

## ABSTRACT

**CAPACITY STUDY OF DRAINAGE CHANNELS. KEL. BAYUR KEC. SAMARINDA UTARA SAMARINDA CITY.** Andi Rianto, NPM 11.11.1001.7311.186, 2011, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of 17 August 1945 Samarinda.

Flood is natural disaster that occurs due to the inability of channel of a region to accommodate the high rainfall in the region. One solution to overcome the flood is to improve the dimensions of the drainage channel to be able to accommodate the amount of water debit contained in a region.

This research took place in Kel. Bayur, Kec. North Samarinda, Samarinda City. Calculation analysis using Gumbel and Log Person Type III method to calculate drainage channel capacity.

Based on the calculation of the existing flood discharge of drainage channel at the research location that is smallest 2,924 m<sup>3</sup>/dt - biggest 8,667 m<sup>3</sup>/dt and flood discharge design at Kel. Bayur Samarinda City that is smallest 0,511 m<sup>3</sup>/dt - biggest 1,013 m<sup>3</sup>/dt with kala 10 years until year 2027. With the design of dimensional cross-sectional capacity : an average upper width of 3,15 meters width an average of 2,30 meters, and an average height of 1,30 meters.

From the calculation results can be concluded that the drainage channel capacity enough to accommodate all the water discharge that exist in the area.

### **Keywords :**

Kel. Bayur, Gumbel, Log Pearson III, Drainage Channel.

## **PENDAHULUAN**

### ***Latar Belakang Masalah***

Pada lokasi Kelurahan Bayur, 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 ini menyebabkan banyak daerah resapan yang berubah fungsinya.

### ***Rumusan Masalah***

1. Berapa debit banjir existing saluran drainase ?
2. Berapa debit banjir rancangan pada Kelurahan Bayur untuk kala ulang 2,5 dan 10 tahun?
3. Berapa dimensi saluran yang dapat menampung banjir rancangan kala ulang 10 tahun ?

### ***Tujuan Penelitian***

#### ***Maksud***

Maksud dari penelitian ini mengoptimalkan fungsi saluran pada Kelurahan Bayur, kota Samarinda.

Menganalisa saluran eksisting Kelurahan Bayur, kota Samarinda.

#### ***Tujuan***

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

## **KERANGKA 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**

Menurut Haryono (1999), drainase adalah suatu ilmu tentang pengeringan tanah. Drainase (drainage) berasal dari kata *to drain* yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air dan merupakan terminologi yang digunakan untuk menyatakan sistem-sistem yang berkaitan dengan penanganan masalah kelebihan air, baik di atas maupun di bawah permukaan tanah. Pengertian drainase tidak terbatas pada teknis pembuangan air yang berlebihan namun lebih luas lagi menyangkut keterkaitannya dengan aspek kehidupan yang berada didalam kawasan diperkotaan.

### **Sistem Drainase Perkotaan**

Sistem drainase perkotaan adalah sistem drainase dalam wilayah kota yang meliputi drainase permukaan dan drainase bawah permukaan. Drainase permukaan (*surface drainage*) adalah sistem drainase yang menangani semua permasalahan kelebihan air di atas atau pada permukaan tanah, terutama limpasan/aliran air hujan. Drainase bawah permukaan (*sub surface drainage*) adalah sistem drainase yang menangani permasalahan kelebihan air di bawah permukaan tanah atau di dalam lapisan tanah, misalnya menurunkan permukaan air tanah yang tinggi, agar daerah tersebut terhindar dari keadaan kelembaban yang tinggi. Tetapi drainase bawah permukaan ini di daerah perkotaan jarang ada, kecuali di daerah pertanian, yaitu untuk menurunkan kelembaban air tanah tinggi agar tanaman tidak mati akibat akarnya terendam air.

Jadi drainase perkotaan mayoritas menangani aliran permukaan yang disebut drainase permukaan. Adapun aliran permukaan, di samping mayoritas bersumber dari aliran air hujan, juga ada yang bersumber dari buangan air limbah (air limbah domestik

yang umumnya buangan air cucian domestik, bahkan ada yang dari air kotor dan air buangan industri). Keadaan drainase semacam ini disebut drainase gabungan. Oleh karena debit aliran air limbah yang masih dimasukkan ke dalam saluran drainase itu relatif sangat kecil jika dibandingkan dengan debit puncak aliran air hujan, maka setiap perencanaan drainase permukaan, hanya mengacu pada karakteristik aliran air hujan yang terjadi.

