

ANALISIS SISTEM DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN PINANG HILLS KOTA SAMARINDA

Sudirman ¹⁾

Ir. Viva Oktaviani, ST.,MT., IPM, Asean Eng ²⁾

Ir. Yuswal Subhy, ST.,MT., IPM, Asean Eng ³⁾

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
Jl. Ir. H. Juanda No 80, Samarinda Ulu, Kalimantan Timur

INTISARI

Pembangunan perumahan beserta sarana dan prasarannya perlu mendapatkan prioritas mengingat tempat tinggal merupakan salah satu kebutuhan dasar. Pembangunan Perumahan Pinang Hills oleh pengembang di kota samarinda yang berlokasi di jalan damai kecamatan samarinda ilir merupakan usaha untuk lebih menggiatkan kehidupan ekonomi di kawasan tersebut dan sekitarnya. Dengan pembangunan Perumahan pinang hills tersebut, otomatis akan mempengaruhi kondisi sistem drainase di sekitar wilayah tersebut. Perubahan jumlah limpasan air akan menjadi tolak ukur pertama yang harus diperhatikan dan dikelola dengan baik.

Ada dua jenis distribusi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu distribusi Log Pearson III, dan Gumbel Type I. Uji kecocokan sebaran dilakukan untuk mengetahui jenis sebaran yang paling sesuai dengan data hujan, Ada dua jenis uji kecocokan (Goodness of fit test) yaitu uji kecocokan Chi-Square dan Smirnov-Kolmogorof.

Metode penelitian yang digunakan ialah metode pengumpulan dan analisa data. Data yang dipakai adalah data primer dan data sekunder kemudian data-data tersebut dianalisa berdasarkan analisa hidrologi dan analisa hidrolika

Berdasarkan dari hasil analisa dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa, Dimensi untuk semua saluran di perumahan pinang hills menggunakan penampang persegi ekonomis dengan periode ulang 10 tahun. Saluran Utama 1, kedalaman saluran (h) 30 cm, Lebar dasar saluran (B) 50 cm, tinggi jagaan 20 cm, dan debit desain sebesar $0,618 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Saluran Utama 2, kedalaman saluran (h) 30 cm, Lebar dasar saluran (B) 60 cm, tinggi jagaan 20 cm, dan debit desain sebesar $0,395 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Saluran Utama 3, kedalaman saluran (h) 30 cm, Lebar dasar saluran (B) 50 cm, tinggi jagaan 20 cm, dan debit desain sebesar $0,351 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

Kata Kunci : Saluran Drainase, Intensitas hujan, Debit Banjir.

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

³⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

ANALYSIS OF DRAINAGE SYSTEM OF PINANG HILLS HOUSING AREA IN SAMARINDA CITY

ABSTRACT

Housing development and its facilities and infrastructure need to get priority considering the residence is one of the basic needs. Pinang Hills Housing Development by developers in the city of samarinda located on the peaceful road of samarinda ilir sub-district is an effort to further activate the economic life of the region and its surroundings. With the construction of Pinang Hills housing, it will automatically affect the condition of the drainage system around the area. Changes in the amount of runoff will be the first benchmark that must be considered and managed properly.

There are two types of distributions used in this study, namely the Log Pearson III distribution, and Gumbel Type I. The distribution match test is carried out to determine the type of distribution that best fits the rain data, There are two types of Goodness of fit test, the Chi compatibility test -Square and Smirnov-Kolmogorof.

The research method used is the method of data collection and analysis. The data used are primary data and secondary data then these data are analyzed based on hydrological analysis and hydraulic analysis

Based on the results of the analysis and discussion it can be concluded that, the dimensions for all channels in the areca hills housing use an economical square cross section with a return period of 10 years. Main Channel 1, channel depth (h) 30 cm, base width of channel (B) 50 cm, guard height 20 cm, and design discharge of $0.618 \text{ m}^3 / \text{s}$. Main Channel 2, channel depth (h) 30 cm, channel base width (B) 60 cm, guard height 20 cm, and design discharge of $0.395 \text{ m}^3 / \text{s}$. Main Channel 3, channel depth (h) 30 cm, channel base width (B) 50 cm, guard height 20 cm, and design discharge of $0.351 \text{ m}^3 / \text{s}$.

Keywords: *Drainage Channels, Rain intensity, Flood Discharge.*

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan perumahan beserta sarana dan prasarananya perlu mendapatkan prioritas mengingat tempat tinggal merupakan salah satu kebutuhan dasar. Adanya keterbatasan lahan dan kebutuhan lahan yang semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kegiatan sosial ekonomi yang menyertainya,

berdampak pada semakin beragamnya fungsi di kawasan perkotaan. Persaingan terjadi untuk mendapatkan pemanfaatan lahan yang paling menguntungkan sehingga dapat mendorong kecenderungan terjadinya perubahan pemanfaatan lahan perkotaan dan memicu persaingan investasi dibidang properti. Hal ini dapat membuka peluang pembangunan pada sektor bisnis properti salah satunya

dengan pembangunan perumahan Pinang Hills akan dilakukan oleh pengembang.

Meningkatnya pembangunan perumahan akan mengakibatkan penggunaan lahan semakin meningkat dan daerah hijau/daerah terbuka yang berfungsi untuk menahan sementara waktu dan meresapkan air hujan kedalam tanah semakin berkurang. Sehingga apabila terjadi hujan, maka di beberapa daerah yang permukaannya sudah ditutupi oleh bangunan dan Beton yang tingkat infiltrasinya kecil menjadi banjir dan genangan. Apalagi kalau system drainasenya tidak tertata dengan baik seperti pembangunan saluran yang tidak memadai, sehingga menyebabkan tidak mempunya saluran drainase untuk mengalirkan limpasan.

Untuk mengatasi banjir dan genangan yang terjadi akibat perubahan tata guna lahan, salah satu langkah yang perlu diambil adalah dengan memperhatikan sistem pengelolaan air hujan pada suatu kawasan dalam rangka konservasi air, yaitu dengan memperhatikan system drainase dan kolam penampungan sebagai cara untuk mengendalikan banjir.

Sistem drainase merupakan salah satu bagian yang penting dalam perencanaan pembangunan suatu kawasan pemukiman. Sistem drainase yang baik harus dapat menampung pembuangan air semaksimal mungkin, sehingga apabila debit air lebih dari yang diperkirakan, sistem drainase tersebut masih dapat menampung dan mengalirkannya sehingga tidak terjadi genangan air pada saat hujan turun dan banjir pada saat air sungai pasang di kawasan pemukiman tersebut. Selain itu, drainase juga berfungsi untuk mengurangi erosi tanah dan penyaluran

dengan meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah.

Pembangunan Perumahan Pinang Hills oleh pengembang dikota samarinda yang berlokasi di jalan damai kecamatan samarinda ilir merupakan usaha untuk lebih menggiatkan kehidupan ekonomi dikawasan tersebut dan sekitarnya. Dengan pembangunan Perumahan pinang hills tersebut, otomatis akan mempengaruhi kondisi sistem drainase di sekitar wilayah tersebut. Perubahan jumlah limpasan air akan menjadi tolak ukur pertama yang harus diperhatikan dan dikelola dengan baik.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas dikarenakan adanya perubahan fungsi lahan kosong menjadi daerah kawasan perumahan, maka permasalahan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1 Bagaimana desain jaringan drainase di dalam kawasan Perumahan Pinang Hills ?
- 2 Berapakah besarnya debit limpasan hujan didalam kawasan perumahan saat telah terbangunnya kawasan perumahan?
- 3 Berapa kebutuhan dimensi saluran drainase untuk dapat menerima debit limpasan di dalam kawasan perumahan Pinang Hills ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini perlu adanya pembatasan masalah dalam penulisannya dikarenakan terbatasnya data. Adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

- 1 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya tidak termasuk dalam pembahasan Tugas Akhir.

