

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN  
MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I**

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN  
MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I**

**Suwardi<sup>1</sup>**

***Dr. Ir. H. Benny Mochtar E.A.,M.T.<sup>2</sup>***

***Heri Purnomo,S.T.,M.T.<sup>2</sup>***

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Samarinda

---

**Abstract :** *Along with the rapid development that occurred in the city of Samarinda resulted in the reduction of vacant land that can be used to absorb water into the soil. This leads to a decrease in the ability of the soil to absorb water as a result of land use change in the area of Mulawarman Residence Housing located on South Ringroad St., Samarinda Ulu. Hydrological analysis is conducted based on rainfall, topography area, characteristics of drainage area and flood frequency of the plan by using hydrological analysis obtained by the amount of water discharge that must be accommodated by drainage channel. Then on the basis of the discharge obtained, the drainage dimension can be planned based on the hydraulics calculations.*

**Keywords:** *Drainage, dimension, flood.*

**Intisari :** *Seiring dengan pesatnya pembangunan yang terjadi di kota Samarinda mengakibatkan semakin berkurangnya lahan kosong yang bisa digunakan untuk meresapkan air ke dalam tanah. Hal ini menyebabkan penurunan kemampuan tanah untuk meresapkan air sebagai akibat adanya perubahan tata guna lahan di kawasan Perumahan Mulawarman Residence yang berlokasi di Jl. Ringroad Selatan, Samarinda Ulu. Analisa hidrologi dilakukan berdasarkan curah hujan, topografi daerah, karakteristik daerah pengaliran serta frekuensi banjir rencana dengan menggunakan analisa hidrologi diperoleh besarnya debit air yang harus ditampung saluran drainase. Kemudian atas dasar debit yang diperoleh, dimensi drainase dapat direncanakan berdasarkan perhitungan hidrolika.*

**Kata kunci:** *Drainase, dimensi, banjir.*

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Prasarana dan sarana merupakan bangunan dasar yang sangat diperlukan untuk mendukung kehidupan manusia yang hidup bersama dalam suatu ruang yang terbatas agar dapat bermukim dengan nyaman. Seiring dengan pesatnya pembangunan yang terjadi di Indonesia, mengakibatkan semakin berkurangnya lahan kosong yang bisa digunakan untuk meresapkan air ke dalam tanah. Hal ini menyebabkan penurunan kemampuan tanah untuk meresapkan air sebagai akibat adanya perubahan tata guna lahan.

Kota Samarinda merupakan Ibu kota Provinsi Kalimantan Timur yang hingga kini mengalami perkembangan yang pesat di segala sektor. Pertumbuhan penduduk yang pesat di kota meningkatkan pula kebutuhan baru seperti pembangunan. Pembangunan suatu area dengan cara penyisipan satu atau lebih bangunan dengan fungsi-fungsi penunjang tertentu pada suatu kawasan/lingkungan terbangun dengan mempertimbangkan kondisi bangunan dan lingkungan eksisting, dengan

maksud memperkuat / memperbaiki citra lingkungan dan kawasan yang bersangkutan.

Salah satu pembangunan kota itu adalah pembangunan perumahan. Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan. Perumahan juga merupakan kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan. Salah satu pembangunan perumahan yang ada di Kota Samarinda yaitu Perumahan Mulawarman Residence yang berlokasi di Jln. Ringroad Selatan, Samarinda Ulu.

Sistem drainase merupakan bagian penting pada suatu kawasan perumahan. Suatu kawasan perumahan yang tertata dengan baik haruslah juga diikuti dengan penataan sistem drainase yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi terutama yang menyangkut aspek-aspek kesehatan lingkungan permukiman.

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Salah satu upaya untuk mencegah terjadinya banjir di kawasan perumahan mulawarman residence yaitu dengan cara merencanakan saluran sistem drainase yang baik dan memadai agar tidak terjadi genangan, maupun masalah pada saluran.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Adapun rumusan masalah ini adalah sebagai berikut ini :

1. Berapa debit banjir rencana pada kawasan Perumahan Mulawarman Residence dengan kala ulang 2, 5 dan 10 tahun?
2. Bagaimana desain dimensi penampang yang paling ekonomis untuk saluran utama dan saluran sekunder di kawasan Perumahan

Mulawarman Residence untuk kala ulang 10 tahun?

## 1.3 Batasan Masalah Penelitian

Adapun batasan masalah dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung tinggi curah hujan dan debit banjir rencana di Kawasan Perumahan Mulawarman Residence dengan kala ulang 2, 5 dan 10 tahun.
2. Merencanakan dan menghitung dimensi saluran drainase utama dan sekunder di Kawasan Perumahan Mulawarman Residence.
3. Tidak merencanakan volume kolam tampung/polder di Kawasan Perumahan Mulawarman Residence.

## 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Maksud dari penelitian ini untuk mengetahui bentuk atau desain dan dimensi saluran yang paling ekonomis di kawasan perumahan mulawarman residence.
2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan besarnya debit banjir rencana maksimum di

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

kawasan perumahan mulawarman residence dengan periode kala ulang 2, 5 dan 10 tahun.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat merencanakan desain drainase yang paling ekonomis sesuai dengan debit banjir rencana sehingga dapat menghemat biaya.
2. Manfaat dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk pengerjaan proyek-proyek sejenis.

