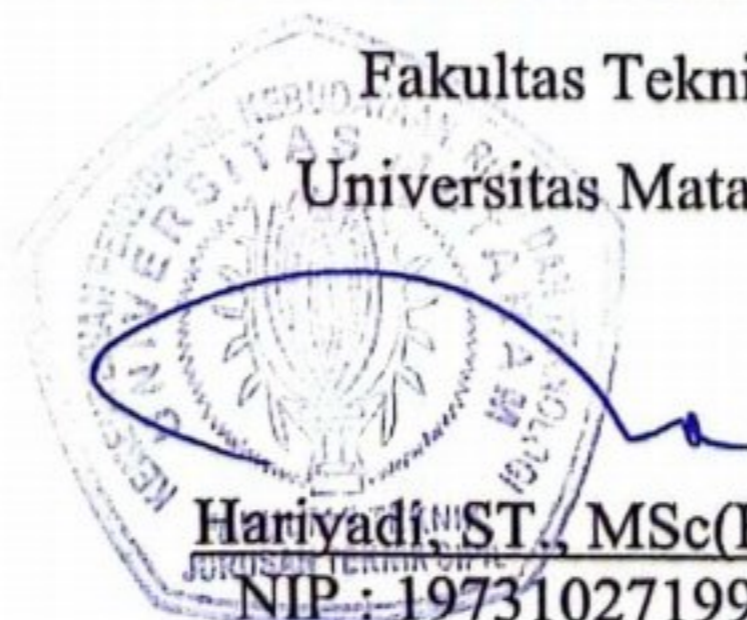
Tanggal : 26 / 03 / 2024

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 PENGSONG INDAH, KECAMATAN  
LABUAPI, KABUPATEN LOMBOK BARAT)**

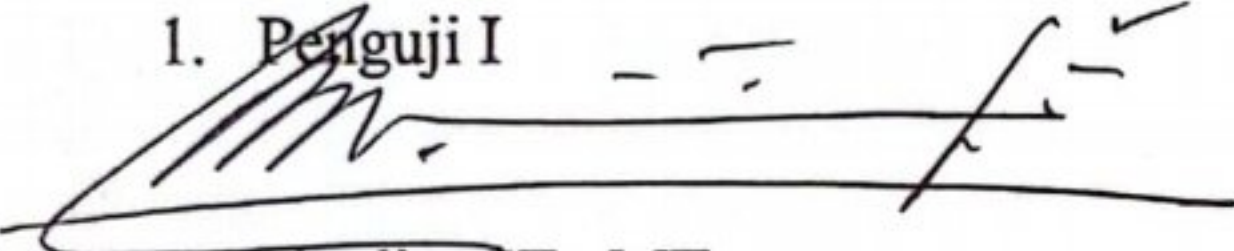
Oleh:

**MUHAMMAD RAFLY FIRDAUS  
(F1A 118 063)**

Telah diujikan di depan dosen penguji  
Pada tanggal 28/02/2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1  
Jurusan Teknik Sipil


**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I

  
Salehudin, ST., MT.


NIP : 196612311995121001

2. Penguji II

  
M. Bagus Budianto, ST., MT.

NIP : 197012061998031006

3. Penguji III


  
Dr. Ery Setiawan, ST., MT.

NIP: 197112271999031003

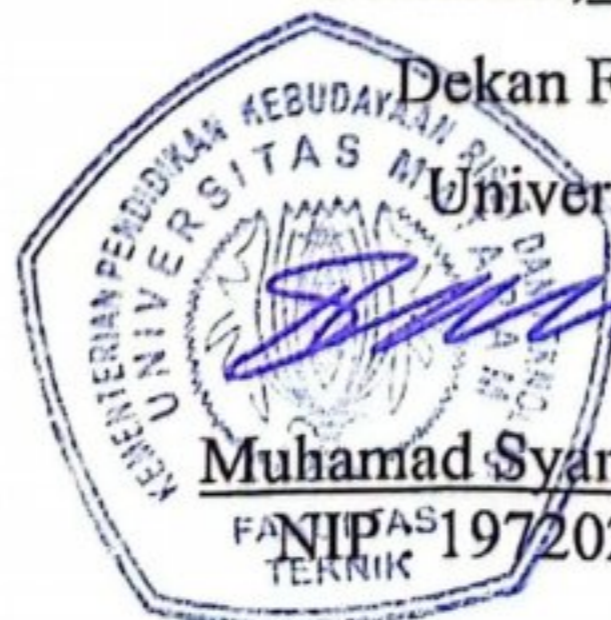
Mataram, 28 Maret 2024

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 PENGSONG INDAH, KECAMATAN  
LABUAPI, KABUPATEN LOMBOK BARAT)**

*ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DRAINAGE SYSTEM PLANNING TO REDUCE  
SURFACE RUNOFF  
(STUDY ON PENGSONG INDAH HOUSING, LABUAPI DISTRICT, WEST LOMBOK DISTRICT)*

Muhammad Rafly Firdaus<sup>1</sup>, Anid Supriyadi<sup>2</sup>, Lilik Hanifah<sup>2</sup>

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

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

---

**ABSTRAK**

Kecamatan Labuapi merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Lombok Barat yang bersebelahan langsung dengan Kota Mataram. Jumlah penduduk di Kecamatan Labuapi setiap tahunnya cenderung meningkat. Jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan lahan produktif digunakan untuk pembangunan perumahan dan permukiman sehingga terjadi perubahan tataguna lahan. Salah satu daerah permukiman kondisi perumahan yang cukup besar adalah Perumahan Pengsong Indah yang terletak di Desa Perampuan, memiliki luas lahan ±5,3 Ha, dengan tipe rumah pada perumahan Pengsong Indah ini yaitu 36/100 m<sup>2</sup>. Sumur resapan adalah salah satu rekayasa teknik konservasi air berupa bangunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan yang jatuh di atas atap rumah atau daerah kedap air dan meresapkannya ke dalam tanah. Berdasarkan analisis, debit limpasan total yang masuk ke dalam saluran drainase pada perumahan Pengsong Indah sebesar 1,041 m<sup>3</sup>/detik dan debit limpasan terbesar berada pada saluran Jl. Pengsong 2 dengan nilai debit sebesar 0,122 m<sup>3</sup>/detik. Sumur resapan direncanakan berbentuk silinder dengan diameter 0,6 m dan kedalaman 1 m. Dari hasil perencanaan dimensi dan tampungan sumur resapan didapat pengurangan debit total sebesar 0,141 m<sup>3</sup>/detik dari 1,041 m<sup>3</sup>/detik menjadi 0,9 m<sup>3</sup>/detik, atau dengan efektifitas sebesar 40,28 % dan debit yang tersisa akan dialiri menuju saluran drainase utama.

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

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Lombok Barat merupakan salah satu kabupaten yang pertumbuhan ekonomi dan penduduknya berkembang cukup pesat. Pertumbuhan penduduk menyebabkan meningkatnya pembangunan perumahan sehingga mengakibatkan perubahan tata guna lahan. Di Kabupaten Lombok Barat, lahan yang semula adalah lahan produktif menjadi area perumahan, industri dan perdagangan. Berbagai pembangunan baik perumahan maupun gedung seperti pertokoan telah dibangun hampir di seluruh bagian Kabupaten Lombok Barat.

Kecamatan Labuapi merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Lombok Barat yang bersebelahan langsung dengan Kota Mataram. Jumlah penduduk di Kecamatan Labuapi setiap tahunnya cenderung meningkat. Jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan lahan produktif digunakan untuk pembangunan perumahan dan permukiman sehingga terjadi perubahan tataguna lahan. Salah satu daerah permukiman kondisi perumahan yang cukup besar adalah Perumahan Pengsong Indah yang terletak di Desa Perampuan, memiliki luas lahan  $\pm 5,3$  Ha, dengan tipe rumah pada perumahan Pengsongindah ini yaitu  $36/100$  m<sup>2</sup>.

Pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah membuat kebutuhan akan lahan hunian membuat para developer merencanakan perumahan-perumahan untuk memenuhi kebutuhan penduduk tersebut. Tetapi seiring dengan banyaknya perumahan yang didirikan dapat menimbulkan permasalahan apabila tidak dikelola dengan baik. Salah satu permasalahan dari banyaknya perumahan yang didirikan yaitu berkurangnya daerah resapan air hujan. Berkurangnya daerah resapan air hujan dengan wilayah permukiman mengakibatkan terjadinya genangan air dan banjir, terutama saat terjadi hujan intensitas cukup tinggi dengan durasi yang cukup lama. Genangan air dan

banjir sering terjadi akibat dari air hujan yang tidak dapat meresap ke dalam tanah karena tertutup oleh bangunan-bangunan dari perumahan tersebut. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menerapkan sistem drainase berwawasan lingkungan. Sistem drainase berwawasan lingkungan merupakan upaya mengelola kelebihan air dengan cara meresapkan air sebanyak-banyaknya ke dalam tanah secara alamiah.

Salah satu konsep drainase berwawasan lingkungan yang bisa diterapkan adalah sumur resapan. Sumur resapan merupakan salah satu rekayasa teknik konservasi air berupa bangunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan yang jatuh di atas atap rumah atau daerah kedap air dan meresapkannya ke dalam tanah. Sumur resapan memberikan imbuhan air secara buatan dengan cara menginjeksi air kedalam tanah, sehingga konsep drainase dan sumur resapan bisa dipadukan menjadi alternatif atau cara yang efektif untuk memudahkan pengaliran air. 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. Karena belum adanya penerapan sumur resapan di daerah Perumahan Pengsong Indah, maka peneliti tergerak untuk merencanakan konsep drainase berwawasan lingkungan dengan membuat sumur resapan di daerah perumahan tersebut.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Berapa debit limpasan air hujan yang masuk ke dalam saluran drainase ?
2. Berapa debit air hujan yang dapat direduksi sumur resapan ?