- 2 Perhitungan gorong-gorong dan Kolam penampungan tidak termasuk dalam pembahasan Tugas Akhir.
- 3 Studi kasus hanya dilakukan pada daerah yang saluran pembuangnya berpengaruh pada saluran dalam kawasan perumahan Pinang Hills.
- 4 Tidak merencanakan saluran diluar kawasan Perumahan Pinang Hills.

1.4. Maksud dan Tujuan

1.4.1. Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah :

- 1 Mengetahui rencana jaringan saluran drainase di dalam Kawasan Perumahan pinang Hills.
- 2 Mengetahui debit limpasan untuk perencanaan saluran drainase.
- 3 Mengetahui dimensi saluran drainase untuk dapat menerima debit limpasan di dalam kawasan perumahan Pinang Hills.

1.4.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1 Mendapatkan rencana desain jaringan saluran drainase di dalam Kawasan Perumahan pinang Hills.
- 2 Mendapatkan debit limpasan untuk Analisis saluran drainase.
- 3 Mendapatkan dimensi saluran drainase untuk dapat menerima debit limpasan di dalam kawasan perumahan Pinang Hills.

1.5. MANFAAT

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan Tugas Akhir ini adalah mendapatkan perencanaan sistem drainase kawasan perumahan, sehingga debit yang keluar dari kawasan dapat dialirkan tersebut melalui saluran drainase yang direncanakan dan tidak berdampak buruk terhadap kawasan

perumahan dan kawasan yang ada disekitarnya.

DASAR TEORI

2.3.1.1. Analisis Frekuensi

Analisis Frekuensi adalah kejadian yang diharapkan terjadi, rata-rata sekali setiap N tahun atau dengan perkataan lain tahun berulangnya N tahun.

Tabel 2.1. Tabel Pedoman Pemilihan Sebaran

| No. | Jenis Sebaran | Syarat |
|-----|----------------|---------------------|
| 1 | Log Person III | $C_s \neq 0$ |
| | | $C_v \approx 0,3$ |
| 2 | Gumbel | $C_s \approx 1,139$ |
| | | $C_k \approx 5,402$ |

(Sumber : CD. Soemarto, 1999)

a. Sebaran Gumbel Tipe I

Untuk menghitung curah hujan rencana dengan metode sebaran Gumbel Tipe I digunakan persamaan distribusi frekuensi empiris sebagai berikut (CD.Soemarto, 1999) :

$$X_T = \bar{X} + \frac{S}{S_n} (Y_T - Y_n)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Untuk menghitung koefisien kemencengan (*coefficient of skewness*) dapat digunakan persamaan sebagai berikut ini :

$$C_s = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n - 1)(n - 2)S^3}$$

untuk menentukan keruncingan kurva distribusi, dan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$C_k = \frac{n^2 x \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n - 1)x (n - 2)x (n - 3)x S^4}$$

b. Sebaran Log-Pearson III

Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Mengubah data curah hujan sebanyak n buah $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$

menjadi $\log (X_1)$, $\log (X_2)$, $\log (X_3)$,..., $\log (X_n)$.

- Menghitung harga rata-ratanya dengan rumus :

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{\sum \text{Log } X_i}{n}$$

- Menghitung harga standar deviasinya dengan rumus berikut :

$$S_{\text{Log } X_i} = \sqrt{\frac{\sum (\text{log} X_i - \overline{\text{Log } X})^2}{(n - 1)}}$$

- Menghitung koefisien skewness (Cs) dengan rumus :

$$C_s = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (\text{Log} X_i - \overline{\text{Log } X})^3}{(n - 1)(n - 2)S^3}$$

- Menghitung logaritma hujan rencana dengan periode ulang T tahun dengan rumus :

$$\text{Log } (XT) = \text{log}(X) + K \cdot S_d$$

- Menghitung koefisien variasi (Cv) dengan rumus :

$$C_v = \frac{S_d}{\overline{\text{Log } X}}$$

2.3.1.4. Uji Kecocokan Sebaran

- Uji Kecocokan Chi-Square
Prosedur uji kecocokan *Chi-Square* adalah :

- Urutkan data pengamatan (dari besar ke kecil atau sebaliknya).
- Kelompokkan data menjadi K sub-group, tiap-tiap sub-group minimal terdapat lima buah data pengamatan.
- Hitung jumlah pengamatan yang teramati di dalam tiap-tiap sub group (O_i).
- Hitung jumlah atau banyaknya data yang secara teoritis ada di tiap-tiap sub group (E_i).
- Tiap-tiap sub group hitung nilai : $(O_i - E_i)$ dan $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
- Jumlah seluruh G sub group nilai $\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ menentukan nilai *Chi-Square* hitung.

- Tentukan derajat kebebasan $dk = G - R - 1$ (nilai $R=2$, untuk distribusi normal dan binomial, dan nilai $R=1$, untuk distribusi Poisson) (Soewarno, 1995).

- Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorof

Prosedur uji kecocokan *Smirnov-Kolmogorof* adalah :

- Urutkan data (dari besar ke kecil atau sebaliknya) dan tentukan besarnya nilai masing-masing data tersebut :

$$X_1 \rightarrow P(X_1)$$

$$X_2 \rightarrow P(X_2)$$

$$X_m \rightarrow P(X_m)$$

$$X_n \rightarrow P(X_n)$$

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

$$X_1 \rightarrow P'(X_1)$$

$$X_2 \rightarrow P'(X_2)$$

$$X_m \rightarrow P'(X_m)$$

$$X_n \rightarrow P'(X_n)$$

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

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

- Berdasarkan tabel nilai kritis (*Smirnov - Kolmogorof test*), tentukan harga D_0 (Tabel 2.9).

2.3.2. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus: $t_c = t_o + t_d$ Pada prinsipnya waktu konsentrasi dapat dibagi menjadi:

- Inlet time (t_o)** : waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran drainase.

$$t_o = t_1 + t_n$$

$$t_1 = \left(\frac{2 \times 3,28 \times L_1 \times nd}{3 \times \sqrt{s}} \right)^{0,167}$$

Dimana:

T_c = Waktu Konsentrasi (Menit)

nd = Koefisien hambatan

t_0 = Waktu Inlet (menit)

S = Kemiringan daerah pengaliran (%)

- **Conduit time (t_a)** : waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di sepanjang saluran sampai titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir.

$$t_d = \frac{L}{60 \times v}$$

Tabel 2.8. Angka Kekasaran Permukaan Lahan

| Tata Guna Lahan | nd |
|---|-------|
| Lapisan Semen dan Aspal Beton | 0,013 |
| Kedap Air | 0,020 |
| Timbunan Tanah | 0,100 |
| Tanaman pangan/tegalan dengan sedikit rumput pada tanah gundul yang kasar dan lunak | 0,200 |
| Padang Rumput | 0,400 |
| Tanah gundul yang kasar dengan runtuh dedaunan | 0,600 |
| Hutan dan sejumlah semak belukar | 0,800 |