## DASAR TEORI

### 2.1 Analisa Frekuensi Curah Hujan

Untuk menghitung debit banjir dengan n periode ulang tertentu, diperlukan juga hujan maksimum dengan periode ulang tertentu pula. Hujan maksimum ini sering disebut dengan hujan rencana.

Dalam ilmu statistik beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah:

- Distribusi Log Pearson III

- Distribusi Gumbel

### 2.1.1 Distribusi Log Person III

Pada situasi tertentu walaupun data yang diperkirakan mengikuti distribusi sudah konversi kedalam bentuk logaritmis, ternyata kedekatan antara data dan teori tidak cukup kuat untuk menjustifikasi pemakaian distribusi log normal. Berikut ini langkah-langkah penggunaan distribusi Log Person tipe III

- Ubah data kedalam bentuk logaritmis,  $X = \log X$
- Hitung harga rata-rata:

$$\log \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n}$$

- Hitung harga simpangan baku

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^2}{n-1}$$

- Hitung Koefisien Kemencengan

$$G = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

- Hitung Logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T tahun dengan rumus

$$\log X_T = \log \bar{X} + K.s$$

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

## 2.1.2 Distribusi Gumbel

Gumbel merupakan harga ekstrim untuk menunjukkan bahwa untuk setiap data merupakan data exponential. Jika jumlah populasi yang terbatas dapat di dekati dengan persamaan :

$$X = \bar{X} + SK$$

Dimana :

$$\bar{X} = \text{Peluang log normal}$$

S = Nilai variat pengamatan

Faktor probabilitas K untuk harga harga ekstrim gumbel dapat dinyatakan sebagai :

$$K_T = \frac{Y_T - Y_n}{S_n}$$

dimana :

$Y_n$  = reduced mean yang tergantung

jumlah sampel/data ke-n

$S_n$  = reduced standart deviation yang

bergantung pada jumlah sampel

data ke n

$Y_{TR}$  = reduced variate yang dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$Y_{TR} = - \ln \frac{Tr-1}{T}$$

## 2.2 Uji Kecocokan

Diperlukan pengujian parameter untuk menguji kecocokan ( *the*

*goodnest of fittest test* ) distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi tersebut. Pengujian parameter yang sering dipakai yaitu

(1) Chi-kuadrat

(2) Smirnov Kormogorov

## 2.3 Uji Chi Kuadrat

Uji chi kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang telah dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan parameter  $\chi^2$  yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

$\chi_h^2$  = Parameter chi-kuadrat terhitung

G = jumlah sub kelompok.

$O_i$  = jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok i ,

$E_i$  = jumlah nilai teoritis pada sub kelompok i.

Parameter  $\chi_h^2$  merupakan variable acak. Peluang untuk mencapai nilai

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

$\chi_h^2$  sama atau lebih besar dari nilai chi-kuadrat sebenarnya ( $\chi^2$ )

## 2.4 Uji Smirnov Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov–Kolmogorov sering disebut juga uji kecocokan non parametrik, karena pengujiaanya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu.

## 2.5 Analisa Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut terkonsentrasi. Rumus yang digunakan adalah rumus dari Dr. Mononobe, yaitu :

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

Dimana:

I = intensitas hujan (mm/jam)

t = lamanya hujan

$R_{24}$  = curah hujan maksimum harian (mm)

## 2.6 Analisa Debit Banjir Rancangan

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS (1973) ini sangat simpel dan

mudah dalam penggunaannya, namun penggunaannya terbatas untuk DAS-DAS dengan ukuran kecil kurang dari 300 ha. Metode perhitungan debit banjir rencana yang digunakan adalah Metode Rasional.

$$Q_p = 0,2778.C.I.A$$

Dimana :

$Q_p$  = Debit Maksimum ( $m^3/detik$ )

C = Koefisien *run-off* ( $0 < C < 1$ , dari table atau dengan rumus)

I = Intensitas hujan dalam (mm/jam)

A = Luas daerah ( $km^2$ )

## 2.7 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi,  $T_c$  adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air hujan dari titik terjauh menuju suatu titik tertentu yang ditinjau pada daerah pengaliran.

Pada umumnya waktu konsentrasi terdiri dari waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir pada permukaan tanah menuju saluran terdekat ( $T_o$ ) dan waktu untuk mengalir dalam saluran ke suatu tempat yang ditinjau ( $T_d$ ).

$$t_c = t_o + t_d$$

Di mana :

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN  
MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I**

$$t_o = \left[ \frac{2}{3} \times 3.28 \times L \times \frac{n}{\sqrt{S}} \right] \text{ menit}$$

Dan

$$t_d = \frac{L_s}{60V} \text{ menit}$$

n = angka kekasaran manning

S = kemiringan lahan (m)

L = panjang lintasan aliran diatas permukaan lahan (m)

L<sub>s</sub> = panjang lintasan aliran didalam saluran/sungai (m)

V = kecepatan aliran didalam saluran (m/detik)

### 2.8 Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran yaitu suatu koefisien yang dapat menunjukkan perbandingan antara besarnya jumlah air yang dialirkan oleh suatu jenis permukaan terhadap luas permukaan

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

Atau

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i.A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Dimana :

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>= koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan.