### **Banjir**

Banjir adalah suatu kondisi dimana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (kali) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang. (Suripin, "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan"). Banjir merupakan peristiwa alam yang dapat menimbulkan kerugian harta benda penduduk serta dapat pula menimbulkan korban jiwa. Dikatakan banjir apabila terjadi luapan atau jebol dan air banjir, disebabkan oleh kurangnya kapasitas penampang saluran pembuang. Banjir di bagian hulu biasanya arus banjirnya deras, daya gerusnya besar, tetapi durasinya pendek. Sedangkan di bagian hilir arusnya tidak deras (karena landai), tetapi durasi banjirnya panjang.

### **Metode Pengendalian Banjir**

Pada prinsipnya ada 2 metode pengendalian banjir yaitu metode struktur dan metode non-struktur, yaitu (Kodoatie dan Sjarief, 2005) :

1. Metode non-struktur terdiri dari pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS), pengaturan tataguna lahan, *law enforcement*, pengendalian erosi di DAS, serta pengaturan dan pengembangan daerah banjir.
2. Metode struktur dengan bangunan pengendalian banjir yaitu bendungan, kolam retensi, pembuatan *check dam*, polder, pompa dan sistem drainase. Sedangkan metode struktur dengan perbaikan dan pengaturan sistem sungai meliputi sistem jaringan sungai, pelebaran ataupun pengerukan sungai (normalisasi), pembangunan tanggul banjir, sudetan (*bypass*), serta *floodway*.

### **Pengertian Hidrologi**

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi, yang menyangkut perubahannya antara keadaan cair, padat dan gas dalam atmosfer, diatas 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).

Hidrologi dalam cabang ilmu teknik sipil 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 juga mempelajari perilaku hujan terutama meliputi periode ulang curah hujan karena berkaitan dengan perhitungan banjir serta rencana untuk setiap bangunan teknik sipil.

### Curah Hujan Rancangan Maksimum Rata-Rata Daerah

Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah atau daerah yang dinyatakan dalam mm. Besarnya curah hujan maksimum rata-rata daerah diperoleh dengan menggunakan data-data stasiun penakar hujan.

### Perhitungan Curah Hujan Rancangan Maksimum

Definisi hujan rancangan maksimum adalah curah hujan terbesar tahunan dan dengan peluang tertentu mungkin terjadi pada suatu daerah. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi dalam menganalisa curah hujan rancangan antara lain (Suripin, 2004) :

1. Metode Distribusi Log Normal.
2. Metode Distribusi Log Person III.
3. Metode Distribusi Gumbel.

Metode analisis hujan rancangan tersebut pemilihannya sangat bergantung dari kesesuaian parameter statistik dari data yang bersangkutan atau dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan teknis lainnya. Untuk menentukan metode yang sesuai, maka terlebih dahulu harus dihitung besarnya parameter statistik yaitu koefisien kemencengan (*skewness*) atau  $C_s$ , dan koefisien kepuncakan (*kurtosis*) atau  $C_k$ .

1. Metode Distribusi Log Normal

$$P(X) = \frac{1}{x\alpha 2\pi} \exp\left[-\frac{(Y-\mu Y)^2}{2\alpha y^2}\right] x > 0$$

2. Log Pearson Tipe III (apabila memenuhi syarat)

Rumus :

$$\begin{aligned} \text{Log XT} &= \sqrt{\log x} + \text{KT Sd} \\ \text{Sd} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\log x_i - \overline{\log x})^2}{n-1}} \\ \overline{\log x} &= \frac{\sum_{i=1}^n \log x_i}{n} \\ C_s &= \frac{n \sum_{i=1}^n (\log x_i - \overline{\log x})^3}{(n-1)(n-2) \text{Sd}^3} \end{aligned}$$

dimana :

KT = koefisien penambahan karena faktor kepencengan  
 Log XT = logaritma curah hujan maksimal untuk periode ulang T  
 Log X = logaritma rata-rata curah hujan  
 Sd = standar deviasi  
 Cs = koefisien kepencengan distribusi data

3. Gumbel

rumus yang digunakan :

$$X_T = b + \frac{1}{a} y_T$$

$$a = \frac{S}{S_n} ; b = \bar{X} - \frac{Y_n \cdot S}{S_n}$$

$$Y_T = - \ln ( - \ln ( \frac{T-1}{T} ) )$$

dimana :

X<sub>T</sub> = curah hujan maksimum untuk periode ulang T.

$\bar{X}$  = curah hujan rata – rata (mm)

Y<sub>T</sub> = variasi pengurangan untuk periode T.

