

Analisis Saluran Drainase Pada Perumahan Untuk Periode 5 Tahun

Viva Oktaviani

Dosen Program Studi Teknik Sipil - Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Abstrak

Pembangunan perumahan beserta sarana dan prasarannya dan dilengkapi fasilitas umum, infrastruktur lain perlu mendapatkan prioritas mengingat tempat tinggal adalah merupakan salah satu kebutuhan yang sangat mendasar akan suatu tempat tinggal, sistem saluran drainase merupakan salah satu bagian yang amat penting dalam perencanaan pembangunan suatu kawasan pemukiman perumahan, apabila terjadi hujan, maka di beberapa daerah yang permukaannya sudah ditutupi oleh bangunan dan beton yang tingkat infiltrasinya kecil menjadi banjir dan tergenang, sistem saluran drainase yang baik harus dapat menampung semua pembuangan air dengan semaksimal mungkin.

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 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 dikawasan perumahan menggunakan penampang persegi ekonomis dengan periode ulang 5 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 m³/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 m³/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 m³/dtk.

Kata kunci: perumahan, intensitas hujan, debit banjir, dimensi saluran

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya suatu pembangunan perumahan beserta sarana dan prasarannya dan dilengkapi fasilitas umum, infrastruktur lain perlu mendapatkan prioritas mengingat tempat tinggal adalah merupakan salah satu kebutuhan yang sangat mendasar akan suatu tempat tinggal, meningkatnya suatu pembangunan perumahan mengakibatkan penggunaan lahan semakin meningkat dan daerah hijau/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 tergenang.

Mengatasi banjir dan genangan yang terjadi akibat perubahan tata guna lahan,

salah satu solusi yang perlu diambil adalah dengan memperhatikan sistem pengelolaan air hujan pada suatu kawasan dalam rangka konservasi air, yaitu dengan memperhatikan sistem drainase dan kolam penampungan sebagai cara untuk mengendalikan banjir.

Sistem saluran drainase merupakan salah satu bagian yang amat penting dalam perencanaan pembangunan suatu kawasan pemukiman perumahan. Sistem saluran drainase yang baik harus dapat menampung semua pembuangan air dengan semaksimal mungkin, sehingga apabila debit air lebih dari perkiraan, maka sistem saluran drainase tersebut masih dapat menampung dan mengalirkannya, sehingga tidak akan terjadi genangan air pada saat hujan turun dan banjir pada saat kondisi air sungai pasang di kawasan pemukiman tersebut. Selain itu, drainase juga berfungsi untuk mengurangi erosi tanah dengan meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas dikarenakan adanya perubahan fungsi lahan kosong menjadi daerah kawasan perumahan, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah Berapa dimensi saluran drainase untuk dapat menerima debit limpasan di dalam kawasan perumahan tersebut pada periode 5 tahun.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Agar mendapatkan rencana desain jaringan saluran drainase didalam Kawasan Perumahan.
2. Agar Mendapatkan dimensi saluran drainase untuk dapat bisa menerima debit limpasan didalam kawasan perumahan dalam periode 5 tahun.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi kasus hanya dilakukan pada daerah yang saluran pembuangnya berpengaruh pada saluran dalam kawasan perumahan.
2. Tidak merencanakan saluran diluar kawasan Perumahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan dapat diambil dari penelitian ini adalah agar bisa mendapatkan perencanaan suatu sistem drainase kawasan perumahan, sehingga debit yang keluar dari kawasan tersebut dapat dialirkan melalui saluran drainase yang akan direncanakan dan tidak akan berdampak buruk terhadap kawasan perumahan dan kawasan yang ada disekitarnya.

II. DASAR TEORI

2.1 Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase merupakan bagian dari infrastruktur suatu kawasan, jaringan drainase termasuk pada kelompok infrastruktur air pada satu pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada juga

kelompok-kelompok lainnya seperti jalan, sarana transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota.

