

# EVALUASI DAN DESAIN SALURAN DRAINASE PADA JALAN LINGKAR DI PERKOTAAN (Studi Kasus Jalan Wonorejo-Kedungjajang Kabupaten Lumajang)

Noor Salim

Program Studi Teknik Sipil-Fakultas Teknik-Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat korespondensi :

email: salimkzt@gmail.com

## **Abstract**

*Planning a drainage system on a good road can drain rainwater well. Bad planning results in water blocking or flooding on the road. Stagnant water in the road area and is the cause of disruption to the smooth flow of vehicle traffic. The problem of flood inundation in the Wonorejo-Kedungjajang ring road area of Lumajang Regency is also triggered by the inability of the road channel to accommodate the flood water discharge that occurs in the road area. So a study is needed regarding the evaluation of drainage channels on ring roads in urban areas with a case study of the Wonorejo-Kedungjajang road in Lumajang Regency. From the results of this study it can be concluded that the flood discharge that occurs on Jalan Wonorejo - Kedungjajang, based on the results of hydrological analysis, the planned flood discharge for a 2-year return period is  $0.062 \text{ m}^3 / \text{s}$ . Drainage channel design with the dimensions of the drainage channel with the bottom channel width ( $b$ ) = 0.20 m, water height ( $h$ ) = 0.20 m, guard height ( $w$ ) = 0.20 m with channel height ( $H$ ) = 0, 40 m. It is recommended that there is no overflow of flood discharge on Jalan Wonorejo - Kedungjajang, so the Regional Government must take action to prevent flood overflow that occurs on Jalan Wonorejo - Kedungjajang by building a drainage network to drain the flood discharge that occurs every rainy season.*

**Keywords:** Stagnant water, Drainage Channels, Roads

## **Abstrak**

Perencanaan sistim drainase pada jalan yang baik dapat mengalirkan air hujan dengan baik. Pada perencanaan yang buruk berakibat air akan tertahan atau genangan di badan jalan. Genangan air pada kawasan jalan tersebut dan menjadi penyebab terganggunya kelancaran lalu lintas kendaraan. Permasalahan genangan banjir pada kawasan jalan lingkaran Wonorejo-Kedungjajang Kabupaten Lumajang ini juga dipicu oleh ketidak mampuan saluran jalan yang berfungsi menampung debit air banjir yang terjadi pada kawasan jalan tersebut. Maka diperlukan kajian berkenaan evaluasi saluran drainase pada jalan lingkaran di perkotaan dengan studi kasus jalan Wonorejo-Kedungjajang Kabupaten Lumajang. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Debit banjir yang terjadi pada ruas Jalan Wonorejo – Kedungjajang, berdasarkan hasil analisa hidrologi, Debit banjir rencana untuk kala ulang 2 tahun sebesar  $0.062 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Desain saluran drainase dengan dimensi saluran drainase dengan lebar dasar saluran ( $b$ ) = 0,20 m, tinggi Air ( $h$ ) = 0,20 m, tinggi jagaan ( $w$ ) = 0,20 m dengan tinggi saluran ( $H$ ) = 0,40 m. Disarankan agar tidak terjadi limpasan debit banjir pada ruas Jalan Wonorejo - Kedungjajang, maka Pemerintah Daerah harus mengambil tindakan untuk mencegah luapan banjir yang terjadi pada ruas Jalan Wonorejo – Kedungjajang dengan membangun jaringan drainase untuk mengalirkan debit banjir yang terjadi setiap musim hujan.

**Kata kunci:** Genangan , Saluran Drainase, Jalan .

## **PENDAHULUAN**

Perencanaan sistim drainase pada jalan yang baik dapat mengalirkan air hujan dengan baik. Pada perencanaan yang buruk berakibat air akan tertahan di badan jalan. Air yang tertahan dan membentuk kumpulan air

dinamakan genangan (Kusumadewi dkk, 2012). terjadinya genangan air pada kawasan jalan tersebut dan menjadi penyebab terganggunya kelancaran lalu lintas kendaraan. Dan juga, genangan air bisa merusak jalan yang menjadikan lubang atau cekungan sehingga jalan tidak rata dan

rawan kecelakaan (Nahak, 2017). Menurut Kartika (2017), Genangan air tersebut diakibatkan oleh saluran drainase yang tidak berfungsi dengan baik, Adanya banjir atau genangan menyebabkan gangguan terhadap kehidupan masyarakat yang berada pada daerah yang tak mempunyai saluran drainase yang baik atau pada daerah cekungan (Adimas, 2016).

