

## EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA JALAN RAYA SARUA- CIPUTAT TANGERANG SELATAN

### *DRAINAGE CHANNEL EVALUATION ON SARUA-CIPUTAT RAYA ROAD TANGERANG SELATAN*

**Elma Yulius**

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam '45 Bekasi  
Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi

Korespondensi: [elmayulius@gmail.com](mailto:elmayulius@gmail.com)

#### ABSTRAK

Tangerang Selatan merupakan kota terbesar kedua di Provinsi Banten setelah Kota Tangerang yang sering mengalami banjir. Penyebab permasalahan banjir yang melanda kota ini yang alih fungsi lahan yang terjadi dalam waktu yang sangat cepat akibat pembangunan yang terus dilakukan dan saluran drainase yang sudah ada tidak mampu menampung air hujan. Salah satu contoh Jalan Sarua, Ciputat Tangerang selatan masih terjadi genangan atau banjir. Terjadinya genangan pada daerah ini karena sistem yang berfungsi untuk menampung banjir/genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir, hal ini disebabkan oleh kapasitas sistem yang menurun dan debit aliran air yang meningkat. Selain itu, kondisi saluran drainase pada jalan Sarua juga tidak mampu mengalirkan air yang ada pada saluran, banyaknya sampah yang terdapat pada saluran, serta kurangnya perhatian masyarakat terhadap saluran drainase yang ada. Dalam penelitian ini dilakukan survey lokasi untuk meninjau kondisi eksisting pada saluran. Analisa yang digunakan untuk menghitung debit banjir dan debit saluran adalah menggunakan analisa hidrologi dan analisa hidrolika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan debit antara debit banjir dan debit saluran. Debit pada saluran lebih kecil dari pada debit banjir yang terjadi, sehingga saluran tidak cukup lagi mengalirkan air hujan. Debit pada saluran didapat  $1,05 \text{ m}^3/\text{det}$  sedangkan debit banjir yang terjadi  $1,14 \text{ m}^3/\text{det}$ .

**Kata Kunci : Drainase, Banjir, Debit**

#### ABSTRACT

*South Tangerang, second largest city in Banten province after Tangerang City, often has floods. The floods in the city are caused of land-use conversion that frequently occurred due to the continued development and the existing drainage channels that cannot handle the rain water. For example, Sarua road, Ciputat South Tangerang, that still has floods and puddles. The puddles happen because the system for flood prevention are not able to handle the flowing water because of decreasing in flowing capacity. Beside could not draining the existing water, the channel on Sarua road is full of garbage and public awareness to the existing drainage channels is very low. In this research, a survey location to review the existing condition on the channel was conducted. To calculate flood discharge and channel discharge, the hydrological analysis and hydraulics analysis were employed. The result showed that there is a different debit between flood discharge and channel discharge. The discharge on the channel is smaller than the flood discharge, so the channel could not drain the rain water. Debit on channel was  $1.05 \text{ m}^3/\text{s}$ , whereas on the flood was  $1.14 \text{ m}^3/\text{s}$ .*

**Keywords: Drainage, Flood, Debit**

## 1. PENDAHULUAN

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Menurut Dr. Ir. Suripin, M. Eng. (2004; 7) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/ atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase di sini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir. Kegunaan dengan adanya saluran drainase ini adalah untuk mengeringkan daerah becek dan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah, menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal, mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada, mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir.

Banjir merupakan kata yang populer di Indonesia, khususnya pada musim hujan, mengingat hampir semua kota di Indonesia mengalami bencana banjir. Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang, namun permasalahan ini belum terselesaikan, bahkan cenderung meningkat, baik frekuensinya, luasannya, maupun durasinya. Dalam mengatasi masalah banjir ini diperlukan suatu sistem drainase yang baik, dengan didukung berbagai aspek perencanaan yang terkait di dalamnya. Hal ini terjadi karena pada jalan tersebut belum memiliki sistem drainase yang memadai. Dengan intensitas hujan yang tinggi, potensi banjir/genangan sangatlah mungkin terjadi.

Banjir atau terjadinya genangan di Jalan Sarua terjadi karena sistem yang berfungsi untuk menampung banjir/genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir, hal ini disebabkan oleh kapasitas sistem yang menurun dan debit aliran air yang meningkat. Selain itu, kondisi saluran drainase pada jalan Sarua juga tidak mampu mengalirkan air yang ada pada saluran, banyaknya sampah yang terdapat pada saluran, serta kurangnya perhatian masyarakat terhadap saluran drainase yang ada.

