

# ANALISA KELAYAKAN KAPASITAS TAMPUNGAN SALURAN DRAINASE (Study Kasus Drainase Lingkungan Lenggongan Kelurahan Pasir Pengaraian)

Ibnu Iqbal<sup>(1)</sup>, Anton Ariyanto,<sup>(2)</sup> Alfi Rahmi,<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia,  
email : [ibnu.iqbal1995@gmail.com](mailto:ibnu.iqbal1995@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia,  
email : [aariyantost@gmail.com](mailto:aariyantost@gmail.com)

<sup>(3)</sup>Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia,  
email : [alfirahmi.upp@gmail.com](mailto:alfirahmi.upp@gmail.com)

---

**Abstrak** — Air adalah unsur utama bagi kehidupan umat manusia. Air juga dapat menjadi musuh dahsyat bagi manusia bila tidak ditata dengan baik. Permasalahan lingkungan yang sering dijumpai adalah terjadinya banjir pada musim hujan. Berdasarkan kondisi topografisnya lingkungan Lenggongan berada di ketinggian wilayah antara 100-500 meter diatas permukaan air laut. Dimana daerah lingkungan lenggongan ini termasuk daerah dataran tinggi di kelurahan pasir pengaraian. [BPS Kabupaten Rokan Hulu, 2015]. Saluran drainase di lingkungan lenggongan ini tidak mampu lagi mengalirkan limpasan (*run off*), dan juga setelah dalam kondisi yang sudah dibersihkan, saluran drainase ini juga tidak mampu mengalirkan limpasannya. Tujuan dari penulisan skripsi ini ialah untuk mendapatkan penampang saluran yang cocok untuk mengalirkan air limpasan (*run off*), sehingga air limpasan akibat curah hujan maksimum tidak menyebabkan genangan dan banjir. Berdasarkan hasil perhitungan debit saluran keseluruhan, maka debit saluran yang ada adalah  $Q = 0,160 \text{ m}^3/\text{det}$  Jumlah penduduk yang memanfaatkan drainase sebagai tempat pembuangan air limbah rumah tangga, maka didapat debit air limbah rumah tangga  $Q = 0,00175 \text{ m}^3/\text{det}$ , Hasil perhitungan debit yang ada, maka saluran drainase saat ini sangat mencukupi untuk mengalirkan air hujan dan air limbah rumah tangga, Terjadinya saluran drainase tidak mampu menampung limpasan curah hujan, diakibatkan adanya penutupan saluran drainase akibat sampah, sedimen pasir dan lain-lain.

**Kata Kunci** — Limpasan, Drainase, Sedimen..

**Abstract** - Water is the main element for human life. Water can also be a great enemy for humans if it is not arranged properly. Environmental problems that are often encountered are the occurrence of flooding during the rainy season. Based on the topographical conditions, the Lenggongan environment is at an altitude between 100-500 meters above sea level. Where the area of this lenggongan is included in the highland areas in the village of sand pengaraian. [Rokan Hulu District BPS, 2015]. The drainage channel in the lenggongan environment is no longer able to runoff, and also after conditions that have been cleaned, the drainage channel is also not able to drain runoff. The purpose of writing this thesis is to get a cross section of a channel that is suitable for flowing runoff, so that runoff water due to maximum rainfall does not cause inundation and flooding. Based on the results of the calculation of the overall channel discharge, the existing channel discharge is  $Q = 0.160 \text{ m}^3 / \text{sec}$ . The number of residents who use drainage as a place for disposal of household waste water, then the household wastewater discharge  $Q = 0.00175 \text{ m}^3 / \text{sec}$ , the calculation existing discharge, the current drainage channel is very sufficient to drain rainwater and household waste water. The occurrence of drainage can not accommodate runoff rainfall, caused by the closure of drainage channels due to garbage, sand sediments and others.

**keywords** — runoff, drainage, sediments.

---

## I. PENDAHULUAN

Air adalah unsur utama bagi kehidupan umat manusia. Tetapi air juga dapat menjadi musuh dahsyat bagi manusia bila tidak ditata dengan baik sebagaimana dialami oleh banyak Negara di dunia ini, termasuk Indonesia. Permasalahan lingkungan yang sering

dijumpai di Negara kita pada saat ini adalah terjadinya banjir pada musim hujan, dan salah satu upaya dalam menanggulangi banjir ini adalah dengan membuat saluran drainase yang mampu menampung air hujan dengan baik.

