

**ANALISA DAYA TAMPUNG SALURAN DRAINASE PADA JALAN TAMBAK REL KEL.  
BARU KEC. TENGGARONG KUTAI KARTANEGARA**

**Fachriannur  
Purwanto,ST.,MT  
Viva Oktaviani,ST.,MT**

Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

**ABSTRACT**

*Kota tenggarong saat ini dalam masa pembangunan sehingga permasalahan banjir harus segera di atasi. Untuk mengatasi banjir perlu adanya kerja sama dari semua pihak yaitu pemerintah dan masyarakat sekitar dalam menanggulangi permasalahan banjir. Serta perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab lain saluran drainase ini tidak berfungsi secara optimal agar bisa segera di cari solusi permasalahannya.*

*Untuk menangani permasalahan banjir di jalan Tambak Rel Kabupaten Kutai Kartanegara ini perlu ditinjau kondisi eksisting saluran dengan menghitung hujan rancangan dengan metode log person type III, kemudian menghitung debit banjir rancangan dengan metode manning.*

*Kata Kunci : Banjir, Saluran Drainase, Existing*

**ABSTRACT**

*Tenggarong city is currently under construction so the flood problem must be overcome. To overcome the flood need cooperation from all parties, namely the government and surrounding communities in tackling the problem of flooding. And research needs to be done to identify the other causes of drainage channel is not functioning optimally in order to immediately find the solution of the problem.*

*To handle the flood problem in Pandan street, Kutai Kartanegara need to review the existing condition of the channel by calculating the design rain by the log person type III method, then calculate the flood discharge design by the method of manning.*

*Keywords: Flood, Drainage channel, Existing.*

**PENDAHULUAN**

**Latar belakang**

Tenggarong merupakan Kabupaten Kutai Kartanegara yang di lewati oleh aliran sungai Mahakam yang merupakan salah satu sungai terbesar di Kalimantan Timur. Drainase di suatu kota menjadi salah satu komponen infrastruktur perkotaan yang sangat penting. Meningkatnya pendapatan masyarakat dan pembangunan di segala bidang menuntut terpenuhinya kebutuhan akan air yang terus

meningkat. Lama kelamaan ketersediaan air akan berkurang sehingga menyebabkan terjadinya krisis air bersih. Krisis air bersih ini dipicu oleh perilaku masyarakat yang cenderung boros dalam memanfaatkan air. Hal ini disebabkan karena air dianggap milik umum dan tidak terbatas.

Kota tenggarong saat ini dalam masa pembangunan sehingga permasalahan banjir harus segera di atasi. Untuk mengatasi banjir perlu adanya kerja sama dari semua pihak yaitu pemerintah dan masyarakat sekitar dalam menanggulangi permasalahan banjir. Serta

perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab lain saluran drainase ini tidak berfungsi secara optimal agar bisa segera di cari solusi permasalahannya.

### **Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah ini adalah sebagai berikut ini :

1. Berapakah debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, 10 dan 20 tahun ?
2. Berapakah kapasitas saluran existing ?
3. Berapakah dimensi saluran yang mampu menampung debit banjir pada kala ulang 20 tahun?

### **Batasan Masalah Penelitian**

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

1. Lokasi penelitan pada Jalan Tambak Rel, Kel. Baru, Kec. Tenggarong, Kutai Kartanegara.
2. Perhitungan curah hujan efektif dengan Metode Gumbel dan Metode log Person Type III untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 20 tahun.
3. Perhitungan dimensi saluran existing.
5. Tidak menghitung sedimen

### **Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil perhitungan debit air yang harus ditampung oleh drainase untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 20 tahun pada jalan Tambak Rel, Kel. Baru, Kec. Tenggarong, Kutai Kartanegara
2. Mendapatkan hasil perhitungan dimensi saluran drainase kala ulang 2, 5, 10 dan 20 tahun pada ruas jalan tersebut.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penulisan penanggulangan banjir pada jalan Tambak Rel, Kel. Baru, Kec. Tenggarong, Kutai Kartanegara. adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui rancangan sistem pengendalian banjir yang sesuai untuk prediksi tahun 2, 5, 10 dan 20 tahun.