A1, A2, A3 = luas daerah pengaliran yang diperhitungkan

sesuai dengan kondisi permukaan.

n = jumlah jenis penutup lahan

### 2.9 Catchment Area

Luas daerah tangkapan air (*Catchment Area*) adalah daerah pengaliran yang menerima curah hujan selama waktu tertentu (Intensitas Hujan) sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran hingga mengalir ke ujung saluran (*outlet*).

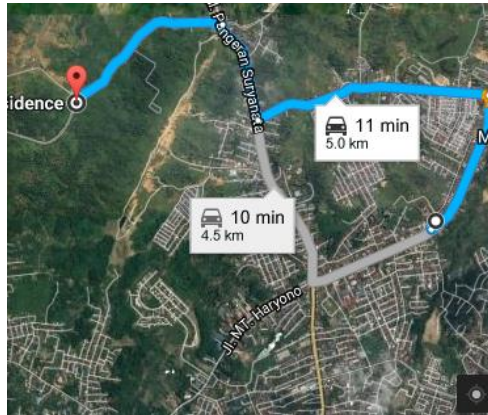
### 2.10 Analisa Sistem Drainase

Analisis sistem drainase dilakukan untuk mengetahui apakah secara teknis sistem drainase direncanakan sesuai dengan persyaratan teknis. Analisis sistem drainase diantaranya adalah perhitungan kapasitas saluran, penentuan dimensi dan tinggi jagaan saluran drainase yang di-butuhkan

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian



Secara administrasi lokasi penelitian tersebut berada pada daerah kawasan Perumahan Mulawarman Residence Jln. Ringroad, Kel. Air Putih – Kel. Lok Bahu, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda.

### 3.2 Sample

Berikut adalah sampel saluran yang akan di teliti yang berada di daerah perbukitan di kawasan Mulawarman Residence Jl. Ringroad, Kel. Air Putih – Kel. Lok Bahu, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda dengan dengan luas area 0,1943 Km<sup>2</sup> dan panjang saluran rencana yang diteliti sepanjang 9,161 Km.

Tabel sampel penelitian :

Nama	Panjang	Tipe Rumah	A m <sup>2</sup>
<b>BLOK A</b>			
Saluran 1	72	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	2441.43
Saluran 2	62	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	1853.20
Saluran 3	72	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	1452.55
Saluran 4	72	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1728.08
Saluran 5	57	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1113.63
Saluran 6	34	Rumah 42/126 (7 x 18m)	799.43
Saluran 7	73	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2161.46
Saluran 8	129	Rumah 42/126 (7 x 18m)	4677.07
Saluran 9	76	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1544.51
Saluran 10	75	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1514.15
Saluran 11	30	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2037.86
Saluran 12	84	Rumah 42/126 (7 x 18m)	3651.30
Saluran 13	54	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1573.61
Saluran 14	71	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1932.07
Saluran 15	70	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1798.35
Saluran 16	58	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1836.53
Saluran 17	167	Rumah 42/126 (7 x 18m)	5092.13
Utama A	252	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	34954.82

<b>BLOK B</b>			
Saluran 18	48	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	2567.41
Saluran 19	106	Rumah 42/126 (7 x 18m)	4431.09
Saluran 20	78	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2119.44
Saluran 21	88	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2237.24
Saluran 22	89	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2379.17
Saluran 23	206	Rumah 42/126 (7 x 18m)	5371.77
Saluran 24	82	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2203.38
Saluran 25	228	Rumah 42/126 (7 x 18m)	4695.61
Saluran 26	26	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1109.66
Saluran 27	156	Rumah 42/126 (7 x 18m)	4145.16
Saluran 28	156	Rumah 42/126 (7 x 18m)	4146.79
Saluran 29	229	Rumah 42/126 (7 x 18m)	6326.65
Saluran 30	57	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2137.65
Saluran 31	41	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1400.08
Saluran 32	73	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1939.73
Saluran 33	73	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1939.73
Saluran 34	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1674.28
Saluran 35	73	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1939.73
Saluran 36	112	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2037.23
Saluran 37	18	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1629.28
Saluran 38	73	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1939.66
Saluran 39	82	Rumah 42/126 (7 x 18m)	3874.22
Saluran 40	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1100.86
Saluran 41	39	Rumah 42/126 (7 x 18m)	958.02
Saluran 42	70	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2019.71
Saluran 43	71	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1753.43
Saluran 44	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1106.79
Utama B	395	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	57896.03



# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

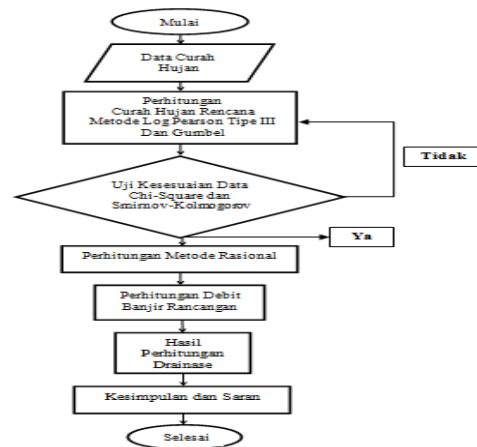
BLOK C			
Saluran 45	98	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2802.5173
Saluran 46	106	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2524.9631
Saluran 47	106	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2744.3844
Saluran 48	70	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1696.6814
Saluran 49	81	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2681.8844
Saluran 50	45	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1488.7456
Saluran 51	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1064.9036
Saluran 52	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1137.1186
Saluran 53	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1137.1186
Saluran 54	70	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2663.6926
Saluran 55	84	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2724.218
Saluran 56	60	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2207.0125
Saluran 57	97	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2360.5026
Saluran 58	91	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2418.0241
Saluran 59	252	Rumah 42/126 (7 x 18m)	6790.0704
Saluran 60	291	Rumah 42/126 (7 x 18m)	7809.3468
Saluran 61	313	Rumah 42/126 (7 x 18m)	7788.2641
Saluran 62	94	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2353.8149
Saluran 63	167	Rumah 42/126 (7 x 18m)	4074.3069
Saluran 64	150	Rumah 42/126 (7 x 18m)	4054.6953
Saluran 65	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1064.9036
Saluran 66	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1064.9036
Saluran 67	45	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1570.3668
Saluran 68	60	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1908.1939
Saluran 69	36	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1064.9036
Saluran 70	39	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1072.4036
Saluran 71	90	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2425.0244
Saluran 72	21	Rumah 42/126 (7 x 18m)	779.4198
Saluran 73	39	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1199.0787
Utama C	415	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	63575.5399

BLOK D			
Saluran 74	45	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2777.5537
Saluran 75	92	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2517.6964
Saluran 76	31	Rumah 42/126 (7 x 18m)	803.9602
Saluran 77	31	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1074.6211
Saluran 78	115	Rumah 42/126 (7 x 18m)	3013.9038
Saluran 79	90	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2478.0806
Saluran 80	92	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2752.9078
Saluran 81	59	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1924.5964
Saluran 82	33	Rumah 42/126 (7 x 18m)	951.53
Saluran 83	85	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2069.2173
Saluran 84	46	Rumah 42/126 (7 x 18m)	1764.0782
Saluran 85	131	Rumah 42/126 (7 x 18m)	3818.6417
Saluran 86	151	Rumah 42/126 (7 x 18m)	3754.4559
Saluran 87	123	Rumah 42/126 (7 x 18m)	3117.6029
Saluran 88	96	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2865.5953
Saluran 89	75	Rumah 42/126 (7 x 18m)	2617.8024
Utama D	481	Ruko 203/140 (7 x 20 m)	44802.8147
$\Sigma$	9161		420594.0269

### 3.3 Desain Penelitian

Dalam tugas akhir ini metode penelitian yang digunakan ialah metode pengumpulan dan analisa data. Data yang dipakai adalah data primer dan

data skunder kemudian data-data tersebut dianalisa berdasarkan analisa hidrogi dan analisa hidrolika dari desain penelitian ini dapat dibuat alur kerja (Flow Chart).



### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Untuk yang melakukan penyusunan tugas akhir ini, penulis mengumpulkan data-data yang dipakai untuk mela-kukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini didapat dari beberapa sumber, antara lain :

#### 1 Data sekunder

Data sekunder dapat diperoleh dari instansi terkait yaitu dinas Badan Metereologi, Klimatologi dan Geofisika (Stasiun Metere-

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

ologi Temindung Samarinda) dan instansi terkait lainnya.

## 2 Data Primer

Data Primer dapat diperoleh dengan cara survey langsung di lapangan (di Kawasan Mulawarman Residence). Seperti pengambilan dokumentasi, survey batas daerah tangkapan air dan luas total perencanaan.

## 3.5 Metode Analisa

Tahap analisis merupakan tindak lanjut setelah pengolahan data selesai dilakukan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami dan menganalisis hasil pengolahan secara mendalam, terutama hal Untuk mengetahui desain, kapasitas, dan dimensi drainase di Perumahan Mulawarman Residence Kota Samarinda.

### 1 Analisa Hidrologi :

- Analisa data curah hujan.
- Analisa curah hujan rata rata.
- Analisa debit banjir rencana.

### 2 Analisa Hidrolika

- Analisa catchment area.
- Koefisien aliran untuk metode rasional.

- Perencanaan dimensi dan kekas-aran permukaan saluran.

## PEMBAHASAN

### 4.1 Data Curah Hujan

Dalam studi ini dipakai data curah hujan harian kota Samarinda yang di mulai dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2016 (12 tahun).

*Tabel data curah hujan*

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	2005	108
2	2006	132,1
3	2007	94,4
4	2008	73
5	2009	60,2
6	2010	86,5
7	2011	105,5
8	2012	79,6
9	2013	96
10	2014	102,5
11	2015	71
12	2016	128

### 4.2 Penentuan Pola Distribusi Hujan

Penentuan pola distribusi hujan atau sebaran hujan dilakukan dengan menganalisa data curah hujan harian maksimum yang diperoleh.

#### 4.2.1 Distribusi Gumbel

*Tabel perhitungan Distribusi Gumbel*

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

No	Tahun	Curah Hujan	$X_i$	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	$(X_i - \bar{x})^3$	$(X_i - \bar{x})^4$
1	2005	108	60,2	-34,533	1192,551	-41182,765	1422178,153
2	2006	132,1	71	-23,733	563,271	-13368,301	317274,345
3	2007	94,4	73	-21,733	472,338	-10265,474	223102,976
4	2008	73	79,6	-15,133	229,018	-3465,802	52449,143
5	2009	60,2	86,5	-8,233	67,788	-558,119	4595,183
6	2010	86,5	94,4	-0,333	0,111	-0,037	0,012
7	2011	105,5	96	1,267	1,604	2,032	2,574
8	2012	79,6	102,5	7,767	60,321	468,494	3638,636
9	2013	96	105,5	10,767	115,921	1248,084	13437,704
10	2014	102,5	108	13,267	176,004	2334,992	30977,564
11	2015	71	128	33,267	1106,671	36815,259	1224720,948
12	2016	128	132,1	37,367	1396,268	52173,873	1949563,707
<b>Jumlah</b>		<b>1136,800</b>	<b>1136,800</b>	<b>0,000</b>	<b>5381,867</b>	<b>24202,235</b>	<b>5241940,946</b>
<b>Rata - rata</b>		<b>94,733</b>	<b>94,733</b>				

## 4.2.2 Distribusi Log Person

Tabel perhitungan Distribusi Log Person

No	Tahun	Curah Hujan	Log X	$(\log X - \log \bar{X})$	$(\log X - \log \bar{X})^2$	$(\log X - \log \bar{X})^3$	$(\log X - \log \bar{X})^4$
1	2005	108	2,033	0,068	4,62x10 <sup>-3</sup>	3,14x10 <sup>-4</sup>	2,14x10 <sup>-5</sup>
2	2006	132,1	2,121	0,155	2,41x10 <sup>-2</sup>	3,75x10 <sup>-3</sup>	5,84x10 <sup>-4</sup>
3	2007	94,4	1,975	0,010	9,15x10 <sup>-5</sup>	8,8x10 <sup>-7</sup>	1x10 <sup>-8</sup>
4	2008	73	1,863	-0,102	1,04x10 <sup>-2</sup>	1,06x10 <sup>-3</sup>	1,08x10 <sup>-4</sup>
5	2009	60,2	1,780	-0,186	3,45x10 <sup>-2</sup>	6,41x10 <sup>-3</sup>	1,19x10 <sup>-3</sup>
6	2010	86,5	1,937	-0,283	8,05x10 <sup>-2</sup>	2,28x10 <sup>-2</sup>	6,50x10 <sup>-3</sup>
7	2011	105,5	2,023	0,058	3,34x10 <sup>-3</sup>	1,93x10 <sup>-4</sup>	1,12x10 <sup>-5</sup>
8	2012	79,6	1,901	-0,064	4,15x10 <sup>-3</sup>	-2,68x10 <sup>-4</sup>	1,73x10 <sup>-5</sup>
9	2013	96	1,982	0,017	2,84x10 <sup>-4</sup>	4,8x10 <sup>-6</sup>	8x10 <sup>-8</sup>
10	2014	102,5	2,011	0,045	2,05x10 <sup>-3</sup>	9,03x10 <sup>-5</sup>	4,22x10 <sup>-6</sup>
11	2015	71	1,851	-0,114	1,3x10 <sup>-2</sup>	-1,48x10 <sup>-3</sup>	1,69x10 <sup>-4</sup>
12	2016	128	2,107	0,142	2,01x10 <sup>-2</sup>	2,85x10 <sup>-3</sup>	4,04x10 <sup>-4</sup>
<b>Jumlah</b>		<b>1136,800</b>	<b>23,585</b>	<b>0,000</b>	<b>0,11763</b>	<b>-0,00203</b>	<b>0,00251</b>
<b>Rata - rata</b>		<b>94,733</b>	<b>1,965</b>				

## 4.3 Rekapitulasi Parameter Statistik

No.	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Hitungan	Kesimpulan
1	Gumbel	$C_s \approx 1,1396$ $C_k \leq 5,4002$	$C_s = 0,244$ $C_k = 3,198$	Tidak Memenuhi
2	Log Person III	$C_s = 0$	$C_s = -0,2011$	Memenuhi

## 4.4 Pengujian Kecocokan Chi-Square

Pengujian kecocokan jenis sebaran berfungsi untuk menguji apakah

sebaran yang dipilih dalam pembuatan duration curve cocok dengan sebaran empirisnya.