Perubahan tata guna lahan membawa dampak infiltrasi tanah. Sehingga apabila terjadi hujan, maka di beberapa daerah yang permukaannya sudah ditutupi oleh bangunan dan aspal yang tingkat infiltrasinya kecil menjadi banjir dan genangan. Apalagi kalau sistem drainasenya tidak terawat baik seperti terisi sampah, endapan sedimen, dan bentuk aliran belokan drainase siku-siku sehingga menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan limpasan (*run off*) menjadi berkurang. Sehingga menyebabkan terjadinya genangan baik di saluran drainase maupun di sekitaran saluran. Di lingkungan lenggopan sudah adanya saluran drainase, tetapi ketika hujan lebat turun sering terjadi nya banjir akibat limpasan air yang mengalir di saluran. Setelah hujan berhenti, maka di berbagai tempat di sekitar drainase maupun didalam drainase terjadi nya genangan air. Genangan air ini adalah dimana kondisi air yang berhenti mengalir pada suatu area tertentu yang bukan merupakan badan air atau tempat air atau sekumpulan air yang berhenti mengalir di tempat-tempat yang bukan merupakan badan air.

Berdasarkan kondisi topografisnya lingkungan lenggopan kelurahan pasir pengaraian kabupaten rokan hulu berada di ketinggian wilayah antara 100 – 500 meter diatas permukaan air laut. Dimana daerah lingkungan lenggopan ini termasuk daerah dataran tinggi di kelurahan pasir pengaraian. [BPS Kabupaten Rokan Hulu, 2015].

Lingkungan lenggopan terletak di daerah kelurahan pasir pengaraian kabupaten Rokan Hulu. Dimana di lingkungan lenggopan telah adanya jaringan saluran drainase. Dimana ketika waktu hujan lebat tiba, saluran drainase di lingkungan lenggopan ini tidak mampu lagi mengalirkan limpasan (*run off*), dan juga setelah dalam

kondisi yang sudah dibersihkan, saluran drainase ini juga tidak mampu mengalirkan limpasannya. Sehingga ketika waktu hujan lebat tiba terjadi nya banjir dan menyebabkan genangan di beberapa tempat di sekitar jaringan drainase.

Hal itulah yang menyebabkan banyak terjadi banjir di lingkungan lenggopan. Penulis mengkaji salah satu daerah genangan banjir di Kabupaten Rokan Hulu sebagai studi kasus pada penulisan tugas akhir ini. Dapat dilihat pada peta daerah genangan banjir, dan yang menjadi lokasi studi adalah daerah lingkungan Lenggopan Kelurahan Pasir Pengaraian Kecamatan Rambah dimana drainase inti daerah tersebut terletak di jalan poros semenisasi daerah tersebut.

#### A. Intensitas Hujan

Hal yang terpenting dalam pembuatan rancangan suatu bangunan air adalah distribusi curah hujan. Distribusi curah hujan tahunan, curah hujan bulanan, curah hujan harian, curah hujan perjam, dan curah hujan pendek.

Dalam tulisan ini untuk menentukan intensitas hujan adalah dengan menggunakan rumus-rumus empiris yang menyatakan hubungan antara intensitas hujan dengan lamanya hujan.

##### 1. Rumus Talbot

Untuk hujan-hujan yang lamanya 5 menit sampai 2 jam.

$$I = \frac{a}{t + b} \dots\dots\dots(1)$$

$$a = \frac{(I_1 \cdot t_1) \cdot (I_2^2) - (I_2 \cdot t_2) \cdot (I_1^2)}{(n \cdot I_2^2) - (I_1^2)} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- I : intensitas curah hujan (mm/jam)
- t : lamanya curah hujan ( menit)
- n : banyaknya data
- a,b : konstanta

##### 2. Rumus Ishoguro

Untuk hujan-hujan pendek

$$I = \frac{a}{b + \sqrt{t}} \dots\dots\dots(3)$$

3. Rumus Sherman

Untuk hujan-hujan yang lebih dari 2 jam.

$$I = \frac{a}{t^k} \dots\dots\dots(4)$$

$$\log a = \frac{(\log I) \cdot (\log t)^2 - (\log t \cdot \log I) \cdot (\log t)}{n(\log t)^2 - (\log t) \cdot (\log t)} \dots\dots\dots(5)$$

$$K = \frac{(\log I) \cdot (\log t) - n(\log t \cdot \log I)}{n(\log t)^2 - (\log t) \cdot (\log t)} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

I : intensitas curah hujan (mm/jam)

t : lamanya curah hujan ( menit)

n : banyaknya data

a,k : konstanta

untuk sembarang hujan digunakan rumus Mononobe :

$$I = \frac{R_{24}^{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{m/n} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :

R<sub>24</sub> : curah hujan maksimum selama 24 jam (mm)

m : konstanta (2/3)

t : lama curah hujan ( menit )

Untuk mendapatkan besarnya koefisien a,b, dan k didalam persamaan 3.2, 3.3, 3.4, di atas, maka diadakan pengamatan curah hujan dengan lama waktu hujan t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>4</sub>, ... , tn. Dari data curah hujan di hitung intensitas yaitu I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>4</sub>, .... , In yang dinyatakan dalam mm/jam. Pada penulisan ini rumus yang dipakai adalah rumus Monobe.

B. Analisa Frekuensi

Tujuan utama analisa frekuensi curah hujan biasanya memperkirakan besarnya variabel-variabel yang masa ulangnya panjang, Variabel terbesar yang didapat dari pengamatan curah hujan umumnya tidak

ada yang sebesar atau lebih besar dari variabel yang besarnya harus diperkirakan tadi.

Data-data curah hujan dapat dinyatakan sebagai variabel-variabel statistis.

Paramater statistis dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. Ukuran tendensi memuat yang dinyatakan oleh harga rata-rata artimatis :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots(8)$$

2. Ukuran variabelitas :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

x = variabel

$\bar{x}$  = variabel rata-rata

n = jumlah pengamatan

$\sigma_x$  = standar deviasi

C. Probalitas

Probalitas kejadian suatu peristiwa ditentukan oleh perbandingan antara banyaknya kejadian terjadap jumlah kejadian yang mungkin dan yang tidak mungkin (perpeluang dan yang tidak berpeluang atau yang terjadi dan yang tidak terjadi). Kejadian suatu peristiwa biasanya dinamakan keberhasilan (*succes*), sedangkan kejadian yang tidak mungkin disebut kegagalan (*failure*). Sudah barang tentu probalitas kejadian tidak dapat lebih 1, sedangkan probalitas kegagalan tidak kurang dari 0. Probabilitas sama dengan 1 merupakan peristiwa pasti (*sure event*).

Menurut defenisi tersebut di atas, probabilitas keberhasilan adalah :

$$P(x) = \frac{P}{n} \dots\dots\dots(10)$$

Sedangkan untuk kegagalan

$$Q(x) = \frac{n - P}{n} = 1 - P(x) \dots\dots\dots(11)$$

$P(x)$  = probabilitas keberhasilan

$P$  = banyaknya keberhasilan

$n$  = jumlah keberhasilan

$Q(x)$  = probabilitas kegagalan

$n - P$  = jumlah kegagalan

D. Periode Ulang

Tujuan utama menganalisa frekuensi peristiwa hidrologi adalah untuk menentukan periode ulang peristiwa hidrologis yang berharga ( $x$ ). Periode ulang adalah interval waktu rata-rata dari suatu peristiwa akan disamai atau dilampaui 1 kali. Bila periode ulang  $T = 10$  Tahun, maka peristiwa yang bersangkutan (misalnya hujan) akan terjadi rata-rata satu kali setiap 10 tahun.

Apabila peristiwa dilampaui atau disamai rata-rata tiap tahun maka probabilitasnya adalah :

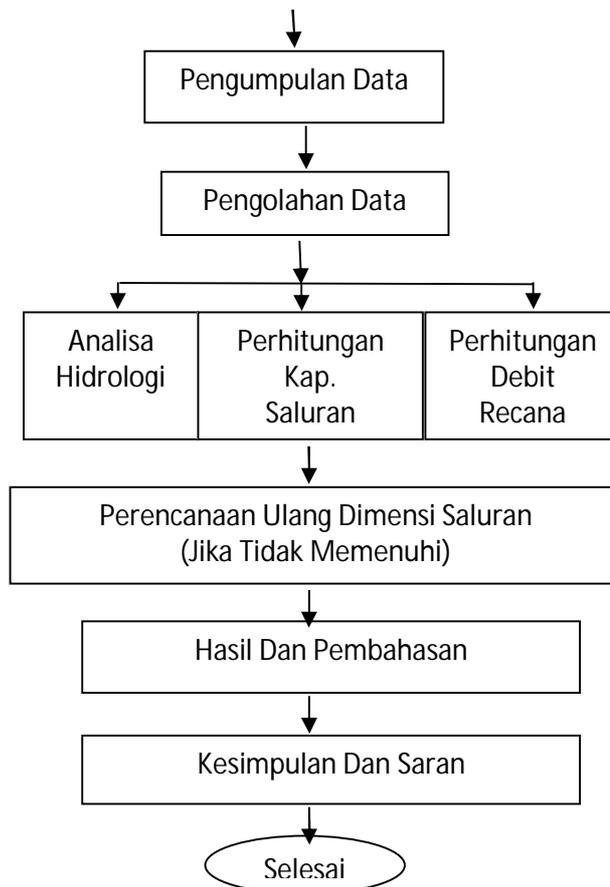
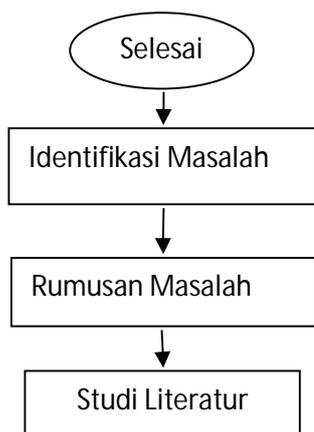
$$P = \frac{1}{T} \text{ atau } T = \frac{1}{P} \dots\dots\dots(12)$$

Karena probabilitas untuk tidak disamai atau tidak terjadi peristiwa itu ialah  $1 - P$ , maka harga-harga variable di bawah dari harha yang telah ditentukan tadi ialah :

$$T = \frac{1}{(1 - P)} \text{ atau } P = \frac{1}{(1 - T)} \dots\dots\dots(13)$$

**II. METODE PENELITIAN**

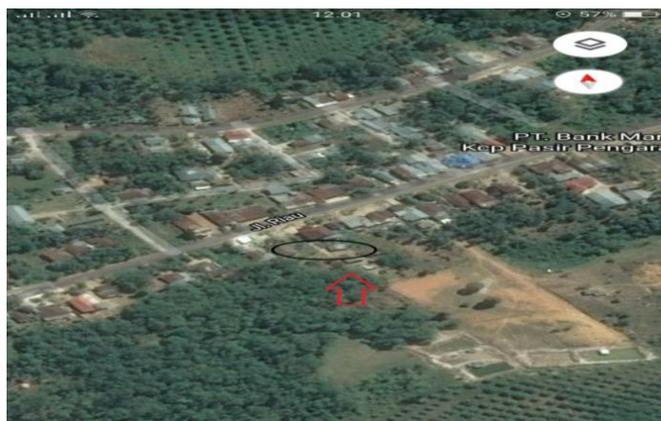
A. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Lingkungan Lenggopan Kelurahan Pasir Pengaraian, Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu.



Gambar . 1 Gambar Lokasi Penelitian

Sumber: <https://www.google.com/maps/@0.8599199,100.2871121,3a,60y,146>.

C. Metodologi Penelitian

Metode dalam penelitian proposal Skripsi ini adalah metode literature dan metode studi lapangan. Data-data yang dipergunakan pada penulisan ini berasal dari beberapa instansi yaitu Dinas Tanaman Pangan Dan Holtikultura, Kantor lurah Pasir Pengaraian.

Langkah-langkah Penyusunan Proposal Skripsi ini adalah:

1. Pengumpulan Data

Data-data diperoleh adalah data curah hujan, data kepadatan penduduk, data hidrolika (pengamatan langsung).

2. Pengolahan Data

Urutan pengolahan data yang dilakukan adalah :

- a. Analisa Hidrologi (analisa data curah hujan).
- b. Perhitungan kapasitas saluran yang ada.
- c. Perhitungan debit rencana
- d. Perencanaan ulang dimensi saluran (jika tidak memenuhi).

Untuk analisis debit banjir rencana menggunakan metode rasional, hal ini di sebabkan luas daerah tangkapan yang kecil.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Data Curah Hujan

Curah hujan adalah merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir.