Sistem drainase menjadi buruk juga disebabkan oleh kapasitas saluran yang mengecil karena adanya sampah. Genangan air di jalan diakibatkan juga oleh rusaknya saluran drainase atau keberadaan sampah pada saluran tersebut yang mengakibatkan terhambatnya aliran air (Sinaga, 2016). Sistem drainase sangat dipengaruhi oleh tataguna lahan, Menurut Fahmi (2014), Tata guna lahan yang sangat mempengaruhi adalah fungsi tata guna lahan yang berubah, yang mana dahulunya lahan resapan air kemudian menjadi permukiman penduduk atau perumahan. Juga pada jalan yang kanan kirinya berupa areal persawahan juga dapat terjadi banjir. Potensi terjadinya banjir pada jalan nasional pada sekitar areal persawahan air tersebut perlu dilakukan pengelolaan yang baik sehingga perlu tercukupinya saluran drainase, (Salim, 2020).

Pada umumnya penyebab banjir adalah debit rencana yang besar, faktor utamanya karena terjadinya hujan yang melebihi normal. Untuk menentukan banjir rencana, apabila pada daerah tersebut data debit sangat terbatas maka dapat digunakan data hujan (Rahman dkk, 2002). Besarnya debit banjir sangat dipengaruhi oleh intensitas hujan yaitu tingginya curah hujan pada kurun waktu air terkonsentrasi (Loebis, 1992). Menurut Harto (1993), analisis intensitas, durasi dan frekwensi diperlukan seri data yang diperoleh dari data hujan. Jika dalam pengamatan intensitas hujan alatnya tidak tersedia, maka bisa dipakai cara empiris dengan memakai rumus-rumus eksperimental (Sosrodarsono, 1999).

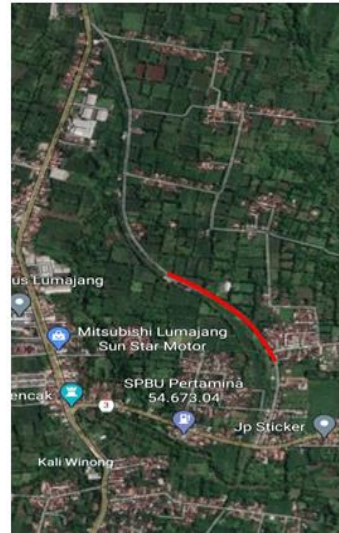
Permasalahan genangan banjir pada kawasan jalan lingkar Wonorejo-Kedungjajang Kabupaten Lumajang ini juga dipicu oleh ketidak mampuan saluran jalan yang berfungsi menampung debit air banjir yang terjadi pada kawasan jalan tersebut. Berawal dari permasalahan ini semua maka diperlukan kajian berkenaan evaluasi saluran drainase pada jalan lingkar di perkotaan

dengan studi kasus jalan Wonorejo-Kedungjajang Kabupaten Lumajang.

## METODE PENELITIAN

### A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini ber lokasi pada ruas Jalan Wonorejo – Kedungjajang, Brak Wetan, Curah Petung, Kecamatan Kedungjajang, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### B. Teknik Pengumpulan Data

Metode yang di gunakan penulis dalam teknik pengumpulan data untuk mendukung dan memenuhi penelitian ini yaitu :

- Metode Observasi  
Metode observasi yaitu pengamatan atau peninjauan dilakukan secara langsung tentang situasi atau kondisi di lapangan secara visual.
- Metode Wawancara  
Metode ini dilaksanakan melalui tanya jawab pada masyarakat yang bermukim di sekitar Ruas Jalan Mayor Kamari Sampurna.
- Metode Studi Kepustakaan  
Metode ini dilaksanakan melalui studi pustaka atau membaca kembali literatur-literatur yang ada.

### C. Data-Data yang di perlukan

- Data Primer  
Kondisi existing Ruas jalan Mayor Kamari Sampurna yang tergenang akibat luapan banjir pada musim hujan (Sumber : Pengamatan di lapangan), di gunakan untuk menentukan panjang dan luas

daerah tangkapan air, panjang saluran drainase yang akan direncanakan.

