

STUDI ANALISA KAPASITAS DRAINASE TERHADAP BANJIR DI JALAN ANGGANA KOTA SAMARINDA

Dede Arifin

11.11.1001.7311.164

Pembimbing I : Dr. Ir. Yayuk Sri Sundari.,M.T

Pembimbing II : Yuswal Subhy,ST.,M.T

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

INTISARI

Pertumbuhan kota menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi sehingga berpengaruh besar terhadap sistem drainase perkotaan. Akar dari permasalahan banjir berawal dari peningkatan jumlah penduduk, perubahan iklim dan perubahan tata guna lahan. Banjir yang dialami oleh wilayah Kota Samarinda khususnya pada jalan Penangkaran Buaya akhir – akhir ini merupakan imbas dari semakin banyaknya lahan yang tertutup oleh rumah warga sekitar yang tak berlandaskan strategi perencanaan dari sistem drainase yang ada.

Sistem drainase merupakan aspek penting yang tidak dapat dipisahkan dari perencanaan bangunan konstruksi sipil. Peningkatan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai yang mengakibatkan pemanfaatan lahan yang tertib, itu yang menyebabkan permasalahan drainase yang sangat kompleks. Iklim yang berubah-ubah juga bisa menyebabkan permasalahan banjir, seperti hujan yang turun terlalu lama.

Pada lokasi jalan Anggana, Kota Samarinda, saluran drainase yang ada tidak dapat menampung limpasan hujan adanya terkena genangan, sehingga menyebabkan banjir. Oleh karena itu, evaluasi dimensi sistem drainase sangat diperlukan sebagai solusi untuk menanggulangi permasalahan limpasan hujan di jalan Anggana, Kota Samarinda .

Besar kapasitas daya tampung saluran drainase existing, saluran 1 = 1,679 m³ / detik, Saluran 2 = 0,801 m³ / detik, Saluran 3 = 0,337 m³ / detik, Saluran 4 = 0,398 m³ / detik, Saluran 5 = 0,585 m³ / detik, Saluran 6 = 1,200 m³ / detik.

Besar debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun, Kala Ulang 2 tahun (2020) = 0,191 m³ / detik, Kala Ulang 5 tahun (2023) = 0,227 m³ / detik, Kala Ulang 10 tahun (2028) = 0,252 m³ / detik, Kala Ulang 25 (2043) = 0,282 m³ / detik.

Besar kapasitas saluran drainase yang mampu menampung debit banjir kala ulang 10 tahun, Saluran Terbuka (Trapeسيوم), Lebar Atas Saluran (T) : 1,75 m, Lebar Bawah Saluran (B) : 1,65 m, Tinggi Saluran (H) : 1,00 m, Tinggi Saluran penampang basah(h) : 0,50 m, Tinggi Jagaan (w) : 0,50 m.

kata kunci: sistem drainase, debit desain, kapasitas saluran.

ABSTRACT

The growth of the city has a significant impact on the hydrological cycle so that it has a major effect on the urban drainage system. The root of the problem of flooding began with an increase in population, climate change and changes in land use. The floods experienced by the Kota Samarinda area, especially on the Crocodile Breeding Road, have recently been the impact of the increasing number of land covered by local residents' houses that are not based on the planning strategy of the existing drainage system.

The drainage system is an important aspect that cannot be separated from the planning of civil construction buildings. Population increases that are not balanced with the provision of adequate urban infrastructure and facilities that result in an orderly land use, which causes very complex drainage problems. Changing climate can also cause flooding problems, such as rain that falls too long.

At the Anggana road location, Kota Samarinda, the existing drainage can not accommodate any rain runoff affected by a puddle, causing flooding. Therefore, evaluation of the dimensions of the drainage system is needed as a solution to overcome the problem of rain runoff on Anggana road, Samarinda City.

Large capacity of existing drainage channel capacity, channel 1 = 1.679 m³ / second, Channel 2 = 0.801 m³ / second, Channel 3 = 0.337 m³ / second, Channel 4 = 0.398 m³ / second, Channel 5 = 0.585 m³ / sec, Channel 6 = 1,200 m³ / second.

The magnitude of flood discharge design for return times 2, 5, 10 and 25 years, 2 years return period (2020) = 0.191 m³ / second, 5 years return period (2023) = 0.227 m³ / second, 10 years return period (2028) = 0.252 m³ / second, Resetting 25 (2043) = 0.282 m³ / second.

Large capacity drainage canal that can accommodate flood discharge at 10 years return time, Open Channels (Trapezoid), Upper Channel Width (T): 1.75 m, Channel Bottom Width (B): 1.65 m, Channel Height (H): 1.00 m, Channel Height wet section (h): 0.50 m, Jagaan Height (w): 0.50 m.

keywords: drainage system, design discharge, channel capacity

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan kota menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi sehingga berpengaruh besar terhadap sistem drainase perkotaan. Akar dari permasalahan banjir berawal dari peningkatan jumlah penduduk, perubahan iklim dan perubahan tata guna lahan. Banjir yang dialami oleh wilayah Kota Samarinda khususnya pada jalan

Penangkaran Buaya akhir – akhir ini merupakan imbas dari semakin banyaknya lahan yang tertutup oleh rumah warga sekitar yang tak berlandaskan strategi perencanaan dari sistem drainase yang ada. pada musim hujan debit air yang memasuki badan sungai sebagai saluran drainase yang utama juga menjadi lebih besar dan berakibat pada tidak mencukupi kapasitas saluran yang ada dan akibat dari itu saluran drainase tidak berfungsi secara baik sehingga meluap.