3. Seberapa efektif sumur resapan mengurangi beban 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 Pengsong Indah.
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 Perencanaan

Adapun tujuan dilakukan ini adalah :

1. Mengetahui debit air hujan yang masuk ke dalam saluran drainase.
2. Mengetahui debit air hujan yang dapat direduksi sumur resapan.
3. Mengetahui seberapa efektif sumur resapan mengurangi beban saluran drainase.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya perencanaan ini adalah:

1. Meningkatkan daya resap air ke dalam tanah dan menanggulangi terjadinya genangan dan banjir.
2. Mengurangi dampak bersarangnya nyamuk pada genangan air yang dapat menimbulkan penyakit.
3. Dapat dijadikan bahan informasi untuk masyarakat dan instansi yang bergerak di bidang pembangunan.
4. Dapat menjadi acuan terhadap penelitian selanjutnya.

## II. DASAR TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh (Alriansyah Rurung Herawaty Riogilang & A. Hendratta, 2019). Pada penelitian merupakan penelitian sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur

resapan. Sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan akan dihitung dengan menggunakan perhitungan analisis hidrologi, dan Metode Sunjono untuk mengetahui debit resapan, dan banyaknya sumur resapan yang diperlukan. Dimensi sumur direncanakan berbentuk silinder dengan diameter yang sama yaitu 1 m dan kedalaman sumur 1 m. Pada penutup sumur, akan diberikan penutup setebal 10 cm yang terbuat dari beton yang diberi celah agar air dapat masuk. Kapasitasnya resapan 1 buah sumur adalah 0,1356 m<sup>3</sup>/det, sehingga diperlukan 5 sumur resapan yang direncanakan di saluran yang mengalami genangan.

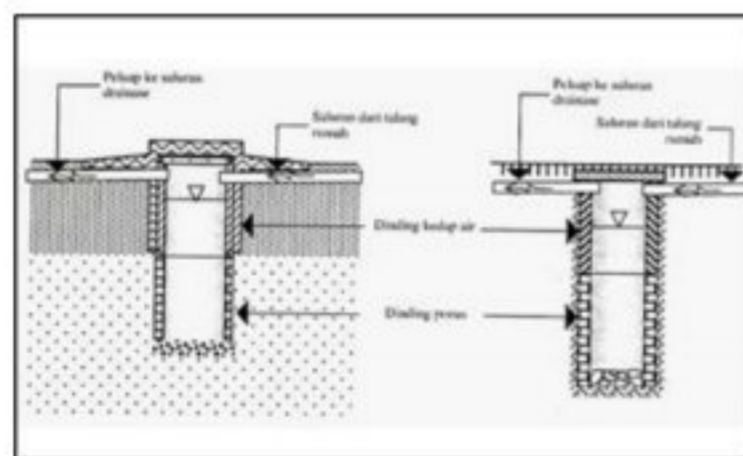
Penelitian yang dilakukan oleh (Herdianto et al., 2021). Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang saluran drainase berwawasan lingkungan, mengevaluasi aspek hidrolis bangunan drainase, menghitung biaya konstruksi dan merencanakan penjadwalan. Data yang dibutuhkan yaitu peta topografi, data hujan dari 3 stasiun terdekat yaitu Dau, Wagir, dan Tajinan tahun 2009 sampai 2018, dan harga satuan pokok pekerjaan Kota Malang Tahun 2018. Data diolah dengan menggunakan metode Gumbel I, uji kesesuaian dengan metode Chi-square dan Smirnov-Kolmogorov dengan kala ulang 5 tahun, intensitas hujan dengan metode Mononobe dan debit banjir rancangan dengan metode rasional. Hasil perhitungan diperoleh curah rancangan sebesar 108,579 mm/hari, debit saluran bervariasi dari 0.006 m<sup>3</sup>/det sampai 1,516 m<sup>3</sup>/det, drainase berwawasan lingkungan menggunakan sumur resapan dengan dimensi 0,6 meter dengan kedalaman 3 meter, dan didapat debit sumur resapan 0,0233 m<sup>3</sup>/det. Dimensi saluran sebesar 1 m x 1,1 m dengan tinggi jagaan 0,2 m.

Penelitian yang dilakukan oleh (Al Fatih et al., 2021). Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode Gumbel I, uji kesesuaian dengan metode Chi-Square dan Simirnov-Kolmogorov dengan kala ulang 10 tahun, intensitas hujan dengan metode Mononobe dan

debit banjir rancangan dengan metode rasional. Hasil perhitungan diperoleh curah hujan rancangan sebesar 109,62 mm/hari debit banjir rancangan sebesar 3,0807 m<sup>3</sup>/det drainase berwawasan lingkungan menggunakan sumur resapan dengan dimensi 0,7 meter dengan kedalaman 1,8 meter dimensi saluran sebesar 1m x 1,2 m biaya konstruksi sebesar Rp. 7.797.328.046,09 durasi pembangunan 90 hari.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Sumur Resapan



Gambar 2.1 Sumur resapan

Konsep sumur resapan pada hakekatnya adalah memberi kesempatan dan jalan pada air hujan yang jatuh di atap atau lahan yang kedap air untuk meresap ke dalam tanah dengan jalan menampung air tersebut pada suatu sistem resapan. Sumur resapan dapat diartikan sebagai sumur berbentuk persegi atau lingkaran dengan kedalaman tertentu untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan adalah salah satu rekayasa teknik konservasi air berupa bangunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan yang jatuh di atas atap rumah atau daerah kedap air dan meresapkannya ke dalam tanah (Salim, 2018).

#### 2.2.2.1 Perhitungan Sumur Resapan

##### a) Metode Sunjoto

Volume dan efisiensi sumur resapan di hitung dengan Metode Sunjoto berdasarkan keseimbangan air yang masuk ke dalam sumur dan air yang meresap ke dalam tanah (Rumayar, 2019).

$$Q_{resapan} = F.K.H$$

$$H = \frac{Q}{FK} \left\{ 1 - e^{-\frac{F.T.K}{\pi R^2}} \right\}$$

dengan :

Q = Debit air masuk (m<sup>3</sup>/detik).

H = Kedalaman sumur (m).

F = Faktor geometric (m).

K = Koefisien permeabilitas tanah (m/detik).

T = Waktu pengaliran (detik).

R = Jari-jari sumur (m).

##### b) Metode SNI 03-2453-2002

Perhitungan sumur resapan air hujan terbagi atas:

1. Volume andil banjir dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$V_{ab} = 0,855 \times C_{tadap} \times A_{tadap} \times R$$

dengan:

V<sub>ab</sub> = Volume andil banjir yang akan ditampung sumur resapan (m<sup>3</sup>)

C<sub>tadap</sub> = Koefisien limpasan dari bidang tadah (tanpa satuan).

A<sub>tadap</sub> = Luas bidang tadah (m<sup>2</sup>)

R = Tinggi hujan harian rata-rata (L/m<sup>2</sup>/hari).

2. Volume air hujan yang meresap digunakan rumus sebagai berikut:

$$V_{rsp} = \frac{te}{R} A_{total} . K$$

dengan:

V<sub>rsp</sub> = Volume air hujan yang meresap (m<sup>3</sup>)

t<sub>e</sub> = Durasi hujan efektif (jam) = 0,9 R<sup>0,92</sup>/60 (jam)

R = tinggi hujan harian rata-rata (L/ m<sup>2</sup>/hari).

A<sub>total</sub> = luas dinding sumur + luas alas sumur (m<sup>2</sup>).

K = koefisien permeabilitas tanah (m/hari).

3. Volume penampungan (storasi) air hujan digunakan rumus sebagai berikut:

$$V_{storasi} = V_{ab} - V_{rsp}$$

#### 2.2.2 Tanah

Tanah merupakan kumpulan butiran mineral alami (agregat) yang dapat dipisahkan oleh suatu cara mekanis bila agregat tersebut diaduk di dalam air. Tanah terdiri atas kombinasi mineral dan

unsur organik yang berbentuk padat, gas, dan cair. Tanah terdiri dari lapisan partikel yang berbeda dari bahan aslinya dalam sifat fisik, mineralogi, dan kimia, karena interaksi antara atmosfer dan hidrosfer atau kemungkinan-kemungkinan lainnya (Panguriseng, 2018).

#### 2.2.2.1 Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah terdapat beberapa macam yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam mengklasifikasi jenis tanah

Sistem-sistem tersebut antara lain:

1. Metode Umum (General Method);
2. AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials);
3. USCS (Unified Soil Classification System);
4. USDA (United States Department of Agriculture);
5. Sistem Klasifikasi Tanah Nasional (Dudal & Soeprahardjo, 1957; Soeprahardjo, 1961);
6. Sistem FAO/UNESCO
7. BSCS (British Soil Classification System)

#### 2.2.2.2 Permeabilitas Tanah

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan besarnya daya rembesan tanah/permeabilitas. Daya rembesan tanah adalah kemampuan tanah untuk dapat dirembes oleh air.

#### 2.2.2.3 Constan Head Test (Uji Tinggi Konstan)

Test ini biasanya dipakai untuk menentukan harga koefisien permeabilitas tanah yang berbutir kasar.

#### 2.2.3 Definisi Drainase

Drainase berasal dari Bahasa Inggris *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan,

rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan tidak terganggu (Azwarman et al., 2018).