- **Data Sekunder**  
Data sekunder yaitu didapatkan dari data instansi terkait yang berhubungan dengan penelitian, antara lain : Data curah hujan (sumber : BMG stasiun Lumajang), di gunakan untuk analisa debit banjir rencana.

#### D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan penulisan tentang Perencanaan Saluran Drainase pada Ruas Jalan Mayor Kamarin Sampurna yaitu:

- **Data**  
Data-data itu meliputi:
  - a. **Data Primer**, yaitu: Kondisi existing Ruas jalan Mayor Kamarin Sampurna yang tergenang akibat luapan banjir pada musim hujan di gunakan untuk menentukan panjang dan luas daerah tangkapan air, dimensi dan panjang saluran drainase yang akan direncanakan.

- b. **Data Sekunder**, yaitu: Data Curah Hujan, dipakai untuk menganalisa debit banjir rancangan.

- **Desain saluran drainase**  
Desain saluran drainase meliputi: tinggi, lebar dan panjang saluran
- **Gambar Hasil Desain saluran drainase**
- **Perhitungan Volume**
- **Kesimpulan dan Saran**  
Setelah desain selesai maka dapat disimpulkan hasil perencanaan sehingga masalah luapan banjir pada Ruas Jalan Mayor Kamarin Sampurna, Curahpetung dapat di atasi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisa Hidrologi

##### 1. Data Curah Hujan

Data hujan harian didapatkan dari pos hujan yang berada disekitar lokasi perencanaan Saluran Drainase, Adapun pos hujan pada catchment area, yaitu pos hujan UPT PSDA di Lumajang. Data tersebut di atas dapat di lihat pada table 1, yang diperoleh dari UPT PSDA di Lumajang.

Tabel 1. Data Curah Hujan Bulanan

No	Tahun	Curah Hujan Bulanan (mm)											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mey	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	2011	80	100	99	66	88	100	29	333	126	86	234	223
2	2012	197	122	79	125	212	234	32	212	80	17	29	237
3	2013	314	144	59	184	0	0	35	91	34	52	176	251
4	2014	143	123	39	243	260	202	38	30	12	121	381	265
5	2015	158	133	19	402	285	236	41	151	58	190	186	179
6	2016	70	197	123	155	114	212	192	108	92	207	403	195
7	2017	228	237	280	273	120	74	32	11	63	128	434	308
8	2018	393	575	161	100	44	23	0	0	0	0	0	377
9	2019	160	198	0	272	17	0	0	0	0	0	55	171
10	2020	210	314	359	133	154	40	34	0	63	201	218	302

Sumber : UPT PSDA di Lumajang

##### 2. Curah Hujan Maksimum

Data curah hujan maksimum harian tiap tahun (mulai dari tahun 2011) diambil besarnya curah hujan maksimum pada bulan dan tahun yang sama, sehingga akan diperoleh hujan maksimum harian dari setiap tahunnya. Data Hujan Maksimum Bulanan yang diperhitungkan dengan metode Gumbel diperlihatkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Hujan Maksimum Bulanan dengan metode Gumbel

No	Tahun	Hujan Maksimum Bulanan (mm)
1	2011	333
2	2012	237
3	2013	314
4	2014	381
5	2015	402
6	2016	403
7	2017	434
8	2018	575
9	2019	272
10	2020	359

### 3. Analisis Frekuensi

Dalam perhitungan analisis frekuensi perlu dicari dengan parameter statistik yang meliputi : Standar Deviasi (s), Koefisien Variasi (Cv), Koefisien Skewness (Cs) dan

Koefisien Curtosis (Ck). Data hujan harian maksimum dari tabel 2 diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar. Perengkingan data hujan dari yang terkecil sampai yang terbesar disajikan dalam tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Perhitungan Analisis Frekuensi Metode Gumbel

No	Xi	$xi - \bar{X}$	$(xi - \bar{X})^2$	$(xi - \bar{X})^3$	$(xi - \bar{X})^4$
1	333	38	1444	54872	2085136
2	237	-134	17956	-2406104	322417936
3	314	-134	17956	-2406104	322417936
4	381	-57	3249	-185193	10556001
5	402	10	100	1000	10000
6	403	31	961	29791	923521
7	434	32	1024	32768	1048576
8	575	63	3969	250047	15752961
9	272	204	41616	8489664	1731891456
10	359	-99	9801	-970299	96059601
Jumlah	3710		98076	2890442	2503163124
Rata - rata	371				