Dan didalam penyusunan skripsi ini penulis menggunakan Rekapitulasi data curah hujan. Berikut ini akan ditampilkan data curah hujan maksimum yang sudah penulis rangkum dari tahun 2007 sampai dengan 2016. Rekapitulasi besarnya data curah ditampilkan dalam tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Rekapitulasi Data Curah Hujan Stasiun Kecamatan RambahData Curah Hujan Maksimum Pertahun

BULAN	TAHUN									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	403	311	216	170	278	237	250	57	159	342
2	175	44	200	206	105	218	429	59	89	124
3	127	249	203	165	100	102	129	218	165	219
4	285	288	154	241	182	133	183	164	152	-
5	203	102	12	140	135	91	207	294	153	171
6	158	265	8	335	30	7	42	111	129	61
7	111	111	20	127	45	147	88	28	97	182
8	118	160	120	318	45	173	83	327	85	38
9	69	349	155	388	158	200	114	140	147	68
10	199	190	266	66	191	281	433	318	154	82
11	64	107	493	153	370	344	276	428	342	292
12	299	193	375	99	383	382	392	415	278	-
<b>Max</b>	<b>403</b>	<b>349</b>	<b>493</b>	<b>388</b>	<b>383</b>	<b>382</b>	<b>433</b>	<b>428</b>	<b>342</b>	<b>342</b>

Sumber : Dinas Tanaman Dan Pangan Holtikultura

B. Perhitungan Standart Deviasi (  $\sigma_x$  )

Tabel. 2 Perhitungan Standar Deviasi Curah Hujan Pertahun Maksimum

	TAHUN PENGAMATAN	X (mm)	( $\bar{X} - X$ )	( $X - \bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	2007	403	-8,7	75,7
2	2008	349	45,3	2052,1
3	2009	493	-98,7	9741,7
4	2010	388	6,3	39,7
5	2011	383	11,3	127,7
6	2012	382	12,3	151,3
7	2013	433	-38,7	1497,7
8	2014	428	-33,7	1135,7
9	2015	342	52,3	2735,3
10	2016	342	52,3	2735,3
n=	10	3943		20292,2
	$\bar{X}$	394,30		
	$Y_n$	0.4952	$S_n$	0.9496

Sumber: Perhitungan Standar Deviasi Curah Hujan (2019).

C. Distribusi Gumbell

Nilai extreme dari intensitas hujan yang akan dicari adalah untuk beberapa periode ulang yaitu periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.

Berikut ini ditampilkan cara perhitungan untuk periode ulang 2 tahun Rumus :

$$x_T = \bar{x} + K\sigma_x \dots\dots\dots (12)$$

$$x_T = \bar{x} + \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \sigma_x \dots\dots\dots (13)$$

Untuk T = 2 Tahun

Curah hujan harian rata-rata ( $\bar{x}$ ) = 394,30mm

Fariasi reduksi ( $Y_t$ ) = 0,3665 (Tabel 3.1. Variasi Reduksi)

Reduksi rata-rata ( $Y_n$ ) = 0,4952 (Tabel 3.2. Reduksi Rata-rata)

Selisih reduksi standard = 0,9496 (Tabel 3.3. Selisih Reduksi Standar)

$$\text{Faktor frekuensi (K)} = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,4952}{0,9496} =$$

$$-0,1356 \text{ Standart Deviasi } (\sigma_x) = 47,483$$

Penyelesaian untuk periode ulang 2 tahun

$$x_2 = \bar{x} + K\sigma_x \quad x_2 = 394,30 + (-0,12356).47,483$$

$$x_2 = 388,43 \text{ mm} \dots\dots\dots(14)$$

Tabel. 3 Perhitungan Periode Ulang Curah Hujan

Rancangan Metode Gumbel

T	$Y_t$	PERIODE ULANG (TAHUN)	CURAH HUJAN MAX (RATA-RATA) (mm)	KOEFISIEN FAKTOR (K)	STANDAR DEVIASI ( $\sigma_x$ )	$X_T = \bar{x} + K\sigma_x$
2	0.3665	T <sub>2</sub>	394,30	-0,1356	47,483	388,43
5	1.4999	T <sub>5</sub>	394,30	1.0580	47,483	444,54
10	2.2503	T <sub>10</sub>	394,30	1.8483	47,483	482,06
25	3.1985	T <sub>25</sub>	394,30	2.8468	47,483	529,47
50	3.9019	T <sub>50</sub>	394,30	3.5875	47,483	564,65
100	4.6001	T <sub>100</sub>	394,30	4.3228	47,483	600,03

Sumber: Perhitungan periode Ulang Curah Hujan Metode Gumbel( 2019).

D. Intensitas Hujan

Tabel. 4 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan

Tahun	Curah Hujan Maksimum	Intensitas Hujan
2007	403	23,029
2008	349	19,944
2009	493	28,172
2010	388	22,172
2011	383	21,886
2012	382	21,829
2013	433	24,744
2014	428	24,458
2015	342	19,543
2016	342	19,543
$\Sigma$ Intensitas Hujan (mm/hari)		207,73

Sumber: Hasil Perhitungan Intensitas Hujan ( 2019).

Dari hasil perhitungan diatas di dapatkan intensitas hujan dimana pada penulisan ini, menggunakan intensitas hujan maksimum yaitu pada tahun 2009 dengan jumlah 28,172 mm/hari.

Intensitas hujan maksimum adalah merupakan curah hujan tertinggi yang terjadi pada periode tertentu.

E. Perhitungan Debit Rencana

Penampangan saluran yang ada di lapangan adalah bentuk empat persegi.

Berikut ini akan ditampilkan contoh perhitungan debit limpasan curah hujan.

F. Akibat curah hujan

- Luas daerah pengaliran perumahan : 1,83 Ha
- Luas daerah pengaliran jalan aspal : 0,0119 Ha
- Jarak terjauh aliran curah hujan (L) : 250 m
- Kemiringan saluran (S) : 0,002

Waktu konsentrasi (tc)

$$tc = 0,0195 \cdot L^{0,77} \cdot S^{-0,385}$$

$$= 0,0195 \cdot 250^{0,77} \cdot 0,002^{-0,385}$$

$$= 0,0195 \cdot 70,21 \cdot 10,94$$

$$= 14,978 \text{ menit} \dots\dots\dots(15)$$

untuk daerah perumahan sedang dan rapat didapat koefisien pengaliran (*run off*) C = 0,4. Debit yang dihasilkan curah hujan adalah :

Dengan menggunakan Metode Rasional

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

$$= 0,00278 \cdot 0,4 \cdot 28,172 \cdot 1,83$$

$$= 0,0573 \text{ m}^3/\text{det} \dots\dots\dots(16)$$

untuk daerah jalan aspal didapat koefisien pengaliran (*run off*) C = 0,85 Debit yang dihasilkan curah hujan adalah :

Dengan menggunakan Metode Rasional

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

$$= 0,00278 \cdot 0,85 \cdot 28,172 \cdot 0,0119$$

$$= 0,0007 \text{ m}^3/\text{det} \dots\dots\dots(17)$$

Jadi debit rencana yang di dapatkan dari curah hujan adalah

$$\begin{aligned}
 Q_{total} &= Q_{perumahan} + Q_{jalan\ aspal} \\
 &= 0,0573\text{m}^3/\text{det} + 0,0007\text{m}^3/\text{det} \\
 &= 0,0580\text{ m}^3/\text{det}.....(18)
 \end{aligned}$$

**G. Akibat limbah rumah tangga**

Menurut data yang diperoleh bahwa bulan Januari jumlah penduduk untuk daerah Kelurahan Pasir Pengaraian untuk tahun 2016 adalah 3850 orang. Khusus Lingkungan Lenggopan untuk tahun 2016 adalah 1025 dan luas wilayah lenggopan 6,8 Ha. Sedangkan jumlah penduduk yang memanfaatkan saluran tersebut adalah 301 orang dengan luas tanggapan hujan 1,83 Ha. Sehingga kepadatan penduduknya diperkirakan 150 orang/Ha.

Luas daerah pengaliran ( $A_g$ ) = 1, 83Ha

$$\begin{aligned}
 \text{Jlh penduduk} &= A_g \times \text{Kepadatan Penduduk} \\
 &= 1,83\text{ Ha} \times 150\text{ Jiwa/Ha} \\
 &= 274\text{ Jiwa}.....(19)
 \end{aligned}$$

Diperoleh bahwa jumlah air rata-rata yang disalurkan untuk rumah tangga adalah =150 liter/orang/hari

$$\begin{aligned}
 &= 150/(1000 \times 3600 \times 24) \\
 &= 0,0000017\text{ m}^3/\text{det}.....(20)
 \end{aligned}$$

Maka air limbah yang dihasilkan adalah sekitar 75 % dari air rata-rata yang disalurkan ke daerah tersebut, sehingga jumlah aliran limbah untuk daerah tersebut adalah :

$$\begin{aligned}
 Q_{limbah} &= 0,75 \cdot 0,0000017 \cdot 274 \cdot 5 \\
 &= 0,00175\text{m}^3/\text{det}.....(21)
 \end{aligned}$$

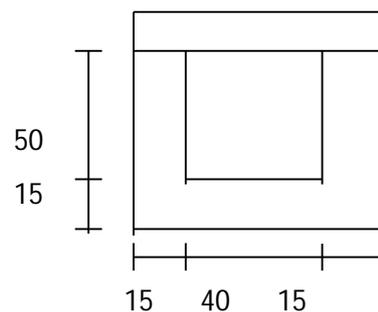
Maka debit total diperoleh yaitu:

$$\begin{aligned}
 Q_{total} &= Q_{hujan} + Q_{limbah} \\
 &= 0,0580 + 0,00175 \\
 &= 0,05975\text{m}^3/\text{det}..(22)
 \end{aligned}$$

**H. Perhitungan Debit Saluran Yang Ada**

Pada perhitungan debit saluran yang ada bertujuan untuk mengetahui besarnya debit yang mampu dialirkan oleh saluran tersebut sehingga nantinya berdasarkan analisa hidrolika dapat dikontrol apakah saluran tersebut masih dapat berfungsi atau tidak. Saluran-saluran yang ada pada lokasi studi adalah saluran empat persegi dengan lining beton. Berikut ini ditampilkan cara perhitungan debit saluran pada stasion 0 + 000

Menurut data-data yang diperoleh yaitu :



Gambar 5.2. Penampang Saluran Saat Ini

- Lebar atas saluran ( B ) = 0,4 m
- Tinggi basah saluran (h) = 0,5 m
- Kemiringan dasar saluran (S) = 0,002
- Koefisien manning (n) = 0,017

- Luas Penampang
 
$$\begin{aligned}
 A &= b \times h \\
 &= 0,4 \times 0,5 \\
 &= 0,20\text{ m}^2 .....(23)
 \end{aligned}$$

- Keliling basah
 
$$\begin{aligned}
 P &= b + 2h \\
 &= 0,4 + (2 \times 0,5) \\
 &= 1,4\text{ m} .....(24)
 \end{aligned}$$

- Jari-jari hidrolis
 
$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} \\
 R &= \frac{0,20}{1,4} \\
 &= 0,143\text{ m} .....(25)
 \end{aligned}$$

- Debit saluran

$$Q = \frac{1}{n} A x R^{2/3} x S^{1/2}$$

$$Q = \frac{1}{0,017} 0,20 x 0,143^{2/3} x 0,002^{1/2}$$

$$= 0,143 \text{ m}^3/\text{det} \dots\dots\dots (26)$$

limpasan (*run off*) yaitu debit curah hujan, debit jalan, dan debit rumah tangga.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan hidrologi dan perhitungan hidrolika yang dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan debit saluran keseluruhan, maka debit saluran yang ada adalah  $Q = 0,160 \text{ m}^3/\text{det}$
2. Jumlah penduduk yang memanfaatkan drainase sebagai tempat pembuangan air limbah rumah tangga, maka didapat debit air limbah rumah tangga  $Q = 0,00175 \text{ m}^3/\text{det}$
3. Hasil perhitungan debit yang ada, maka saluran drainase saat ini sangat mencukupi untuk mengalirkan air hujan dan air limbah rumah tangga.
4. Terjadinya saluran drainase tidak mampu menampung limpasan curah hujan, diakibatkan adanya penutupan saluran drainase akibat sampah, sedimen pasir dan lain-lain.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ilmiah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

**Andayani, S, Bambang E. Yuwono, Soekrasno,** 2012. *Indikator Tingkat Layanan Drainase Perkotaan*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Trisakti Jakarta

*Buku Putih Sanitasi Kabupaten Rokan Hulu*. 2015

**Chow, Ven Te.**1959. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta, Penerbit Erlangga. 1997

Tabel. 5 Perhitungan Debit Saluran Yang Ada

Station	B	H	A	P	R	S	n	Q
00 + 00	0,4	0,5	0,2	1,4	0,143	0,002	0,017	0,143
00 + 25	0,4	0,51	0,204	1,42	0,144	0,002	0,017	0,146
00 + 50	0,4	0,52	0,208	1,44	0,144	0,002	0,017	0,150
00 + 75	0,4	0,53	0,212	1,46	0,145	0,002	0,017	0,153
00 + 100	0,4	0,54	0,216	1,48	0,146	0,002	0,017	0,157
00 + 125	0,4	0,55	0,22	1,5	0,147	0,002	0,017	0,160
00 + 150	0,4	0,56	0,224	1,52	0,147	0,002	0,017	0,163
00 + 175	0,4	0,57	0,228	1,54	0,148	0,002	0,017	0,167
00 + 200	0,4	0,58	0,232	1,56	0,149	0,002	0,017	0,170
00 + 225	0,4	0,59	0,236	1,58	0,149	0,002	0,017	0,174
00 + 250	0,4	0,6	0,24	1,6	0,150	0,002	0,017	0,177
<b>Q Rata-rata</b>								<b>0,160</b>

Sumber : Perhitungan Debit Saluran berdasarkan Data lapangan (2019)

Dari hasil Perhitungan Debit saluran yang ada di dapat kan nilai debit saluran dengan panjang per 25 meter. Setelah itu juga di dapat kan nilai debit rata-rata saluran. Yang mana perhitungan debit saluran menggunakan metode rasional.

Kemudian debit limpasan curah hujan dan debit limbah rumah tangga tersebut dibandingkan dengan debit hasil perhitungan berdasarkan keadaan saluran saat ini (*existing drainage*)

Jika :  $Q_{total} < Q_{saluran}$  maka saluran tidak perlu diperbesar

$$0,05975 \text{ m}^3/\text{det} > 0,160 \text{ m}^3/\text{det} \text{ (memenuhi)}$$

Dari hasil perbandingan diatas, saluran drainase masih mampu mengalirkan limpasan (*run off*). Terjadinya banjir atau meluapnya air dari saluran drainase bisa saja diakibatkan adanya penutupan saluran dengan tumpukan sampah, sedimen pasir dan lain-lain. Untuk menghindari agar tidak terjadinya hal ini, perlu adanya normalisasi atau pengerukan saluran drainase yang ada. Supaya saluran ini mampu mengalirkan

- Djojodihardjo, Harijono.** *Mekanika Fluida*. Jakarta, Penerbit Erlangga. 1982
- Eva Resmani, Ussy Andawayanti, Evi Nur Cahya,** *Analisa Kapasitas Tampungan Saluran Drainase Akibat Limpasan Permukaan Kecamatan Kota Sumenep, Sumenep.* 2017
- Hasmar, HA.Halim.** *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta. UII Press. 2002.
- Heri Suryaman,** *Evaluasi Sistem Drainase Kecamatan Ponorogo*, Ponorogo. 2013
- Kodoatie, Dr.Ir Robert J. M.Eng.** *Banjir* . Yogyakarta. Pustaka Pelajar. 2002
- Lisnley, Ray K.** *Teknik Sumber Daya Air*. Jakarta. Erlangga 1986
- Maraganti, H. Gindo.** *Peran Serta Masyarakat Dan Kelembagaan Terpadu Dalam Pengelolaan Banjir Di Kota Medan*. Medan 2005  
*Proceedings Seminar Dan Pameran Nasional*. Medan 2005
- Nanda Prayoga,** *Analisa Desain Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Yos. Sudarso Kota Lubuklinggau*, Universitas Musi Rawas. 2013
- Prahasta, Eddy.** *Konsep – Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi, Informatika*, Bandung. 2001
- Raju K. G.Rangga.**1981. *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Jakarta. Erlangga 1986
- Sumantoro, M.** *Drainase Kota Kabupaten Ponorogo*. Fakultas Teknik Universitas Dr. Soetomo Surabaya
- Suripin.** *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Offset Yogyakarta. 2004
- Triatmodjo, Bambang.** *Hidrolika I*. Yogyakarta. Beta Offset. 1993
- Triatmodjo, Bambang.** *Hidrolika II*. Yogyakarta. Beta Offset. 1993
- Wismarini, D, Handayani,** D.U, Ningsih. 2010. *Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi Dalam Membantu Pengambilan Keputusan Bagi Penanganan Banjir*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume XV