Sistem drainase merupakan aspek penting yang tidak dapat dipisahkan dari perencanaan bangunan konstruksi sipil. Peningkatan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai yang mengakibatkan pemanfaatan lahan yang tertib, itu yang menyebabkan permasalahan drainase yang sangat kompleks. Iklim yang berubah-ubah juga bisa menyebabkan permasalahan banjir, seperti hujan yang turun terlalu lama. Tata guna lahan yang tidak di perhatikan kegunaannya wilayah bisa menyebabkan permasalahan banjir. Perencanaan sistem drainase merupakan salah satu faktor yang harus diperhitungkan dalam perencanaan bangunan – bangunan sipil disamping merencanakan struktur bangunannya. Drainase perkotaan merupakan prasarana kota yang intinya berfungsi untuk mengendalikan limpasan air hujan yang berlebihan. Dalam meninjau masalah tata air, sistem drainase adalah berupa jaringan air yang berfungsi untuk mengendalikan atau mengeringkan kelebihan air permukaan di suatu wilayah yang berasal dari air hujan lokal sehingga tidak mengganggu aktifitas masyarakat dan memberikan manfaat bagi kehidupan orang banyak. Kemudian masalah yang timbul adalah pada waktu pembangunan kota ini sering tidak diikuti dengan pembuatan prasarana drainase yang optimum sehingga terjadinya banjir.

Pada lokasi jalan Anggana, Kota Samarinda, saluran drainase yang ada tidak dapat menampung limpasan hujan adanya terkena genangan, sehingga menyebabkan banjir. Oleh karna itu, evaluasi dimensi sistem drainase sangat diperlukan sebagai solusi untuk menanggulangi permasalahan limpasan hujan di jalan Anggana, Kota Samarinda .

Rumusan Masalah

Banjir yang besar memiliki dampak – dampak yang tidak diinginkan masyarakat antara lain dampak fisik, sosial ekonomi dan lingkungan. Banjir tidak dapat sepenuhnya dihindari namun masyarakat dapat mengurangi kemungkinan terjadinya banjir serta dampaknya dengan melakukan tindakan – tindakan yang direncanakan dari beberapa identifikasi masalah di atas, maka perumusan masalah yang penulis teliti adalah :

1. Berapakah debit banjir existing saluran drainase ?
2. Berapakah debit banjir rancangan pada jalan Anggana ?
3. Berapakah dimensi saluran yang dapat menampung hingga 2027 ?

Batasan Masalah

Sesuai rumusan masalah yang telah disebutkan diatas maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan pada saluran sistem drainase pada jalan Anggana.
2. Perhitungan curah hujan efektif dengan, Metode Log Person Type III dan Metode Gumbel untuk kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun.
3. Perhitungan debit banjir rancangan.
4. Perhitungan debit eksisting drainase.
5. Perhitungan dimensi saluran yang dapat menampung hingga tahun 2027.

Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini mengoptimalkan fungsi saluran pada jalan Anggana, kota Samarinda.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapat debit rancangan dimensi saluran yang dapat menampung hingga tahun 2027 pada jalan Anggana, kota Samarinda.

Manfaat Penelitian

1. Umum

Secara umum, penelitian ini memiliki manfaat bagi instansi yang terkait dengan penanggulangan dan pengendalian banjir dalam mengambil tindakan yang diperlukan untuk menangani permasalahan aliran air dan genangan dalam saluran drainase.

2. Khusus

Manfaat khusus dari penyusunan tugas akhir ini bagi instansi terkait yaitu memberikan informasi perkiraan daerah luapan atau banjir (yang melalui saluran air). Selain itu, hasil dari penyusunan tugas akhir ini dapat memberikan rekomendasi tindakan yang dapat diambil dalam evaluasi dimensi sistem drainase atau pencegahan terjadinya genangan akibat hujan.

DASAR TEORI

Pengertian Drainase

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya).

Menurut Dr. Ir. Suripin, M. Eng. (2004;7) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/ atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara- cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut.

Pengertian Hidrologi

Hidrologi adalah cabang ilmu teknik sipil yang mempelajari tentang pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh Bumi, termasuk siklus hidrologi dan sumber daya air. Orang yang ahli dalam bidang ini disebut hidrolog. Hidrologi memiliki kegunaan lebih lanjut bagi teknik lingkungan, kebijakan lingkungan serta perencanaan. Hidrologi juga mempelajari perilaku hujan terutama meliputi periode ulang curah hujan karena berkaitan dengan perhitungan banjir serta rencana untuk setiap bangunan teknik sipil.

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi, yang menyangkut perubahannya antara keadaan cair, padat dan gas dalam atmosfer, di atas dan di bawah permukaan tanah, tentang sifat fisik, kimia serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan atau dengan kata lain ilmu pengetahuan yang menangani air di bumi, kejadiannya, perputarannya, serta penyebaran, kekayaan kimiawi serta fisiknya, reaksi terhadap lingkungannya, termasuk hubungan dengan benda-benda hidup (Ir.Djoko Sasongko BIE, 1991).

Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Dalam perhitungan curah hujan rancangan ini digunakan analisa frekuensi. Sistem Drainase

Perkotaan yang Berkelanjutan” Frekuensi adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Sebaliknya kala ulang (*return*) periode adalah waktu hipotetik dimana hujan dengan suatu besaran tertentu akan disamai atau dilampaui. Adapun untuk menghitung analisa frekuensi digunakan metode-metode sebagai berikut (Suripin 2004):

Metode E.J. Gumbel

Apabila jumlah populasi yang terbatas maka menggunakan persamaan (Suripin 2004)

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

Dengan :

\bar{X} = Harga rerata sample

S = Standar deviasi

K dihitung dengan persamaan :

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

Keterangan :

Y_n = Reduced mean yang tergantung jumlah sample/data (rerata)

Y_t = Reduced variate, yang dapat dihitung dengan persamaan

ataupun dengan tabel.

S_n = Reduced standard deviation yang juga tergantung pada jumlah sample/data n (*simpangan baku*).

K = Faktor frekuensi

Substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2), maka akan didapat persamaan berikut :

$$X_t = \bar{X} + \frac{Y_t - Y_n}{S_n} S$$

$$\text{Atau } X_t = b + \frac{1}{a} Y_t = \bar{X} - \frac{Y_n S}{S_n} + \frac{Y_t S}{S_n}$$

Dimana,

$$a = \frac{S_n}{S} \quad \text{dan} \quad b = \bar{X} - \frac{Y_n S}{S_n}$$

Metode Log Person Tipe III

Adapun dalam studi ini, curah hujan rancangan dihitung dengan menggunakan metode Log Person Tipe III, karena metode ini dapat dipakai untuk semua sebaran data tanpa harus memenuhi syarat koefisien kemencengan (*skewness*) dan koefisien kepuncakan (*kurtosis*). Distribusi Log Person III mempunyai koefisien kemencengan (*Coefisien of Skwennes*) atau C_s , koefisien kurtosis (*Coefisien Kurtosis*) atau C_k dan koefisien varians atau C_v .

Langkah-langkah penggunaan Distribusi Log Person III

1. Ubah data ke dalam bentuk logaritmis, $X = \log X$

2. Hitung Harga rata - rata

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } x_i}{n}$$

(Dr.Ir. Drs. Nugroho Hadisusanto, Dipl. H, 2010.)

Dimana : $\log X$ = Nilai curah hujan rata-rata
 x_i = Nilai curah hujan rata-rata
 n = Jumlah data

3. Hitung harga simpangan baku
 (Dr.Ir. Drs. Nugroho Hadisusanto, Dipl. H, 2010.)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X - \log \bar{X})^2}{n-1}}^{0.5}$$

Dimana : S = Standar Deviasi
 $\log X$ = Jumlah nilai curah hujan
 $\log x_i$ = Nilai curah hujan rata-rata
 n = Jumlah data

4. Hitung Koefisien Variasi

$Cv = S : \log x_i$

(Dr.Ir. Drs. Nugroho Hadisusanto, Dipl. H, 2010.)

Dimana : Cv = Koefisien variasi
 S = Standar deviasi
 $\log x_i$ = Nilai curah hujan rata-rata

5. Hitung koefisien kemencengan

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

(Dr.Ir. Drs. Nugroho Hadisusanto, Dipl. H, 2010.)

Dimana : Cs = Koefisien kemencengan
 $\log x_i$ = Nilai curah hujan rata-rata
 $\log X$ = Jumlah nilai curah hujan
 n = Jumlah data
 S = Standar deviasi

1. Hitung koefisien Kortusis :

$$Ck = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4}$$

(Dr.Ir. Drs. Nugroho Hadisusanto, Dipl. H, 2010.)

Dimana : Ck = Koefisien kemencengan
 $\log x_i$ = Nilai curah hujan rata-rata
 $\log X$ = Jumlah nilai curah hujan
 n = Jumlah data
 S = Standar deviasi

\log Person Type III mempunyai syarat perhitungan nilai dari Koefisien kemencengan atau $Cs \neq 0$.

2. Hitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus :

Keterangan :

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

X_T = X yang terjadi dalam kala ulang T
 \bar{X} = Rata-rata dari seri data X
 X = Seri data maksimum tiap tahun
 s = Simpangan baku
 K = Faktor frekuensi
 n = Jumlah data

Dimana K adalah variabel standar (*standardized variable*) untuk X yang besarnya tergantung koefisien kemencengan G. Tabel 2.4

memperlihatkan harga K untuk berbagai nilai kemencengan.

Uji Smirnov Kolmogorov

Diperlukan pengujian parameter untuk menguji kecocokan (the goodness of fit test) distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi tersebut, untuk keperluan analisis uji kesesuaian digunakan dua metode statistik, yaitu Uji Chi Square dan Uji Smirnov Kolmogorov (Suripin, 2004).

1. Uji Smirnov Kolmogorov

Uji Smirnov Kolmogorov digunakan untuk membandingkan peluang yang paling maksimum antara distribusi empiris dan distribusi teoritis yang disebut Amaks-Prosedur, perhitungan uji smirnov kolmogorov adalah sebagai berikut :

1. Data diurutkan dari kecil ke besar.
2. Menghitung peluang empiris (P_e) dengan menggunakan rumus Weibull (Hadisusanto, 2011).

$$P_e = \frac{m}{n+1}$$

Dengan :

P_e = peluang empiris
 m = nomor urut data
 n = banyaknya data

3. Menghitung peluang teoritis (R) dengan rumus $P_t - 1 - P_r$

Dengan :

P_t = Peluang teoritis (Probabilitas).
 P_r = Probabilitas yang terjadi

4. Menghitung simpangan maksimum (Δ_{maks}) dengan rumus : $\Delta_{maks} = |P_t - P_e|$

Dengan :

Δ_{maks} = Selisih data probabilitas teoritis dan empiris.

P_t = Peluang teoritis (Probabilitas).

P_e = Peluang empiris.

5. Menentukan nilai Δ_{tabel}

Menyimpulkan hasil perhitungan, yaitu apabila $\Delta_{maks} < \Delta_{tabel}$ maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, dan apabila $\Delta_{maks} > \Delta_{tabel}$ maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima (Suripin, 2004).

Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat

Uji Chi Square dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel

data yang dianalisis. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan Parameter χ^2 . Parameter χ^2 dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Suripin, 2004) :

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

Jumlah kelas distribusi dihitung dengan persamaan :

$$K = 1 + 3,322 \times \log n$$

Dengan : χ_h^2 = Parameter *Chi Square* terhitung.

G = Jumlah sub kelompok.

O_i = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok *i*.

E_i = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok *i*.

n = Banyaknya data.

K = Jumlah Kelas

Prosedur uji Chi Square adalah sebagai berikut (Suripin, 2004) :

1. Urutkan data pengamatan (dari besar ke kecil atau sebaliknya).
2. Kelompokkan data menjadi G sub grup, tiap-tiap sub grup minimal empat data pengamatan.
3. Jumlahkan data pengamatan sebesar O_i tiap-tiap sub grup.
4. Jumlahkan data dari persamaan distribusi yang digunakan sebesar E_i .
5. Tiap-tiap sub grup dihitung nilai :
 $(O_i - E_i)^2$ dan $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
Jumlah seluruh G sub group nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk menentukan nilai Chi Square
6. Tentukan derajat kebebasan $dk = G - R - 1$ (nilai R = 2 untuk distribusi normal dan binomial)

Catchman Area

Catchment area adalah daerah cakupan/tangkapan apabila terjadi hujan. Semakin besar catchment area maka semakin besar pula debit yang terjadi. Prinsip dasar dari penentuan daerah tangkapan adalah dengan prinsip beda tinggi. Air akan mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah. Untuk kawasan yang cenderung datar pembagian catchment area dapat diasumsikan terbagi rata pada tiap sisi menuju saluran drainase. Untuk daerah-daerah berbukit, penentuan catchment area berpatokan pada titik tertinggi, yang kemudian akan mengalir ketempat yang rendah berdasar alur topografi.

Koefisien Pengaliran/Limpasan (C)

Salah satu konsep penting dalam upaya mengendalikan banjir adalah koefisien aliran permukaan (runoff) yang biasa dilambangkan dengan C. Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara laju puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor utama yang mempengaruhi nilai C adalah laju infiltrasi tanah, tanaman penutup tanah dan intensitas hujan (Arsyad, 2006).

Koefisien pengaliran ini merupakan cerminan dari karakteristik daerah pengaliran yang dinyatakan dengan angka 0-1 bergantung pada banyak faktor. Di samping faktor meteorologis, faktor daerah aliran, faktor yang mempunyai pengaruh besar terhadap koefisien pengaliran adalah campur tangan manusia dalam merencanakan tata guna lahan. Koefisien pengaliran pada suatu daerah dipengaruhi oleh kondisi karakteristik (Sosrodarsono dan Takeda, 1999) yaitu :

- a. Kondisi hujan.
- b. Luas dan bentuk daerah aliran.
- c. Kemiringan daerah aliran dan kemiringan dasar sungai.
- d. Daya infiltrasi dan perkolasi tanah.
- e. Kebasahan tanah.
- f. Suhu udara, angin dan evaporasi.
- g. Tata guna lahan.

Jika DAS terdiri dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisien pengaliran yang berbeda, maka nilai koefisien pengaliran (C) yang dipakai adalah koefisien DAS yang dapat dihitung dengan persamaan berikut (Suripin, 2004):

$$C = \frac{C_1.A_1 + C_2.A_2 + C_3.A_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots} \text{ atau } C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Dengan :

C_1, C_2, C_3 = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan.

A_1, A_2, A_3 = Luas daerah pengaliran yang diperhitungkan sesuai dengan kondisi permukaan

A_i = Luas lahan dengan jenis penutup tanah *i*

C_i = Koefisien pengaliran jenis penutup tanah

n = Jumlah jenis penutup lahan

Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (mm) tiap satu satuan tahun (detik). Waktu Konsentrasi (tc) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh menuju ke titik control yang ditentukan di bagian hilir saluran. Pada prinsipnya waktu konsentrasi dapat dibagi menjadi :

- Inlet Time (t_0) yaitu waktu yang diperlukan untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran.
- Conduit Time (t_d) yaitu waktu yang diperlukan air untuk mengalir di sepanjang saluran menuju titik kontrol yang ditentukan dibagian hilir.

Waktu konsentrasi sangat bervariasi dipengaruhi faktor-faktor sebagai berikut :

- Luas daerah pengaliran.
- Panjang saluran drainase.
- Debit dan kecepatan aliran.
- Kemiringan dasar drainase.

Untuk menghitung intensitas curah hujan menggunakan rumus Metode Mononobe dengan rumus (Suripin, 2004) :

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

Dimana :

I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam).

R = Curah hujan (mm).

t_c = Waktu konsentrasi (Jam).

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya intensitas curah hujan adalah kala ulang dan waktu konsentrasi.

Kala Ulang

Adalah periode jatuhnya hujan pada intensitas hujan tertentu yang digunakan sebagai dasar periode perencanaan saluran.

Saluran drainase terbagi menjadi dua, yaitu drainase wilayah perkotaan (drainase kota) dan drainase wilayah regional (drainase regional). Drainase kota dibagi menjadi lima (Moduto, 1998) :

1. Saluran Drainase Induk Utama (DPS > 100 ha)
2. Saluran Drainase Induk Madya (DPS 50 – 100 ha)
3. Saluran Drainase Cabang Utama (DPS 25 – 50 ha)
4. Saluran Drainase Cabang Madya (DPS 5 – 25 ha)
5. Saluran Drainase Tersier (DPS 0 – 5 ha)

Saluran drainase induk (utama dan madya dengan DPS > 50 ha) dapat dikategorikan ke dalam system drainase mayor karena akibat kerusakan banjir dianggap besar, sedangkan saluran drainase cabang utama (sekunder DPS < 50 ha) dapat dikategorikan ke dalam system drainase minor karena akibat kerusakan banjir dianggap kecil.

a. Sistem Drainase Minor

Sistem drainase minor merupakan bagian dari sistem drainase yang menerima debit limpasan maksimum dari mulai aliran awal, yang terdiri dari inlet limpasan permukaan jalan, saluran dan parit drainase tepi jalan, gorong – gorong, got air hujan, saluran air terbuka dan lain-lain, yang didesain untuk menangani limpasan banjir minor sampai DPS sama dengan 50 ha. Saluran drainase minor didesain

untuk Periode Ulang Hujan (PUH) 2 – 10 tahun, tergantung dari tata guna lahan di sekitarnya (Moduto, 1998)

b. Sistem Drainase Mayor

Selain untuk menerima limpasan banjir minor, sarana drainase harus dilengkapi dengan suatu saluran yang dapat mengantisipasi terjadinya kerusakan-kerusakan besar akibat limpasan banjir yang mungkin terjadi setiap 25 – 100 tahun sekali. Sarana system drainase mayor meliputi saluran alami dan buatan, daerah banjir, dan jalur saluran drainase pembawa aliran limpasan besar serta bangunan pelengkapannya (Moduto, 1998)

Waktu Konsentrasi (T_c)

Waktu konsentrasi (T_c) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran.

Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan membedakannya menjadi dua komponen, yaitu (1) waktu yang diperlukan air untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran terdekat dan (2) waktu perjalanan dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran, waktu konsentrasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Suripin, 2004) :

$$t_c = t_0 + t_d$$

$$\left(\frac{2}{3} + 3,28 + L + \frac{nd}{\sqrt{s}} \right) \text{ menit}$$

Dimana :

$$t_0 = ($$

Dan

$$t_d = \left(\frac{Ls}{60.V} \right) \text{ menit}$$

Keterangan :

t_c = Waktu konsentrasi (Jam).

t_0 = Waktu yang diperlukan air dari titik yang terjauh ke saluran terdekat (menit).

t_d = Waktu perjalanan dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran (menit).

nd = Koefisien Hambatan

L = Panjang lintasan aliran diatas permukaan lahan (m).

S = Kemiringan lahan.

V = Kecepatan air rata-rata disalurkan (m/dtk).

Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan adalah debit banjir terbesar yang mungkin terjadi pada suatu daerah dengan peluang kejadian tertentu. Debit banjir rancangan untuk perencanaan suatu system jaringan drainase diperhitungkan dari debit air hujan dan debit buangan penduduk denganperiode ulang T (tahun).

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS (1973). Metode ini sangat simpel dan mudah penggunaannya. Metode ini masih cukup akurat apabila diterapkan pada suatu

wilayah perkotaan yang kecil sampai sedang. Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam bentuk (Soewarno, 1995) :

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

Dengan :

- Q = Debit banjir (m^3/dtk)
- C = Koefisien pengaliran
- A = Luas DAS (km^2)
- I = Intensitas hujan (m/dtk)

Atau

$$Q = 0,00278.C.I.A$$

Dengan :

- Q = Debit banjir (m^3/dtk)
- C = Koefisien pengaliran
- A = Luas DAS (Ha)
- I = Intensitas hujan (m/dtk)

Analisa Hidrolika

Kapasitas Saluran

Perhitungan dimensi saluran digunakan rumus kontinuitas dan rumus Manning, sebagai berikut:

$$Q = A \cdot V$$

Dimana :

A : Luas penampang melintang saluran (m^2)

V : Kecepatan rata-rata aliran (m/dtk)

Kecepatan aliran air merupakan salah satu parameter penting dalam mendesain dimensi saluran, dimana kecepatan minimum yang diperbolehkan tidak akan menimbulkan pengendapan dan mencegah pertumbuhan tanaman dalam saluran. Sedangkan kecepatan maksimum yang diperbolehkan tidak akan menimbulkan penggerusan pada bahan saluran.

Rumus :

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

Dimana :

V : kecepatan rata-rata aliran (m/dtk)

n : Koefisien manning

R : Jari – jari hidrolis

S : Kemiringan saluran (m)

Kemiringan Saluran

Kemiringan saluran disesuaikan dengan keadaan topografi dan energi yang diperlukan untuk mengalirkan air secara gravitasi dan kecepatan yang ditimbulkan harus sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Kemiringan saluran samping jalan ditentukan berdasarkan bahan yang digunakan, hubungan antara bahan yang digunakan dengan kemiringan saluran samping jalan arah memanjang yang dikaitkan dengan erosi aliran. memperlihatkan hubungan kemiringan saluran samping jalan dan jenis material.

Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan untuk saluran terbuka dengan permukaan diperkeras ditentukan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan antara lain : ukuran saluran, kecepatan aliran, arah belokan saluran dan debit banjir. Tinggi jagaan biasanya diambil antara 15 sampai 60 cm

Bangunan Pelengkap

Bangunan-bangunan dimaksud adalah bangunan yang ikut mengatur dan mengontrol sistem aliran air hujan yang ada dalam perjalanannya menuju pelepasan (*outfall*) agar aman dan mudah melewati daerah curam atau melintasi jalan-jalan raya. Bangunan-bangunan dimaksud berupa: gorong-gorong (*culvert*), dan pintu otomatis (*pintu klep*).

Penampang Saluran

Tipe saluran drainase ada dua macam, yaitu: saluran tertutup dan saluran terbuka. Dalam saluran tertutup kemungkinan dapat terjadi aliran bebas maupun aliran tertekan pada saat berbeda, misalnya gorong-gorong untuk drainase, pada saat normal alirannya bebas sedangkan pada saat banjir yang menyebabkan gorong-gorong penuh maka alirannya adalah tertekan.

Aliran pada saluran terbuka mempunyai bidang kontak hanya pada dinding dan dasar saluran. Saluran terbuka dapat berupa:

- Saluran alamiah atau buatan, yang terdiri dari:
- Galian tanah, dengan atau tanpa lapisan penahan;
- Terbuat dari pipa, beton, pasangan batu;
- Berbentuk persegi, segitiga, trapesium, lingkaran, tapal kuda, atau tidak beraturan.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi kajian berada di daerah permukiman yang padat sehingga di pilih projek penelitian di Lokasi penelitian di wilayah jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda.

Adapun Sample yang ada dilapangan di dapat dengan cara survei langsung ke lapangan, diarea lapangan banyak terdapat sampah-sampah dan sedimentasi di dalam saluran drainase juga lumayan tinggi sehingga tampungan drainase tersebut ketika hujan deras tidak mampu menampung debit air yang besar.

Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Data Primer, yaitu data yang diperoleh dari responden dengan menggunakan observasi (pengamatan langsung) dan wawancara.

1. Observasi (pengamatan langsung)
Observasi adalah pengamatan langsung ke objek penelitian untuk melihat kondisi jaringan drainase secara factual. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik jaringan drainase di Jalan Gunung Merbabu Kelurahan Jawa Kecamatan Samarinda Ulu Kota Samarinda.