A	Harga Rata-Rata ( X BAR )	=	371
B	Standar Deviasi ( S )	=	104.390
C	Koefisien Skewness ( CS )	=	0,352902772
D	Koefisien Kurtosis ( CK )	=	4.182375

#### Perhitungan Analisis Frekuensi Metode Gumbel

a. Nilai Rata-rata ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{3710}{10}$$

$$\bar{x} = 371 \text{ mm}$$

b. Standar Deviasi (Sd)

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{98076}{9}}$$

$$S_d = 104.390$$

c. Koefisien Skewness (Cs)

$$C_s = \frac{\frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^3}{S_d^3}$$

$$C_s = \frac{\frac{10}{(10-1)(10-2)} \times (2890442)}{104.390^3}$$

$$C_s = -0,352902772$$

d. Koefisien Kurtosis (Ck)

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S_d^4}$$

$$C_k = \frac{10^2 (250316312.4)}{(9 \times 8 \times 7)(104.390^4)}$$

$$C_k = 4.182375$$

#### Perhitungan Analisa Frekuensi Metode Log Pearson Type III

a. Menghitung Harga Logaritma Rata-rata (Log  $\bar{x}$ )

$$\log \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } X_i}{n}$$

$$\log \bar{x} = \frac{5,11427985}{10}$$

$$\log \bar{x} = 0,511428$$

b. Menghitung Simpangan Baku (Standar Deviasi)

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

$$S = \sqrt{\frac{0,0339}{10 - 1}}$$

$$S = -0,0613$$

c. Menghitung Koefisien Kepencengan (Cs)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)(S^3)}$$

$$C_s = \frac{10 \times 0,00089}{(9 \times 8) \times (0,0613^3)}$$

$$C_s = -0,54$$

Tabel 4. Analisa Frekuensi Log Person Type III

No	Xi	Log Xi	(Log Xi- Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi-Log X) <sup>3</sup>
1	333	2,5224442	0,00081574	-0,000041766
2	237	2,3747483	0,00012844	-0,006067564
3	314	2,4969296	0,00178601	-0,000218279
4	381	2,5809250	0,02073252	0,000013456
5	402	2,6042261	0,00287930	0,000104395
6	403	2,6053050	0,00251161	0,000111737
7	434	2,6374897	0,00107650	0,000518746
8	575	2,7596678	0,00212891	0,008307201
9	272	2,4345689	0,00142847	-0,001841465
10	359	2,5550944	0,00036985	-0,000000009
Jumlah		25,5713992	0,033857352	0,000886453
Rata- rata		5,11427985		

Tabel 5. Nilai KT Berdasarkan Nilai T (tabel)

No	Periode Ulangan T (Tahun)	Nilai Kt	Nilai Xt (mm)	Slog x	Cs	Log Xt
1	2	0	3710,0	0,06137318	-0,54	2,56
2	5	0,84	5637297209	0,06137318	-0,54	9,75
3	10	1,28	5982119557	0,06137318	-0,54	9,78
4	25	1,71	6319105034	0,06137318	-0,54	9,80
5	50	2,05	6585558666	0,06137318	-0,54	9,82
6	100	2,33	6804991069	0,06137318	-0,54	9,83
7	200	2,58	7000912858	0,06137318	-0,54	9,85
8	500	2,88	7236019004	0,06137318	-0,54	9,86
9	1000	3,09	7400593306	0,06137318	-0,54	9,87

Tabel 6. Hasil uji Frekuensi

No	Metode	Persyaratan		Perhitungan		Ket
		Ck	Cs	Ck	Cs	
1	Gumbel	≤5.4002	≤1.1396	4,18	-0,352903	Tidak Memenuhi
2	Log Person Type III	Cs = ≠0	Cs = ≠0	4,18	-0,54	Memenuhi

Perhitungan Hujan Rancangan Dengan Berbagai Kala Ulang dengan harga Logaritma ( $X_T$ ) menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{x} + (G \times S \text{ Log } X)$$

Nilai G di Interpolasi dari faktor frekuensi (G) distribusi log pearson type III Cs Negatif untuk berbagai kala ulang tertentu.