Y<sub>n</sub> = variasi pengurangan karena jumlah sampel n

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*). Berikut ini langkah-langkah perhitungan distribusi Log Person Tipe III (Suripin, 2004) :

1. Mengubah data curah hujan harian maksimum tahun dalam bentuk logaritma.
2. Menghitung nilai rata-rata logaritma dengan rumus :

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

Dengan : Log X = Rerata Logaritma  
 n = Banyaknya data

3. Menghitung besarnya simpangan baku (standar deviasi) dengan rumus :

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

4. Menghitung koefisien kemencengan dengan rumus :

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

5. Menghitung Logaritma curah hujan rancangan dengan periode ulang tertentu :

$$\text{Log } X = \text{Log } \bar{X} + K \cdot S$$

Dengan :

- $\text{Log } X$  = Logaritma besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun.
- $\text{Log } \bar{X}$  = Rata-rata dari logaritma curah hujan
- $K$  = Faktor sifat distribusi Log Person Tipe III yang merupakan fungsi koefisien kemencengan ( $C_s$ ) terhadap kata ulang atau probabilitas ( $P$ ) ditentukan dari Tabel.
- $S$  = Simpangan baku (standar deviasi).

**Tabel 2.2.1 Nilai K untuk Distribusi Log – Person III**

Interval kejadian (Recurrence interval), tahun (periode ulang)								
	1.0101	1.2500	2	5	10	25	50	100
Koef.G	Persentase Peluang Terlampaui (Percent chance of being exceeded)							
	99	80	50	20	10	4	2	1
3.0	-0.667	-0.363	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051
2.8	-0.714	-0.666	-0.384	0.460	1.210	2.275	3.114	3.973
2.6	-0.769	-0.696	-0.368	0.499	1.238	2.267	3.071	2.889
2.4	-0.832	-0.725	-0.351	0.537	1.262	2.256	3.023	3.800
2.2	-0.905	-0.752	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705
Interval kejadian (Recurrence interval), tahun (periode ulang)								
	1.0101	1.2500	2	5	10	25	50	100
Koef.G	Persentase Peluang Terlampaui (Percent chance of being exceeded)							
	99	80	50	20	10	4	2	1
2.0	-0.990	-0.777	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.192	3.605
1.8	-1.087	-0.799	-0.282	0.643	1.318	2.193	2.848	3.499
1.6	-1.197	-0.817	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388
1.4	-1.318	-0.832	-0.225	0.705	1.337	2.128	2.706	3.271
1.2	-1.449	-0.844	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149
1.0	-1.588	-0.852	-0.164	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022
0.8	-1.733	-0.856	-0.132	0.780	1.336	1.993	2.453	2.891
0.6	-1.880	-0.857	-0.099	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755
0.4	-2.029	-0.855	-0.066	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615
0.2	-2.178	-0.850	-0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472
.0	-2.326	-0.842	0.000	0.842	1.282	1.751	2.051	2.326
-0.2	-2.472	-0.830	0.033	0.850	1.258	1.680	1.945	2.178
-0.4	-2.615	-0.816	0.066	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029
-0.6	-2.755	-0.800	0.099	0.857	1.200	1.528	1.720	1.880
-0.8	-2.891	-0.780	0.132	0.856	1.166	1.448	1.606	1.733

-1.0	-3.022	-0.758	0.164	0.852	1.128	1.366	1.492	1.588
-1.2	-2.149	-0.732	0.195	0.844	1.086	1.282	1.379	1.449
-1.4	-2.271	-0.705	0.225	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318
-1.6	-2.388	-0.675	0.254	0.817	0.994	1.116	1.166	1.197
-1.8	-3.499	-0.643	0.282	0.799	0.945	1.035	1.069	1.087
Interval kejadian (Recurrence interval), tahun (periode ulang)								
	1.0101	1.2500	2	5	10	25	50	100
Koef.G	Persentase Peluang Terlampaui (Percent chance of being exceeded)							
	99	80	50	20	10	4	2	1
-2.0	-3.605	-0.609	0.307	0.777	0.895	0.959	0.980	0.990
-2.2	-3.705	-0.574	0.330	0.752	0.844	0.888	0.900	0.905
-2.4	-3.800	-0.537	0.351	0.725	0.795	0.823	0.830	0.832
-2.6	-3.889	-0.490	0.368	0.696	0.747	0.764	0.768	0.769
-2.8	-3.973	-0.469	0.384	0.666	0.702	0.712	0.714	0.714
-3.0	-7.051	-0.420	0.396	0.636	0.660	0.666	0.666	0.667

### Uji Kesesuaian Frekuensi / Uji Kesesuaian Data

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)

### 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  $\chi^2$ . Parameter  $\chi^2$  dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Suripin, 2004) :

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

Jumlah kelas distribusi dihitung dengan persamaan :

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

Dengan :  $\chi^2_n$  = 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.