Air hujan yang jatuh disuatu kawasan perlu dialirkan atau dibuang, dengan cara pembuatan saluran yang dapat menampung air hujan yang mengalir di permukaan tanah tersebut, sistem saluran di atas selanjutnya dialirkan ke sistem yang lebih besar, sistem yang paling kecil juga dihubungkan dengan saluran rumah tangga dan sistem saluran bangunan infrastruktur lainnya.

2.2 Drainase Perumahan

Sistem drainase perumahan merupakan sebuah kebutuhan mutlak yang perlu untuk dipenuhi dan merupakan sebuah sistem pengendali air agar dapat berjalan dengan baik sekaligus memantau kualitas air yang berasal dari bawah tanah, sistem drainase yang baik membantu mencegah banyak persoalan, seperti timbulnya kemungkinan banjir, mengendalikan permukaan air tanah, erosi tanah dan mencegah kerusakan jalan dan bangunan yang ada, sistem drainase bisa dikatakan sangat baik apabila bisa berhubungan secara sistematis antara satu dengan yang lainnya, yang bertujuan agar air mengalir atau berjalan dengan baik.

2.3 Hujan Rencana

Penentuan besar hujan rencana memerlukan data hujan jangka pendek atau kalau data tersebut tidak ada maka dapat digunakan data hujan harian maksimum, data ini kemudian dianalisis menggunakan beberapa distribusi frekuensi. Ada dua jenis distribusi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu distribusi Log Pearson III, dan Gumbel Type I.

Analisis Frekuensi adalah kejadian yang akan diharapkan terjadi, rata-rata sekali setiap N tahun atau dengan perkataan lain tahun berulangnya N tahun, kejadian pada suatu kurun waktu tertentu tidak berarti akan terjadi sekali setiap 10 tahun akan tetapi terdapat suatu kemungkinan dalam 1000 tahun akan terjadi 100 kali kejadian 10 tahunan.

Data curah hujan yang diperlukan untuk menunjang teori kemungkinan ini adalah minimum 10 besaran hujan atau debit dengan harga tertinggi dalam setahun jelasnya diperlukan data minimum 10 tahun.

Tabel Pedoman Pemilihan Sebaran :

No.	Jenis Sebaran	Syarat
1	Log Person III	Cs ≠ 0
		Cv ≈ 0,3
2	Gumbel	Cs ≈ 1,139
		Ck ≈ 5,402

a. Sebaran Gumbel Tipe I :

Untuk menghitung curah hujan rencana dengan metode sebaran Gumbel Tipe I digunakan persamaan distribusi frekuensi empiris sebagai berikut :

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

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

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 :

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

b. Sebaran Log-Pearson III

Langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Mengubah data curah hujan sebanyak n buah X1,X2,X3,...Xn menjadi log (X1), log (X2), log (X3),. , log (Xn).
2. Kemudian menghitung harga rata-ratanya dengan rumus :

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

3. Menghitung harga standar deviasinya dengan rumus berikut :

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

4. Menghitung koefisien skewness (Cs) dengan rumus :

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

5. Menghitung logaritma hujan rencana dengan periode ulang T tahun dengan rumus :

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

6. Menghitung koefisien variasi (Cv) dengan rumus :

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

2.4 Uji Kecocokan Sebaran

- a. Dengan Uji Kecocokan Chi-Square

Prosedur uji kecocokan *Chi-Square* adalah :

1. Urutkan data pengamatan (dari besar ke kecil atau sebaliknya).
2. Kelompokkan data menjadi K sub-group, tiap-tiap sub-group minimal terdapat lima buah data pengamatan.
3. Hitung jumlah pengamatan yang teramati di dalam tiap-tiap sub group (O_i).
4. Hitung jumlah atau banyaknya data yang secara teoritis ada di tiap-tiap sub group (E_i).
5. Tiap-tiap sub group hitung nilai :

(O_i - E_i) dan

$$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

6. Jumlah seluruh G sub group nilai $\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ menentukan nilai *Chi-Square* hitung.
7. Tentukan derajat kebebasan dk = G - R - 1 (nilai R=2, untuk distribusi normal dan binomial, dan nilai R=1, untuk distribusi Poisson).