#### 2.2.4 Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage)

Drainase berwawasan lingkungan dapat diartikan sebagai upaya mengalirkan dan meresapkan sebagian air hujan yang mengalir melewati saluran-saluran air hujan pada suatu kawasan atau lahan. Selain fungsi lahan tersebut tidak terganggu akibat banjir, air yang meresap dapat dijadikan cadangan sumber air. Menurut Sunjoto sistem drainase berwawasan lingkungan adalah usaha untuk menampung air yang jatuh di atap pada suatu reservoir tertutup di halaman masing-masing atau secara kolektif untuk memberikan kesempatan air meresap ke dalam tanah dengan harapan sebanyak mungkin air hujan diserap ke dalam tanah (Salim, 2018).

#### 2.2.5 Analisa Hidrologi

Data hidrologi menjadi bahan informasi yang sangat penting dalam pelaksanaan inventarisasi potensi sumber-sumber air, pemanfaatan sumber air, pengelolaan sumber air dan perbaikan sumber sumber alam yang telah rusak.

#### 2.2.5.1 Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*)

Uji konsistensi dengan cara RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) merupakan pengujian untuk individual stasiun (*Stand Alone Station*). Uji konsistensi ini digunakan untuk menguji ketidak panggahan antar data dalam stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (*mean*).

#### 2.2.5.2 Analisa Pemilihan Agihan

Jenis distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam hidrologi, yaitu agihan Normal, agihan Log Normal, agihan Log Normal Pearson Tipe III dan Gumbel. Untuk mendapatkan nilai



parameter statistik dilakukan perhitungan berdasarkan rumus-rumus berikut ini:

- 1) Nilai rata-rata

$$X = \frac{\sum xi}{n}$$

dengan,

X = nilai rata rata curah hujan.

xi = nilai pengukuran dari suatu curah hujan ke-i.

n = jumlah data curah hujan.

- 2) Standar Deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (xi-X)^2}{n-1}}$$

dengan:

Sd = Standar Deviasi.

X = Nilai rata-rata variant.

xi = Nilai variant ke-i.

n = Jumlah data.

- 3) Koefisien *Skewness* (Cs)

$$Cs = \frac{\sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n \sum (xi-X)^3}{(n-1)(n-2)Sd^3}}}{1}$$

dengan:

Cs = Koefisien skewness.

X = Nilai rata-rata variat.

Xi = Nilai variant ke-i.

n = Jumlah data.

Sd = Deviasi standar.

- 4) Koefisien kurtosis (Ck)

$$Ck = \frac{\sqrt{\frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum (xi-X)^4}{Sd^4}}}{1}$$

dengan:

Ck = Koefisien kurtosis.

X = Nilai rata-rata variant.

Xi = Nilai variant ke-i.

n = Jumlah data.

Sd = Deviasi standar.

- 5) Koefisien variasi (Cv)

$$Cv = \frac{Sd}{X}$$

dengan:

Cv = Koefisien variasi

X = Nilai rata-rata variant.

Sd = Deviasi standar.

### 2.2.5.3 Uji Distribusi Probabilitas

Uji distribusi probabilitas digunakan untuk mengetahui apakah persamaan distribusi probabilitas yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik

sampel data yang dianalisis. Metode pengujian distribusi probabilitas yaitu:

1. Uji Chi-Kuadrat (*Chi-Square*)

Uji Chi-Kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Uji Chi-Kuadrat. Parameter  $\chi^2$  dapat dihitung:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^x \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan:

$\chi^2$ : Parameter Chi-Kuadrat

O<sub>i</sub>: Jumlah nilai pengamatan sub kelompok ke i

E<sub>i</sub>: Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok

2. Uji Smirnov-Kolmogorov

Parameter uji smirnov-kolmogorov dapat dihitung dengan rumus (Suripin, 2004):

$$D = \text{maksimum} [P(X_m) - P_1(X_m)]$$

dengan:

D : Selisih terbesarnya antara peluang pengamatan dengan peluang teoritis

P(X<sub>m</sub>): Peluang data teoritis

P<sub>1</sub>(X<sub>m</sub>): Peluang data pengamatan

### 2.2.5.4 Curah Hujan Rancangan

Besarnya curah hujan rancangan dapat dihitung dengan beberapa tipe sebaran atau distribusi sebagai berikut:

1. Distribusi Normal

Distribusi normal atau kurva normal disebut pula distribusi Gauss. Persamaan umum yang digunakan adalah (Suripin, 2004):

$$X_t = X + k \cdot S$$

dengan:

X<sub>t</sub>: curah hujan rancangan (mm)

X: curah hujan rata-rata (mm)

S: Standar deviasi

K: faktor frekuensi

2. Distribusi Log Normal

Distribusi log normal merupakan hasil transformasi dari distribusi

normal, yaitu dengan mengubah nilai ariat X menjadi nilai logaritmik variat X. Persamaan garis lurus model matematik distribusi log normal adalah (Suripin, 2004):

$$\log X_t = \log X + K \cdot S$$

dengan:

X<sub>t</sub>: nilai logaritmik,

logX: nilai rata-rata dari X,

S: standar deviasi dari X,

K: faktor frekuensi distribusi log normal.

### 3. Distribusi Gumbel

$$Y_t = -\ln \left[ \ln \frac{T-1}{T} \right] \dots$$

$$X_r = -b + \frac{Y_t}{a}$$

$$a = \frac{S_n}{s}$$

$$b = \frac{S}{X} - \frac{Y_n S}{S_n}$$

dengan :

Y<sub>T</sub> : variasi pengurangan untuk periode T,

X<sub>T</sub> : curah hujan maksimum untuk periode T (mm),

T<sub>r</sub> : kala ulang tahunan,

X : rata-rata curah hujan (mm),

S : standar deviasi,

S<sub>n</sub> : variasi pengurangan akibat standar deviasi dengan jumlah sampel n, Y<sub>n</sub>: rata-rata variasi pengurangan dengan jumlah n sampel.

### 4. Distriusi Log Person Tipe III

Persamaan-persamaan yang digunakan dalam menghitung curah hujan rancangan dengan metode Log Person Tipe III adalah sebagai berikut (Suripin, 2004):

$$Y = \bar{Y} + k \cdot S$$

$$\log X = \overline{\log(X)} + k \cdot (\overline{Sd \cdot \log(X)})$$

dengan:

Y = nilai logaritma dari X

$\bar{Y}$  = Nilai rata-rata Y atau

$$\overline{\log(X)} = \frac{\sum \log(X)}{n}$$

Standar deviasi (Sd) menjadi:

$$\overline{Sd \log(X)} = \sqrt{\frac{\sum (\log(X) - \overline{\log(X)})^2}{n-1}} \dots$$

Koefisien skewness menjadi:

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log(X) - \overline{\log(X)})^3}{(n-1)(n-2)(\overline{Sd \log(X)})^3}$$

dengan :

log X : logaritma curah hujan rancangan yang dicari,

S log x : simpangan baku,

C<sub>s</sub> : koefisien kemencengan,

K : konstanta.

### 2.2.5.5 Kala Ulang Hujan

Dalam perencanaan saluran drainase periode ulang yang digunakan tergantung dari fungsi saluran serta daerah tangkapan hujan yang akan dikeringkan. Besarnya kala ulang perencanaan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Besar Kala Ulang Hujan Berdasarkan Topologi Kota

Tipologi Kota	Daerah tangkapan air (Ha)			
	<10	10-100	101-500	>500
Kota Metropolitan	2 Th	2-5 Th	5-10 Th	10-25 Th
Kota Besar	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-20 Th
Kota Sedang	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-10 Th
Kota kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2-5 Th

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2014

### 2.2.5.6 Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran atau limpasan (C) didefinisikan sebagai nisbah antara laju puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Pembobotan nilai C dapat dihitung dengan persamaan (Suripin, 2004):

$$C = \frac{A_1 C_1 + A_2 C_2 + \dots + A_n C_n}{\sum A}$$

dengan :

C : koefisien pengaliran pada daerah beragam

A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> : luasan penggunaan lahan pada daerah yang ditinjau

$\Sigma A$  : luasan total dari penggunaan lahan tersebut

$C_1, C_2$  : koefisien pengaliran pada masing-masing lahan

### 2.2.5.7 Analisa Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan maksimum yang terjadi pada satu kurun waktu tertentu. Intensitas hujan dapat dihitung menggunakan rumus intensitas hujan Mononobe oleh Dr. Ishiguro yang dikemukakan pada tahun 1953 (Sosrodarsono Suyono Kensaku, 2003). Rumus intensitas hujan Mononobe yakni:

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

dengan:

$I$  = Intensitas curah hujan (mm/jam)

$t$  = Lamanya curah hujan (jam)

$R_{24}$  = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

### 2.2.5.8 Debit Air Hujan

Dalam menentukan besarnya debit pengaliran ditentukan berdasarkan persamaan sebagai berikut (Suripin, 2004):

$$Q_s = 0,278 C.I.A$$

dengan:

$Q_s$  = Debit rancangan (m<sup>3</sup>/detik).

$C$  = Intensitas curah hujan maksimum (mm/jam).

$A$  = Luas daerah tangkapan atau luas tadah (km<sup>2</sup>).

## III METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Perencanaan

Lokasi perencanaan terletak di Perumahan Pengsong Indah desa Perampuan, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat

Lokasi dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Perencanaan

### 3.2 Pengumpulan Data

Data terdiri dari dua macam yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang di peroleh dari suatu instansi terkait berupa data-data hidrologi seperti data curah hujan dan sebagainya.

1. Pengumpulan data primer
  - a. Data kedalaman muka air tanah.
  - b. Data nilai permeabilitas tanah.
2. Pengumpulan data sekunder

Adapun data sekunder yang diperlukan untuk perencanaan ini adalah sebagai berikut :

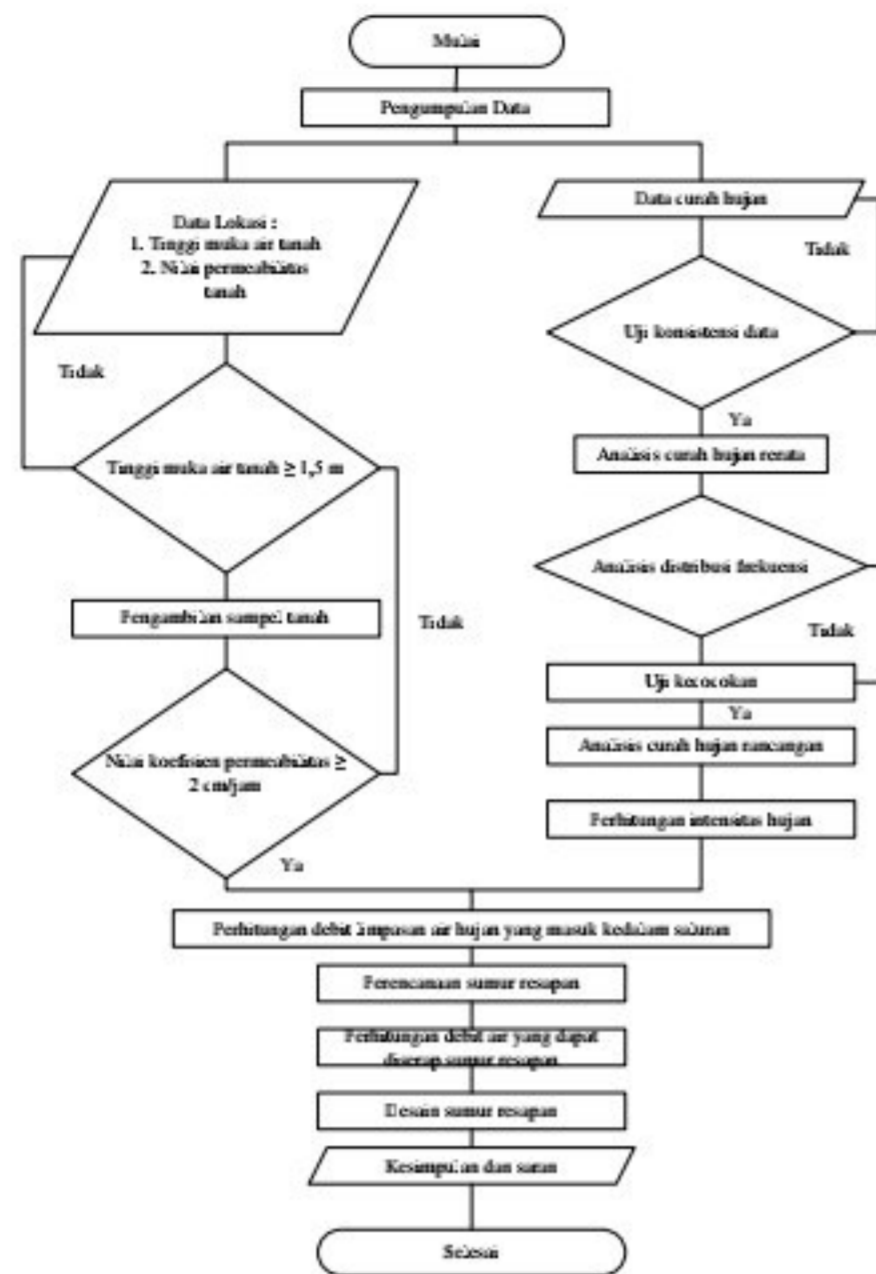
- a. Site Plan kawasan perumahan
- b. Peta topografi
- c. Layout bangunan
- d. Data curah hujan

### 3.3 Analisis Data

Setelah data-data diperoleh selanjutnya dilakukan analisa. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis hidrologi.
2. Menghitung luas tangkapan air hujan
3. Perencanaan sumur resapan.
4. Analisa volume air hujan yang meresap
5. Menghitung volume air yang dapat ditampung sumur resapan
6. Membuat desain sumur resapan.

### 3.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Perencanaan

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Kelayakan Lokasi Pembuatan Sumur Resapan

#### 4.1.1 Analisis Kedalaman Muka Air Tanah

Pada lokasi perumahan Pengsong Indah memiliki kedalaman muka air tanah pada kondisi setelah hujan yaitu 1,5 meter pada sumur 1; 1,5 meter pada sumur 2, dan 1,5 meter pada sumur 3 sehingga lokasi tersebut memenuhi persyaratan, pengukuran dilakukan dengan cara mengukur kedalaman sumur warga setempat menggunakan alat ukur meteran.

#### 4.1.2 Analisis Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah

Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah

Sampel	1		2		3		4		5		6		7	
No. Uji	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Q <sub>v</sub> (ml)	27	35	265	400	31	50	42	70	325	500	146	230	35	60
t (dt)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
h (cm)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
D (cm)	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186
L (cm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
A (cm <sup>2</sup> )	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57	78,57
K (cm/jam)	1,48	1,908	14,4	24,012	1,656	2,727	2,16	3,816	17,64	27,252	7,92	12,528	1,908	3,272
K (rata-rata) (cm/jam)	8,762													

(Sumber: hasil perhitungan)

Berdasarkan hasil analisis, nilai koefisien permeabilitas pada lokasi

perumahan Pengsong Indah memenuhi syarat untuk dibangunnya sumur resapan sebagai pembuangan limpasan air hujan.

## 4.2 Analisis Hidrologi

### 4.2.1 Analisis Data Curah Hujan

Curah hujan yang digunakan pada perencanaan ini yaitu curah hujan harian 10 tahun terakhir (tahun 2013-2022) pada pos hujan stasiun Bertais yang diperoleh dari Badan Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1.

Tabel 4.2 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Bertais

No	Tahun	Hujan Maksimum (mm)
1	2013	96
2	2014	61
3	2015	127
4	2016	209
5	2017	122
6	2018	142
7	2019	106
8	2020	105
9	2021	92
10	2022	86

(Sumber: Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1)

### 4.2.2 Uji Konsistensi Data Metode RAPS

Uji konsistensi data ini dilakukan dengan menghitung nilai komulatif menyimpan terhadap rata-rata.

1. Menentukan konsistensi

- a) Dicoba dengan tingkat kepercayaan (95%) untuk  $Q/n^{0,5}$  dan  $R/n^{0,5}$

$$\frac{Q}{\sqrt{n}} \text{ hitungan} = \frac{1,445}{\sqrt{10}} = 0,457$$

$$\frac{R}{\sqrt{n}} \text{ hitungan} = \frac{2,868}{\sqrt{10}} = 0,907$$

Berdasarkan tingkat kepercayaan (95%) untuk  $n=10$

Sehingga:

$$\frac{Q}{\sqrt{n}} \text{ hitungan} < \frac{Q}{\sqrt{n}} \text{ table (95\%)}$$

$$0,457 < 1,29 \text{ (KONSISTEN)}$$

$$\frac{R}{\sqrt{n}} \text{ hitungan} < \frac{R}{\sqrt{n}} \text{ table (95\%)}$$

$$0,907 < 1,380 \text{ (KONSISTEN)}$$

### 4.2.3 Analisis Curah Hujan Rerata Daerah

Perhitungan curah hujan dilakukan dengan cara memilih curah hujan harian maksimum yang terjadi dalam satu tahun.

Tabel 4.4 Curah Hujan Harian Rerata Maksimum

No	Tahun	Hujan maksimum	Faktor reduksi	Rerata hujan
1	2013	96	0.99	95.04
2	2014	61	0.99	60.39
3	2015	127	0.99	125.73
4	2016	209	0.99	206.91
5	2017	122	0.99	120.78
6	2018	142	0.99	140.58
7	2019	106	0.99	104.94
8	2020	105	0.99	103.95
9	2021	92	0.99	91.08
10	2022	86	0.99	85.14

### 4.2.4 Analisis Pemilihan Agihan

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $Cv = 0,351$ ,  $Cs = 1,193$ , dan  $Ck = 1,844$  maka jenis sebaran dipilih berdasarkan syarat-syarat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Persyaratan Jenis Agihan

Metode	Kriteria	Hasil	Kesimpulan
Normal	$Cs = 0.00$	$Cs = 1.192$	Tidak dipilih
	$Ck = 3.00$	$Ck = 1.844$	
Gumbel	$Cs = 1.1396$	$Cs = 1.192$	Tidak dipilih
	$Cv = 5.4002$	$Cv = 0.351$	
Log Normal	$Cs = 3 Cv$	$Cs = 1.192$	Tidak dipilih
	$Ck = 0$	$Ck = 1.844$	
Log Pearson Type III	Tidak memenuhi sifat-sifat seperti pada kedua distribusi diatas		Dipilih

Dari hasil perhitungan, kriteria jenis agihan yang memenuhi persyaratan yaitu Log Normal.

### 4.2.5 Uji Kecocokan

Uji kecocokan agihan dimaksudkan untuk mengetahui apakah persamaan agihan probabilitas yang dipilih dapat mewakili agihan statistik sampel data yang di analisis. Uji kecocokan yang digunakan dalam analisis ini adalah uji Chi-kuadrat dan uji Smirnov-kolmogorof dengan hasil perhitungan yang disajikan pada tabel 4.6 dan tabel 4.7.

Tabel 4.6 Hasil perhitungan uji chi-kuadrat

Kelas	Interval	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> )	(O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
1	0 < P < 97,02	4	2,50	1,50	2,25
2	97,02 < P < 133,65	4	2,50	1,50	2,25
3	133,65 < P < 170,28	1	2,50	-1,50	2,25
4	170,28 < P < 206,91	1	2,50	-1,50	2,25
Jumlah		10	10	0	9,00

(Sumber : Hasil perhitungan)

Berdasarkan analisis distribusi frekuensi memiliki nilai  $X^2 = 0,9 < X^2_{cr} = 10,172$  maka dapat disimpulkan bahwa distribusi Log Normal dapat diterima.