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

5. Tiap-tiap sub grup dihitung nilai :

**Tabel 2.2.2 Nilai Kritis Uji Chi-Kuadrat**

dk	$\alpha$ (derajat kepercayaan)					
	0,99	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,000	0,004	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,020	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,115	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,297	0,711	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,554	1,145	11,070	12,832	15,086	16,750
6	0,872	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548
7	1,239	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,646	2,733	15,507	17,535	20,000	21,955
9	2,088	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,558	3,940	18,307	20,483	23,209	25,188

( Sumber : Suripin. 2004 )

Agar di dalam distribusi frekuensi yang dipilih dapat diterima, maka harga  $\chi^2 < \chi^2_{\text{kritis}}$ . Harga  $\chi^2_{\text{kritis}}$  dapat diperoleh dengan menggunakan taraf signifikansi  $\alpha$  dengan derajat kebebasannya (*level of significant*).

### 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). 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).
3. Menghitung Peluang Teoritis ( $R$ ) dengan rumus  $P_t - 1 - P_r$   
Dengan :  
 $P_r$  = Proabilitas yang terjadi
4. Menentukan nilai  $\Delta_{\text{tabel}}$   
Menyimpulkan hasil perhitungan, yaitu apabila  $\Delta_{\text{maks}} < \Delta_{\text{tabel}}$  maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, dan apabila  $\Delta_{\text{maks}} > \Delta_{\text{tabel}}$  maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima (Suripin, 2004).
5. Menentukan nilai  $\Delta_{\text{tabel}}$



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).

**Tabel 2.2.2 Nilai Kritis Uji Chi-Kuadrat**

N	$\alpha$ (derajat kepercayaan)			
	0,2	0,1	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,51
10	0,32	0,37	0,41	0,51
15	0,27	0,30	0,34	0,51
20	0,23	0,26	0,29	0,51
25	0,21	0,24	0,27	0,51
30	0,19	0,22	0,24	0,51
35	0,18	0,20	0,23	0,51
40	0,17	0,19	0,21	0,51
45	0,16	0,18	0,20	0,51
50	0,15	0,17	0,19	0,51
n>50	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

( Sumber : Suripin, 2004)

**Tabel 2.2.3 Harga Variabel Reduksi Gauss**

No	Periode Ulang T (tahun)	Peluang	$K_T$
1	1,001	0,999	-3,050
2	1,005	0,995	-2,580
3	1,010	0,990	-2,330
4	1,050	0,950	-1,640
5	1,110	0,900	-1,280
6	1,250	0,800	-0,840
7	1,330	0,750	-0,670
8	1,430	0,700	-0,520
9	1,670	0,600	-0,250
10	2,000	0,500	0,000
11	2,500	0,400	0,250
12	3,300	0,300	0,520
13	4,000	0,250	0,670
14	5,000	0,200	0,840
15	10,000	0,100	1,280
16	20,000	0,050	1,640
17	50,000	0,020	2,050
18	100,000	0,010	2,330
19	200,000	0,005	2,580
20	500,000	0,002	2,880

21	1000,000	0,001	3,090
----	----------	-------	-------

( Sumber : Suripin, 2004)

### Koefisien Pengaliran/Limpasan (C)

Koefisien pengaliran merupakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan, dengan jumlah yang turun di daerah tersebut (Subarkah, 1980).

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) :

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

**Tabel 2.2.4. Hubungan Kondisi Permukaan Tanah & Koefisien Pengaliran (C)**

No	Kondisi Permukaan Tanah	Koefisien Limpasan
1	Jalan beton dan Jalan aspal	0.70 - 0.95
2	Jalan kerikil dan Jalan tanah	0.40 - 0.70
3	Bahu jalan :	0.40 - 0.65
	Tanah berbutir halus	0.10 - 0.20

	Tanah berbutir kasar	0.70 - 0.85
	Batuan masif kasar	0.60 - 0.75
	Batuan masif lunak	0.70 - 0.95
4	Daerah perkotaan	0.60 - 0.70
5	Daerah pinggir kota	0.60 - 0.90
6	Daerah industri	0.60 - 0.90
7	Permukiman padat	0.60 - 0.90
8	Permukiman tidak padat	0.20 - 0.40
9	Taman dan kebun	0.45 - 0.60
10	Persawahan	0.70 - 0.80
11	Perbukitan	0.75 - 0.90

### Analisa 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 ( $t_1$ ) yaitu waktu yang diperlukan untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran.
- Conduit Time ( $t_2$ ) 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.