- b. Uji Kecocokan SmirnovKolmogorof

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 .

2.5 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.

$$t_o = t_l + t_n$$

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

Dimana :

- T_c = Waktu Konsentrasi (Menit)
- nd = Koefisien hambatan
- t_o = Waktu Inlet (menit)
- S = Kemiringan daerah pengaliran (%)

- Conduit time (t_d)** : 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 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

2.6 Analisis Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu.

Intensitas curah hujan dihitung dengan rumuskan :

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

2.7 Debit Banjir Rencana

- Debit Air Hujan,

Rumus metode rasional dalam satuan metrik adalah sebagai berikut ;

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

Dimana :

$$Q \text{ (m}^3/\text{det)}, I \text{ (mm/jam)} \quad A \text{ (Km}^2\text{)}$$

- 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.

Sehingga besarnya air kotor adalah :

$$q = 90\% \cdot 120 \text{ liter/orang/hari}$$

$$= 108 \text{ liter/orang/hari}$$

$$= 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{det/orang}$$

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

Dengan:

$$Q = \text{Debit Air Kotor/ha (m}^3/\text{det/ha)}$$

$$Pn = \text{Jumlah Penduduk (orang)}$$

$$q = \text{Jumlah Kebutuhan Air Kotor (m}^3/\text{det/orang)}$$

2.8 Dimensi Saluran Ekonomis

1. Saluran Ekonomis dengan berbetuk Segiempat

$$Q = A \cdot V$$

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

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

$$A = b \cdot h$$

$$P = b + 2h$$

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

2. Tinggi Jagaan : Tinggi jagaan atau freeboard adalah jarak vertikal dari puncak saluran ke permukaan air pada kondisi debit rencana

Tabel Tinggi Jagaan untuk Saluran

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

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Analisis Sistem Drainase Perumahan Pinang Hills Jalan

Damai Kecamatan Samarinda Ilir kota Samarinda



3.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

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

2. Data Sekunder

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

IV. 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 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

No.	Tahun	Curah Hujan Harian (H _{Max})
12	2011	105,5
13	2012	98,9
14	2013	84,3
15	2014	102,5
16	2015	78,8
17	2016	120,1
18	2017	102,3
19	2018	102,3

4.2.18 Perhitungan gumbel

Parameter statistik dari distribusi gumbel Tipe I 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 :

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

$$C_k = 2,563$$

Perhitungan curah hujan rencana dengan periode ulang 5 Tahun

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

$S_n = 1,0628$
 $Y_T = 0,3665$
 $Y_n = 0,5236$
 $S = 21,732$
 $\bar{X} = 97,875 \text{ mm}$
 $X = 97,875 + \frac{21,732}{1,0628} (0,3665 - 0,5236)$
 $X = 97,875 + 20,448 \times (-0,1571)$
 $X = 94,663 \text{ mm}$

4.3 Perhitungan Log Pearson Type III

Parameter statistik dari Distribusi Log Pearson Type III yang dimiliki data 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 :

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

$$C_s = -0,254$$

Koefisien variasi :

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

$$C_v = 0,05$$

Perhitungan logaritma curah hujan rencana metode Distribusi Log Pearson Type III dengan Periode Ulang 5 tahun

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

Nilai K di peroleh dari tabel dengan interpolasi berdasarkan nilai $C_s = -0,2536$ Nilai K hasil interpolasi untuk kala ulang 5 tahun adalah : 0,042

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

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

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

$$X_2 = 96,460$$

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

rata dan jumlah penduduk daerah perencanaan.

Rekapitulasi Uji Smirnov-Kolmogorov test

$$\text{Data} = 20$$

$$\text{Signifikan (\%)} = 5$$

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

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

Kesimpulan :

Dari hasil perhitungan nilai D diatas, menunjukkan nilai $D_{\text{max}} = 0.10025$ data pada peringkat $m = 20$.