NO	NILAI BATAS SUB KELOMPOK		JUMLAH DATA		$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
	$O_i$	$E_i$	$O_i$	$E_i$		
1	1,7365	$\leq$ 1,8227	1	2,40	1,960	0,817
2	1,8227	$<P<$ 1,9088	3	2,40	0,360	0,150
3	1,9088	$<P<$ 1,9950	3	2,40	0,360	0,150
4	1,9950	$<P<$ 2,0811	3	2,40	0,360	0,150
5	P	$\geq$ 2,0811	2	2,40	0,160	0,067
<b>Jumlah</b>			<b>12</b>	<b>12,00</b>		<b>1,333</b>

Harga Chi-Square = 1,333 %  
Harga Chi-Square Kritis = 5,991 %

Interpretasi Hasil = Harga Chi-Square 1,333 < 5,991 Harga Chi-Square Kritis sehingga persamaan distribusi teoritis dapat diterima

## 4.5 Uji Smirnov Kolmogorov

Uji kesesuaian Smirnov - Kolmogorov sering juga disebut uji kecocokan non parametric (*non parametric test*), karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu.

NO	X (mm)	Log X (mm)	$P(x) = M/(n+1)$	$P(x<)$	$f(t) = (X_i - \bar{X}) / S_d$	$P'(x) = M/(n-1)$	$P'(x<)$	$\frac{\Delta}{P(x<)} = \frac{P'(x<)}{P(x<)} (\%)$
1	2	3	4	5=nilai 1-4	6	7	8=nilai 1-7	9 = 5 - 8
1	60,2	1,7796	0,0769	0,9231	-1,5612	0,0909	0,9091	0,0140
2	71,0	1,8513	0,1538	0,8462	-1,0730	0,1818	0,8182	0,0280
3	73,0	1,8633	0,2308	0,7692	-0,9826	0,2727	0,7273	0,0420
4	79,6	1,9009	0,3077	0,6923	-0,6842	0,3636	0,6364	0,0559
5	86,5	1,9750	0,3846	0,6154	-0,3722	0,4545	0,5455	0,0699
6	94,4	1,9823	0,4615	0,5385	-0,0151	0,5455	0,4545	0,0839
7	96,0	2,0107	0,5385	0,4615	0,0573	0,6364	0,3636	0,0979
8	102,5	2,0233	0,6154	0,3846	0,3511	0,7273	0,2727	0,1119
9	105,5	2,0334	0,6923	0,3077	0,4868	0,8182	0,1818	0,1259
10	108,0	2,1072	0,7692	0,2308	0,5998	0,9091	0,0909	0,1399
11	128,0	2,1209	0,8462	0,1538	1,5040	1,0000	0,0000	0,1538
12	132,1	2,1242	0,9231	0,0769	1,6893	1,0909	-0,0909	0,1678

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN  
MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I**

Kesimpulan: Nilai  $\Delta_{maks} = 0,1678 < \text{dari } \Delta_{tabel} = 0,382$  maka data dapat diterima dan memenuhi syarat.

**4.6 Waktu Konsentrasi**

Umumnya waktu konsentrasi terdiri dari waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir pada permukaan tanah menuju saluran terdekat ( $T_0$ ) dan waktu untuk mengalir dalam saluran ke suatu tempat yang ditinjau ( $T_d$ ).

1) $T_c = t_0 + t_d$			
$t_0 = (2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd \cdot \sqrt{S})^{0,167})$			
$t_d = L / (60 \cdot V)$			
Diketahui =			
L saluran	=	72.000 m	
L1 (lebar badan jalan)	=	2 m	= 2%
L2 (lebar bahu jalan)	=	0,5 m	= 3%
L3 (jarak permukaan)	=	48.000 m	= 1%
V (kec. Aliran)	=	1,5 m/dtk	
Koef hambat badan jalan (nd)	=	0,013	
Koef hambat bahu jalan (nd)	=	0,020	
Koef hambat permukaan (nd)	=	0,10	
$t_1 \text{ jalan} = (2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd \cdot \sqrt{S})^{0,167})$	=	0,859 mnt	
$t_2 \text{ bahu} = (2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd \cdot \sqrt{S})^{0,167})$	=	0,708 mnt	
$t_3 \text{ Permukaan} = (2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd \cdot \sqrt{S})^{0,167})$	=	6,895 mnt	
$t_0 = t_1 \text{ jalan} + t_2 \text{ bahu} + t_3 \text{ permukaan}$	=	8,461 mnt	= 0,141 jam
$t_d = L / (60 \cdot V)$	=	0,800 mnt	= 0,0133 jam
<b><math>T_c = t_0 + t_d</math></b>	=	<b>9,261 mnt</b>	= <b>0,154 jam</b>

**4.7 Intensitas Curah Hujan**

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan dari persatuan waktu. Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan ( $mm$ ) tiap satuan tahun .

RUAS JALAN	SALURAN	L (m)	Slope	Tc (Jam)	Tc (menit)	R <sub>24</sub> (mm)	I (mm/jam)
Rigid		17	0,052695	0,155	9,275	124,44	149,776
Rigid		29	0,038908	0,166	9,964	124,44	142,791
Rigid		60	0,100790	0,178	10,653	124,44	136,566
Rigid		85	0,038168	0,163	9,765	124,44	144,726
Rigid	Utama A	252,00	0,027778	0,212	12,736	124,44	121,238
Rigid	Utama B	395,00	0,043038	0,250	15,018	124,44	108,623
Rigid	Utama C	415,00	0,130916	0,255	15,304	124,44	107,265
Rigid	Utama D	481,00	0,072765	0,256	15,356	124,44	107,021

**4.8 Perhitungan Debit Aliran**

Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam bentuk:

$Q = 0,278 C \cdot I \cdot A$

Q : debit banjir ( $m^3/det$ )

C : Koefisien Pengaliran

A : Luas DAS ( $km^2$ )

I : Intensitas Hujan ( $mm /jam$ )

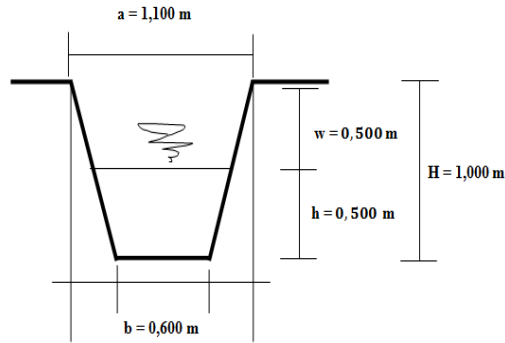
Debit Hujan Rancangan 10 Tahun:

RUAS JALAN	SALURAN	C	I (mm/jam)	A (km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /dt)
Rigid		0,476	149,776	0,00509	0,101
Rigid		0,479	142,791	0,00633	0,120
Rigid		0,480	136,566	0,00781	0,142
Rigid		0,478	144,726	0,00382	0,073
Rigid	Utama A	0,458	121,238	0,03495	0,539
Rigid	Utama B	0,457	108,623	0,05790	0,799
Rigid	Utama C	0,457	107,265	0,06358	0,865
Rigid	Utama D	0,464	107,021	0,04480	0,619

**4.9 Kapasitas Saluran Drainase**

**4.9.1 Penampang Saluran Trapesium**

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN  
MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I**



Diketahui :

a = Lebar atas saluran

b = Lebar bawah saluran

h = Tinggi saluran

$\Theta$  = Sudut kemiringan saluran

A = Luas penampang basah

P = Keliling penampang basah

R = Jari-jari hidrolis

V = Kecepatan rata rata

Q = Debit pengaliran

T = Tinggi Jagaan

y = Tinggi saluran penampang basah

1. Perhitungan tinggi kedalaman air pada Saluran Utama Blok A kala ulang 2 tahun.

$$A = h^2 \cdot \sqrt{3}$$

$$R = \frac{h}{2}$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = A \cdot v$$

$$Q = h^2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

$$0,403 = h^2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{0,025} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,027^{\frac{1}{2}}$$

$$0,403 = h^2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{0,025} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,166$$

$$0,069848 = h^{\frac{8}{3}}$$

$$0,069848^{\frac{3}{8}} = h$$

$$0,3686 = h$$

2. Perhitungan lebar dasar saluran

$$b = \frac{2}{3} \cdot h \sqrt{3}$$

$$b = \frac{2}{3} \cdot 0,3686 \cdot \sqrt{3}$$

$$b = 0,426 \text{ meter}$$

3. Perhitungan lebar permukaan saluran

$$a = \left( 2 \times \left( \frac{h}{\sqrt{3}} \right) \right) + b$$

$$a = \left( 2 \times \left( \frac{0,3686}{\sqrt{3}} \right) \right) + 0,426$$

$$a = 0,851 \text{ m}$$

4. Perhitungan luas penampang basah

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN  
MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I**

$$A = h^2 \sqrt{3}$$

$$A = 0,3686^2 \cdot 1,732$$

$$A = 0,235 \text{ m}^2$$

5. Perhitungan keliling basah

$$P = 2h \cdot \sqrt{3}$$

$$P = 2 \cdot 0,3686 \cdot 1,732$$

$$P = 1,277 \text{ meter}$$

6. Perhitungan jari-jari hidrolis

$$R = \frac{h}{2}$$

$$R = \frac{0,3686}{2}$$

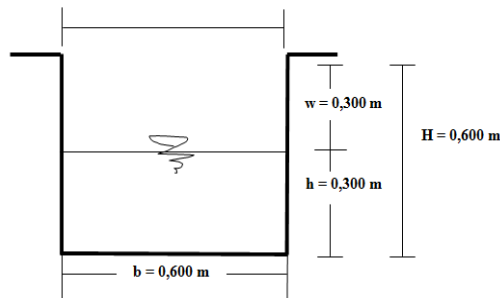
$$R = 0,1843 \text{ meter}$$

7. Tinggi jagaan

$$W = \sqrt{\frac{h}{2}} = \sqrt{\frac{0,369}{2}}$$

$$W = 0,429 \text{ m}$$

**4.9.2 Penampang Saluran Persegi**



1. Perhitungan tinggi kedalaman air pada saluran sekunder kala ulang 2 tahun.

$$A = 2 \cdot h^2$$

$$R = \frac{h}{2}$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = A \cdot v$$