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

$$I = \frac{R}{24} \left( \frac{24}{tc} \right)^{2/3} \text{ mm / jam}$$

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

R = Curah hujan (*mm*).

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya intensitas curah hujan adalah :

### Kala ulang

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

**Tabel 2.2.5. Kala Ulang Desain untuk Drainase**

Kelompok	Kala Ulang Desain (Tahun)			
	CA < 10 Ha	CA : 10-100 Ha	CA : 100-500	CA > 500 Ha
Metropolitan	1-2	2-5	5-10	10-25
Besar	1-2	2-5	2-5	5-15
Sedang	1-2	2-5	2-5	5-10
Kecil	1-2	1-2	1-2	2-5
Sangat kecil	1	1	1	-

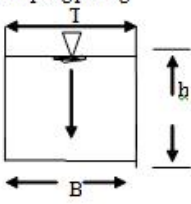
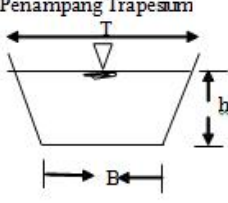
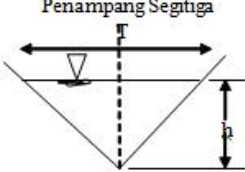
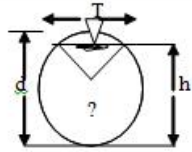
**Tabel 2.3.7. Nilai Koefisien Kekasaran Manning**

No	JENIS SALURAN	n
1	Gorong-gorong lurus dan bersih	0,010 – 0,013
2	Gorong-gorong dengan lengkungan dan sedikit kotoran	0,011 – 0,014
3	Saluran pembuang dengan bak kontrol	0,013 – 0,017
4	Saluran dari tanah bersih	0,016 – 0,020
5	Saluran dari tanah berkerikil	0,022 – 0,030
6	Saluran dari tanah dengan sedikit tanaman/rumput	0,022 – 0,033
8	Saluran alam bersih dan lurus	0,025 – 0,033
	Saluran alam bersih berkelok-kelok gan tanaman pengganggu	0,033 – 0,014

( Edisono, 1997 )

### Penampang Saluran

Tipe saluran drainase ada dua macam, yaitu : saluran tertutup dan saluran terbuka. Bentuk saluran dan fungsinya diperlihatkan pada Tabel 2.3.3

<p>Penampang persegi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan untuk menghitung luas penampang basah (A) <math>A = Bh</math></li> <li>• Persamaan untuk menghitung keliling basah (P) <math>P = B + 2h</math></li> <li>• Persamaan untuk menghitung jari-jari hidrolis (R) <math>R = \frac{A}{P} = \frac{Bh}{B + 2h}</math></li> </ul>
<p>Penampang Trapezium</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan untuk menghitung luas penampang basah (A) <math>A = (B + mh)h</math></li> <li>• Persamaan untuk menghitung keliling basah (P) <math>P = B + 2h(m^2 + 1)</math></li> <li>• Persamaan untuk menghitung jari-jari hidrolis (R) <math>R = \frac{A}{P}</math></li> </ul>
<p>Penampang Segitiga</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan untuk menghitung luas penampang basah (A) <math>A = h^2 \tan \theta</math></li> <li>• Persamaan untuk menghitung keliling basah (P) <math>P = (2h) \sec \theta</math></li> </ul>
<p>Penampang lingkaran</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan untuk menghitung luas penampang basah (A) <math>A = \frac{1}{8} (\theta - \sin \theta) d^2</math></li> <li>• Persamaan untuk menghitung keliling basah (P) <math>P = \frac{1}{2} \theta d</math></li> <li>• Persamaan untuk menghitung jari-jari hidrolis (R)</li> </ul>

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat sebagai berikut :

1. Debit banjir existing saluran drainase pada lokasi penelitian yaitu Terkecil 2,924 m<sup>3</sup>/dt – Terbesar 8,667 m<sup>3</sup>/dt .
2. Debit banjir rancangan pada Kelurahan Bayur Kota Samarinda

yaitu Terkecil 0,511 m<sup>3</sup>/dt – Terbesar 1,013 m<sup>3</sup>/dt. Dengan Kala 10 Tahun sampai Tahun 2027.

3. Penentuan kapasitas dimensi penampang  
Lebar atas rata-rata (a) : 3,15 meter  
Lebar bawah rata-rata (b) : 2,30 meter  
Tinggi rata – rata (H) : 1,30 meter

### **Saran – Saran**

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan beberapa saran yang mungkin akan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa pada khususnya :

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

### **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.
- 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.
- Data dari Badan Standar Nasional Indonesia (SNI), Tahun 1994.
- Data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Samarinda, Tahun 2017.