2. Wawancara
Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan komunikasi langsung dengan masyarakat disekitar melalui tatap muka atau menggunakan telepon.

Adapun data primer yang didapatkan adalah :

- a. Kapasitas saluran eksisting
- b. Dimensi saluran drainase eksisting

Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari instansi terkait yang meliputi data curah hujan (Satker Balai Wilayah Sungai Kalimantan III) dan peta topografi Kota Samarinda.

Tahap Analisa Data

Pada penyusunan penelitian ini digunakan bagan alir penelitian agar pembaca bias dengan mudah mengetahui langkah – langkah pekerjaan perencanaan drainase.

Tahapnya sebagai berikut :

1. Persiapan.

Pada tahapan ini penelitian mensurvei lokasi / lapangan guna mendapatkan data sekunder dan data primer.

2. Pengumpulan Data.

Tahapan ini mengumpulkan data yang sudah ada didapat baik data primer maupun sekunder.

3. Analisa Data.

Setelah melakukan pengumpulan data, penelitian ini dilanjutkan dengan pengolahan dan analisa data.

- a. Menghitung frekuensi curah hujan.
 - Hitung standar deviasi

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{\infty} (X_i - X_r)^2}{n - 1}}$$

- Koefisien Keragaman

$$C_v = \frac{S^{n-1}}{\chi}$$

- Koefisien Kemencengan

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

- Koefisien Kurtosis

$$G = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (\text{Log } X - \text{Log } \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4}$$

- koefisien frekuensi

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

b. Menghitung Smirnov Kolmogorov

- Data diurutkan dari kecil ke besar.
- Menghitung peluang empiris (Pe) dengan menggunakan rumus Weibull (*Hadisusanto, 2011*).

$$P_e = \frac{m}{n+1}$$

Dengan :

Pe = peluang empiris

m = nomor urut data

n = banyaknya data

- Menghitung peluang teoritis (R) dengan rumus

$$P_t - 1 - P_r$$

Dengan :

Pt = Peluang teoritis (Probabilitas).

Pr = Probabilitas yang terjadi

- Menghitung simpangan maksimum (Δ_{maks}) dengan rumus :

$$\Delta_{maks} = |P_t - P_e|$$

Dengan :

Δ_{maks} = Selisih data probabilitas teoritis dan empiris.

Pt = Peluang teoritis (Probabilitas).

Pe = Peluang empiris.

c. Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat

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

$$O_i = \frac{n}{k}$$

- Jumlah kelas distribusi dihitung dengan persamaan :

$$K = 1 + 3,322 \times \log n$$

Dimana :

χ^2_h = Parameter *Chi Square* terhitung.

K = Jumlah sub kelompok.

O_i = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok *i*.

E_i = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok *i*.

n = Banyaknya data.

d. Menghitung intensitas curah hujan.

e. Menghitung debit aliran.

4. Perbandingan dengan debit saluran.

Pada tahap ini dilakukan perbandingan hasil analisa data dengan debit saluran.

5. Desain Ulang.

Setelah dilakukan perbandingan, saluran yang tidak aman didesain ulang.

6. Hasil dan pembahasan.

7. Kesimpulan.

8. Selesai.

Waktu Penelitian

Untuk menyelesaikan tugas akhir tentang penelitian ini, penulis memprediksikan waktu dari awal pengajuan judul selesainya penyusunan tugas akhir ini dengan waktu yang di berikan selama 6 (enam) bulan dari pihak fakultas teknik.

PEMBAHASAN Perhitungan Curah Hujan

Dalam studi ini dipakai data curah hujan kota Samarinda dari stasiun pencatat curah hujan Satker Balai Wilayah Sungai Kalimantan III kota Samarinda di mulai dari tahun 2008 samapi dengan tahun 2017 (10 tahun) yang ditampilkan pada tabel 4.1 dalam pengolahan data curah hujan ini digunakan curah hujan harian maksimum (mm) tiap tahunnya.

| No | Tahun | Curah Hujan Harian Maksimum |
|----|-------|-----------------------------|
| 1 | 2007 | 94.40 |
| 2 | 2008 | 73.00 |
| 3 | 2009 | 80.00 |
| 4 | 2010 | 81.80 |
| 5 | 2011 | 96.00 |
| 6 | 2012 | 76.80 |
| 7 | 2013 | 96.20 |
| 8 | 2014 | 74.60 |
| 9 | 2015 | 77.20 |
| 10 | 2016 | 116.00 |

**Tabel Perhitungan Curah Hujan Rencana
Rata-rata dengan Metode Log Person Tipe III**

| NO | TAHUN | X (mm) | Log X (mm) | log Xi - | (log Xi - | (log Xi - | (log Xi - |
|-----------|-------|---------|------------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | log x' | log x) ² | log x) ³ | log x) ⁴ |
| 1 | 2007 | 94,40 | 1,975 | 0,042 | 0,00176 | 0,000074 | 0,00000311 |
| 2 | 2008 | 73,00 | 1,863 | -0,070 | 0,00485 | -0,000338 | 0,00002354 |
| 3 | 2009 | 80,00 | 1,903 | -0,030 | 0,00089 | -0,000027 | 0,00000080 |
| 4 | 2010 | 81,80 | 1,913 | -0,020 | 0,00041 | -0,000008 | 0,00000017 |
| 5 | 2011 | 96,00 | 1,982 | 0,049 | 0,00243 | 0,000120 | 0,00000591 |
| 6 | 2012 | 76,80 | 1,885 | -0,048 | 0,00227 | -0,000108 | 0,00000514 |
| 7 | 2013 | 96,20 | 1,983 | 0,050 | 0,00252 | 0,000126 | 0,00000635 |
| 8 | 2014 | 74,60 | 1,873 | -0,060 | 0,00363 | -0,000219 | 0,00001317 |
| 9 | 2015 | 77,20 | 1,888 | -0,045 | 0,00206 | -0,000093 | 0,00000423 |
| 10 | 2016 | 116 | 2,064 | 0,131 | 0,01729 | 0,002273 | 0,00029886 |
| Jumlah | | 866,000 | 19,330 | | 0,03811 | 0,001801 | 0,00036127 |
| Rata-rata | | 86,600 | 1,933 | | | | |

Tabel Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel

| No | Tahun | Hujan (mm) | Xi | (Xi - X) | (Xi - X) ² | (Xi - X) ³ | (Xi - X) ⁴ |
|-------------|-------|--------------|---------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2007 | 94.40 | 94.40 | -13,600 | 184,960 | -2515,456 | 34210,202 |
| 2 | 2008 | 73.00 | 73.00 | --12,000 | 144,000 | -1728,000 | 20736,000 |
| 3 | 2009 | 80.00 | 80.00 | -9,800 | 96,040 | -941,192 | 9223,682 |
| 4 | 2010 | 81.80 | 81.80 | -9,400 | 88,360 | 830,584 | 7807,490 |
| 5 | 2011 | 96.00 | 96.00 | -6,600 | 43,560 | -287,496 | 1897,474 |
| 6 | 2012 | 76.80 | 76.80 | -4,800 | 23,040 | -110,592 | 530,842 |
| 7 | 2013 | 96.20 | 96.20 | 7,800 | 60,840 | 474,552 | 3701,506 |
| 8 | 2014 | 74.60 | 74.60 | 9,400 | 88,360 | 830,584 | 7807,490 |
| 9 | 2015 | 77.20 | 77.20 | 9,600 | 92,160 | 884,736 | 8493,466 |
| 10 | 2016 | 116 | 116 | 29,400 | 864,360 | 25412,184 | 747118,210 |
| Jumlah | | | 866,000 | | 1685,680 | 21188,736 | 841526,358 |
| Rata - rata | | | | | 86,600 | | |

Tabel Uji Smirnov Kolmogorof

| NO | X (mm) | Log X (mm) | P(x) = M/(n+1) | P(x<) | f(t) = (Xi-Xrt)/Sd | P'(x) = M/(n-1) | P'(x<) | D |
|----|--------|------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | | | | | | | | (P(x<)-P'(X<)) |
| | | | | | | | | (%) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 = nilai 1 - 4 | 6 | 7 | 8 = nilai 1 - 7 | 9 = 5 - 8 |
| 1 | 73,0 | 1,863 | 0,091 | 0,909 | -1,070 | 0,111 | 0,889 | 0,020 |
| 2 | 74,6 | 1,873 | 0,182 | 0,818 | -0,926 | 0,222 | 0,778 | 0,040 |
| 3 | 76,8 | 1,885 | 0,273 | 0,727 | -0,732 | 0,333 | 0,667 | 0,061 |
| 4 | 77,2 | 1,888 | 0,364 | 0,636 | -0,697 | 0,444 | 0,556 | 0,081 |
| 5 | 80,0 | 1,903 | 0,455 | 0,545 | -0,459 | 0,556 | 0,444 | 0,101 |
| 6 | 81,8 | 1,913 | 0,545 | 0,455 | -0,311 | 0,667 | 0,333 | 0,121 |
| 7 | 94,4 | 1,975 | 0,636 | 0,364 | 0,645 | 0,778 | 0,222 | 0,141 |
| 8 | 96,0 | 1,982 | 0,727 | 0,273 | 0,758 | 0,889 | 0,111 | 0,162 |
| 9 | 96,2 | 1,983 | 0,818 | 0,182 | 0,771 | 1,000 | 0,000 | 0,182 |
| 10 | 116,0 | 2,064 | 0,909 | 0,091 | 2,021 | 1,111 | -0,111 | 0,202 |

Tabel Perhitungan intensitas curah hujan periode ulang 10 tahun

| Ruas Jalan | Saluran | Menuju | L (m) | Tc (Jam) | Tc (Menit) | R24 (mm) | I (mm/Jam) |
|------------|-----------------|--------|--------|----------|------------|----------|------------|
| Rigid | Saluran Q1 | | 254,00 | 0,110 | 6,585 | 111,893 | 169,230 |
| Rigid | Saluran Q2 | | 475,00 | 0,153 | 9,187 | 111,893 | 135,533 |
| Rigid | Saluran Q3 | | 525,00 | 0,162 | 9,744 | 111,893 | 130,316 |
| Rigid | Saluran Q4 | | 630,00 | 0,179 | 10,756 | 111,893 | 122,013 |
| Rigid | Saluran Q5 | | 470,00 | 0,150 | 8,992 | 111,893 | 137,490 |
| Rigid | Saluran Q6 | | 150,00 | 0,093 | 5,591 | 111,893 | 188,725 |
| Rigid | Gorong-gorong 1 | | 6,00 | | | | |

Tabel Perhitungan Debit Aliran Periode Ulang 10 Tahun

| Ruas Jalan | Saluran | C | I (mm/Jam) | A (Km ²) | Qbr (m ³ /dt) |
|------------|-----------------|-------|------------|----------------------|--------------------------|
| Rigid | Saluran Q1 | 0,785 | 169,230 | 0,003 | 0,094 |
| Rigid | Saluran Q2 | 0,871 | 135,533 | 0,006 | 0,196 |
| Rigid | Saluran Q3 | 0,846 | 130,316 | 0,006 | 0,188 |
| Rigid | Saluran Q4 | 1,218 | 122,013 | 0,006 | 0,252 |
| Rigid | Saluran Q5 | 0,526 | 137,490 | 0,003 | 0,056 |
| Rigid | Saluran Q6 | 0,974 | 188,725 | 0,002 | 0,106 |
| Rigid | Gorong-gorong 1 | | | | 0,440 |

Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Pada Kondisi Tahun 2018

| Ruang | Saluran | Dimensi/Lebar | | | | | | | | | | | Debit Rancangan | Kekayaan | | | |
|-------|-----------------|---------------|------|------|------|------|------|---------------------|------|------|-------|-------|--------------------|----------|------------------------|-------|-------|
| | | a(m) | b(m) | h(m) | y(m) | w(m) | m | A (m ²) | P(m) | R(m) | n | S | | | V (m ³ /dt) | | |
| Ruang | Saluran 1 | 1,60 | 1,50 | 1,00 | 0,50 | 1,50 | 0,05 | 0,765 | 4,00 | 0,86 | 0,020 | 0,039 | 1,58 | 1,20 | 0,01 | 0,017 | 0,017 |
| Ruang | Saluran 2 | 1,50 | 1,35 | 0,76 | 0,44 | 1,20 | 0,08 | 0,603 | 3,25 | 0,86 | 0,025 | 0,036 | 1,05 | 0,64 | 0,14 | 0,014 | 0,014 |
| Ruang | Saluran 3 | 1,55 | 1,45 | 0,40 | 0,32 | 0,72 | 0,05 | 0,464 | 1,80 | 0,86 | 0,020 | 0,034 | 0,93 | 0,43 | 0,14 | 0,014 | 0,014 |
| Ruang | Saluran 4 | 1,50 | 1,40 | 0,41 | 0,32 | 0,73 | 0,05 | 0,453 | 2,02 | 0,86 | 0,025 | 0,034 | 0,78 | 0,51 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Ruang | Saluran 5 | 1,55 | 1,35 | 0,50 | 0,35 | 0,85 | 0,10 | 0,490 | 2,02 | 0,86 | 0,020 | 0,034 | 1,03 | 0,50 | 0,14 | 0,014 | 0,014 |
| Ruang | Saluran 6 | 1,55 | 1,65 | 0,85 | 0,46 | 1,31 | 0,05 | 0,771 | 3,25 | 0,86 | 0,020 | 0,034 | 1,02 | 0,80 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Ruang | (Sungai-grogol) | - | 2,00 | 1,50 | 0,61 | 2,11 | - | 1,225 | 3,25 | 0,80 | 0,025 | 0,033 | 3,00 | 0,25 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

Tabel Saluran Drainase yang direncanakan hingga 2028 (10 Tahun)

| Ruang | Saluran | Dimensi/Lebar | | | | | | | | | | | Debit Rancangan | Kekayaan | | | |
|-------|-----------------|---------------|------|------|------|------|------|---------------------|------|------|-------|-------|--------------------|----------|------------------------|------|------|
| | | a(m) | b(m) | h(m) | y(m) | w(m) | m | A (m ²) | P(m) | R(m) | n | S | | | V (m ³ /dt) | | |
| Ruang | Saluran 1 | 1,60 | 1,50 | 1,00 | 0,50 | 1,50 | 0,05 | 0,765 | 2,50 | 0,85 | 0,020 | 0,039 | 2,20 | 1,60 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Ruang | Saluran 2 | 1,50 | 1,35 | 0,76 | 0,44 | 1,20 | 0,08 | 0,603 | 2,24 | 0,71 | 0,025 | 0,036 | 1,38 | 0,80 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Ruang | Saluran 3 | 1,55 | 1,45 | 0,40 | 0,32 | 0,72 | 0,05 | 0,464 | 2,08 | 0,83 | 0,020 | 0,034 | 0,72 | 0,37 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| Ruang | Saluran 4 | 1,50 | 1,40 | 0,41 | 0,32 | 0,73 | 0,05 | 0,453 | 2,04 | 0,82 | 0,025 | 0,034 | 0,89 | 0,38 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Ruang | Saluran 5 | 1,55 | 1,35 | 0,50 | 0,35 | 0,85 | 0,10 | 0,490 | 2,01 | 0,83 | 0,020 | 0,034 | 1,14 | 0,35 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Ruang | Saluran 6 | 1,55 | 1,65 | 0,85 | 0,46 | 1,31 | 0,05 | 0,771 | 2,75 | 0,80 | 0,020 | 0,034 | 1,58 | 1,20 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Ruang | (Sungai-grogol) | - | 2,00 | 1,50 | 0,61 | 2,11 | - | 1,225 | 3,25 | 0,80 | 0,025 | 0,033 | 3,00 | 0,25 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

PENUTUP
Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat sebagai berikut :

1. Debit banjir existing saluran drainase pada lokasi penelitian yaitu Terkecil 0,321 m³/dt – Terbesar 10,257 m³/dt .
2. Debit banjir rancangan pada ruas Jalan Anggana Kota Samarinda yaitu Terkecil 0.043 m³/dt – Terbesar 0,494 m³/dt. Dengan Kala 10 Tahun sampai Tahun 2027.
3. Penentuan kapasitas dimensi penampang
 Lebar atas rata-rata (a) : 1.75 meter
 Lebar bawah rata-rata (b) : 1.65 meter
 Tinggi rata – rata (H) : 1.00 meter

Saran

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan beberapa saran yang

mungkin akan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa pada

khususnya :

1. Mengoptimalkan kapasitas saluran agar dapat bermanfaat sebaik mungkin sesuai dengan fungsi dan tujuan pembuatan saluran tersebut.
2. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam meningkatkan kebersihan lingkungan serta dalam pemanfaatan saluran.

DAFTAR PUSTAKA

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

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

Linsley, Ray K dan Franzini, Joseph B, 1979. *Alih Bahasa : Ir.Djoko Sasongko BIE*, 1991. *Teknik Sumber Daya Air Jilid II*, Erlangga. Jakarta.

Dr. Ir. Suripin, M. Eng, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi Offset, Yogyakarta.

Sosrodarsono Suyono dan Kensaku Takeda, 1999. *Hidrologi untuk Pengairan*, Pradya Paramitha, Bandung
 Soewarno, 1995. *Hidrologi : Aplikasi*

Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I dan II,
Nova Offset, Bandung.

Ven Te Chow, 1985. Alih Bahasa, E.V. Nensi
Rosalina, 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*,
Erlangga, Jakarta.