$$Q = 2 \cdot h^2 \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

$$0,075 = 2 \cdot h^2 \cdot \frac{1}{0,025} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,0061^{\frac{1}{2}}$$

$$0,075 = 2 \cdot h^2 \cdot \frac{1}{0,025} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,2295$$

$$0,008218918 = 2h^2 \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$0,008218918 = h^{\frac{8}{3}}$$

$$0,008218918^{\frac{3}{8}} = h$$

$$0,165217289 = h$$

2. Perhitungan lebar dasar saluran

$$b = 2 \cdot h$$

$$b = 2 \cdot 0,165$$

$$b = 0,330 \text{ meter}$$

3. Perhitungan lebar permukaan saluran

$$a = 2 \cdot h$$

$$a = 2 \cdot 0,165$$

$$a = 0,330 \text{ meter}$$

4. Perhitungan luas penampang basah

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

$$A = b \cdot h$$

$$A = 0,330 \cdot 0,165$$

$$A = 0,055 \text{ m}^2$$

## 5. Perhitungan keliling basah

$$P = b + 2 \cdot h$$

$$P = 0,330 + 2 \cdot 0,165$$

$$P = 0,661 \text{ meter}$$

## 6. Perhitungan jari-jari hidrolis

$$R = \frac{h}{2}$$

$$R = \frac{0,165}{2}$$

$$R = 0,083 \text{ meter}$$

## 7. Tinggi jagaan

$$w = \sqrt{\frac{h}{2}} = \sqrt{\frac{0,165}{2}}$$

$$w = 0,287 \text{ m}$$

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Besarnya debit banjir rencana pada kawasan Perumahan Mulawarman Residence untuk kala ulang 2 tahun sebesar 0,647

$\text{m}^3/\text{detik}$ ; kala ulang 5 tahun sebesar  $0,786 \text{ m}^3/\text{detik}$ ; dan kala ulang 10 tahun sebesar  $0,865 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

2. Dimensi penampang ekonomis saluran utama dan saluran sekunder untuk kala ulang 10 tahun dapat ditentukan sebagai berikut:
3. Saluran Utama : saluran drainase utama berbentuk trapesium terbuat dari pasangan batu difinishing dengan dimensi saluran sebagai berikut, lebar dasar saluran (b) 60 cm, lebar permukaan saluran (a) 110 cm, tinggi saluran (h) 50 cm, dengan tinggi jagaan (w) 50cm.
4. Saluran Sekunder : saluran sekunder berbentuk persegi terbuat dari pasangan batu difinishing dengan dimensi saluran sebagai berikut, lebar dasar saluran (b) 60 cm, lebar permukaan saluran (a) 60 cm, tinggi saluran (h) 30 cm, dengan tinggi jagaan (w) 30cm.

# PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan drainase direncanakan sama atau disera-gamkan dengan dimensi drainase yang memiliki debit yang paling besar disetiap blok untuk menghemat biaya.
2. Perlu adanya pemeliharaan terhadap saluran drainase agar tidak tersumbat serta melakukan pengawasan agar saluran dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan.

## DAFTAR PUSTAKA

Data curah hujan dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Samarinda, Tahun 2017.

Edisono, Sutarto, dkk, 1997. Drainase Perkotaan, Gunadarma, Jakarta.

<https://jadipaham.com/edukasi/cara-melakukan-interpolasi-linear-interpolasi-garis-lurus/>

<http://lorenskambuaya.blogspot.co.id/2014/05/cara-mengukur-dan-menghitung-debit.html>

<http://medan.tribunnews.com/2011/09/28/fungsi-drainase-perumahan>

<https://mtnugraha.wordpress.com/2009/04/02/metode-intensitas-curah-hujan/>

<http://teknik-sipil-referensi.blogspot.co.id/2017/02/jenis-jenis-drainase-perkotaan.html>

<https://www.academia.edu/5773360/AL-IRAN-MELALUI-SALURAN-TERBUKA>

Imam Subarkah, 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, Idea Dharma, Bandung.

Nugroho Hadisusanto, 2011. Aplikasi Hidrologi, Jogja Mediautama, Yogyakarta.

Robert J. Kodoatie & Roestam Sjarief, 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu, Andi Offset, Yogyakarta.

Soewarno, 1995. Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I dan II, Nova Offset, Bandung.



**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN  
MULAWARMAN RESIDENCE KOTA SAMARINDA PADA SEGMENT I**

- Sosrodarsono Suyono dan Kensaku  
Takeda, 1999. Hidrologi untuk  
Pengairan, Pradya Paramitha,  
Bandung.
- Suripin, M. Eng, 2004. Sistem Drainase  
Perkotaan yang Berkelanjutan,  
Andi Offset, Yogyakarta.
- Ven Te Chow, 1985. Alih Bahasa, E.V.  
Nensi Rosalina, 1997. Hidrolika  
Saluran Terbuka, Erlangga,  
Jakarta.