2. Diharapkan menjadi saran atau pedoman bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan daerah yang diteliti di bidang infrastruktur kota serta mengatasipasi keadaan dimasa yang akan datang.
3. Masukkan bagi pemerintah dalam menanggapi banjir yang terjadi di Tenggarong

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Pengertian Drainase**

Drainase adalah suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Maksud dan tujuan drainase adalah membuang air di atas permukaan tanah yang beriebihan, menurunkan dan menjaga permukaan air agak tidak terjadi genangan, sehingga akibat negatif dengan adanya genangan dan luapan air dapat dihindari (Suhardjono, 1981:3).

Secara umum, sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Diurut dari hulunya, bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (inceptor), saluran pengumpul (collector drain), saluran pembawa (convenyor drain), saluran induk (main drain) dan badan penerima air (receiving waters).

### **Pengertian Hidrologi**

Analisa 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.



Gambar 1. Siklus Air (Hidrologi)

### 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 Log Pearson Tipe III

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  $C_k$ .

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  $C_v$  dengan nilai bebas.

#### 2. Metode Gumbel

Distribusi Gumbel digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisis frekuensi banjir.

Distribusi Gumbel mempunyai koefisien kemencengan (*Coefisien of Skwennes*) atau  $C_s$  1,14 dan koefisien kurtosis (*Coefisien*

*Curtosis*) atau  $C_k$  5,40. Pada metode ini biasanya menggunakan distribusi dan nilai ekstrim dengan distribusi dobel eksponensial.

### Uji Kesesuaian Frekuensi

Diperlukan pengujian parameter untuk menguji kecocokan (the goodness of fittest 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 Smimov Kolmogorov (Suripin, 2004).

#### 1. 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 . Parameter dapat dihitung dengan rumus (Soewarno, 1995:194).

#### 2. 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 (Soewarno, 1995:198).

#### 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. (Sosrodarsono dan Takeda, 1999)

$$C = \frac{C1.A1+C2.A2+C3.A3+ \dots}{A1+A2+A3+ \dots}$$

#### Catchman Area

Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan

anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. (PP No 37 tentang Pengelolaan DAS, Pasal 1)

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.

### Intensitas curah hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (mm) tiap satu satuan tahun (detik).

Waktu Konsentrasi ( $t_c$ ) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh menuju ke titik control yang ditentukan di bagian hilir saluran.

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

$$I = R/24 \cdot (24/t_c)^{2/3}$$

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.

**Tabel 1. Kala Ulang Desain untuk Drainase Kala Ulang Desain (Tahun)**

kelompok kota	kala ulang desain (tahun)			
	ca < 10 ha	ca : 10-100 ha	ca : 100-500 ha	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	-

(Edisono, 1997)

### 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) :

$$\text{Rumus : } t_c = t_0 + t_d$$

### 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 dengan periode ulang T (tahun).

Ada beberapa metode untuk memperkirakan debit banjir untuk mengukur kemampuan saluran drainase. Metode yang dipakai pada suatu lokasi lebih banyak ditentukan oleh ketersediaan data. Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode rasional, karena metode ini masih cukup akurat apabila diterapkan pada suatu wilayah perkotaan yang kecil sampai sedang. Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam bentuk:

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

### Hidraulika

#### Kapasitas Saluran

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

$$\text{Rumus : } Q = V \cdot A$$

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

### Kecepatan Aliran

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.

### 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 beban yang digunakan dengan kemiringan saluran samping jalan arah memanjang yang dikaitkan dengan erosi aliran.

### Tinggi Jagaan

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

### Penampang Saluran

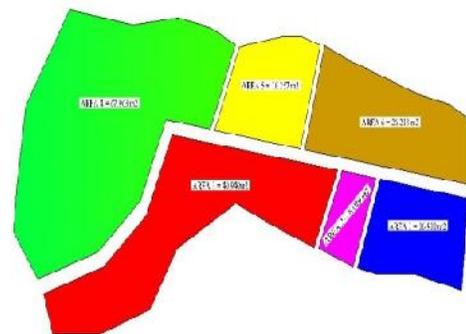
Tipe saluran drainase ada dua macam, yaitu: saluran tertutup dan saluran terbuka. Dalam saluran tertutup kemungkinan dapat terjadi aliran bebas maupun aliran tertekan pada saat berbeda, misalnya gorong-gorong untuk drainase, pada saat normal alirannya bebas sedangkan pada saat banjir yang menyebabkan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

## METODOLOGI

kajian berada di daerah permukiman yang padat sehingga dipilih projek penelitian di Lokasi penelitian berada di wilayah jalan Tambak Rel, Kel. Baru, Kec. Tenggarong, Kutai Kartanegara dengan panjang penanganan saluran drainase bagian kanan dan kiri 2,514 Km jadi panjang penanganan keseluruhan yang akan diteliti 5,028 Km. Adapun data yang ada dilapangan di dapat dengan cara survey langsung ke lapangan. Terlihat pada table di bawah :

Tabel 2. Hasil Survey Lapangan

L (m)	T (m)	B (m)	y (m)	w (m)	s (%)	n	Bentuk Penampang
846	1,3	1,0	0,61	0,39	0,003	0,019	Trapesium
846	1,1	1,0	0,61	0,39	0,003	0,019	Trapesium
104	1,0	0,8	0,46	0,34	0,009	0,021	Trapesium
104	1,0	0,8	0,46	0,34	0,005	0,021	Trapesium
95	0,7	0,6	0,32	0,28	0,002	0,021	Trapesium
95	0,8	0,7	0,32	0,28	0,009	0,021	Trapesium
115	0,9	0,8	0,39	0,31	0,004	0,016	Trapesium
115	0,9	0,8	0,39	0,31	0,004	0,16	Trapesium
102	0,8	0,6	0,32	0,28	0,003	0,19	Trapesium
102	0,8	0,6	0,32	0,28	0,002	0,019	Trapesium



Gambar 2. Catchman Area Jalan Tambak Rel, Kel. Baru, Kec. Tenggarong, Kutai Kartanegara

Dari hasil survey di lapangan di dapat dimensi saluran yang berbeda-beda di antara saluran bagian kanan dan kiri, maka dari itu diambil dimensi saluran terbesar dari masing-masing saluran kanan dan kiri.

## PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini digunakan data curah hujan Tenggarong dari stasiun pencatat curah hujan Tenggarong mulai tahun 2008 sampai dengan Tahun 2017 (10 tahun)

**Tabel 3. Curah Hujan Harian Rata-Rata**

No.	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	2008	100
2	2009	53
3	2010	104
4	2011	98
5	2012	72
6	2013	86
7	2014	81
8	2015	105
9	2016	107
10	2017	102

(Sumber : BMKG Tenggara, 2018)

Untuk mencari nilai curah hujan rancangan, Data curah hujan diolah dengan menggunakan 2 metode yaitu metode Gumbel dan Metode Log Person Type III.

**Tabel 4. Rekapitulasi Parameter Statistik**

Jenis Distr.	Syarat	Hasil	Ket.
Metode Gumbel	Cs 1,14	Cs = -1,25	Tidak Dapat Diterima
	Ck 5,4	Ck = 4,79	
Metode Log Person Type III	Cs 0	Cs = -1,60	Dapat Diterima

( Sumber : Hasil Perhitungan )

**Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan**

NO	PERIODE ULANG	HUJAN RANC. (mm) METODE LOG PEARSON TIPE III
1	2	94,16
2	5	106,81
3	10	111,12
4	20	113,92

( Sumber : Hasil Perhitungan )

Dari hasil perhitungan distribusi curah hujan dengan menggunakan *Metode Gumbel* dan *Metode Log Person Tipe III* diatas hujan rancangan yang dipakai adalah *Metode Log Person Tipe III*

**Uji Kesesuaian Frekuensi**

**1. Smirnov Kolmogorof**

**Tabel 6. Uji Kolmogorof**

No	X	Log X	F(x) =	F(x) -				
	(mm)	(mm)	$\frac{F(x) - F_0(x)}$	$\frac{F_0(x) - F(x)}{n}$	$\frac{F(x) - F_0(x)}{n}$	$\frac{F_0(x) - F(x)}{n}$	$\frac{F(x) - F_0(x)}{n}$	$\frac{F_0(x) - F(x)}{n}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	53,0	1,7245	0,0909	0,9091	-2,3146	0,1111	0,8889	0,0202
2	72,0	1,8573	0,1818	0,8182	-0,9454	0,2727	0,7273	0,0404
3	81,0	1,9085	0,2727	0,7273	-0,1190	0,3333	0,6667	0,0606
4	86,0	1,9345	0,3636	0,6364	-0,1513	0,4444	0,5556	0,0808
5	98,0	1,9912	0,4545	0,5455	-0,0221	0,5556	0,4444	0,1010
6	100,0	2,0000	0,5455	0,4545	0,5527	0,6667	0,3333	0,1212
7	102,0	2,0089	0,6364	0,3636	0,6112	0,7778	0,2222	0,1414
8	104,0	2,0170	0,7273	0,2727	0,6980	0,8889	0,1111	0,1616
9	105,0	2,0212	0,8182	0,1818	0,7108	1,0000	0,0000	0,1818
10	107,0	2,0284	0,9091	0,0909	0,8231	1,1111	-0,1111	0,2020

Nilai maks = 20,20 < tabel = 41 maka data dapat diterima dan memenuhi syarat.

**2. Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat**

Uji ini ditetapkan untuk menguji simpangan dalam arah vertical.

**Tabel 7. Uji Chi Square**

N	NILAI BAWAS SUB KELOMPOK	JUMLAH DATA		(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> / E <sub>i</sub>	
		O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>			
1	46,2500 <=	59,7500	1	2	1	0,50
2	59,7500 <P<	73,2500	1	2	1	0,50
3	73,2500 <P<	86,7500	2	2	0	0,00
4	86,7500 <P<	100,2500	2	2	0	0,00
5	P >=	100,2500	4	2	4	2,00
Jumlah			10	10		3,00

Harga Chi- Square = 3,00 %, Harga Chi – Square Kritis = 5,991 %, Interpretasi Hasil = Harga Chi – Square 3.00 < 5,991 Harga Chi Square Kritis, Persamaan distribusi teoritis dapat diterima

**Koefisien Limpasan**

**Tabel 8. Koefisien Limpasan**

Saluran	C1	C2	C3	A1	A2	A3 (m2)	C
	Batas jalan	Batas jalan	Perumahan	(m2)	(m2)		
Saluran 1	0,95	0,2	0,29	3208	109	63.881,941	0,321
Saluran 2	0,95	0,2	0,39	3320	415	110.396,902	0,406
Saluran 3	0,95	0,2	0,39	418	52	18.910,786	0,403
Saluran 4	0,95	0,2	0,13	116	52	6.029,558	0,158
Saluran 5	0,95	0,2	0,43	372	46,5	8.029,339	0,455
Saluran 6	0,95	0,2	0,39	372	46,5	40.940,919	0,395
Saluran 7	0,95	0,2	0,39	968	58,5	26.191,910	0,399
Saluran 8	0,95	0,2	0,39	468	58,5	18.238,653	0,405
Saluran 9	0,95	0,2	0,39	468	51	18.238,653	0,403
Saluran 10	0,95	0,2	0,39	468	51	67.983,339	0,393

### Catcment Area

Luas daerah tangkapan air (Catchment Area) adalah daerah pengaliran yang menerima curah hujan selama waktu tertentu (Intensitas Hujan)

**Tabel 9. Luasan Area**

Area	Luas Area (m <sup>2</sup> )
Area 1	63.881,04
Area 2	110.396,90
Area 3	16.910,79
Area 4	6.029,34
Area 5	6.029,34
Area 6	10.910,92
Area 7	26.194,91
Area 8	16.238,65
Area 9	16.238,65
Area 10	67.963,24

Luasan area di dapat dari titik kordinat GPS yang diinput kedalam Autocad dengan garis-garis yang saling disambungkan sehingga menjadi suatu bentuk yang kemudian dapat diketahui luasan dan perimeternya.

### Intensitas Curah Hujan

Perhitungan Intensitas Curah hujan dilampirkan dengan table dibawah ini :

**Tabel 10. Perhitungan intensitas curah hujan periode ulang 20 tahun**

Saluran	L (m)	Slope	Tc (Jam)	Tc (menit)	R24 (mm)	I (mm/jam)
Saluran 1	846	0,003416	0,221	13,273	113,92	107,967
Saluran 2	846	0,003410	0,229	13,746	113,92	105,480
Saluran 3	104	0,008654	0,092	5,519	113,92	193,815
Saluran 4	104	0,005096	0,085	5,114	113,92	203,923
Saluran 5	95	0,005053	0,083	4,991	113,92	207,238
Saluran 6	95	0,009474	0,094	5,656	113,92	190,662
Saluran 7	115	0,003565	0,098	5,891	113,92	185,502
Saluran 8	115	0,003652	0,093	5,597	113,92	192,003
Saluran 9	102	0,002540	0,091	5,430	113,92	195,912
Saluran 10	102	0,002451	0,097	5,793	113,92	187,613

### Perhitungan Debit Aliran

Perhitungan debit aliran dilampirkan pada table dibawah :

**Tabel 11. Perhitungan Debit Aliran Periode Ulang 20 Tahun**

SALURAN	C	I (mm/jam)	A (km <sup>2</sup> )	Qbr (m <sup>3</sup> /det)
Saluran 1	0,321	107,967	0,06756	0,652
Saluran 2	0,406	105,480	0,11413	1,357
Saluran 3	0,103	193,815	0,01738	0,277
Saluran 4	0,458	203,923	0,00650	0,169
Saluran 5	0,455	207,238	0,00645	0,169
Saluran 6	0,395	190,662	0,04136	0,866
Saluran 7	0,399	185,502	0,02672	0,550
Saluran 8	0,405	192,003	0,01677	0,362
Saluran 9	0,403	195,912	0,01670	0,367
Saluran 10	0,393	187,613	0,08842	1,403

### Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Dengan Dimensi Existing

Perhitungan drainase ini dilampirkan dalam table dibawah ini :

**Tabel 12. Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Pada Kondisi Existing**

SALURAN	DIMENSI EXISTING										
	D (m)	D2 (m)	g (m)	m	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	z	S	V	Q (m <sup>3</sup> /det)
Saluran 1	1,00	1,00	0,50	0,1500	0,6495	1,2516	0,2978	0,619	0,00342	1,3719	0,912
Saluran 2	1,00	1,00	0,51	0,1500	0,6275	1,2195	0,2827	0,619	0,00344	1,2997	0,834
Saluran 3	0,60	0,60	0,46	0,1000	0,3496	1,2258	0,2258	0,621	0,00665	1,6425	0,619
Saluran 4	0,60	0,60	0,46	0,1000	0,3496	1,2258	0,2258	0,621	0,00510	1,2605	0,491
Saluran 5	0,60	0,60	0,52	0,1500	0,1558	1,2567	0,1583	0,621	0,00345	0,6667	0,119
Saluran 6	0,70	0,60	0,52	0,1500	0,1376	1,2567	0,1709	0,621	0,00347	1,4120	0,321
Saluran 7	0,80	0,70	0,59	0,1500	0,1180	1,2772	0,2015	0,615	0,00357	1,2332	0,408
Saluran 8	0,80	0,70	0,59	0,1500	0,1180	1,2772	0,2015	0,615	0,00365	1,2888	0,413
Saluran 9	0,60	0,60	0,52	0,1000	0,2009	1,2391	0,1621	0,619	0,00355	0,7501	0,159
Saluran 10	0,60	0,60	0,52	0,1000	0,2009	1,2391	0,1621	0,619	0,00345	0,7517	0,156

**Tabel 13. Saluran Drainase yang direncanakan hingga 2038 ( 20 Tahun )**

SALURAN	DIMENSI SALURAN DRAINASE PERIODE ULANG 20 TAHUN										Tinggi Saluran (m)	Kapasitas (m <sup>3</sup> /det)
	E (m)	H (m)	y (m)	x (m)	A (m <sup>2</sup> )	T (m)	R (m)	z	S	V		
Saluran 1	2,00	1,20	0,60	0,1500	1,2134	1,2205	0,09	0,00402	1,3546	1,632	0,652	0,652
Saluran 2	2,00	1,30	0,60	0,1500	1,1100	1,2383	0,08	0,00384	1,5760	1,357	1,357	1,357
Saluran 3	1,20	0,60	0,50	0,1000	1,1250	1,2435	0,02	0,00353	1,8401	1,714	0,277	0,277
Saluran 4	1,20	0,60	0,50	0,1000	1,1250	1,2435	0,02	0,00353	1,2562	1,570	0,169	0,169
Saluran 5	1,00	0,60	0,50	0,1000	1,1250	1,2435	0,02	0,00353	1,7143	1,232	0,169	0,169
Saluran 6	1,00	0,60	0,50	0,1000	1,1250	1,2435	0,02	0,00353	1,2323	1,232	0,666	0,666
Saluran 7	1,00	0,70	0,60	0,1500	1,2360	1,2836	0,06	0,00357	1,2326	1,025	0,550	0,550
Saluran 8	1,20	0,60	0,50	0,1000	1,1250	1,2435	0,02	0,00353	1,1133	1,534	0,162	0,162
Saluran 9	1,20	0,60	0,50	0,1000	1,1250	1,2435	0,02	0,00353	1,1783	1,555	0,162	0,162
Saluran 10	2,00	1,30	0,60	0,1500	1,2134	1,2205	0,09	0,00402	1,109	1,632	1,403	1,403

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pada penelitian ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit terbesar pada banjir rancangan ulang 2, 5, 10 dan 20 tahun Jalan Tambak Rel, Kel. Baru, Kec. Tenggara, Kutai Kartanegara dapat disimpulkan sebagai berikut:
  - a. Periode ulang 2 tahun = 1,160 m<sup>3</sup>/detik.
  - b. Periode ulang 5 tahun = 1,316 m<sup>3</sup>/detik.
  - c. Periode ulang 10 tahun = 1,369 m<sup>3</sup>/detik.
  - d. Periode ulang 20 tahun = 1,403 m<sup>3</sup>/detik.

2. Kapasitas debit saluran existing banjir drainase adalah sebagai berikut :

- Saluran 1 = 0,912 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 2 = 0,834 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 3 = 0,640 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 4 = 0,491 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 5 = 0,119 m<sup>3</sup>/detik

- Saluran 6 = 0,324 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 7 = 0,408 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 8 = 0,413 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 9 = 0,159 m<sup>3</sup>/detik
- Saluran 10 = 0,156 m<sup>3</sup>/detik

3. Kapasitas drainase yang mampu menampung debit banjir rancangan periode ulang 15 tahun sebagai berikut :

Saluran Terbuka (Trapezium)

- Lebar Bawah Saluran (B) : 1,20 m.
- Lebar Atas Saluran (T) : 1,50 m
- Tinggi Jagaan (w) : 0,40 m
- Tinggi penampang basah (h) : 0,90 m
- Tinggi Saluran (H) : 1,30 m

Penampang yang digunakan yaitu berbentuk Trapezium.

#### **Saran**

Diharapkan dapat menjadi pedoman dan referensi bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan daerah yang diteliti dibidang infrastruktur kota serta mengantisipasi keadaan limpasan banjir pada saluran dimensi yang akan datang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 1997. Drainase Perkotaan. Gunadarma. Jakarta.
- Anonim, Data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Samarinda, Tahun 2017.
- Anonim, Data dari Badan Standar Nasional Indonesia (SNI), Tahun 1994.
- Anonim, Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan, Tahun 1990
- Anonim, PP No. 37 Tentang Pengelolaan DAS, Pasal 1
- Imam Subarkah, 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, Idea Dharma, Bandung.
- Martha, W. dan Adidarma, W, 1983. Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi, Nova, Bandung
- Saifuddin Azwar, 1996. Tes Prestasi, Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- 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.