Sumber : I Made Kamiana 2011

2.3.3. Analisis Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Intensitas curah hujannya dapat dirumuskan (Loebis, 1987) :

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

2.3.4. Debit Banjir Rencana

2.3.4.1. Debit Air Hujan

Rumus metode rasional dalam satuan metrik adalah sebagai berikut ;
 $Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$

Dimana :

Q (m^3/det), I (mm/jam) A (Km^2)

2.3.4.2. Debit Air Kotor

Debit air kotor adalah debit yang berasal dari air kotor buangan rumah tangga, bangunan gedung, instalasi, dan sebagainya. Kebutuhan air bersih untuk daerah perencanaan adalah sebesar 120 liter/hari/orang. Diperkirakan besarnya air buangan yang masuk ke saluran pengumpul air buangan sebesar 90% dari kebutuhan standart air minum (Suhardjono, 1984 dalam Suroso 2014). Sehingga besarnya air kotor adalah :

$$\begin{aligned} q &= 90\% \cdot 120 \text{ liter/orang/hari} \\ &= 108 \text{ liter/orang/hari} \\ &= 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/det/orang \end{aligned}$$

$$Q_{air \text{ Kotor}} = P \times q$$

Dengan:

Q = Debit Air Kotor/ha ($m^3/det/ha$)

P_n = Jumlah Penduduk (orang)

q = Jumlah Kebutuhan Air Kotor ($m^3/det/orang$)

2.4. Analisa Hidrolika

2.4.1. Dimensi Saluran Ekonomis

a. Saluran Segiempat

$$Q = A \times V$$

$$A = \frac{Q}{V}$$

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

$$A = b \times h$$

$$P = b + 2h$$

$$R = \frac{A}{P}$$

b. Saluran Ekonomis berbetuk Segiempat

Penampang Melintang Ekonomis
Tabel. 2.13

c. Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan atau freeboard adalah jarak vertikal dari puncak saluran ke permukaan air pada kondisi debit rencana. Tabel. 2.14

Tabel. 2.13 Penampang Melintang Ekonomis Untuk Saluran Trapesium, Segiempat dan Segitiga dan Setengah Lingkaran

| Penampang Melintang Saluran | Luas Penampang Basah (A) | Keliling Basah (P) | Jari-Jari Hidrolis (R) | Lebar Atas Muka Air (T) | Kedalaman Hidrolis (D) | Section Factor (Z) |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Segi Empat | $2y^2$ | $4y$ | $\frac{1}{2}y$ | $2y$ | y | $2y^{2.5}$ |
| Keterangan : | $R = \frac{A}{P}$ | | $D = \frac{A}{T}$ | | $Z = A \times \sqrt{D} \frac{A}{P}$ | |

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya

Tabel 2.14 Tinggi Jagaan untuk Saluran Pasangan

| Debit (m ³ /det) | Tinggi Jagaan (m) |
|-----------------------------|-------------------|
| < 0,5 | 0,2 |
| 0,5 – 1,5 | 0,2 |
| 1,5 – 5,0 | 0,25 |
| 5,0 – 10,0 | 0,3 |
| 10,0 – 15,0 | 0,4 |
| > 15,0 | 0,5 |

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi, KP-04 Bagian Bangunan, Ditjen Pengairan, 1986

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian



Sumber : Google Earth

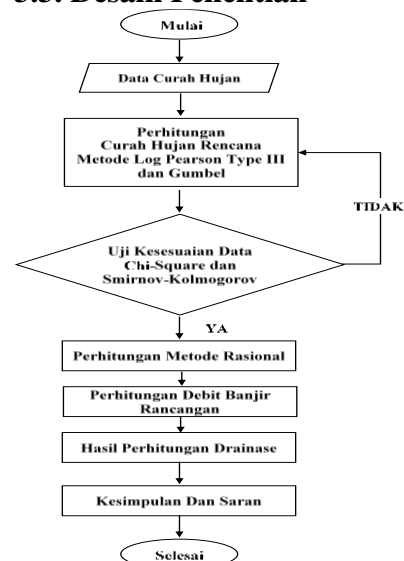
Lokasi penelitian Analisis Sistem Drainase Perumahan Pinang Hills Jalan Damai Kecamatan Samarinda Ilir kota Samarinda.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam Penelitian Analisis Sistem Drainase Perumahan

Pinang Hills adalah seluruh wilayah Kecamatan Samarinda Ilir dan yang menjadi sampel dalam penelitian ini yaitu Wilayah Perumahan Pinang Hills.

3.3. Desain Penelitian



3.4. Teknik Pengumpulan Data Data Primer

- a. Data Type Rumah
- b. Data Luas Area
- c. Data Saluran Exsiting

Data Sekunder

- a. Data curah hujan
- b. Data topografi wilayah dan data kontur tanah.

3.5. Teknik Analisis Data

Tahap analisis merupakan tindak lanjut setelah pengolahan data selesai dilakukan.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Curah Hujan

Dalam studi ini dipakai data curah hujan harian kota Samarinda yang di mulai dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2019 (20 tahun).

Tabel 4.1 data curah hujan

| No. | TAHUN | Curah Hujan Harian (H _{Max}) |
|-----|-------|--|
| 1 | 2000 | 83,8 |
| 2 | 2001 | 60,9 |
| 3 | 2002 | 66,3 |
| 4 | 2003 | 76 |
| 5 | 2004 | 118,2 |
| 6 | 2005 | 108 |
| 7 | 2006 | 132,1 |
| 8 | 2007 | 94,4 |
| 9 | 2008 | 132 |
| 10 | 2009 | 74,2 |
| 11 | 2010 | 86,5 |
| 12 | 2011 | 105,5 |
| 13 | 2012 | 98,9 |
| 14 | 2013 | 84,3 |
| 15 | 2014 | 102,5 |
| 16 | 2015 | 78,8 |
| 17 | 2016 | 120,1 |

| No. | TAHUN | Curah Hujan Harian (H _{Max}) |
|-----|-------|--|
| 18 | 2017 | 102,3 |
| 19 | 2018 | 133 |
| 20 | 2019 | 99,7 |

Sumber: http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim

4.2. Pemilihan Jenis Sebaran

4.2.1. Perhitungan gumbel

Parameter-parameter statistik dari Distribusi Gumbel Tipe 1 yang dimiliki data diatas adalah :

Nilai rata-rata (mean) :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{1957,5}{20} = 97,875$$

Standar Deviasi :

$$S = 21,732$$

Koefisien kemencengan :

$$C_s = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

$$C_s = 0,141$$

Koefisien ketajaman :

$$C_k = \frac{n^2 \cdot \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot S^4}$$

$$C_k = 2,563$$

Contoh Perhitungan Curah hujan

Rencana dengan periode ulang 2 Tahun

$$X = \bar{X} + \frac{S}{S_n} (Y_T - Y_n)$$

$$S_n = 1,0628 \quad (\text{tabel 2.3})$$

$$Y_T = 0,3665 \quad (\text{tabel 2.4})$$

$$Y_n = 0,5236 \quad (\text{tabel 2.2})$$

$$S = 21,732 \quad (\text{Perhitungan})$$

$$\bar{X} = 97,875 \text{ mm} \quad (\text{Perhitungan})$$

$$X = 97,875 + \frac{21,732}{1,0628} (0,3665 - 0,5236)$$

$$X = 97,875 + 20,448 \times (-0,1571)$$

$$X = 94,663 \text{ mm}$$

Tabel 4.2 Perhitungan Gumbel

| Tahun | X _i | (X _i - \bar{X}) | (X _i - \bar{X}) ² | (X _i - \bar{X}) ³ | (X _i - \bar{X}) ⁴ |
|-------|----------------|-------------------------------|--|--|--|
| 2000 | 83,8 | -14,075 | 198,106 | -2.788,337 | 39.245,839 |
| 2001 | 60,9 | -36,975 | 1.367,151 | -50.550,394 | 1.869.100,831 |
| 2002 | 66,3 | -31,575 | 996,981 | -31.479,663 | 993.970,367 |
| 2003 | 76 | -21,875 | 478,516 | -10.467,529 | 228.977,203 |
| 2004 | 118,2 | 20,325 | 413,106 | 8.396,372 | 170.656,257 |
| 2005 | 108 | 10,125 | 102,516 | 1.037,971 | 10.509,453 |

| Tahun | X_i | $(X_i - \bar{X})$ | $(X_i - \bar{X})^2$ | $(X_i - \bar{X})^3$ | $(X_i - \bar{X})^4$ |
|-------|--------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2006 | 132,1 | 34,225 | 1.171,351 | 40.089,475 | 1.372.062,287 |
| 2007 | 94,4 | -3,475 | 12,076 | -41,963 | 145,821 |
| 2008 | 132 | 34,125 | 1.164,516 | 39.739,096 | 1.356.096,641 |
| 2009 | 74,2 | -23,675 | 560,506 | -13.269,971 | 314.166,556 |
| 2010 | 86,5 | -11,375 | 129,391 | -1.471,818 | 16.741,934 |
| 2011 | 105,5 | 7,625 | 58,141 | 443,322 | 3.380,332 |
| 2012 | 98,9 | 1,025 | 1,051 | 1,077 | 1,104 |
| 2013 | 84,3 | -13,575 | 184,281 | -2.501,609 | 33.959,349 |
| 2014 | 102,5 | 4,625 | 21,391 | 98,932 | 457,559 |
| 2015 | 78,8 | -19,075 | 363,856 | -6.940,546 | 132.390,916 |
| 2016 | 120,1 | 22,225 | 493,951 | 10.978,053 | 243.987,220 |
| 2017 | 102,3 | 4,425 | 19,581 | 86,644 | 383,401 |
| 2018 | 133 | 35,125 | 1.233,766 | 43.336,018 | 1.522.177,617 |
| 2019 | 99,7 | 1,825 | 3,331 | 6,078 | 11,093 |
| JUML | 1957,5 | | 8.973,558 | 24.701,206 | 8.308.421,779 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2.2. Perhitungan Log Pearson Type III

Parameter-parameter statistik dari Distribusi Log Pearson Type III yang dimiliki data tabel 4.4 adalah :
 Nilai rata-rata (mean) :

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{\sum \text{Log } X_i}{n}$$

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{39,604}{20} = 1,980$$

Standar Deviasi :

$$S_{\text{Log } X_i} = \sqrt{\frac{\sum \log (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$S_{\text{Log } X_i} = 0,099$$

Koefisien kemencengan :

$$C_s = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

$$C_s = -0,254$$

Koefisien variasi :

$$C_v = \frac{S_d}{\overline{\text{Log } X}}$$

$$C_v = 0,05$$

Contoh perhitungan Logaritma Hujan rencana metode Distribusi Log Pearson Type III dengan Periode Ulang 2 tahun

$$\text{Log } X = \overline{\text{Log } X} + K(S \text{Log } \bar{X})$$

Nilai K di peroleh dari tabel 2.5 dengan interpolasi berdasarkan nilai $C_s = -0,2536$

Di Interpolasikan

$$K = 0,042$$

Nilai K hasil interpolasi untuk kala ulang 5 dan 10 tahun di sajikan pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Nilai K Hasil Interpolasi berdasarkan nilai $C_s = -0,2536$

| No. | Kala Ulang (Tahun) | Harga K |
|-----|--------------------|---------|
| 1 | 2 | 0,042 |
| 2 | 5 | 0,852 |
| 3 | 10 | 1,251 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Logaritma Hujan rencana metode Distribusi Log Pearson Type III dengan Periode Ulang 2 tahun

$$\text{Log } X = \overline{\text{Log } X} + K(S \text{Log } \bar{X})$$

$$\text{Log } X_2 = 1,980 + 0,042 \times 0,099$$

$$\text{Log } X_2 = 1,984$$

$$X_2 = 10^{1,984}$$

$$X_2 = 96,460$$

Tabel 4.6 Perhitungan Curah hujan Rencana metode Distribusi Log Person III

| No. | Kala Ulang (Tahun) | Log X | Hujan Rencana |
|-----|--------------------|-------|---------------|
| 1 | 2 | 1,984 | 96,460 |
| 2 | 5 | 2,064 | 115,999 |
| 3 | 10 | 2,104 | 127,053 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.7 Pedoman Umum Penggunaan Metode Distribusi Sebaran

| No. | Jenis Sebaran | Hasil Perhitungan | | Syarat | Keterangan | |
|-----|---------------|-------------------|----------------|------------|------------|----------------------|
| | | 1 | Log Person III | | Cs = | -0,25 |
| | Cv = | 0.05 | | Cv ≈ 0,3 | Mendekati | |
| 2 | Gumbel | Cs = | 0.14 | Cs ≈ 1,139 | Kurang | Belum dapat diterima |
| | | Ck = | 2,56 | Ck ≈ 5,402 | Kurang | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan distribusi curah hujan dengan menggunakan Metode *Log Person Tipe III* dan Metode *Gumbel Tipe I* diatas, berdasarkan syarat dari kedua metode tersebut maka metode distribusi sebaran yang di gunakan adalah Metode Log Person Tipe III.

Tabel 4.4 Perhitungan Distribusi Log Pearson Type III

| Tahun | X _i (mm) | LOG X _i | (LOG X _i -LOG X̄) | (LOG X _i -LOG X̄) ² | (LOG X _i -LOG X̄) ³ |
|--------|---------------------|--------------------|------------------------------|---|---|
| 2000 | 83,8 | 1,923 | -0,057 | 0,003 | -0,0002 |
| 2001 | 60,9 | 1,785 | -0,196 | 0,038 | -0,007 |
| 2002 | 66,3 | 1,822 | -0,159 | 0,025 | -0,004 |
| 2003 | 76 | 1,881 | -0,099 | 0,010 | -0,001 |
| 2004 | 118,2 | 2,073 | 0,092 | 0,009 | 0,001 |
| 2005 | 108 | 2,033 | 0,053 | 0,003 | 0,0002 |
| 2006 | 132,1 | 2,121 | 0,141 | 0,020 | 0,003 |
| 2007 | 94,4 | 1,975 | -0,005 | 0,00003 | -1,41 x 10 ⁻⁷ |
| 2008 | 132 | 2,121 | 0,140 | 0,020 | 0,003 |
| 2009 | 74,2 | 1,870 | -0,110 | 0,012 | -0,001 |
| 2010 | 86,5 | 1,937 | -0,043 | 0,002 | -0,0001 |
| 2011 | 105,5 | 2,023 | 0,043 | 0,002 | 0,0001 |
| 2012 | 98,9 | 1,995 | 0,015 | 0,0002 | 3,39 x 10 ⁻⁶ |
| 2013 | 84,3 | 1,926 | -0,054 | 0,003 | -0,0002 |
| 2014 | 102,5 | 2,011 | 0,031 | 0,001 | 0,00003 |
| 2015 | 78,8 | 1,897 | -0,084 | 0,007 | -0,001 |
| 2016 | 120,1 | 2,080 | 0,099 | 0,010 | 0,001 |
| 2017 | 102,3 | 2,010 | 0,030 | 0,001 | 0,00003 |
| 2018 | 133 | 2,124 | 0,144 | 0,021 | 0,003 |
| 2019 | 99,7 | 1,999 | 0,019 | 0,0003 | 6,35 x 10 ⁻⁶ |
| JUMLAH | | 39,604 | -7,327 x 10 ⁻¹⁵ | 0,186 | -0,004 |

4.3. Uji Kecocokan Sebaran

4.3.1. Uji Kecocokan Chi-Square

Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Chi Square Hitung

| No | Nilai Batas Sub Kelas (x) | E _i | O _i | O _i - E _i | (O _i - E _i) ² | $\frac{(E_i - O_i)^2}{E_i}$ |
|----|---------------------------|----------------|----------------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | 1,751 < x < 1,819 | 3,333 | 1 | -2,333 | 5,444 | 1,633 |
| 2 | 1,819 < x < 1,886 | 3,333 | 3 | -0,333 | 0,111 | 0,033 |
| 3 | 1,886 < x < 1,954 | 3,333 | 4 | 0,667 | 0,444 | 0,133 |
| 4 | 1,954 < x < 2,022 | 3,333 | 5 | 1,667 | 2,777 | 0,833 |
| 5 | 2,022 < x < 2,090 | 3,333 | 4 | 0,667 | 0,444 | 0,133 |
| 6 | 2,090 < x < 2,158 | 3,333 | 3 | -0,333 | 0,111 | 0,033 |
| | | 20 | 20 | | | 2,800 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai X^2_{Cr} Hitung = 2,800
 Nilai X^2_{Cr} = 7,815 (Tabel Chi Square)
 Kesimpulan :

X^2_{Cr} hit < X^2_{Cr} tabel
 2,800 < 7,815 (Memenuhi Syarat)

4.3.2. Uji Kecocokan Smirnov - Kolmogorov
 Tabel 4.9 Perhitungan Uji Smirnov – Kolmogorov

| X | m | $P(Xm) = \frac{m}{n+1}$ | P(X<) | $f(t) = \frac{Xi - X}{Sd}$ | $P'(Xm) = \frac{m}{n-1}$ | P'(X<) | D _{Max} |
|-------|----|-------------------------|-------|----------------------------|--------------------------|--------|------------------|
| 1,785 | 1 | 0,048 | 0,952 | -1,976 | 0,053 | 0,947 | 0,00501 |
| 1,822 | 2 | 0,095 | 0,905 | -1,603 | 0,105 | 0,895 | 0,01003 |
| 1,870 | 3 | 0,143 | 0,857 | -1,109 | 0,158 | 0,842 | 0,01504 |
| 1,881 | 4 | 0,190 | 0,810 | -1,004 | 0,211 | 0,789 | 0,02005 |
| 1,897 | 5 | 0,238 | 0,762 | -0,845 | 0,263 | 0,737 | 0,02506 |
| 1,923 | 6 | 0,286 | 0,714 | -0,575 | 0,316 | 0,684 | 0,03008 |
| 1,926 | 7 | 0,333 | 0,667 | -0,549 | 0,368 | 0,632 | 0,03509 |
| 1,937 | 8 | 0,381 | 0,619 | -0,436 | 0,421 | 0,579 | 0,04010 |
| 1,975 | 9 | 0,429 | 0,571 | -0,053 | 0,474 | 0,526 | 0,04511 |
| 1,995 | 10 | 0,476 | 0,524 | 0,152 | 0,526 | 0,474 | 0,05013 |
| 1,999 | 11 | 0,524 | 0,476 | 0,187 | 0,579 | 0,421 | 0,05514 |
| 2,010 | 12 | 0,571 | 0,429 | 0,300 | 0,632 | 0,368 | 0,06015 |
| 2,011 | 13 | 0,619 | 0,381 | 0,309 | 0,684 | 0,316 | 0,06516 |
| 2,023 | 14 | 0,667 | 0,333 | 0,435 | 0,737 | 0,263 | 0,07018 |
| 2,033 | 15 | 0,714 | 0,286 | 0,538 | 0,789 | 0,211 | 0,07519 |
| 2,073 | 16 | 0,762 | 0,238 | 0,934 | 0,842 | 0,158 | 0,08020 |
| 2,080 | 17 | 0,810 | 0,190 | 1,004 | 0,895 | 0,105 | 0,08521 |
| 2,121 | 18 | 0,857 | 0,143 | 1,419 | 0,947 | 0,053 | 0,09023 |
| 2,121 | 19 | 0,905 | 0,095 | 1,422 | 1,000 | 0,000 | 0,09524 |
| 2,124 | 20 | 0,952 | 0,048 | 1,452 | 1,053 | -0,053 | 0,10025 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Rekapitulasi Uji Smirnov-Kolmogorov Uji smirnov-kolmogorov test

Data = 20

Signifikan (%) = 5

$\Delta_{kritis}/D_0 = 0,2940$

$\Delta_{maksimum}/D_{max} = 0,10025$

Kesimpulan

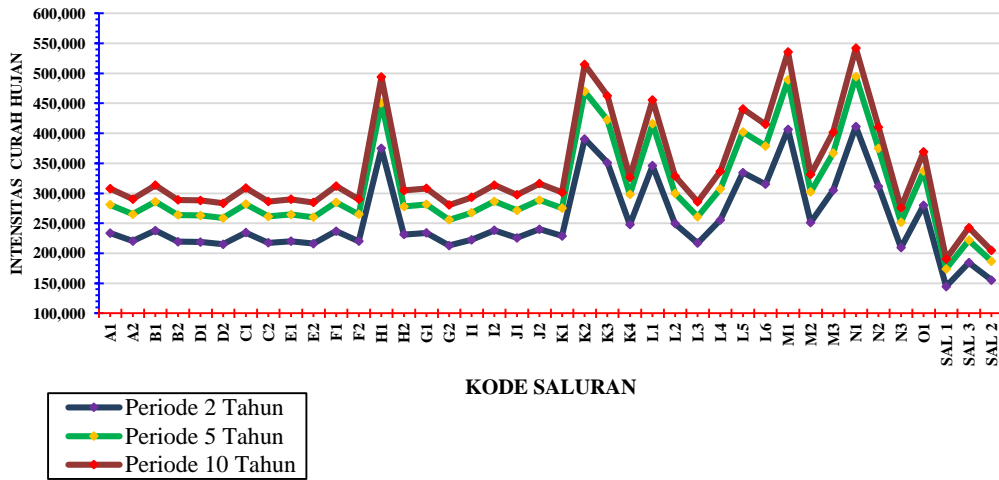
Dari perhitungan nilai D diatas, menunjukkan nilai $D_{max} = 0,10025$ data pada peringkat $m=20$. Dengan menggunakan data pada Tabel Smirnov-Kolmogorov, untuk derajat kepercayaan 5 %, maka diperoleh $D_0 = 0,2940$. Karena nilai D_{max} lebih kecil dari nilai

D_0 kritis ($0,10025 < 0,2940$), maka persamaan distribusi yang diperoleh (Dapat Diterima)

4.4. Waktu Konsentrasi

Perhitungan waktu konsentrasi pada kawasan perumahan meliputi perhitungan waktu aliran air pada permukaan lahan (t_0), perhitungan waktu aliran air pada saluran (t_d), dan perhitungan waktu aliran air pada titik yang ditinjau (t_c) yang disebut juga sebagai waktu konsentrasi.

GRAFIK INTENSITAS CURAH HUJAN PERUMAHAN PINANG HILLS



Gambar 4.1 Grafik Intensitas Curah Hujan Maksimum Perumahan Pinang Hills

4.7. Debit Banjir Rencana

4.7.1. Debit Air Hujan

Contoh Perhitungan Debit air hujan area Blok A saluran A1 kala ulang 10 tahun

Diket:

- Koefisien Pengaliran : 0,666
- Luas Area : 0,00089 KM2
- Intensitas Hujan : 307,890 mm/jam
- $Q = 0,278 \times C \times I \times A$
- $Q = 0,278 \times 0,666 \times 307,890 \text{ mm/jam} \times 0,00089 \text{ km}^2$
- $Q = 0,051 \text{ m}^3/\text{detik}$

4.7.2. Debit Air Kotor

Untuk memperkirakan jumlah air kotor yang akan dialirkan ke saluran drainase harus diketahui terlebih dahulu jumlah kebutuhan air rata-rata dan jumlah penduduk daerah perencanaan.

Contoh perhitungan debit air kotor area blok A saluran A1:

Diket:

- Jumlah Rumah : 4 rumah = 4 x 5 = 20 Orang
- Jumlah Kebutuhan Air Kotor : $1,25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{det/orang}$
- $Q_{\text{air Kotor}} = P \times q$
- $= 20 \times 1,25 \cdot 10^{-6}$
- $= 0,0000250 \text{ m}^3/\text{det}$

Debit aliran yang akan digunakan untuk menghitung dimensi saluran didapat dari debit yang berasal dari limpahan air hujan dan debit air limbah rumah tangga, dengan rumus :

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{air hujan}} + Q_{\text{air limbah rumah tangga}} \text{ (m}^3/\text{detik)}$$

Contoh perhitungan debit rencana area Blok A saluran A1

Diket :

- $Q_{\text{air hujan}} = 0,051$
- $Q_{\text{air Kotor}} = 0,0000250$

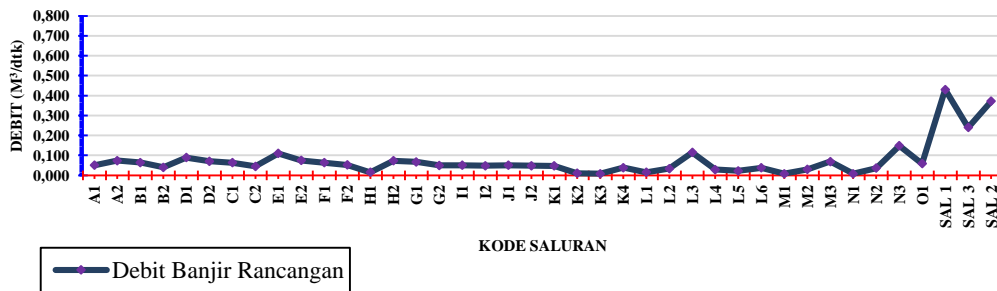
Penyelesaian :

$$Q_{\text{total}} \text{ (m}^3/\text{detik)} = Q_{\text{air hujan}} + Q_{\text{air limbah rumah tangga}}$$

$$= 0,051 + 0,0000250 \text{ (m}^3/\text{detik)}$$

$$= 0,051 \text{ (m}^3/\text{detik)}$$

GRAFIK DEBIT BANJIR SALURAN PERUMAHAN PINANG HILLS



Gambar 4.2 Grafik Debit Banjir Saluran Perumahan Pinang Hills

4.8. Analisa Hidrolika

4.8.1. Perhitungan dimensi saluran persegi ekonomis

Bentuk penampang melintang persegi yang paling ekonomis adalah jika kedalaman air setengah dari lebar lebar dasar saluran, atau jari-jari hidroliknya setengah dari kedalaman air.

a. Perhitungan tinggi kedalaman air pada

Saluran 1/SAL 1

Diket:

$$Q_{\text{banjir}} : 0,430 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$n : 0,015$$

$$S : 0,048$$

Syarat Penampang Persegi

Ekonomis

$$A : 2 \cdot h^2$$

$$R : \frac{1}{2} h = \frac{h}{2}$$

Penyelesaian :

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

$$Q = A \cdot V$$

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

$$Q = 2 \cdot h^2 \cdot \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

$$0,430 = 2 \cdot h^2 \cdot \frac{1}{0,015} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,048^{\frac{1}{2}}$$

$$0,430 = 2 \cdot h^2 \cdot \frac{1}{0,015} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2}{3}} (h)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,048^{\frac{1}{2}}$$

$$0,430 = 2 \cdot \frac{1}{0,015} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2}{3}} (h)^{\frac{8}{3}} \cdot 0,048^{\frac{1}{2}}$$

$$0,675 = 18,402 \cdot (h)^{\frac{8}{3}}$$

$$\frac{0,430}{18,402} = (h)^{\frac{8}{3}}$$

$$(h)^{\frac{8}{3}} = 0,023$$

$$h = (0,023)^{\frac{3}{8}}$$

$$h = 0,245 \text{ meter}$$

b. Perhitungan lebar dasar saluran

$$B = 2 \cdot h$$

$$B = 2 \cdot 0,245$$

$$B = 0,489 \text{ meter}$$

c. Perhitungan luas penampang basah

$$A = B \cdot h$$

$$A = 0,489 \cdot 0,245$$

$$A = 0,120 \text{ m}^2$$

d. Perhitungan Keliling basah

$$P = B + 2h$$

$$P = 0,489 + 2 \cdot 0,245$$

$$P = 0,978 \text{ meter}$$

e. Perhitungan jari-jari hidrolik

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

$$R = \frac{0,245}{2}$$

$$R = 0,122 \text{ meter}$$

f. Perhitungan Tinggi Jagaan

$$W = \sqrt{0,5 \cdot h}$$

$$W = \sqrt{0,5 \cdot 0,245}$$

$$W = 0,350 \text{ meter}$$

Nilai tinggi jagaan berdasarkan tabel 2.14 pada Bab 2 diperoleh sebesar 0,2 m

g. Perhitungan Kecepatan

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

$$V = \frac{1}{0,015} \times 0,122^{\frac{2}{3}} \times 0,048^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 66,67 \times 0,246 \times 0,219$$

$$V = 3,597 \text{ m/dtk}$$

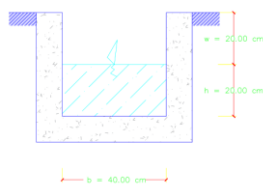
Tabel 4.15 Perhitungan Dimensi Penampang Saluran Ekonomis

| No. | Blok/Kode Saluran | Debit Banjir (m ³ /detik) | S | n | (h) | (B) | (A) | (P) | (R) | Tinggi Jagaan (w) | | Kecepatan (v) (m/detik) |
|-----|-------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------------------------|
| | | | | | | | | | | Rumus | Tabel | |
| | Blok A | | | | | | | | | | | |
| 1 | A1 | 0,051 | 0,366 | 0,015 | 0,075 | 0,150 | 0,011 | 0,300 | 0,037 | 0,194 | 0,200 | 4,513 |
| 2 | A2 | 0,074 | 0,197 | 0,015 | 0,097 | 0,194 | 0,019 | 0,388 | 0,049 | 0,220 | 0,200 | 3,937 |
| | Blok B | | | | | | | | | | | |
| 3 | B1 | 0,064 | 0,174 | 0,015 | 0,094 | 0,188 | 0,018 | 0,376 | 0,047 | 0,217 | 0,200 | 3,625 |
| 4 | B2 | 0,040 | 0,126 | 0,015 | 0,084 | 0,168 | 0,014 | 0,335 | 0,042 | 0,205 | 0,200 | 2,857 |
| | Blok D | | | | | | | | | | | |
| 5 | D1 | 0,089 | 0,228 | 0,015 | 0,101 | 0,202 | 0,020 | 0,405 | 0,051 | 0,225 | 0,200 | 4,355 |
| 6 | D2 | 0,070 | 0,160 | 0,015 | 0,099 | 0,198 | 0,020 | 0,396 | 0,049 | 0,222 | 0,200 | 3,599 |
| | Blok C | | | | | | | | | | | |
| 7 | C1 | 0,064 | 0,198 | 0,015 | 0,092 | 0,183 | 0,017 | 0,366 | 0,046 | 0,214 | 0,200 | 3,795 |
| 8 | C2 | 0,045 | 0,128 | 0,015 | 0,087 | 0,175 | 0,015 | 0,350 | 0,044 | 0,209 | 0,200 | 2,965 |
| | Blok E | | | | | | | | | | | |
| 9 | E1 | 0,110 | 0,191 | 0,015 | 0,113 | 0,227 | 0,026 | 0,453 | 0,057 | 0,238 | 0,200 | 4,294 |
| 10 | E2 | 0,075 | 0,130 | 0,015 | 0,105 | 0,211 | 0,022 | 0,422 | 0,053 | 0,230 | 0,200 | 3,381 |
| | Blok F | | | | | | | | | | | |
| 11 | F1 | 0,064 | 0,193 | 0,015 | 0,092 | 0,184 | 0,017 | 0,368 | 0,046 | 0,215 | 0,200 | 3,762 |
| 12 | F2 | 0,052 | 0,025 | 0,015 | 0,125 | 0,251 | 0,031 | 0,501 | 0,063 | 0,250 | 0,200 | 1,663 |
| | Blok H | | | | | | | | | | | |
| 13 | H1 | 0,016 | 0,248 | 0,015 | 0,052 | 0,103 | 0,005 | 0,207 | 0,026 | 0,161 | 0,200 | 2,905 |
| 14 | H2 | 0,073 | 0,207 | 0,015 | 0,096 | 0,192 | 0,018 | 0,383 | 0,048 | 0,219 | 0,200 | 4,002 |
| | Blok G | | | | | | | | | | | |
| 15 | G1 | 0,068 | 0,184 | 0,015 | 0,095 | 0,190 | 0,018 | 0,380 | 0,048 | 0,218 | 0,200 | 3,749 |
| 16 | G2 | 0,050 | 0,206 | 0,015 | 0,083 | 0,166 | 0,014 | 0,332 | 0,041 | 0,204 | 0,200 | 3,623 |
| | Blok I | | | | | | | | | | | |
| 17 | I1 | 0,051 | 0,290 | 0,015 | 0,078 | 0,157 | 0,012 | 0,313 | 0,039 | 0,198 | 0,200 | 4,138 |
| 18 | I2 | 0,048 | 0,266 | 0,015 | 0,078 | 0,156 | 0,012 | 0,313 | 0,039 | 0,198 | 0,200 | 3,962 |
| | Blok J | | | | | | | | | | | |
| 19 | J1 | 0,050 | 0,295 | 0,015 | 0,078 | 0,156 | 0,012 | 0,312 | 0,039 | 0,197 | 0,200 | 4,158 |
| 20 | J2 | 0,048 | 0,234 | 0,015 | 0,080 | 0,160 | 0,013 | 0,320 | 0,040 | 0,200 | 0,200 | 3,773 |
| | Blok K | | | | | | | | | | | |
| 21 | K1 | 0,048 | 0,235 | 0,015 | 0,079 | 0,159 | 0,013 | 0,318 | 0,040 | 0,199 | 0,200 | 3,761 |
| 22 | K2 | 0,011 | 0,263 | 0,015 | 0,045 | 0,089 | 0,004 | 0,178 | 0,022 | 0,149 | 0,200 | 2,711 |
| 23 | K3 | 0,008 | 0,339 | 0,015 | 0,039 | 0,077 | 0,003 | 0,155 | 0,019 | 0,139 | 0,200 | 2,794 |
| 24 | K4 | 0,039 | 0,199 | 0,015 | 0,076 | 0,152 | 0,012 | 0,304 | 0,038 | 0,195 | 0,200 | 3,363 |
| | Blok L | | | | | | | | | | | |
| 25 | L1 | 0,015 | 0,330 | 0,015 | 0,049 | 0,097 | 0,005 | 0,195 | 0,024 | 0,156 | 0,200 | 3,214 |
| 26 | L2 | 0,034 | 0,211 | 0,015 | 0,072 | 0,143 | 0,010 | 0,286 | 0,036 | 0,189 | 0,200 | 3,328 |
| 27 | L3 | 0,115 | 0,000 | 0,015 | 0,366 | 0,732 | 0,268 | 1,465 | 0,183 | 0,428 | 0,200 | 0,427 |
| 28 | L4 | 0,029 | 0,172 | 0,015 | 0,070 | 0,140 | 0,010 | 0,279 | 0,035 | 0,187 | 0,200 | 2,952 |
| 29 | L5 | 0,023 | 0,105 | 0,015 | 0,070 | 0,140 | 0,010 | 0,279 | 0,035 | 0,187 | 0,200 | 2,313 |
| 30 | L6 | 0,038 | 0,059 | 0,015 | 0,095 | 0,189 | 0,018 | 0,378 | 0,047 | 0,217 | 0,200 | 2,122 |
| | Blok M | | | | | | | | | | | |
| 31 | M1 | 0,008 | 0,072 | 0,015 | 0,051 | 0,102 | 0,005 | 0,204 | 0,025 | 0,160 | 0,200 | 1,545 |
| 32 | M2 | 0,029 | 0,176 | 0,015 | 0,070 | 0,140 | 0,010 | 0,280 | 0,035 | 0,187 | 0,200 | 2,994 |
| 33 | M3 | 0,069 | 0,032 | 0,015 | 0,132 | 0,265 | 0,035 | 0,530 | 0,066 | 0,257 | 0,200 | 1,958 |
| | Blok N | | | | | | | | | | | |
| 34 | N1 | 0,008 | 0,171 | 0,015 | 0,043 | 0,087 | 0,004 | 0,173 | 0,022 | 0,147 | 0,200 | 2,143 |
| 35 | N2 | 0,036 | 0,150 | 0,015 | 0,078 | 0,156 | 0,012 | 0,312 | 0,039 | 0,198 | 0,200 | 2,974 |
| 36 | N3 | 0,148 | 0,017 | 0,015 | 0,199 | 0,399 | 0,080 | 0,798 | 0,100 | 0,316 | 0,200 | 1,865 |
| | Blok O | | | | | | | | | | | |
| 37 | O1 | 0,059 | 0,004 | 0,015 | 0,184 | 0,367 | 0,067 | 0,734 | 0,092 | 0,303 | 0,200 | 0,872 |
| 38 | SAL 1 | 0,430 | 0,048 | 0,015 | 0,245 | 0,489 | 0,120 | 0,978 | 0,122 | 0,350 | 0,200 | 3,597 |
| 39 | SAL 2 | 0,372 | 0,014 | 0,015 | 0,293 | 0,587 | 0,172 | 1,173 | 0,147 | 0,383 | 0,200 | 2,162 |
| 40 | SAL 3 | 0,240 | 0,093 | 0,015 | 0,173 | 0,347 | 0,060 | 0,694 | 0,087 | 0,294 | 0,200 | 3,991 |
| 41 | Taman | 0,027 | 0,204 | 0,015 | 0,066 | 0,133 | 0,009 | 0,265 | 0,033 | 0,182 | 0,200 | 3,105 |

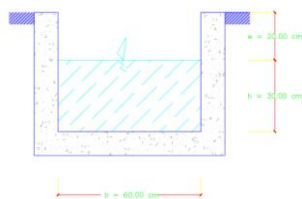
Sumber : Hasil Perhitungan

4.8.2. Gambar Penampang Saluran Persegi

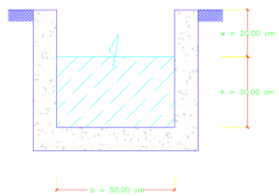
Berdasarkan hasil analisis hidrolika pada saluran perumahan pinang hills diperoleh dimensi saluran persegi yang bervariasi, untuk mempermudah pekerjaan dilapangan maka dimensi hasil analisis dilakukan pembulatan. Berikut ini dapat dilihat gambar penampang saluran utama pada perumahan pinang hills.



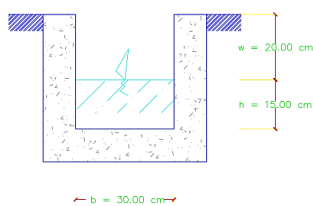
Gambar 4.4 Penampang Saluran Utama 1



Gambar 4.5 Penampang Saluran Utama 2



Gambar 4.6 Penampang Saluran Utama 3



Gambar 4.7 Penampang Saluran Perumahan



| NO. | JENIS SALURAN | KETERANGAN |
|-----|-------------------|------------|
| 1. | SALURAN PERUMAHAN | |
| 2. | SALURAN UTAMA | |
| 3. | ARAH SALURAN | |
| 4. | JALAN | |
| 5. | GORONG-GORONG | |

Gambar 4.8 Desain jaringan Saluran Drainase **PENUTUP**

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa dan pembahasan diatas untuk komplek perumahan Pinang Hills lokasi kecamatan samarinda Ilir dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Desain saluran Perumahan pinang Hills menggunakan 3 saluran Utama dimana saluran pertama daerah tangkapan airnya berasal dari blok B, C, F, G, K, L, M, N dan O kemudian dialirkan ke Sungai alam. Saluran Utama kedua daerah tangkapan airnya berasal dari blok A, D, E, dan taman Blok H yang di alirkan langsung ke sungai alam. Saluran Utama ketiga daerah tangkapan airnya berasal dari Blok H, I, J, dan taman yang juga di alirkan langsung ke sungai alam.

2. Besarnya debit banjir rencana pada kawasan Perumahan Pinang Hills untuk Kala Ulang 10 Tahun pada saluran Utama ke-satu sebesar $0,430 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan luas daerah tangkapan Airnya $\pm 13.689,826 \text{ m}^2$, saluran Utama ke-dua debit sebesar $0,372 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan luas daerah tangkapan Airnya $\pm 10.591,088 \text{ m}^2$, dan saluran Utama ke-tiga debit sebesar $0,240 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan luas daerah tangkapan Airnya $\pm 6.088,594 \text{ m}^2$

3. Dimensi untuk semua saluran di perumahan pinang hills menggunakan penampang persegi ekonomis dengan periode ulang 10 tahun dibuat dari pasangan batu di finising dengan dimensi saluran sebagai berikut
 - a. Saluran Utama 1, kedalaman saluran (h) 30 cm, Lebar dasar saluran (B) 50 cm, tinggi jagaan 20 cm, dan debit desain sebesar $0,618 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 - b. Saluran Utama 2, kedalaman saluran (h) 30 cm, Lebar dasar saluran (B) 60 cm, tinggi jagaan 20 cm, dan debit desain sebesar $0,395 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
 - c. Saluran Utama 3, kedalaman saluran (h) 20 cm, Lebar dasar saluran (B) 40 cm, tinggi jagaan 20 cm, dan debit desain sebesar $0,351 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

5.2. Saran

Dari hasil Analisis pada saluran drainase Perumahan Pinang Hills Kecamatan Samarinda Ilir, didapatkan beberapa saran sebagai berikut::

- a. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan metode distribusi yang berbeda.
- b. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan menghitung Gorong-gorong dan Folder.
- c. Perlu memperhatikan sistem tata guna lahan yang ada, sehingga dalam pembangunan tidak mengganggu daerah resapan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kodoatie, Robert. (2003). *Banjir*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Loebis, J., 1987. *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Nugroho Hadisusanto, 2011. *Aplikasi Hidrologi*, Jogja Mediautama, Yogyakarta.
- Oktaviani, Viva.,2016. *Studi Perencanaan Sistem Drainase Pada Sirkuit Balap Motor Di Propinsi Kalimantan Timur*.Jurnal Sipil Volume IV, No 2, juli 2016, Samarinda.
- Pania, H.G.,Tangkudung, H., Kawet, L.,Wuisan,E.M.,2013. *Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi*.Jurnal Sipil Statik Vol 1, No. 3, Manado.
- Purnama,A., Najimudin, D., Syaripuddin. 2016. *Perencanaan Sistem Drainase Untuk Perumahan Baiti Jannati Sumbawa*. Jurnal SAINTEK UNSA Vol 1 No. 2 Sumbawa.
- Soemarto, C. D., 1999. *Hidrologi Teknik*. Erlangga, Jakarta.
- Soewarno, 1995. *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I dan II*, Nova Offset, Bandung.
- Subarkah, Iman.1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*,. Idea Dharma, Bandung.
- Suripin, M. Eng, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Suroso, Suharyanto A.,Anwar M.R.,Pudyono,Wicaksono D.H,2014. *Evaluasi Dan Perencanaan Ulang Saluran Drainase Pada Kawasan Perumahan Sawojajar Kecamatan Kedungkandang Kota Malang*, JURNAL REKAYASA SIPIL /

Volume 8, No.3 – 2014 hal 207-213,
Malang.
Yuwono, B, 2012. *Tata Cara
Penyusunan Rencana Induk*

Sistem Drainase Perkotaan,
Direktorat Jenderal Cipta
Karya, Jakarta.