Rumusan masalah penelitian ini adalah: Kapasitas saluran tidak mampu menampung air hujan sehingga terjadi luapan air yang menggenangi jalan dan Tertutupnya saluran drainase oleh pemilik rumah, sehingga air hujan tidak dapat masuk kedalam saluran

Adapun Tujuan penelitian ini adalah: Mengetahui nilai debit limpasan pada saluran drainase yang sudah ada dan Mengevaluasi saluran drainase yang sudah ada dalam menampung dan mengalirkan debit limpasan.

## 2. METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada Gambar 1 berada di jalan sarua, ciputat tangerang selatan. Lokasi penelitian merupakan jalan umum yang banyak dilalui oleh kendaraan umum maupun pribadi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Data primer, yaitu data yang berhubungan dengan bentuk, konstruksi saluran dan arah aliran saluran yang ditinjau
- 2) Data sekunder, yaitu data curah hujan selama 10 tahun. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengunjungi instansi terkait, kemudian mengumpulkan laporan-laporan dan referensi lain.

### Tahapan Analisis

Setelah pengumpulan data didapatkan maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut, misalnya adalah data curah hujan dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2014. Data curah hujan tersebut diseleksi dan dipilih data curah hujan maksimum tiap tahunnya dan curah hujan rata-ratanya.

### Analisis Hidrologi

Sebelum melakukan analisis hidrologi, terlebih dahulu menentukan stasiun hujan, data hujan dan luas *catchment* area. Dalam analisis hidrologi akan dibahas beberapa tahapan untuk menentukan debit banjir rencana. Beberapa tahapan/langkah untuk menentukan debit banjir rencana adalah:

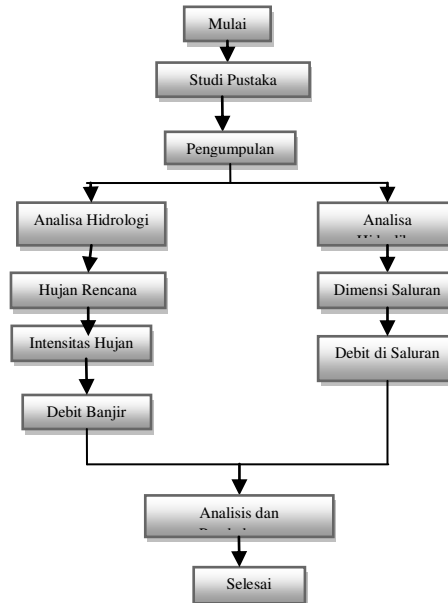
- (a) Menentukan hujan harian maksimum untuk tiap tahun.
- (b) Menentukan parameter statistic dari data yang telah diurutkan yaitu rata-rata ( $\bar{x}$ ), standar deviasi ( $s$ ), koefisien variasi ( $cv$ ), koefisien *skewness* ( $C_s$ ) dan koefisien kurtosis ( $C_k$ ).
- (c) Menentukan jenis distribusi yang sesuai berdasarkan parameter statistik yang ada.
- (d) Dari jenis distribusi dapat dihitung besaran debit hujan rancangan untuk kala ulang tertentu.
- (e) Menentukan intensitas curah hujan dengan metode **Mononobe** dalam kala ulang tertentu.
- (f) Menentukan debit banjir rencana dengan metode **Mononobe**.

### Analisis Hidrolika

Pada analisis hidrolika terdiri dari analisis penampang sungai alam, menghitung waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, debit aliran air dan merencanakan dimensi saluran yang baru dengan mengacu kepada data perhitungan. Dari hasil dimensi kemudian digambar dibandingkan dengan dimensi saluran alam, dan kemudian dapat diambil kesimpulan. Dari kesimpulan dapat diberikan saran-saran dari kajian dan perencanaan tersebut untuk dapat ditindaklanjuti menjadi saluran yang dapat menampung debit air.

### Bagan Alur Penelitian Penelitian

Bagan Alur penelitian disajikan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Curah Hujan Maksimum

Data curah hujan maksimum setiap tahunnya selama 12 tahun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)
1	2005	277,3
2	2006	204,3
3	2007	380,5
4	2008	439,8
5	2009	248,7
6	2010	189,6
7	2011	119,2
8	2012	312,9
9	2013	526,8
10	2014	681,3
11	2015	361
12	2016	373,4

#### Analisis Frekuensi

Distribusi frekuensi digunakan untuk memperoleh probabilitas besaran curah hujan rencana dalam berbagai periode ulang. Dasar perhitungan distribusi frekuensi adalah

parameter yang berkaitan dengan analisis data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, koefisien variasi, dan koefisien *skewness* (kecondongan atau kemencengan).

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi. Berikut ini empat jenis distribusi frekuensi yang paling banyak digunakan dalam bidang hidrologi:

Analisa parameter statistik untuk mendapatkan hasil curah hujan rata-rata dan untuk mendapatkan sebaran distribusi frekuensi. Hasil perhitungan dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Distribusi Curah Hujan Maksimum 24 Jam

No	Tahun	$X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
1	2005	277.3	-16.6	276.0345	-4,586.12	76,195.04
2	2006	204.3	-89.6	8,030.72	-719,667.25	64,492,467.00
3	2007	380.5	86.6	7,497.09	649,140.54	56,206,297.27
4	2008	439.8	145.9	21,282.64	3,104,833.38	452,950,834.86
5	2009	248.7	-45.2	2,044.33	-92,432.99	4,179,291.82
6	2010	189.6	-104.3	10,881.47	-1,135,092.79	118,406,393.80
7	2011	119.2	-174.7	30,525.08	-5,333,167.83	931,780,608.68
8	2012	312.9	19	360.4573	6,843.54	129,929.50
9	2013	526.8	232.9	54,235.76	12,630,732.76	2,941,517,220.04
10	2014	681.3	387.4	150,067.69	58,134,079.91	22,520,312,071.95
11	2015	361	67.1	4,500.49	301,918.79	20,254,437.79
12	2016	373.4	79.5	6,317.98	502,189.06	39,916,855.81
<b>Jumlah</b>		<b>4114.8</b>	<b>3,820.90</b>	<b>296,019.74</b>	<b>68,044,790.98</b>	<b>27,150,222,603.56</b>

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 2. Didapatlah hasil dari parameter-parameter statistik yaitu: curah hujan rata-rata = 239, 91 mm/jam, Standar Deviasi = 164, 04,  $C_s = 0$ ,  $C_k = 3,12$  dan  $C_v = 0$ . Sesuai dengan hasil tersebut sebaran distribusi yang digunakan adalah distribusi normal berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Sebaran Distribusi

No	Sebaran	Syarat
1	Normal	$C_s \approx 0$
2	Log normal	$C_s \approx 3C_v$
3	Gumbel	$C_s = 1,1396$ $C_k = 5,4$
4	Log Pearson III	Tidak termasuk di atas $C_s < 0$

## Analisis Curah Hujan

### 1. Analisis Curah Hujan Rencana

Hujan merupakan komponen yang sangat penting dalam analisis hidrologi. Dalam analisa digunakan curah hujan rencana, hujan rencana yang dimaksud adalah hujan harian

maksimum yang akan digunakan untuk menghitung intensitas hujan, kemudian intensitas ini digunakan untuk mengestimasi debit rencana. Untuk berbagai kepentingan perancangan drainase tertentu data hujan yang diperlukan tidak hanya data hujan harian, tetapi juga distribusi jam jaman atau menitan.

Tujuan utama dalam peristiwa hidrotrologi adalah untuk menentukan periode ulang tertentu. Periode ulang adalah interval waktu rata-rata dari suatu peristiwa hujan yang akan terjadi rata-rata satu kali setiap tahun.

Untuk nilai variasi reduksi ( $Y_T$ ) pada periode ulang (T) dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Variasi Reduksi

Periode Ulang (T) (Tahun)	YT
2	0,3665
5	14,990
10	22,502
20	29,606
25	31,985
30	39,019
40	46,001
50	52,960
100	62,140
200	69,190
500	85,390
1000	99,210

Sumber: Bambang Triatmodjo, 2000

Tabel 5. Hubungan Reduced Mean  $Y_n$  dengan Besarnya Sample n

n	Yn	n	Yn	n	Yn
10	0.4592	26	0.532	42	0.5448
11	0.4996	27	0.5332	43	0.5453
12	0.5035	28	0.5343	44	0.5458
13	0.507	29	0.5353	45	0.5463
14	0.51	30	0.5362	46	0.5468
15	0.5128	31	0.5371	47	0.5473
16	0.5157	32	0.538	48	0.5477
17	0.5181	33	0.5388	49	0.5481
18	0.5202	34	0.5396	50	0.5485
19	0.522	35	0.5402		
20	0.5236	36	0.541		
21	0.5252	37	0.5418		
22	0.5268	38	0.5424		
23	0.5283	39	0.543		
24	0.5296	40	0.5436		
25	0.5309	41	0.5442		

Untuk menentukan nilai reduksi rata-rata (reduced mean,  $Y_n$ ) pada perhitungan nilai faktor frekuensi ( $K$ ) untuk periode ulang  $T$  (tahun), dapat dilihat pada Tabel 5 dan untuk menentukan nilai selisih reduksi standar (reduced standard deviation,  $S_n$ ) juga dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hubungan Reduced Mean  $Y_n$  dengan Besarnya Sample  $n$

<b>n</b>	<b>S<sub>n</sub></b>	<b>n</b>	<b>S<sub>n</sub></b>	<b>n</b>	<b>S<sub>n</sub></b>
10	0.9496	26	1.0961	42	1.1458
11	0.9676	27	1.1004	43	1.148
12	0.9833	28	1.1047	44	1.1499
13	0.9971	29	1.1086	45	1.1519
14	1.0095	30	1.1124	46	1.1538
15	1.0206	31	1.1159	47	1.1557
16	1.0316	32	1.1193	48	1.1574
17	1.0411	33	1.1226	49	1.159
18	1.0493	34	1.1255	50	1.1607
19	1.0565	35	1.1285		
20	1.0628	36	1.1313		
21	1.0696	37	1.1339		
22	1.0754	38	1.1363		
23	1.0811	39	1.388		
24	1.0864	40	1.1413		
25	1.0915	41	1.1436		

Untuk menghitung besarnya curah hujan rencana dapat diperoleh dari curah hujan maksimum setiap tahunnya. Hasil perhitungan curah hujan rencana dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Beberapa Kala Ulang

No.	Per. Ulang T (tahun)	$\ln ( T/T-1 )$	$0,78 \ln \ln (T/T-1)$	Frekuensi faktor K	Curah Hujan Rencana ( $X_t$ )
1	2	0.69314718	-0.28588008	-0.16411992	290.74
2	5	0.223143551	-1.16995319	0.71995319	307.84
3	10	0.105360516	-1.75528652	1.30528652	319.16
4	20	0.051293294	-2.31675229	1.86675229	330.02
5	25	0.040821995	-2.49485672	2.04485672	333.46
6	50	0.020202707	-3.04351215	2.59351215	344.08
7	100	0.010050336	-3.5881164	3.1381164	354.61

Dalam penelitian ini direncanakan kala ulang 10 tahun. Berdasarkan Tabel 7. curah hujan rencana untuk kala ulang 10 tahun adalah

$$X_T = X + \frac{(Y_T Y_n)}{\sigma_n} \sigma_x = 319,16 \text{ mm/jam}$$

## 2. Analisis Intensitas Curah Hujan

Tabel 8. Intensitas Curah Hujan

Durasi Hujan (menit)	Intensitas Hujan untuk Periode Ulang						
	2	5	10	20	25	50	100
10	333.3	358.16	374.62	390.4	395.41	410.84	426.15
15	254.36	273.33	285.89	297.93	301.76	313.53	325.21
20	209.97	225.63	235.99	245.94	249.09	258.81	268.46
30	160.23	172.18	180.1	187.69	190.09	197.51	204.87
40	132.27	142.14	148.67	154.93	156.92	163.04	169.12
50	113.99	122.49	128.12	133.52	135.23	140.5	145.74
60	100.94	108.47	113.45	118.24	119.75	124.42	129.06
70	91.08	97.88	102.37	106.69	108.06	112.27	116.46
80	83.33	89.54	93.65	97.6	98.85	102.71	106.54
90	77.03	82.78	86.58	90.23	91.39	94.95	98.49
100	71.81	77.16	80.71	84.11	85.19	88.51	91.81
110	67.39	72.41	75.74	78.93	79.94	83.06	86.16
120	63.59	68.33	71.47	74.48	75.44	78.38	81.3
130	60.28	64.78	67.76	70.61	71.52	74.31	77.08
140	57.38	61.66	64.49	67.21	68.07	70.73	73.36
150	54.8	58.89	61.59	64.19	65.01	67.55	70.07
160	52.49	56.41	59	61.48	62.27	64.7	67.11
170	50.41	54.17	56.66	59.05	59.81	62.14	64.46
180	48.53	52.15	54.54	56.84	57.57	59.82	62.05
190	46.81	50.3	52.61	54.83	55.53	57.7	59.85
200	45.24	48.61	50.84	52.99	53.67	55.76	57.84
210	43.79	47.05	49.22	51.29	51.95	53.97	55.99
220	42.45	45.62	47.71	49.72	50.36	52.33	54.28
230	41.21	44.29	46.32	48.27	48.89	50.8	52.69
240	40.06	43.05	45.02	46.92	47.52	49.38	51.22
250	38.98	41.89	43.82	45.66	46.25	48.05	49.84
260	37.98	40.81	42.68	44.48	45.05	46.81	48.56
270	37.03	39.8	41.62	43.38	43.93	45.65	47.35
280	36.15	38.84	40.63	42.34	42.88	44.56	46.22
290	35.31	37.94	39.69	41.36	41.89	43.53	45.15
300	34.52	37.1	38.8	40.44	40.95	42.55	44.14
310	33.78	36.29	37.96	39.56	40.07	41.63	43.18
320	33.07	35.53	37.17	38.73	39.23	40.76	42.28
330	32.4	34.81	36.41	37.95	38.43	39.93	41.42
340	31.76	34.13	35.69	37.2	37.68	39.15	40.6
350	31.15	33.47	35.01	36.49	36.95	38.4	39.83
360	30.57	32.85	34.36	35.81	36.27	37.68	39.09



Intensitas curah hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan persatuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya. Intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit dan jamjaman.

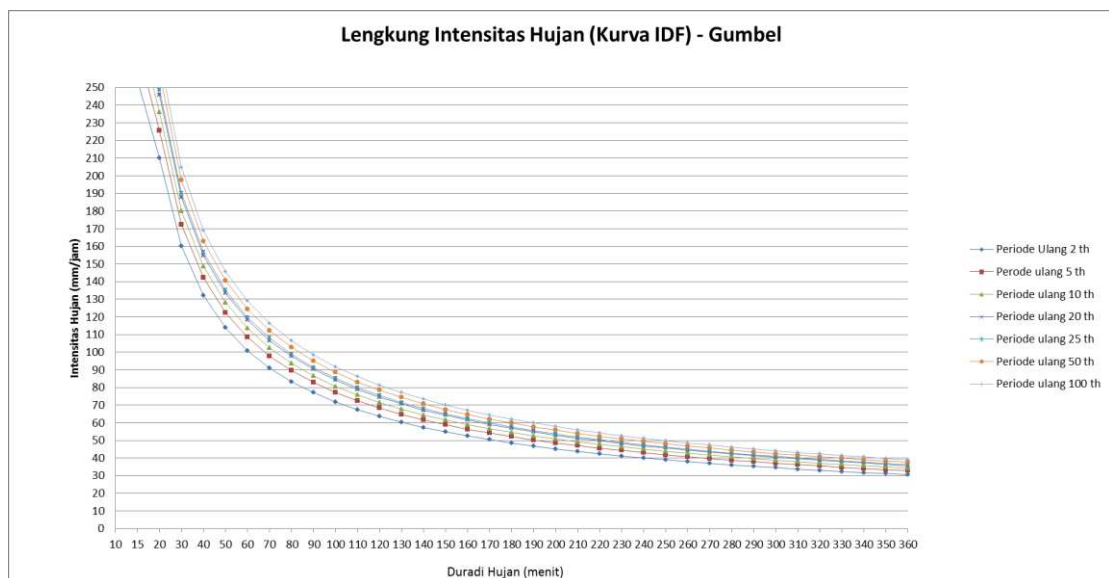
Gambar 3 menunjukkan Kurva intensitas hujan. Untuk menghitung besarnya intensitas curah hujan berdasarkan dari curah hujan rencana yang dapat dilihat pada Tabel 7 mengenai besarnya intensitas curah hujan. Data Intensitas curah hujan dapat dilihat pada Tabel 8. Contoh perhitungan intensitas hujan untuk durasi 1 jam: Intensitas curah hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe.

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

$$I = \frac{319,16}{24} \left( \frac{24}{60/60} \right)^{2/3}$$

$$I = 113,45 \text{ mm/jam}$$

Keterangan:  $R_{24}$  adalah curah hujan maksimum selama 24 jam dapat dilihat pada Tabel 8.



Gambar 3. Kurva Intensitas Hujan

### Analisis Hidrolika

Perhitungan dimensi saluran didasarkan pada debit harus ditampung oleh saluran lebih besar atau sama dengan debit rencana yang diakibatkan oleh hujan rencana

Analisa debit saluran bertujuan untuk mengetahui debit yang mampu mengalir mengalir pada saluran. Bentuk saluran pada lokasi penelitian ini adalah saluran persegi yang terbuat pada saluran beton dapat dilihat pada Tabel 9 dengan kemiringan saluran 0,002.

Tabel 9. Harga Koefesien Manning

Bahan	Koefesien Manning (n)
Besi tuang dilapis	0,014
Kaca	0,010
Saluran Beton	0,013
Bata dilapis Mortar	0,015
Pasangan batu disemen	0,025
Saluran tanah bersih	0,022
Saluran tanah	0,030
Saluran dengan dasar batu dan tebing rumput	0,040
Saluran pada galian batu padas	0,040

Sumber: Bambang Triatmodjo, 2008

Perhitungan kapasitas saluran dapat di lihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan Kapasitas Saluran

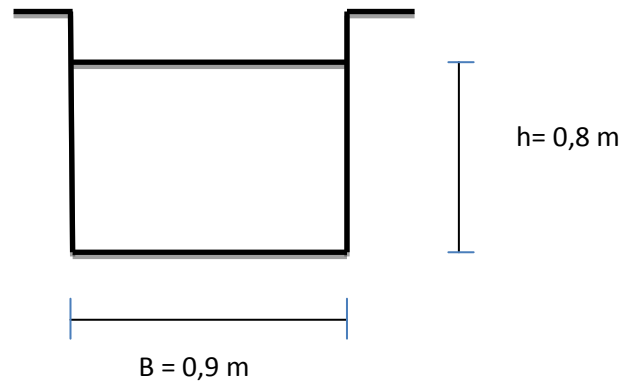
Penampang Saluran	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	P	R	n	S
d1 (kiri)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002
d2 (kiri)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002
d3 (kiri)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002
d4 (kiri)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002
d5 (kanan)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002
d6 (kanan)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002
d7 (kanan)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002
d8 (kanan)	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.013	0.002

Berdasarkan perhitungan pada Tabel di atas, diperoleh debit pada saluran dapat di lihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan Debit Saluran

Penampang Saluran	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	V	Q
d1 (kiri)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801
d2 (kiri)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801
d3 (kiri)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801
d4 (kiri)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801
d5 (kanan)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801
d6 (kanan)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801
d7 (kanan)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801
d8 (kanan)	0.9	0.8	0.72	1.5002	1.0801

Contoh perhitungan penampang saluran d1 (kiri)



$$\text{Lebar saluran (b)} = 0,9 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman saluran (h)} = 0,8 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} A &= b * h \\ &= 0,9 * 0,8 \\ &= 0,72 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,9 + 2(0,8) \\ &= 2,5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,72}{2,5} \\ &= 0,288 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\ &= 1,50 \text{ m/det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= A * V \\ &= 0,72 * 1,45 \\ &= 1,08 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

### Analisis Hidrologi

Untuk menyelesaikan persoalan drainase sangat berhubungan dengan aspek hidrologi khususnya masalah hujan sebagai sumber air yang akan dialirkan pada sistem drainase dan limpasan sebagai akibat tidak mempunyai sistem drainase mengalirkan ke tempat pembuangan akhir. Disain hidrologi diperlukan untuk mengetahui debit pengaliran.

Analisis hidrologi untuk menghitung debit maksimum yang akan dialirkan oleh saluran drainase untuk mencegah terjadinya genangan atau banjir. Untuk menentukan besarnya debit aliran akibat air hujan diperoleh dari hubungan rasional antara air hujan dengan limpasannya (metode rasional). Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Perhitungan Debit Banjir

Penampang Saluran	C	I	A (m <sup>2</sup> )	Q
d1 (kiri)	0.4	113.45	0.9	1.1354
d2 (kiri)	0.4	113.45	0.9	1.1354
d3 (kiri)	0.4	113.45	0.9	1.1354
d4 (kiri)	0.4	113.45	0.9	1.1354
d5 (kanan)	0.4	113.45	0.9	1.1354
d6 (kanan)	0.4	113.45	0.9	1.1354
d7 (kanan)	0.4	113.45	0.9	1.1354
d8 (kanan)	0.4	113.45	0.9	1.1354

Berdasarkan Tabel 13. Debit banjir didapat dengan menggunakan rumus rasional

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$Q = 1,1354 \text{ m}^3/\text{det}$$

Keterangan:

C : Koefesien limpasan dapat dilihat pada Tabel

I : Intensitas hujan (mm/jam)

A : Luas daerah aliran sungai (km<sup>2</sup>)

Tabel 13. Nilai Koefesien Limpasan

Tipe daerah Tangkapan	Koefesien Aliran (C)
Kawasan kota	0,70 – 0,95
Kawasan Pinggiran	0,50 – 0,70
Kawasan keluarga-tunggal	0,30 – 0,50
Multi satuan, terpisah	0,40 – 0,60
Multi satuan, berdempetan (rapat)	0,60 – 0,75
Kawasan pemukiman pinggiran kota	0,25 – 0,40
Kawasan tempat tinggal berupa rumah susun (Apartement)	0,50 – 0,70
Kawasan industri yang ringan	0,50 – 0,80
Kawasan industri yang berat	0,60 – 0,90
Taman-taman dan kuburan	0,10 – 0,25
Lapangan bermain	0,20 – 0,35
Kawasan halaman rel kereta api	0,20 – 0,40
Kawasan yang belum dimanfaatkan	0,10 – 0,30
Jalan beraspal	0,70 – 0,95
Jalan Beton	0,80 – 0,95
Jalan batu bata	0,70 – 0,85

Dari Analisis hidrolika dan hidrologi didapat hasil debit saluran lebih kecil dari debit banjir. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Debit saluran dan Debit Banjir

Penampang saluran	Q Saluran (m <sup>3</sup> /det)	Q Banjir (m <sup>3</sup> /det)	Keterangan
d1 (kiri)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi
d2 (kiri)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi
d3 (kiri)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi
d4 (kiri)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi
d5 (kanan)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi
d6 (kanan)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi
d7 (kanan)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi
d8 (kanan)	1.0446253	1.1354076	Tidak Memenuhi

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa: Pertama, penyebab terjadinya genangan di jalan Sarua adalah tidak mempunya saluran drainase untuk mengalirkan air hujan karena debit di saluran yang lebih kecil dari debit banjir. Kedua, banjir atau genangan tinggi disebabkan kurangnya pemeliharaan dan resapan air pada saluran drainase tidak mampu menampung debit yang mengalir. Ketiga, penampang saluran merupakan daerah yang sering terjadi genangan, perlu dimensi ulang agar dapat mengalirkan debit pada waktu hujan maksimal. Adapun saran yang perlu dilakukan ntuk menangani masalah banjir khususnya di Jalan Sarua yaitu perlu dilakukan perbaikan pada penampang saluran drainase dan perlu dilakukan kerja sama atau gotong royong untuk membersihkan saluran drainase yang ada dari sampah-sampah.

#### REFERENSI

- Harto, Sri, 2000, *Hidrologi Teori Masalah Penyelesaian*, Nafiri, Yogyakarta.
- Pranoto S. 2007. *Evaluasi Prediksi Debit Rencana Qt Berdasar Panjang Data Hujan Yang Berbeda*. Berkala Ilmiah Teknik Keairan 13 (4): 272-282
- Siti Q, Agus P, Beni D. 2007. *Kajian Genangan Banjir Saluran Drainase Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografi* (Studi Kasus: Kali Jenes, Surakarta). Media Teknik Sipil.
- Sudjawardi, 2008, *Pengembangan Sumber Daya Air*, Yogyakarta
- Suripin, 2004, *Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Penerbit ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.