Perhitungan dengan uji Smirnov-Kolmogorof Normal disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.7 Uji smirnov- kolmogorof.

No	X <sub>i</sub>	P(X)	P'(X)	Selisih (D)
1	60,3	0,09	0,11	0,02
2	60,39	0,182	0,22	0,04
3	91,08	0,27	0,33	0,06
4	95,04	0,36	0,44	0,08
5	104,0	0,46	0,56	0,10
6	104,6	0,55	0,67	0,12
7	120,8	0,64	0,78	0,14
8	125,7	0,73	0,89	0,16
9	140,6	0,82	1	0,18
10	206,9	0,91	1,11	0,20
Jumlah	1109,3			
Rata-rata	110,93			
Max				0,20

(Sumber : Hasil perhitungan)

Syarat =  $D_{max} < D_0$  untuk  $\alpha = 5\%$

Derajat signifikan = 0,05

$D_{max} = 0,20$

$D_0$  kritis = 0,41 untuk

$n = 10$

Berdasarkan perbandingan di atas, dapat diketahui bahwa  $D_{max} < D_0$  kritis, sehingga metode sebaran yang diuji dapat diterima  $0,20 < 0,41$

### 4.2.6 Analisis Curah hujan rancangan

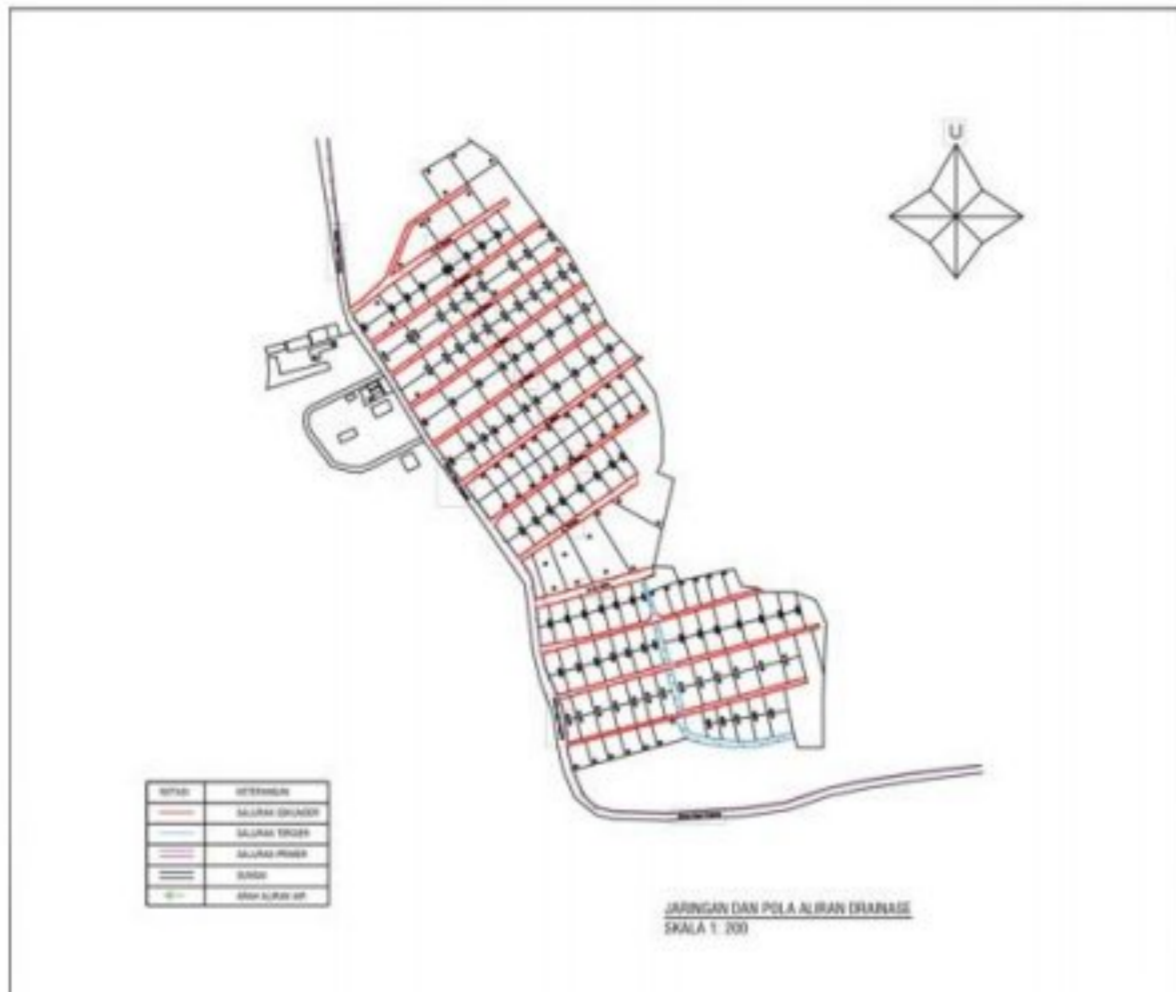
Curah hujan rancangan merupakan besaran hujan dengan kala ulang tertentu, misalnya  $X_{10}$  merupakan besaran hujan dengan periode ulang 10 tahun dengan spekulasi bahwa hujan sebesar itu akan terjadi sekali dalam waktu 10 tahun.

Tabel 4.8 Perhitungan Curah Hujan Rancangan Metode Log Normal

Kata Ulang	Log X <sub>t</sub>	Hujan Rancangan
2	2.025	105.925
5	2.149	140.928
10	2.219	165.576

(Sumber : Hasil perhitungan)

#### 4.2.7 Pola Aliran Saluran Drainase



Gambar 4.1 Skema saluran drainase

#### 4.2.8 Koefisien Pengaliran (C)

Harga koefisien pengaliran ditentukan berdasarkan penggunaan tanah daerah yang ditinjau. Nilai koefisien pengaliran berbeda untuk setiap daerah pengaliran, oleh karena itu pada analisis ini koefisien pengaliran pada perumahan Pengsong Indah yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.9 Nilai Koefisien Pengaliran

No	Lokasi	Luas Daerah Tangkapan		Total Luas (A) (Ha)	C
		Jalan	Rumah		
1	Jl. Krakatau	0.038	0.194	0.232	0.616
2	Jl. Kerinci	0.038	0.220	0.258	0.615
3	Jl. Batur	0.036	0.244	0.280	0.613
4	Jl. Bromo	0.042	0.259	0.301	0.614
5	Jl. Rinjani	0.041	0.276	0.317	0.613
6	Jl. Merapi	0.036	0.198	0.233	0.615
7	Jl. Masjid	0.068	0.167	0.234	0.629
8	Jl. Agung	0.026	0.121	0.147	0.617
9	Jl. Pengsong 1	0.040	0.284	0.324	0.612
10	Jl. Pengsong 2	0.056	0.350	0.406	0.614
11	Jl. Pengsong 3	0.050	0.344	0.394	0.613
12	Jl. Semeru	0.058	0.269	0.327	0.618

#### 4.2.9 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) dihitung berdasarkan waktu yang diperlukan air hujan untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran ( $t_0$ ) dan waktu yang diperlukan air untuk mengalir di atas saluran menuju outlet atau titik keluar ( $t_d$ ).

Table 4.10 Hasil Analisis Waktu Konsentrasi

No	Nama Saluran	Panjang Saluran (m)	Elevasi Saluran (Ls)		Kemiringan Saluran (%)	Lebar Saluran (b) (m)	Tinggi Saluran (h) (m)	Luas tangkapan atas tanggul sedimen (A) (m <sup>2</sup> )	Keliling Basah (P) (m)	Radius Hidraulik (R) (m)
			Hulu	Hilir						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Jl. Krakatau	126.00	8.96	8.46	0.00397	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
2	Jl. Kerinci	122.00	9.05	8.58	0.00385	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
3	Jl. Batur	124.40	9.21	8.82	0.00314	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
4	Jl. Bromo	125.00	9.75	9.11	0.00512	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
5	Jl. Rinjani	129.09	9.85	9.37	0.00372	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
6	Jl. Merapi	112.27	9.72	9.34	0.00377	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
7	Jl. Masjid	100.43	10.01	9.66	0.00349	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
8	Jl. Agung	75.00	10.02	9.64	0.00507	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
9	Jl. Pengsong 1	117.37	10.116	9.967	0.00472	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
10	Jl. Pengsong 2	140.43	10.726	10.269	0.00285	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
11	Jl. Pengsong 3	151.15	10.88	9.851	0.00681	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109
12	Jl. Semeru	124.00	8.76	8.256	0.00406	0.1	0.4	0.12	1.1	0.109

Tabel 4. 11 Waktu konsentrasi ( $T_c$ ) untuk setiap saluran (lanjutan)

Nama Saluran	Koefisien Manning saluran	Panjang lintasan lahan (L)			Elevasi lahan		Kemiringan lahan S	Kecepatan aliran (m/dt)	$t_0$ (menit)	$t_d$ (menit)	Koefisien hambatan		$t_c$	
		Hulu	Hilir	S	(nd)	menit					jam			
2	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
Jl. Krakatau	0,025	3,1	9,36	8,86	0,0016	0,575	0,219	3,650	0,013	3,870	0,064			
Jl. Kerinci	0,025	3,14	9,45	8,98	0,0014	0,567	0,231	3,587	0,013	3,818	0,064			
Jl. Batur	0,025	3,2	9,61	9,22	0,0012	0,511	0,261	4,055	0,013	4,315	0,072			
Jl. Bromo	0,025	3,1	10,15	9,51	0,0020	0,653	0,194	3,188	0,013	3,382	0,056			
Jl. Rinjani	0,025	3,13	10,25	9,77	0,0015	0,557	0,227	3,864	0,013	4,019	0,068			
Jl. Merapi	0,025	3,3	10,12	9,74	0,0011	0,53	0,276	3,543	0,013	3,819	0,064			
Jl. Masjid	0,025	3,2	10,41	10,06	0,0010	0,539	0,275	3,105	0,013	3,380	0,056			
Jl. Agung	0,025	3,1	10,42	10,04	0,0012	0,65	0,252	1,923	0,013	2,175	0,036			
Jl. Pengsong 1	0,025	3,14	10,916	10,267	0,0020	0,628	0,196	3,647	0,013	2,844	0,064			
Jl. Pengsong 2	0,025	3,17	11,126	10,668	0,0014	0,488	0,237	5,480	0,013	5,717	0,095			
Jl. Pengsong 3	0,025	3,1	11,28	10,251	0,0033	0,754	0,153	3,343	0,013	3,496	0,058			
Jl. Semeru	0,025	3,21	9,16	8,656	0,0015	0,582	0,23	3,550	0,013	3,780	0,063			

Berdasarkan hasil analisis waktu konsentrasi ( $t_c$ ) setiap saluran yang disajikan diperoleh waktu konsentrasi terbesar adalah 5,717 menit atau 0,095 jam. Waktu konsentrasi tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan Intensitas Hujan.

#### 4.2.10 Intensitas Hujan

Analisis intensitas hujan menggunakan rumus Monobe, perhitungan intensitas hujan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Perhitungan dengan curah hujan maksimum (R) 105,925 mm pada periode ulang 2 tahun dengan  $t_c=0,095$  jam sebagai berikut:

$$I = \frac{105,925}{24} \left( \frac{24}{0,095} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 176,378 \text{ mm/jam}$$

2. Perhitungan dengan curah hujan maksimum (R) 140,928 mm pada periode ulang 5 tahun dengan  $t_c=0,095$  jam sebagai berikut:

$$I = \frac{140,928}{24} \left( \frac{24}{0,095} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 234,662 \text{ mm/jam}$$

Periode ulang yang digunakan pada perencanaan ini berdasarkan tipologi kota kurang dari 10 ha digunakan kala ulang 2 tahun dengan nilai 176,378 mm/jam.

### 4.3 Perencanaan Sumur Resapan

#### 4.3.1 Analisis Debit Banjir Saluran

Untuk perhitungan debit limpasan pada beberapa lokasi di perumahan Pengsong Indah ditunjukkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Debit Banjir Saluran

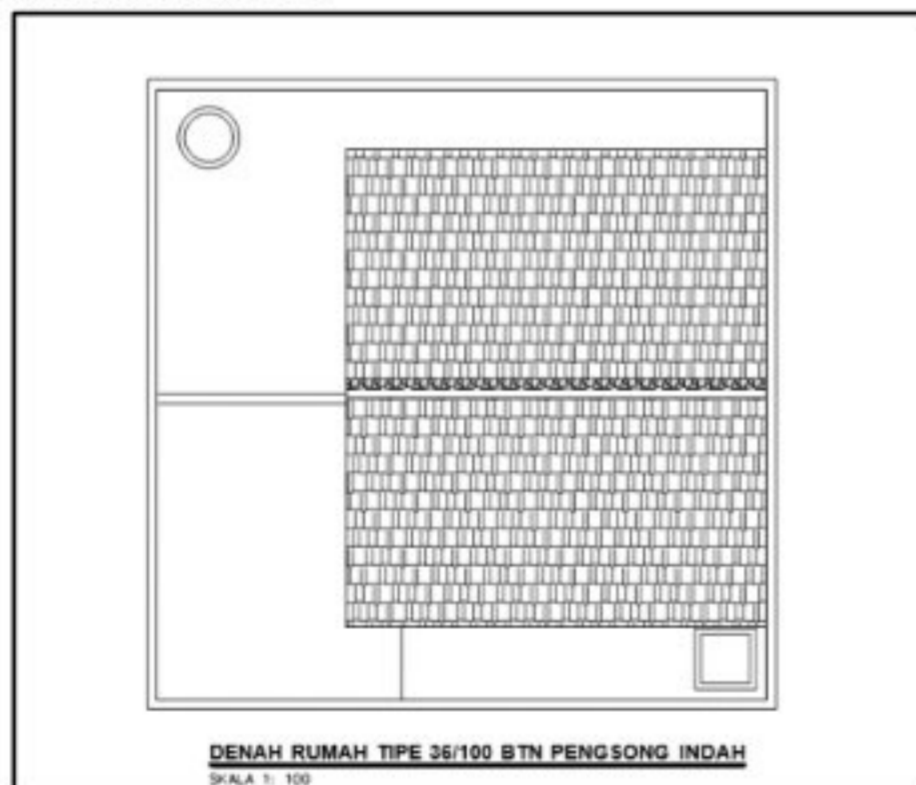
No	Lokasi	Luas Daerah Tangkapan		Total Luas (A) (Ha)	C	Debit Limpasan (m <sup>3</sup> /detik)
		Jalan	Rumah			
1	Jl. Krakatau	0,038	0,194	0,232	0,616	0,070
2	Jl. Kerinci	0,038	0,22	0,258	0,615	0,078
3	Jl. Batur	0,036	0,244	0,28	0,613	0,084
4	Jl. Bromo	0,042	0,259	0,301	0,614	0,091
5	Jl. Rinjani	0,041	0,276	0,317	0,613	0,095
6	Jl. Merapi	0,036	0,198	0,233	0,615	0,070
7	Jl. Masjid	0,068	0,167	0,234	0,629	0,072
8	Jl. Agung	0,026	0,121	0,147	0,617	0,044
9	Jl. Pengsong 1	0,04	0,284	0,324	0,612	0,097
10	Jl. Pengsong 2	0,056	0,35	0,406	0,614	0,122
11	Jl. Pengsong 3	0,05	0,344	0,394	0,613	0,118
12	Jl. Semeru	0,058	0,269	0,327	0,618	0,099
Rata-rata						0,087
Total Debit Limpasan						1,041

Berdasarkan Tabel 4.12 diketahui debit limpasan pada beberapa blok di Perumahan Pengsong Indah. Debit limpasan berbanding lurus dengan luas lokasi. Debit limpasan terbesar berada pada Jl. Pengsong 2 sebesar 0,122 m<sup>3</sup>/detik dan yang terkecil ada pada lokasi Jl. Agung dengan debit limpasan sebesar 0,044 m<sup>3</sup>/detik. Sementara total debit limpasan di Perumahan Pengsong Indah adalah 1,041 m<sup>3</sup>/detik.

### 4.3.2 Analisis Debit Rencana dan Penempatan Sumur Resapan

#### 4.3.2.1 Penempatan sumur resapan

Penempatan sumur resapan berdasarkan SNI 02-2453-2022 yaitu terhadap tangki septik atau septictank sejauh 5 meter.



Gambar 4.2 Penempatan sumur resapan (Sumber : Hasil desain)

Keterangan :

= Tangki septik.

= Sumur resapan.

#### 4.3.2.2 Analisis debit rencana sumur resapan

Perhitungan debit rencana yang masuk kedalam sumur resapan sebagai berikut:

##### 1. Penentuan koefisien Pengaliran

Perhitungan koefisien pengaliran pengaliran pada perumahan sebagai berikut:

$$R = 165,576 \text{ mm} = 0,165576 \text{ m}$$

$$C = 0,57$$

$$A \text{ atap} = 36 \text{ m}^2$$

$$A \text{ halaman} = 64 \text{ m}^2$$

$$A \text{ total} = 36 + 64 \\ = 100 \text{ m}^2$$

$$V_{ab} = 0,855 \times C \times A_{total} \times R \\ = 0,855 \times 0,57 \times 100 \times \\ 0,1665576 \\ = 8,117 \text{ m}^3$$

##### 2. Analisis volume resapan ( V<sub>rsp</sub> )

$$R = 166,724 \text{ mm}$$

$$K = 2,102 \text{ m/hari}$$

$$A_h = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,6^2 \\ = 0,282 \text{ m}^2$$

$$A_v = \pi \times D \times h \\ = 3,14 \times 0,6 \times 1 \\ = 1,884 \text{ m}^2$$

$$A_{total} = 0,282 + 1,884 \\ = 2,166 \text{ m}^2$$

$$t_c = 0,9 \frac{R^{0,92}}{60} \\ = 0,9 \frac{166,724^{0,92}}{60} \\ = 1,66 \text{ jam} = 5.976 \text{ detik}$$

$$V_{rsp} = \frac{t_c}{R} \times A_{total} \times K \\ = \frac{1,66}{166,724} \times 32,166 \times 2,102 \\ = 0,045 \text{ m}^3$$

Karena dimensi yang digunakan untuk setiap tipe rumah yang sama, maka volume air yang meresap sama.

##### 3. Analisis volume tampungan sumur resapan ( V<sub>tp</sub> )

$$D = 0,6 \text{ m}$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$V_{tp} = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,6^2 \times 1 \\ = 0,282 \text{ m}^3$$

4. Analisis kedalaman sumur resapan (H)

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{V_{ab} - V_{rsp}}{Ah} \\
 &= \frac{8,1177 - 0,045}{0,282} \\
 &= 27,18 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Karena kedalaman muka air tanah pada musim hujan yaitu dengan rata-rata 1,5 m maka direncanakan kedalaman sumur resapan yaitu sedalam 1 m dengan penambahan material berupa kerikil 10 cm dan ijuk 10 cm. Untuk mengetahui jumlah sumur resapan yang berada pada perumahan yaitu dengan menyesuaikan jumlah rumah yaitu 258 unit.

5. Menghitung  $V_{ab}$  total perumahan

$$\begin{aligned}
 \Sigma V_{ab} &= V_{ab} \times \text{Jumlah tipe rumah} \\
 &= 8,117 \times 258 \\
 &= 2.094,186 \text{ m}^3 \\
 Q &= \frac{2.094,186}{5,976} \\
 &= 0,350 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

6. Menghitung  $V_{rsp}$  total dan  $V_{tp}$  total

$$\begin{aligned}
 \Sigma V_{rsp} &= V_{rsp} \times \text{Jumlah sumur} \\
 &= 0,045 \times 258 \\
 &= 11,61 \text{ m}^3 \\
 \Sigma V_{tp} &= V_{tp} \times \text{Jumlah sumur} \\
 &= 0,282 \times 258 \\
 &= 72,756 \text{ m}^3 \\
 \Sigma V \text{ sumur resapan} &= \Sigma V_{rsp} + \Sigma V_{tp} \\
 &= 11,61 + 72,756 \\
 &= 84,366 \text{ m}^3 \\
 Q &= \frac{84,366}{5,976} = 0,141 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

7. Volume air yang mengalir ke drainase ( $V_d$ )

$$\begin{aligned}
 V_d &= V_{ab} - \Sigma V \text{ sumur resapan} \\
 &= 2.049,186 - 84,366 \\
 &= 2.009,82 \text{ m}^3 \\
 Q &= \frac{2.009,82}{5,976} \\
 &= 0,336 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

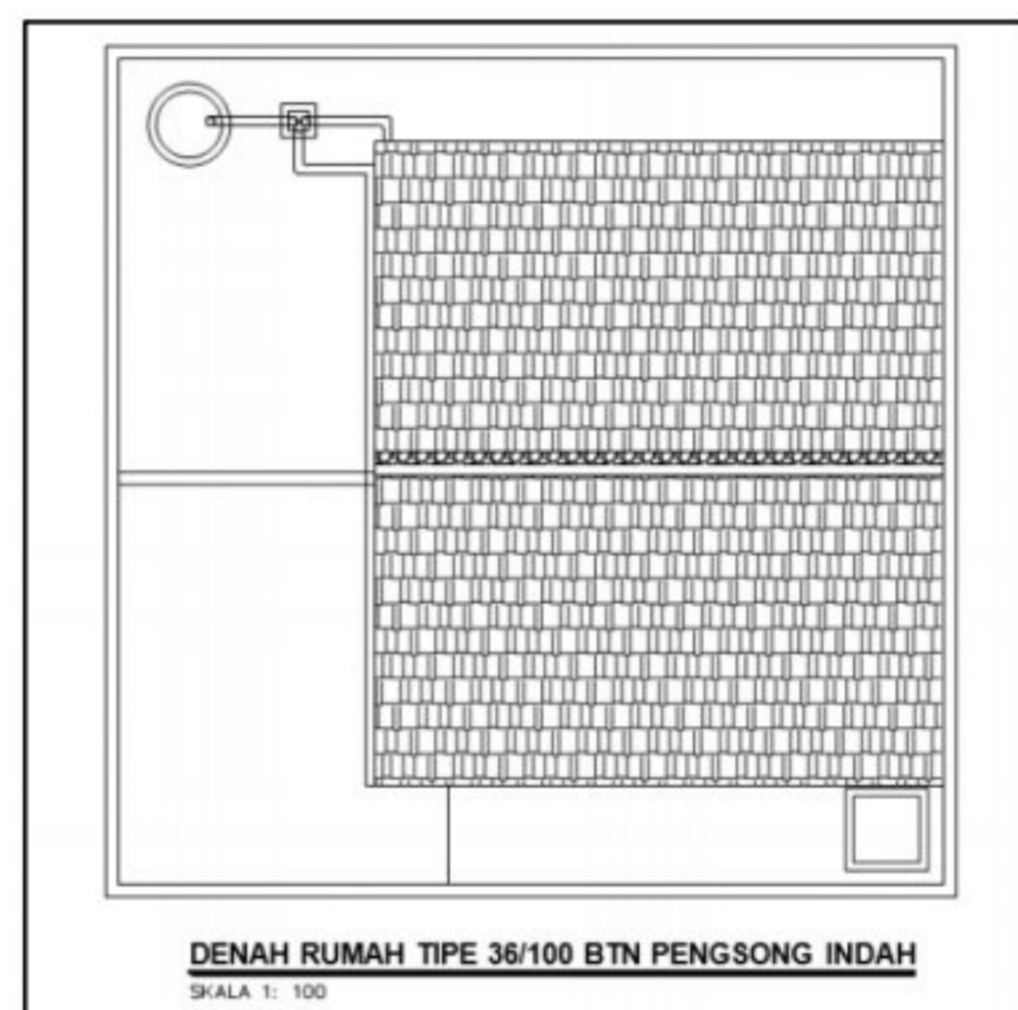
8. Menghitung efektivitas sumur resapan (e SR)

$$\begin{aligned}
 e \text{ SR} &= \frac{Q_{\text{sumur resapan}}}{Q_{V_{ab}}} \times 100 \\
 &= \frac{0,141}{0,350} \times 100 \\
 &= 40,28 \%
 \end{aligned}$$

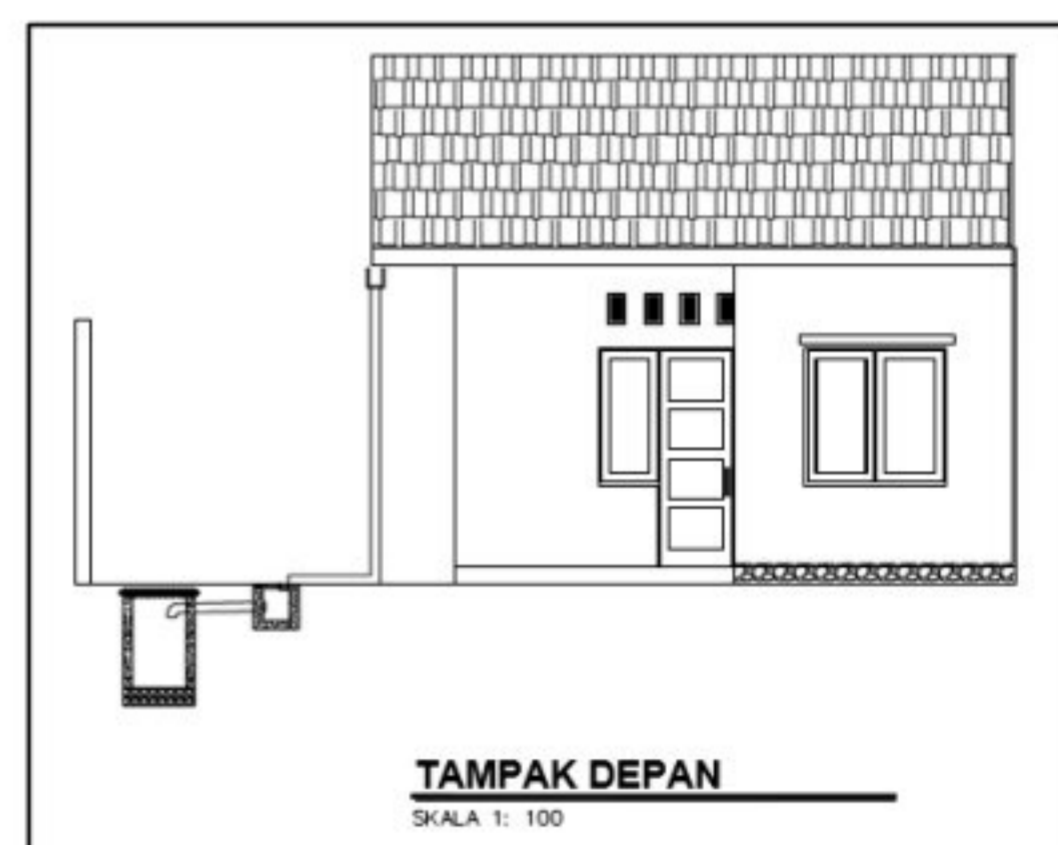
Dari hasil analisis diketahui bahwa sumur resapan dapat mereduksi debit limpasan 40,28%. Debit limpasan yang tersisa nantinya akan masuk ke saluran-saluran drainase yang ada di Perumahan Pengsong Indah akan dialiri menuju drainase utama.

### 4.3.3 Desain Sumur Resapan

Untuk desain dari sumur resapan menggunakan software Autocad dan dapat dilihat pada gambar (4.3), gambar (4.4), gambar (4.5).