Nilai G untuk Cs Negatif maka Langkah Perhitungan Interpolasi Nilai G berdasarkan nilai Cs Negatif sebesar: -0.54

Nilai G untuk kala ulang 2 tahun

$$G_{2\text{Tahun}} = \left( \frac{(-0.54) - (-0.50)}{(-0.40) - (-0.30)} \right) = 0,4$$

$$G_{2\text{Tahun}} = 0,4 \times (0.066 - 0.050) + 0.050$$

$$G_{2\text{Tahun}} = 0,056$$

Nilai G untuk kala ulang 5,10,25,50,100,200,500 & 1000 tahun dapat dilihat dalam tabel 7.

Tabel 7 Hasil Interpolasi Nilai G pada Cs Negatif

Skew. Koef. (Cs)	Periode Ulang T (Tahun)								
	2	5	10	25	50	100	200	500	1000
-0.30	0.066	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029	2.210	2.331	2.530
-0.35	0.058	0.845	1.250	1.625	1.863	2.067	2.252	2.384	2.601
-0.40	0.050	0.835	1.245	1.643	1.891	2.104	2.294	2.436	2.670

**Perhitungan Harga Logaritma (X<sub>T</sub>)**

1. Kala Ulang 2 Tahun

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{x} + (G \times S \text{ Log } \bar{x})$$

$$\text{Log } X_{2\text{Tahun}} = 5,11427985 + (0,056 \times 0,0613)$$

$$\text{Log } X_{2\text{Tahun}} = 5,117$$

Besarnya Curah Hujan Rancangan adalah

Antilog dari Log X<sub>T</sub>

$$\text{Antilog } X_{2\text{Tahun}} = 10^{5,117} = 130,91 \text{ mm}$$

Hasil perhitungan hujan rancangan dengan kala ulang 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500, 1000 tahun disajikan dalam tabel 8 berikut ini.

Tabel 8 Perhitungan Hujan Rancangan Dengan Kala Ulang Tertentu

No	Tr (Tahun)	R.Rata-Rata (Log) $\bar{x}$	Standar Deviasi (S Log)	Kemencengan (Cs)	Peluang %	G	Curah Hujan Rencana	
							Log XT	Anti Log XT (mm)
1	2	2.692	0.0698	-0.35	50	0.058	2.70	501.187
2	5	2.692	0.0698	-0.35	20	0.058	2.75	562.341
3	10	2.692	0.0698	-0.35	10	0.058	2.78	602.560
4	25	2.692	0.0698	-0.35	4	0.058	2.81	645.654
5	50	2.692	0.0698	-0.35	2	0.058	2.82	660.693
6	100	2.692	0.0698	-0.35	1	0.058	2.84	691.831
7	200	2.692	0.0698	-0.35	0.5	0.058	2.85	707.946
8	500	2.692	0.0698	-0.35	0.2	0.058	2.86	724.436
9	1000	2.692	0.0698	-0.35	0.1	0.058	2.87	741.310

**4. Peta Tata Guna Lahan dan peta Situasi**

Peta situasi dan peta tata guna lahan bertujuan untuk menunjukkan lokasi penelitian, beda tinggi dan letak bangunan (perumahan penduduk dan kondisi lahan di Sekitar lokasi penelitian).

**5. Waktu Konsentrasi**

Waktu konsentrasi dikalkulasi memakai persamaan sebagai berikut :

$$t_o = \frac{3,26 (1,1 - C) \cdot (L_o)^{1/2}}{(S_o)^{1/3}}$$

Diketahui :

L<sub>o</sub> = Panjang Linpasan Permukaan Lahan (m) 150 m

S<sub>o</sub> = Kemiringan Lahan (ΔH/L)

Elevasi Hulu = 500,00 m

Elevasi Hilir = 486,27 m

C = 0,60

$$S = (500,00 - 486,27) / 150 = 0,0915$$

$$t_o = \frac{3,26 (1,1 - C) \cdot (L_o)^{1/2}}{(S_o)^{1/3}}$$

$$t_o = \frac{3,26 (1,1 - 0,60) \cdot (150)^{1/2}}{(0,0915)^{1/3}} = 44,302 \text{ menit}$$

**6. Intensitas Hujan (I)**

Hubungan antara intensitas curah hujan dan lamanya hujan, digunakan persamaan 2.20 pada Bab II halaman 27 sebagai berikut :

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

$$I_{2 \text{ Tahun}} = \frac{130,91}{24} \left( \frac{24}{44,302} \right)^{2/3}$$

$$I_{2 \text{ Tahun}} = 5,454 \times 0,664^{2/3} = 3,6214 \text{ mm/jam}$$

Berikutnya untuk kalkulasi intensitas hujan di presentasikan pada tabel 9 berikut ini.

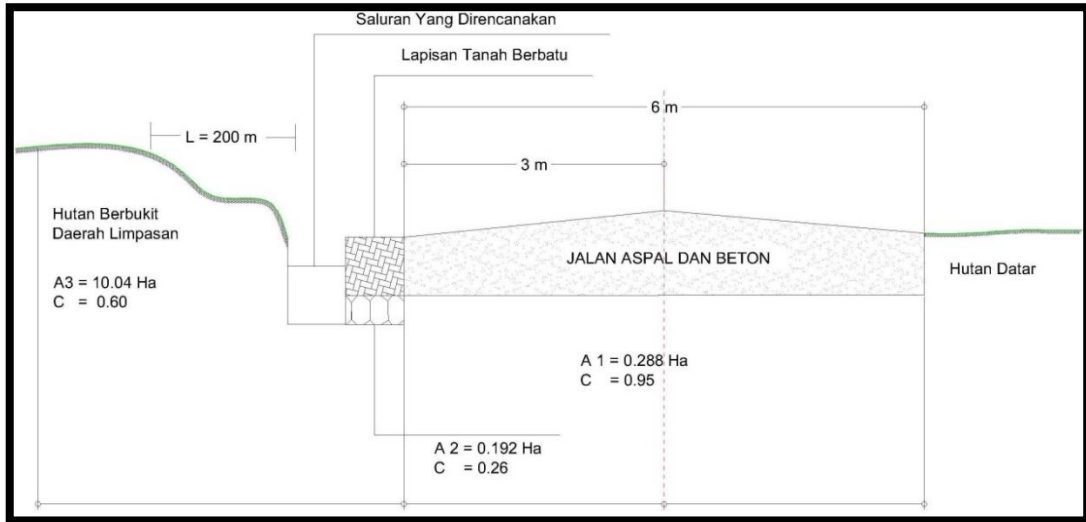
Tabel 9. Perhitungan Intensitas Hujan Dengan Berbagai Kala Ulang

No	Tr (Tahun)	R24 (mm)	Tc = t (menit)	I (mm/jam) (R24 / 24) * (24/t)^2/3
1	2	501.187	44.36	13.87
2	5	562.34	44.36	15.56
3	10	602.56	44.36	16.67
4	25	645.65	44.36	17.86
5	50	660.69	44.36	18.28
6	100	691.83	44.36	19.14
7	200	707.95	44.36	19.59
8	500	724.44	44.36	20.04
9	1000	741.31	44.36	20.51

## 7. Perhitungan Dimensi Saluran Drainase

Perhitungan luas daerah aliran

Perhitungan Luas Daerah Pengaliran (A)



Gambar 2. Potongan Melintang Luas Daerah Limpasan

$$A1 = (\text{Lebar Jalan} \times \text{Panjang Saluran rencana}) / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= (3 \text{ m} \times 500 \text{ m}) / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 1500 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 0,15 \text{ Ha}$$

$$A2 = (\text{Bahu jalan} \times \text{Panjang jalan di samping Saluran rencana}) / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 1 \text{ m} \times 500 / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 0,05 \text{ m}^2$$

$$A3 = (\text{Panjang limpasan} \times \text{Panjang Saluaran rencana}) / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= (200 \text{ m} \times 520 \text{ m}) / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 104000 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 10,4 \text{ Ha}$$

$$\text{Jadi } \sum A = A1 + A2 + A3 = 0,144 + 0,048 + 10,04 = 10,200 \text{ Ha}$$

### Penentuan Koefisien Limpasan (C)

Tabel 10 Data tata guna lahan

No	Jenis tata guna lahan	Luas DAS (A) (Ha)	Limpasan (C)
1	Aspal Beton	0.144	0.95
2	Tanah Lapisan Batu	0.192	0.26
3	Daera Berbukit	10.04	0.60
Jumlah ( $\Sigma$ )		<b>10.376</b>	

Sehingga C =

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$C = \frac{(0,95 \times 0,15) + (0,26 \times 0,05) + (0,60 \times 10,04)}{0,15 + 0,05 + 10,04}$$

$$C = 0,60$$

- Perhitungan Debit Banjir Rencana dengan metode Rasional menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_{\text{Maks}} = 0,00278 \times C \times I \times A$$

Tabel 11 Data perhitungan debit banjir rencana

Data	Keseluruhan Saluran
$\Sigma A$	10.200 Ha
C	0.60
PUH	2 TH
I	3,621456 m <sup>3</sup> /dtk

Sehingga

$$Q_{2\text{tahun}} = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,00278 \times 0,60 \times 3,621456 \times 10,24$$

$$= 0,062 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

## Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase

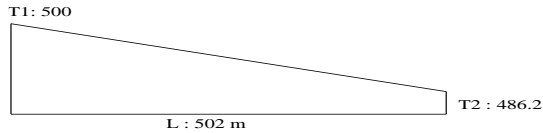
### 1. Kemiringan Dasar Saluran Rencana

Dari kondisi dilapangan, kemiringan dasar saluran dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$I = \frac{T_1 - T_2}{L} \times 100\%$$

$$I = \frac{500,00 - 486,27}{502,00} \times 100 \%$$

$$I = 2,73 \%$$



Maka didapatkan kemiringan saluran (I) > 2 - 4 % kecepatan rata-rata (V) adalah 0,90 m/dtk.

### 2. Dimensi Saluran

Dalam menghitung dimensi saluran yang akan direncanakan berpedoman pada ketentuan kapasitas atau debit dari Imam Subarkah (2003). adapun sesuai table pada bab II halaman 36. Sesuai hasil perhitungan sebelumnya debit banjir yang terjadi di wilayah perencanaan adalah 0.061 m<sup>3</sup>/dtk. Maka didapatkan perbandingan tinggi dan lebar saluran sebagai berikut;

$$b : h = 1,00 \text{ m}$$

$$b = 1,00 \text{ h}$$

$$\frac{Q}{As} = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$As = b \times h = 1,00h \times h = 1,00h^2$$

$$P = b + 2h$$

$$R = \frac{b \times h}{b + 2h} = \frac{1,00h \times h}{1,00h + 2h} = \frac{1,00h^2}{3,00h} = 0,33h$$

$$\frac{0,062 \text{ m}^3/\text{dtk}}{1,00h^2} = \frac{1}{0,015} \times (0,33h)^{2/3} \times (0,027)^{1/2}$$

$$\frac{0,062 \text{ m}^3/\text{dtk}}{\text{dtk}} = 66,67 \times (0,33h)^{2/3} \times 0,164$$

$$\frac{0,062 \text{ m}^3}{\text{dtk}} = 10,934 \times (0,477h)^{8/3}$$

$$0,062 \text{ m}^3/\text{dtk}^3 = 5,22 \text{ h}^{8/3}$$

$$h^{3/8} = 0,012 ; \text{ sehingga } h = 0,190 \text{ m}$$

$$b = h \text{ jadi nilai } b = h \text{ adalah } 0,184$$

$$V = \frac{Q}{As} = \frac{0,062}{b \times h} = \frac{0,062}{0,190 \times 0,190}$$

$$= \frac{0,062}{0,0361} = 1,717 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Dengan demikian dimensi saluran rencana adalah sebagai berikut

Lebar Dasar Saluran (b) = 0,190 m ≈ 0,20 m di lapangan.

Tinggi Saluran (h)=0,190 m ≈ 0,20 m di lapangan.

### 3. Tinggi Jagaan (W)

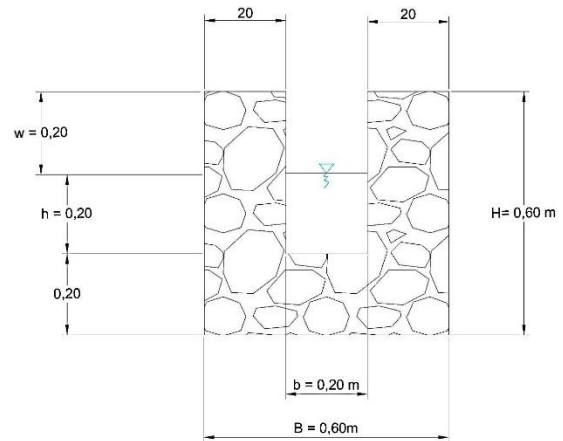
Tinggi jagaan (w) menurut Kriteria Perencanaan Saluran (KP 02) 1986, untuk saluran pasangan batu dengan debit 0.062 m<sup>3</sup>/dtk, diambil w = 0,20 m ( tabel 2.9), tebal dinding minimal 20 cm dan tebal lantai 20 – 40 cm, kedalaman pondasi disesuaikan dengan kondisi dilapangan (20 cm).

Dengan demikian dimensi saluran adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar Dasar Saluran (b)} &= 0,20 \text{ m} \\ \text{Tinggi Air (h)} &= 0,20 \text{ m} \\ \text{Tinggi Jagaan (w)} &= 0,20 \text{ m} \\ \text{Tinggi Saluran (H)} &= h + w \\ &= 0,20 + 0,20 \\ &= 0,40 \text{ m} \end{aligned}$$

### 4. Desain Saluran Rencana

Desain saluran rencana berdasarkan hasil perhitungan dimensi saluran.



Gambar 3. Desain Saluran Rencana

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Didasarkan hasil dan pembahasan, maka kesimpulannya adalah berikut ini.

1. Debit banjir yang terjadi pada ruas Jalan Wonorejo – Kedungjajang, berdasarkan hasil analisa hidrologi, Debit banjir rencana untuk kala ulang 2 tahun sebesar 0.062 m<sup>3</sup>/dtk.
2. Dari hasil perhitungan kapasitas perencanaan saluran draenase dengan dimensi saluran direncanakan berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana agar



dapat mengalirkan debit banjir ke sungai yang ada dilokasi. Dari hasil perhitungan dimensi drainase Lebar Dasar Saluran ( $b$ ) = 0,20 m, Tinggi Air ( $h$ ) = 0,20 m, Tinggi Jagaan ( $w$ ) = 0,20 m dengan tinggi saluran ( $H$ ) = 0,40 m.

### Saran

1. Untuk mengantisipasi terjadinya limpasan debit banjir pada ruas Jalan Wonorejo – Kedungjajang, maka Pemerintah Daerah harus segera mengambil tindakan untuk mencegah luapan banjir yang terjadi pada ruas Jalan Wonorejo – Kedungjajang dengan membangun jaringan drainase untuk mengalirkan debit banjir yang terjadi setiap musim hujan.
2. Upaya penanggulangan banjir pada catchment area terhadap harus dilakukan secara spontan oleh masyarakat yang beraktifitas di sekitar catchment area agar tidak membuang sampah sembarangan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hariri Fahmi, 2013. Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya Jember Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso, Repository Universitas Muhammadiyah Jember
- Kusumadewi, D. A., Djakfar, L., & Bisri, M. (2012). Arahan Spasial Teknologi Drainase Untuk Mereduksi Genangan Di Sub DAS Watu Bagian Hilir. *Jurnal Teknik Pengairan*, 3(2), 258-276.
- Loebis, J., 1992, *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Ni Komang Sri Kartika Dkk, 2018 . Evaluasi Fungsi Saluran Drainase Terhadap Kondisi Jalan Gunung Rinjani Di Wilayah Kecamatan Denpasar Barat. *WICAKSANA, Jurnal Lingkungan & Pembangunan*, Maret 2018 ISSN: 2597-7555 E-ISSN: 2598-9871 Vol. 2 No. 1 : Hal. 17-24
- Noor Salim. 2020. Pengaruh areal persawahan terhadap drainase jalan. *Jurnal Hexagon* volme 5 No 2 tahun 2020 Hal 87-95
- Novan Dwiky Adimas dkk, 2016. Hubungan genangan banjir dengan karakteristik fisik kawasan perkotaan yogyakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*, Volume 5 Nomer2 Tahun 2016
- Priska Gardeni Nahak dkk, 2017. Studi identifikasi dan penanggulangan banjir di jalan cak dokokelurahan oetete - kota kupang. *JUTEKS Jurnal Teknik Sipil* Volume 2 Nomor 2 Oktober 2017.
- Rahman, Weinmann, P. E., Hoang, T. M. T., Laurenson, E. M., 2002, Monte Carlo Simulation of Flood Frequency Curves From Rainfall, *Journal of Hydrology* 256, 196210.
- Rosinta M Sinaga Dkk , 2016 . Analisis sistem saluran drainase pada jalan perjuangan medan. *Jurnal education building* Volume 2, Nomor 2, Desember 2016: 41-49, ISSN : 2477-4898
- Sosrodarsono, suyono, 1999, *Hidrologi Untuk Pengairan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sri Harto, 1993 , *Hidrograf Satuan Sintetik Gamma I*, Departemen Pekerjaan Umum, Yogyakarta.