Dengan menggunakan data pada Tabel Smirnov-Kolmogorov, maka untuk derajat kepercayaan 5%, 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.

4.5 Debit Banjir Rencana

1. Debit Air Hujan

Perhitungan Debit air hujan area Blok A saluran A1 kala ulang 5 tahun.

Diketahui :

$$\text{Koefisien Pengaliran} : 0,666$$

$$\text{Luas Area} : 0,00089 \text{ KM}^2$$

$$\text{Intensitas Hujan} : 307,890 \text{ mm/jam}$$

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

$$Q = 0,278 \times 0,666 \times 307,890 \text{ mm/jam} \times 0,000890 \text{ km}^2$$

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

2. Debit Air Kotor

Untuk memperkirakan jumlah air kotor yang akan dialirkan ke saluran drainase harus diketahui terlebih dahulu jumlah kebutuhan air rata-

Perhitungan debit air kotor area blok A saluran A1 :

Diketahui :

$$\text{Koefisien Pengaliran} : 0,666$$

$$\text{Luas Area} : 0,00089 \text{ KM}^2$$

$$\text{Intensitas Hujan} : 307,890 \text{ mm/jam}$$

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

$$Q = 0,278 \times 0,666 \times 307,890 \text{ mm/jam} \times 0,000890 \text{ km}^2$$

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

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 :

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{air hujan}} + Q_{\text{air limbah rumah tangga}}$$

Perhitungan debit rencana area Blok A saluran A1

Diketahui :

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

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

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= Q_{\text{air hujan}} + Q_{\text{air limbah rumah tangga}} \\ &= 0,051 + 0,0000250 \text{ (m}^3/\text{detik)} \\ &= 0,051 \text{ (m}^3/\text{detik)} \end{aligned}$$

4.6 Perhitungan dimensi saluran persegi ekonomis

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

1. Perhitungan tinggi kedalaman air pada saluran 1

Diketahui :

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

$$n : 0,015$$

$$S : 0,048$$

Syarat Penampang Persegi Ekonomis

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

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

Penyelesaian :

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

$$Q = A \cdot V$$

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

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

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

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

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

$$0,675 = 18,402 \cdot (h)^8$$

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

$$(h)^8 = 0,023$$

$$h = (0,023)^{\frac{1}{8}}$$

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

2. Perhitungan lebar dasar saluran

$$B = 2 \cdot h$$

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

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

3. Perhitungan luas penampang basah

$$A = B \cdot h$$

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

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

4. Perhitungan Keliling basah

$$P = B + 2h$$

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

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

5. Perhitungan jari-jari hidrolis

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

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

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

6. Perhitungan Tinggi Jagaan

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

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

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

7. Perhitungan Kecepatan

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

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

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

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

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa serta pembahasan diatas untuk suatu komplek perumahan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Dimensi untuk semua saluran drainase diperumahan menggunakan penampang persegi ekonomis dengan periode ulang 5 tahun dibuat dari pasangan batu di finishing 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 m³/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 m³/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 m³/dtk.

5.2 Saran

Dari hasil suatu analisis pada saluran drainase perumahan didapatkan beberapa saran sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan suatu penelitian lanjutan dengan memakai metode distribusi yang berbeda.

2. Perlu memperhatikan sistem tata guna lahan yang ada, sehingga dalam rencana pembangunan tidak mengganggu daerah resapan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Kamiana, I Made. 2011.
Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Loebis, J. 1987.
Banjir Rencana Untuk Bangunan Air, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Oktaviani, Viva. 2016.
Studi Perencanaan Sistem Drainase Pada Sirkuit Balap Motor Di Propinsi Kalimantan Timur. Jurnal Sipil Volume IV, No 2, juli 2016, Samarinda.
- Purnama,A., Najimudin, 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.
- Suripin, M. Eng, 2004.
Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Andi Offset, Yogyakarta
- Yuwono, B, 2012.
Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Jakarta