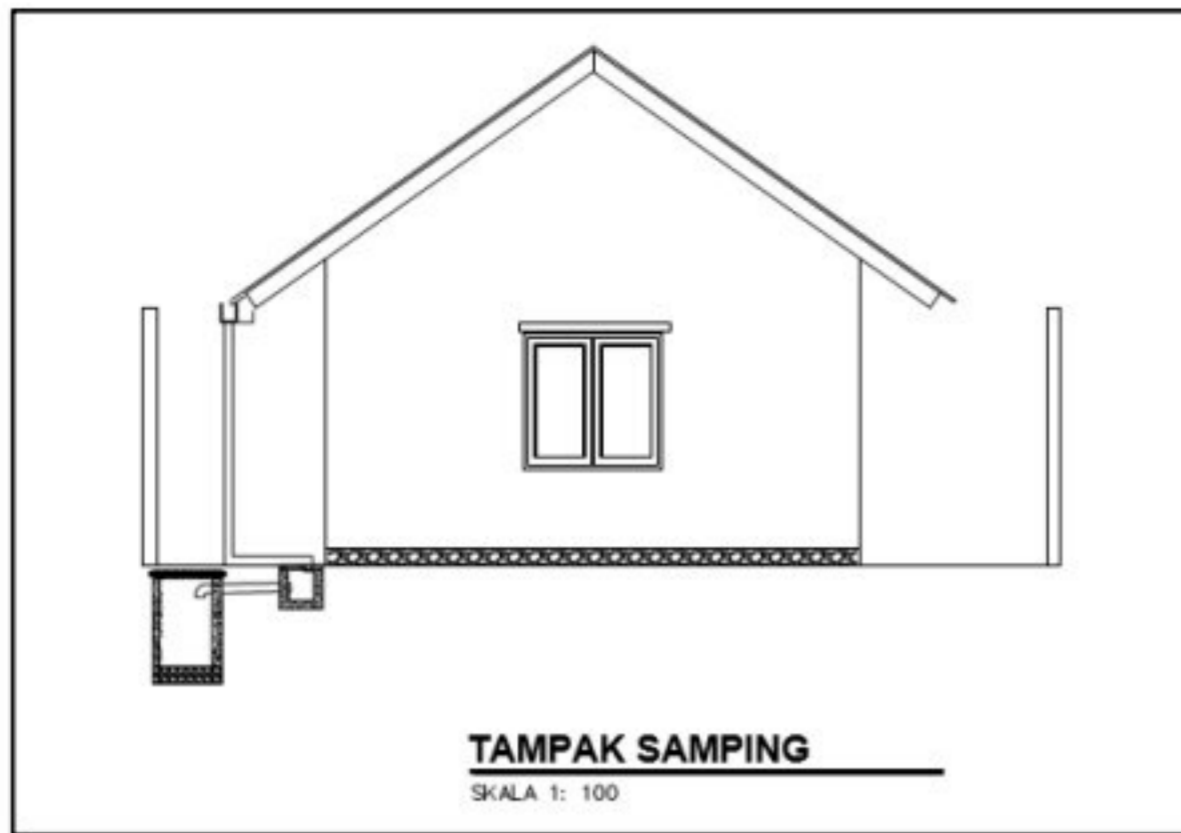


Gambar 4.3 Denah Rumah type 36/100

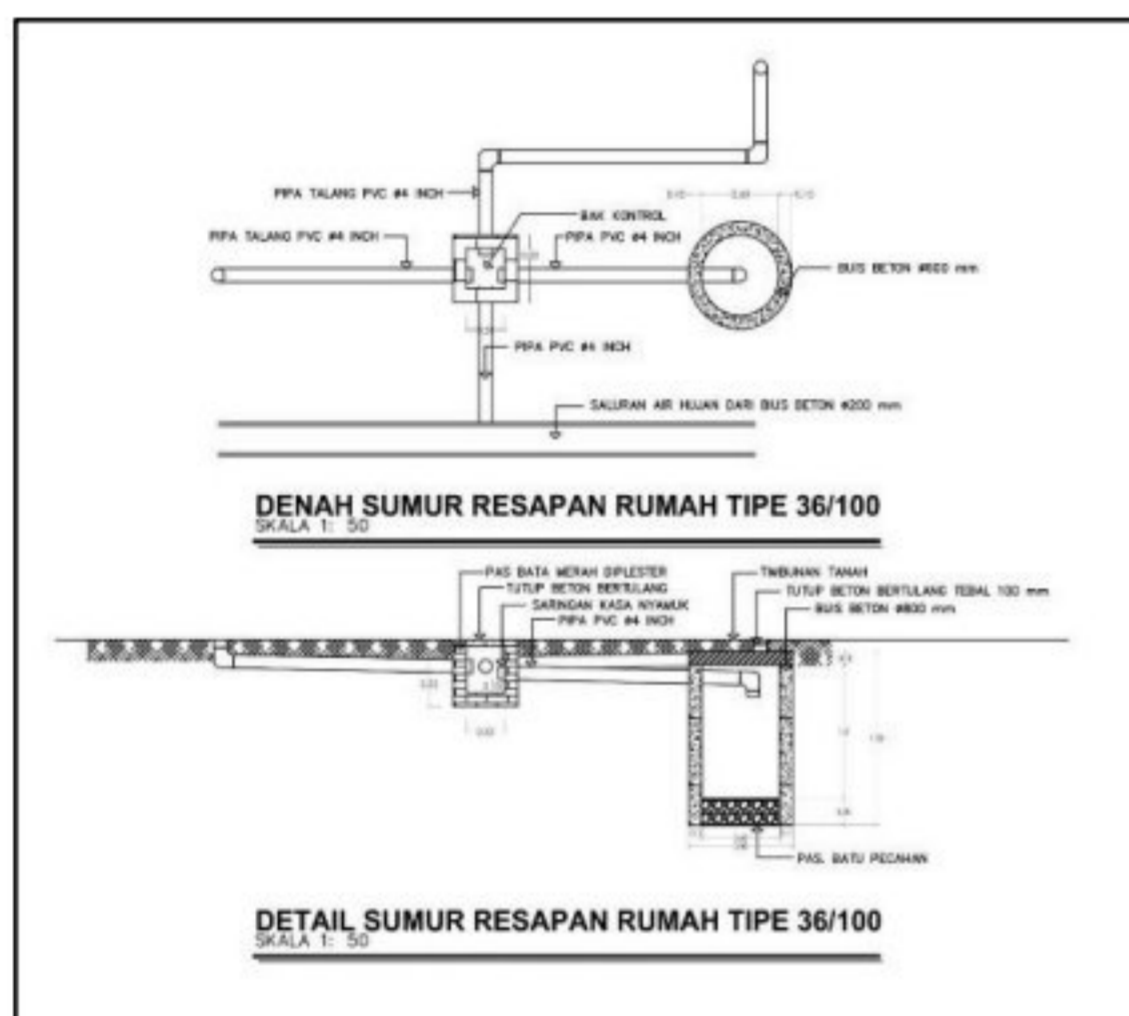


Gambar 4.4 Tampak Depan





Gambar 4.5 Tampak Samping



Gambar 4.6 Detail Sumur Resapan

## V KESIMPILAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis diperoleh debit limpasan total yang masuk ke dalam saluran drainase perumahan Pengsong Indah sebesar  $1,041 \text{ m}^3/\text{dt}$  yang bersumber dari limpasan jalan, taman, halaman rumah dan atap rumah, dan debit limpasan terbesar berada pada saluran Jl. Pengsong 2 yakni sebesar  $0,122 \text{ m}^3/\text{dt}$ .
2. Berdasarkan hasil analisis, debit limpasan yang dapat diserap sumur resapan yakni, sebesar  $0,141 \text{ m}^3/\text{dt}$  pada perumahan Pengsong Indah.
3. Berdasarkan hasil analisis, efektivitas sumur resapan pada perumahan Pengsong Indah rata-rata dapat mengurangi debit yang masuk

menuju saluran drainase sebesar 40,28% dan 59,72% debit yang tersisa akan dialirkan menuju saluran drainase utama.

### 5.2 Saran

1. Dalam analisis curah hujan rancangan, sangat di ketersediaan data hujan. Sehingga sangat disarankan sebelum menentukan lokasi perencanaan sebaiknya mencari informasi ketersediaan data terlebih dahulu ke instansi-instansi terkait.
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

- Al Fatih, H., Suhardono, A., & Efendi, M. (2021). Perencanaan Ulang Saluran Drainase Berwawasan Lingkungan Jalan Sempalwadak – Kreet Senggrong Kabupaten Malang. *Jurnal JOS-MRK*, 2(3), 249–250. <https://doi.org/10.55404/jos-mrk.2021.02.03.249-255>
- Alriansyah Rurung Herawaty Riogilang, M., & A. Hendratta, L. (2019). Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan dengan Sumur Resapan di Lahan Perumahan Wenwin – Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 7(2), 189–200.
- Azwarman, A., Susiana, S., & Hidayah, J. (2018). Kajian Drainase Ramah Lingkungan Dengan Memperhitungkan Sumur Resapan untuk Antisipasi Banjir Pada Perumahan Aura Bimantara Kampung Bugis Kecamatan Alam Barajo. *Jurnal Talenta Sipil*, 1(2), 70.

- <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v1i2.10>
- Harto, S. (1993). *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama, 1993.
- Herdianto, P., Suhardono, A., & Retno Pudjowati, U. (2021). Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 161–166.
- Loebis, J. (1992). Banjir rencana untuk bangunan air. *Departemen Pekerjaan Umum*.
- Morris, D. A., & Johnson, A. I. (1967). *Summary of hydrologic and physical properties of rock and soil materials, as analyzed by the hydrologic laboratory of the U.S. Geological Survey, 1948-60*.
- Panguriseng, D. (2018). *DASAR-DASAR* (Issue March).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 03/PRT/M/2014 Tahun 2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, Dan Pemanfaatan Prasarana Dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan*.
- Rumayar, F. (2019). Rancangan Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Konservasi Air Tanah Di Perumahan Puri Alfa Mas Winangun Atas Kecamatan Pineleng. *Jurnal Sipil Statik*, 7(10), 1337–1343.
- Saidah, H., Khaerat Nur, N., Rusan Rangan, P., Ihsan Mukrim, M., Tamrin, Tumpu, M., Rakhim Nanda, A., Jamal, M., Amrullah, M., & Sindagamanik, F. D. (2021). *Drainase Perkotaan* (R. Watrianthos (ed.)). Yayasan Kita Menulis.
- Salim, M. A. (2018). Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Di Kawasan Perumahan. *Jurnal Teknik Sipil*.  
<http://sister.untagsmg.ac.id/index.php/jts/article/view/788>
- Soewarno. (1995). *Hidrologi : aplikasi metode statistik untuk analisa data; jilid 1*. Bandung : Nova, [1995], 1995.
- Sosrodarsono Suyono Kensaku, T. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sunjoto. (2011). *TEKNIK DRAINASE PRO-AIR*. UNIVERSITAS GAJAH MADA.
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi.