

## STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE DI KECAMATAN TANAH GROGOT KOTA TANAH GROGOT KALIMANTAN TIMUR

Andi Mirza Ahza Fawwas<sup>1</sup>, Eko Noerhayati<sup>2</sup>,Azizah Rachmawati<sup>3</sup>

1) Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang, email: [andimirza23@gmail.com](mailto:andimirza23@gmail.com)

2) Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang, email: [eko.noerhayati@unisma.ac.id](mailto:eko.noerhayati@unisma.ac.id)

3) Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang, email: [azizah.rachmawati@unisma.ac.id](mailto:azizah.rachmawati@unisma.ac.id)

### ABSTRAK

Kabupaten Paser berada di sebelah Selatan Provinsi Kalimantan Timur, Posisinya dilintasi oleh jalan arteri primer (jalan negara/nasional) yang menghubungkan Provinsi Kalimantan Timur dengan Kalimantan Selatan. Pada bagian timur Kabupaten Paser melintang selat Makassar, dimasa yang akan datang memiliki prospek dan fungsi penting sebagai jalur alternatif pelayaran internasional. Kota Tanah Grogot berjarak lebih kurang dari 145 km dari Balikpapan atau 260 km dari Ibukota Provinsi Kalimantan Timur, Kota Samarinda. Masalah banjir/tergenangnya air di kota ini sudah sangat memprihatinkan dan menjadi prioritas utama dalam program kerja pemerintah untuk ditanggulangi, khususnya dalam pengembangansaluran drainase pada kawasan rawan banjir. Pada penelitian ini dilakukan analisis dari aspek teknis yaitu dengan melakukan evaluasi sistem drainase. Hasil analisis dari aspek ini menunjukkan bahwa beberapa saluran di Kecamatan Tanah Grogot tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Adapun perhitungan tinggi hujan rancangan pada penelitian ini menggunakan metode *Log Person Type III* dengan periode ulang 5 tahun yang didapatkan hasil curah hujan rancanganya adalah sebesar 137,343 mm. Dar hasil evaluasi saluran dapat diketahui bahwa tidak semua saluran dapat menampung debit rancangan dengan kala ulang 5 tahun. Dari 52 saluran yang dievaluasi 7 saluran tidak mampu menampung debit rancangan. Saluran itu adalah Saluran 2, jalan Suprpto, Saluran 12, jalan Sultan Hasanudin, Saluran 15A, Kandilo Bahari, Saluran 16B, jalan Delima, Saluran 25A, K.H. Dewantara, Saluran 26, jalan Padat Karya, Saluran 27, jalan Untung Suropati

**Kata Kunci:** *Tanah Grogot, debit banjir rancangan, saluran drainase.*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Sistem drainase merupakan bagian penting pada suatu kawasan perkotaan yang tertata dengan baik haruslah juga diikuti dengan penataan sistem drainase yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi terutama yang menyangkut aspek-aspek kesehatan lingkungan permukiman. Hal ini menyebabkan terancamnya pemukiman dan infrastruktur perekonomian serta terganggunya arus lalu lintas di wilayah tersebut. Oleh sebab itu perlu dilakukan kajian penyebab dan besarnya debit banjir yang terjadi serta bagaimana upaya

untuk menanggulangnya. Salah satu kota yang mengalami masalah ini adalah Kota Tanah Grogot tepatnya di kabupaten Paser kecamatan tanah grogot, Kabupaten Paser merupakan wilayah Provinsi Kalimantan Timur yang terletak paling selatan, tepatnya pada posisi 00 45'18,37" - 20 27'20,82" LS dan 115 36'14,5" -166 57'35,03" BT. Kabupaten Paser terletak pada ketinggian yang berkisar antara 0-500 meter di atas permukaan laut. Kota yang berada di provinsi Kalimantan Timur. Dari segi konstelasi regional. Kota Tanah Grogot memiliki sistem drainase yang tergolong kurang baik karena banyaknya saluran yang tertutup sedimen dan sampah sehingga saluran tidak bekerja dengan optimal. Disamping itu daya tampung dari saluran pada kawasan ini tidak memenuhi kapasitas tampung debit limpasan air hujan yang seharusnya. Sehingga pada saat musim penghujan tiba Kecamatan Tanah Grogot akan mengalami banjir.

### **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi kajian jaringan sistem drainase dan banjir/ genangan di Kecamatan Tanah Grogot adalah sebagai berikut:

1. Saluran drainase tidak dapat mengalirkan air dengan lancar karena tersumbat sampah dan sedimen pasir.
2. Kapasitas pada saluran tidak mencakupi/tidak dapat menampung sehingga air melimpah keluar dan menggenangi sekitarnya.
3. Kondisi topografi yang relatif lebih rendah, sehingga pada saat intensitas hujan cukup lama lokasi yang lebih rendah mendapat air kiriman dari lokasi yang lebih tinggi, menyebabkan saluran di lokasi tersebut tidak mampu menampung debit limpasan air.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi saluran drainase eksisting saat ini di Kecamatan Tanah Grogot?
2. Berapakah besar curah hujan rancangan di Kecamatan Tanah Grogot?
3. Berapakah debit banjir rancangan di Kecamatan Tanah Grogot?
4. Bagaimanakah kapasitas saluran drainase saat ini terhadap debit banjir rancangan?
5. Berapa saluran drainase yang tidak dapat menampung debit rancangan di lokasi studi?

### **Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat dikemukakan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui Kondisi Saluran Drainase di lokasi studi.
2. Mengetahui besar curah hujan rancangan di lokasi studi.
3. Mengetahui besar debit banjir rancangan di lokasi studi.
4. Mengetahui kapasitas saluran drainase yang ada di lokasi studi.
5. Mengetahui saluran drainase yang tidak dapat menampung debit rancangan sehingga dilakukan perbaikan.

Adapun manfaat dari penelitian ini yang dapat diharapkan adalah sebagai berikut :

1. Salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Malang (UNISMA).

2. Menambah dan mengembangkan wawasan keilmuan dibidang teknik sipil khususnya bidang keairan.
3. Hasil studi dapat dijadikan pedoman bagi masyarakat dan pemerintah setempat untuk menanggulangi permasalahan genangan atau banjir yang terjadi di lokasi studi.
4. Lokasi studi terhindar dari genangan atau banjir yang dapat merugikan dan mengganggu kehidupan masyarakat perkotaan.
5. Tidak menghambat aktifitas masyarakat akibat genangan atau banjir yang terjadi di lokasi studi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Analisa Hidrologi

#### 1. Uji Konsistensi Data

Uji konsistensi yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Cara ini dilakukan dengan cara menghitung nilai kumulatif penyimpangannya terhadap nilai rata-rata (*mean*) dengan persamaan berikut:

$$S^*o = 0 \quad (1)$$

$$S^*k = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (2)$$

Dengan :

$$K = 1, 2, 3 \dots , n \quad (3)$$

$$S^{**k} = \frac{S^*k}{Dy} \quad (4)$$

$$Dy^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(Y_i - \bar{Y})^2}{n} \quad (5)$$

#### 2. Analisis Frekuensi Curah Hujan Rancangan

Distribusi *Log Pearson Tipe III* digunakan untuk analisis variable hidrologi dengan nilai varian minimum misalnya analisis frekuensi distribusi dari debit minimum (*low flows*).

- Menghitung Hitung nilai Standar Deviasi (Sd) dengan rumus :

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum \{ \text{Log } X_i - \text{Log } \bar{x} \}^2}{n-1}} \quad (6)$$

- Menghitung koefisien skewness (Cs) dengan rumus :

$$Cs = \frac{\sum \{ \text{Log } X_i - \text{Log } \bar{x} \}^3}{(n-1)(n-2)(Sd)^3} \quad (7)$$

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

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{x} + K \cdot S_d \quad (8)$$

### 3. Analisa Intansits Hujan

Rumus ini dikembangkan lagi oleh Mononobe, menjadi rumus :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[ \frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

### 4. Analisa Koefisien Pengaliran

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum digunakan adalah metode rasional. Metode rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh DAS selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi ( $t_c$ ) DAS. Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam persamaan.

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad (9)$$

## Analisa Hidrolika

### Penampang Saluran

Bentuk penampang saluran drainase dapat merupakan saluran terbuka maupun saluran tertutup tergantung kondisi daerahnya. Rumus kecepatan rata – rata pada perhitungan dimensi penampang saluran menggunakan rumus Manning, karena rumus ini mempunyai bentuk yang sederhana tetapi memberikan hasil yang memuaskan. Oleh karena itu, rumus ini luas penggunaannya sebagai rumus aliran seragam dalam kapasitas saluran (Chow,1989).

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (10)$$

$$Q = A \cdot V = A \cdot 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (11)$$

Dimana :

Q = debit saluran ( $m^3/dt$ ),

V = kecepatan aliran ( $m/dt$ ),

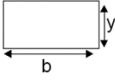
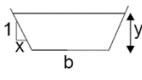

A = luas penampang basah saluran ( $m^2$ ),

n = angka kekasaran saluran (m),

R = jari – jari hidrolis saluran (m),

S = kemiringan dasar saluran.

Rumus ini merupakan bentuk yang sederhana namun memberikan hasil yang tepat, sehingga penggunaan rumus ini sangat luas dalam aliran seragam untuk perhitungan dimensi saluran. Gambar penampang saluran disajikan pada gambar 1.1, Koefisien kekasaran 'n' Manning dapat diperoleh dari Tabel 1 dengan memperhatikan faktor bahan pembentuk saluran.

	Rectangle	Trapezoid	Circle
			
Area, A	$by$	$(b+xy)y$	$\frac{1}{8}(\phi - \sin \phi)D^2$
Wetted perimeter P	$b + 2y$	$b + 2y\sqrt{1+x^2}$	$\frac{1}{2}\phi D$
Top width B	$b$	$b + 2xy$	$(\sin \phi/2)D$
Hydraulic radius R	$by/(b + 2y)$	$\frac{(b+xy)y}{b + 2y\sqrt{1+x^2}}$	$\frac{1}{4}\left(1 - \frac{\sin \phi}{\phi}\right)D$
Hydraulic mean depth $D_m$	$y$	$\frac{(b+xy)y}{b + 2xy}$	$\frac{1}{8}\left(\frac{\phi - \sin \phi}{\sin(1/2\phi)}\right)D$

Gambar 1 Persmaan Untuk Saluran Drainase  
Sumber: Materi perkuliahan Rekayasa Hidrologi, UNISMA

Tabel 1 Nilai Keksasaran meaning

Tipe Saluran	n
<b>A. Saluran Tertutup Terisi Sebagian</b>	
1. Gorong-gorong dari beton lurus dan bebas kikisan	0,010 – 0,013
2. Gorong-gorong dengan belokan dan sambungan	0,011 – 0,014
3. Saluran pembuang lurus dari beton	0,013 – 0,017
4. Pasangan bata dilapisi dengan semen	0,011 – 0,014
5. Pasangan batu kali disemen	0,015 – 0,017
<b>B. Saluran dilapis atau disemen</b>	
1. Pasangan bata disemen	0,012 – 0,018
2. Beton dipoles	0,013 – 0,016
3. Pasangan batu kali disemen	0,017 – 0,030
4. Pasangan batu kosong	0,023 – 0,035

Sumber: Ven Te Chow, 1997

### Debit Air Kotor

Debit air kotor yang harus dibuang di dalam saluran adalah 80% dari kebutuhan air bersih (Kamulyan, 2000). Sehingga untuk menghitung debit air kotor dipertimbangkan beberapa hal berikut :

- Kebutuhan air bersih rata-rata per orang = 150 lt/hr/org
- Jumlah air buangan = 80% x kebutuhan air bersih
- Jumlah air buangan = 80% x 150
- = 120 lt/hr/org  $\approx$  0,00139 lt/dt/org
- Sehingga debit air kotor dapat dihitung dengan persamaan :

$$Q_{ak} = \frac{0,00139x Pn}{A} \quad (12)$$

Dengan:

A= luas daerah ( km<sup>2</sup>)

Pn= jumlah penduduk (org)

Tabel 2 Standar Kebutuhan Air Bersih

Kategori Kota	Keterangan	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air Bersih (lt/org/dt)
Kategori I	Kota Metropolitan	Diatas 1 juta	190
Kategori II	Kota Besar	500.000-1 juta	170
Kategori III	Kota Sedang	100.000-500.000	150
Kategori IV	Kota Kecil	20.000-100.000	130
Kategori V	Desa Kecil	3.000-20.000	100

Sumber: Ditjen Cipta Karya Departemen PU, 1994

### Prediksi Jumlah Penduduk

Dalam perencanaan suatu sistem drainase perlu diketahui besarnya jumlah penduduk untuk memperkirakan jumlah air buangan/limbah yang akan masuk kedalam saluran drainase. Pertumbuhan penduduk diasumsikan mengikuti deret geometris dengan rasio pertumbuhan penduduk adalah sama untuk setiap tahun. Untuk menentukan jumlah penduduk pada tahun ke-n dapat dihitung dengan rumus (Muliakusuma, 2000).

$$P_n = P_o \cdot (1 + r)^n \quad (13)$$

Dengan:

$P_o$  = jumlah penduduk pada awal tahun

$r$  = angka pertambahan penduduk

$n$  = jangka waktu dalam tahun

### Evaluasi Saluran Drainase terhadap Debit Rencana

Evaluasi saluran berguna untuk mengetahui seberapa besar debit yang dapat ditampung saluran dengan kondisi yang ada pada saat ini. Besarnya dimensi saluran dipengaruhi banyaknya air yang disalurkan, kekasaran bahan konstruksi, kecepatan aliran serta kemiringan saluran. Bila tidak memenuhi kriteria maka dimensi saluran direncanakan kembali agar mampu melewati debit rancangan.

Berdasarkan data-data dan proses perhitungan maka diketahui debit air hujan ( $Q_{ah}$ ) dan debit air kotor ( $Q_{ak}$ ) sehingga debit rancangan adalah sebagai berikut:

$$Q_r = Q_{ah} + Q_{ak} \quad (14)$$

Untuk mengetahui kemampuan kapasitas saluran drainase terhadap debit rancangan maka digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_{selisih} = Q_{eks} - Q_r \quad (15)$$

### Perencanaan Perbaikan Saluran yang Ekonomis

#### 1. Penampang Berbentuk Trapesium yang Ekonomis

Luas penampang melintang ( $A$ ), keliling basah ( $P$ ), saluran dengan penampang melintang yang berbentuk trapesium dengan lebar dasar ( $B$ ), kedalaman aliran ( $h$ ) dan kemiringan dinding  $1 : m$  dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$A = (B + mh)h \quad (16)$$

$$P = B + 2h\sqrt{m^2 + 1} \quad (17)$$

atau

$$B = P - 2h\sqrt{m^2 + 1} \quad (18)$$

Untuk menentukan nilai h pada Qr tertentu bisa menggunakan persamaan berikut:

$$Qr = A \times V \quad (19)$$

$$Qr = h^2\sqrt{3} \times \left(\frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}\right) \quad (20)$$

$$Qr = h^2\sqrt{3} \times \left(\frac{1}{n} \times \left(\frac{h}{2}\right)^{2/3} \times S^{1/2}\right) \quad (21)$$

## 2. Penampang Berbentuk Persegi Yang Ekonomis

Untuk menentukan nilai h pada Qr bisa menggunakan persamaan berikut :

$$Qr = A \times V \quad (22)$$

$$Qr = b \times h^2\sqrt{3} \times \left(\frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}\right) \quad (23)$$

$$Qr = 2h^2 \times \left(\frac{1}{n} \times \left(\frac{h}{2}\right)^{2/3} \times S^{1/2}\right) \quad (24)$$

Untuk Menghitung nilai b dengan metode trial and eror dan persamaan berikut :

$$B = 2mh \quad (25)$$

$$B = 2h \quad (26)$$

### Hasil Evaluasi Saluran Drainase

Evaluasi kapasitas saluran dilakukan untuk mengetahui kemampuan kapasitas saluran drainase yang ada terhadap besarnya debit banjir rancangan dari hasil perhitungan. Apabila kapasitas saluran drainase yang ada lebih besar dari debit banjir rancangan maka saluran drainase tersebut tidak diperlukan perubahan dimensi saluran. Sebaliknya apabila saluran drainase yang ada lebih kecil dari debit banjir rancangan hasil perhitungan, maka saluran drainase tersebut harus diperbaiki dimensinya karena sudah tidak mampu menampung debit yang ada.

Debit saluran eksisting ( $Q_{sai}$ ) - Debit saluran rancangan ( $Q_r$ )

## METODOLOGI

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Kecamatan Tanah Grogot, Kota Tanah Grogot. Kota Tanah Grogot adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur, Indonesia. Tanah Grogot merupakan ibukota dari kabupaten Paser. Dengan luasan daerah daratan sebesar 33,58 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 1 kelurahan 15 desa. Kawasan Tanah Grogot berpenduduk sejumlah 63.311 jiwa penduduk (Badan Pusat Statistik, 2011). Kabupaten Paser merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur, yang secara geografis terletak antara 0°45' - 2°27' Lintang Selatan dan 115°36' - 166°57' Bujur Timur dengan luas wilayah 11.603,94 Km<sup>2</sup>.

### Data yang diperlukan

1. Peta Topografi
2. Peta Jaringan Drainase
3. Data Curah Hujan
4. Data Jumlah Penduduk
5. Peta Tata Guna Lahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Hidrologi

1. Uji Konsistensi data Dengan Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*).

$$S^*_o = 0$$

$$S^*_k = \sum_{i=1}^k (Y_i - Y)^2$$

Dengan :

$$K = 1, 2, 3 \dots , n$$

$$S^{**}_k = \frac{S^*_k}{Dy}$$

$$Dy^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(Y_i - Y)^2}{n}$$

Tabel 3 Uji Konsistensi Data Stasiun Tanah Grogot

No	Tahun	Hujan Maksimum (mm)	Sk*	Dy <sup>2</sup>	Sk**	Sk**
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
1	2009	124,2	3,54	1,253	0,195	0,195
2	2010	76,2	-44,46	197,669	-2,446	0,195
3	2011	137,9	17,24	29,722	0,948	0,195
4	2012	113,5	-7,16	5,127	-0,394	0,195
5	2013	127,7	7,04	4,956	0,387	0,195
6	2014	117,4	-3,26	1,063	-0,179	0,195
7	2015	117,4	-3,26	1,063	-0,179	0,195
8	2016	115,4	-5,26	2,767	-0,289	0,195
9	2017	127,6	6,94	4,816	0,382	0,195
10	2018	149,3	28,64	82,025	1,575	0,195
<b>Jumlah</b>		<b>1206,6</b>		<b>330,460</b>	<b>1,575</b>	<b>max</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>120,66</b>		<b>33,046</b>	<b>-2,446</b>	<b>min</b>

Sumber: Hasil Perhitungan, 2019

2. Analisis Frekuensi Curah Hujan Rancangan
  - Hitung nilai Standar Deviasi (Sd)



$$Sd = \sqrt{\frac{\sum\{\text{Log}(Xi) - \text{Log}\bar{x}\}^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,26}{9}} = 0,17$$

- Hitung Koevisien Kemencengan (Cs)

$$Cs = \frac{\sum\{\text{Log} Xi - \text{Log}\bar{x}\}^3}{(n-1)(n-2) Sd^3}$$

$$= \frac{10 \times \{0,05\}}{9 \times 8 \times 0,17^3} = 1,4$$

Tabel 4 Curah hujan rancangan Metode Log Person III

No	Tahun	Xi (mm/hr)	Log Xi (mm/hr)	Log Xi-Log X (mm/hr)	(Log Xi-Log X) <sup>2</sup> (mm/hr)	(Log Xi-Log X) <sup>3</sup> (mm/hr)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
1	2009	124,2	2,094	0,018	0,000	0,000
2	2010	76,2	1,882	-0,194	0,038	-0,007
3	2011	137,9	2,140	0,064	0,004	0,000
4	2012	113,5	2,055	-0,021	0,000	0,000
5	2013	127,7	2,106	0,030	0,001	0,000
6	2014	117,4	2,070	-0,006	0,000	0,000
7	2015	117,4	2,070	-0,006	0,000	0,000
8	2016	115,4	2,062	-0,014	0,000	0,000
9	2017	127,6	2,106	0,030	0,001	0,000
10	2018	149,3	2,174	0,098	0,010	0,001
Jumlah			20,758	0,000	0,054	-0,006
Rata-rata			2,076			
Koeifisien Kemencengan = CS			-1,8			
Sd (Standart Deviasi Log X = S Log X)			0,08			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2019

### 3. Analisa Debit banjir Rancangan

Debit banjir rancangan (Qr) adalah hasil dari penjumlahan antara Qak (Debit air kotor) Qah (Debit air hujan).

perhitungan debit rancangan pada saluran 1A adalah :

$$Qah = 0,00760 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Qak = 0,00671 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Maka besarnya Q rancangan dihitung dengan persamaan :

$$\begin{aligned} Q_{\text{rancang}} &= Qak + Qah \\ &= 0,1430 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

### 4. Perencanaan Perbaikan Saluran yang Ekonomis

Untuk menentukan nilai h pada Qr bisa menggunakan persamaan berikut :

$$Q_r = A \times V$$

$$Q_r = b \times h^2 \sqrt{3} \times \left(\frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}\right)$$

$$Q_r = 2h^2 \left(\frac{1}{n} \times \left(\frac{h}{2}\right)^{2/3} \times S^{1/2}\right)$$

Untuk Menghitung nilai b dengan metode trial and eror dan persamaan berikut :

$$B+2mh \qquad B=2h$$

Tabel 5 Perencanaan Saluran Persegi Yang Ekonomis

No	Kode Saluran	Nama Saluran	b (m)	h(m)	h'(m)	H(m)
1	2	Jln. Suprpto	1,00	0,52	0,21	0,70
2	12	Jln. Sultan Hasanudin	1,30	0,65	0,24	0,80
3	15A	Jln. Kandilo Bahari	1,20	0,66	0,24	0,80
4	16B	Jln. Delima	1,00	0,52	0,18	0,60
5	25A	Jln. K.H Dewantara	1,30	0,65	0,24	0,80
6	26	Jln. Padat Karya	1,20	0,57	0,30	1,00
7	27	Jln. Untung Suropati	1,20	0,54	0,24	0,80

Sumber: Hasil Perhitungan,2019

#### 5. Hasil Evaluasi Saluran Drainase

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui kemampuan saluran drainase yang ada terhadap debit banjir rancangan. Berikut adalah contoh perhitungan untuk mengetahui kemampuan saluran drainase yang ada terhadap debit banjir rancangan.

perhitungan:

Diketahui:

- Debit saluran eksisting ( $Q_{sal}$ ) = 0,7224 m<sup>3</sup>/dt

- Debit saluran rancangan ( $Q_r$ ) = 0,1430 m<sup>3</sup>/dt

Maka selisih debit saluran eksisting dengan debit banjir rancangan adalah sebagai berikut:

$$Q_{sal} - Q_r = 0,7224 - 0,1430 = 0,5793 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Saluran tersebut mampu menampung kapasitas debit banjir rancangan yang ada, sehingga tidak perlu untuk melakukan perbaikan.

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Kondisi saluran drainase eksisting saat di Kecamatan Tanah Grogot saat ini beberapa saluran tidak mencakupi/tidak dapat menampung sehingga air melimpah keluar dan menggenangi sekitarnya. Dapat diketahui bahwa tidak semua saluran dapat menampung debit rancangan. Dari 52 saluran yang dievaluasi 7 saluran tidak mampu menampung debit rancangan.

2. Besarnya curah hujan rancangan di Kecamatan Tanah Grogot adalah sebesar 137,343 mm.
3. Besarnya debit banjir rancangan total di Kecamatan Tanah Grogot adalah sebesar 9,7998 m<sup>3</sup>/dt.
4. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh jumlah/kapasitas pada masing-masing saluran yang ada di Kecamatan Tanah Grogot. Saluran dengan kapasitas tampung terbesar adalah saluran 20 yaitu sebesar 2,1258 m<sup>3</sup>/dt.
5. Dari hasil evaluasi saluran dapat diketahui bahwa tidak semua saluran dapat menampung debit rancangan dengan kala ulang 5 tahun. Dari 52 saluran yang dievaluasi 7 saluran tidak mampu menampung debit rancangan. Untuk mengatasi masalah ini maka dilakukan perbaikan saluran dengan menggunakan metode trial error. Saluran yang direncanakan berbentuk persegi. Berikut dimensi saluran – saluran yang telah diperbaiki dapat dilihat pada tabel berikut :

Dimensi Saluran Yang sesuai atau Memenuhi Debit Rancangan

- Saluran 2, jalan Suprpto: b (m) = 1.00, h (m) = 0.52, h' (m) = 0.21, H (m) = 0.70
- Saluran 12, jalan Sultan Hasanudin: b (m) = 1.30, h (m) = 0.65, h' (m) = 0.24, H (m) = 0.80
- Saluran 15A, Kandilo Bahari: b (m) = 1.20, h (m) = 0.66, h'(m) = 0.24, H (m) = 0.80
- Saluran 16B, jalan Delima: b (m) = 1.00, h (m) = 0.52, h'(m) = 0.18, H (m) = 0.60
- Saluran 25A, K.H. Dewantara: b (m) = 1.30, h (m) = 0.65, h'(m) = 0.24, H (m) = 0.80
- Saluran 26, jalan Padat Karya: b (m) = 1.20, h (m) = 0.57, h'(m) = 0.30, H (m) = 1.00
- Saluran 27, jalan Untung Suropati: b (m) = 1.20, h (m) = 0.54, h'(m) = 0.24, H (m) = 0.80

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya bisa mempertimbangkan menggunakan penampang dengan tipe saluran tertutup.
2. Pada penelitian ini analisa dilakukan secara manual untuk penelitian drainase selanjutnya bisa menggunakan aplikasi GIS (*Geografis Information System*), karena aplikasi ini sangat membantu dan mempercepat dalam proses analisa perhitungan.
3. Selain perbaikan saluran drainase, perlu pula dipertimbangkan untuk membangun bangunan air seperti pintu air untuk mengatasi masalah banjir di Kota Tanah Grogot.
4. Jika saluran drainase terbatas atau tidak dapat diperlebar lagi, peneliti bisa membuat sumur resapan disaluran tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Harjadi, B.2007. *Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemina*. NTT: Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol.7 No.2m(2007) p: 74-79.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Kordoatie. R dan Sugiyanto. 2000. *Beberapa penyebab dan metode pengendaliannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Sri Harto Br.1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Andi Prastowo. 2010. *Menguasai Teknik-teknik Koleksi Data Penelitian Kualitatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Asdak. 1995. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda.1985. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*. Bandung: Nova.
- Subarkah, Imam. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.
- Anonim. 1990. *Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan No. 008/T/BNKT/1990*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Menteri Pekerjaan Umum. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum.