

ANALISA SISTEM DRAINASE JALAN DALAM UPAYA  
PENANGGULANGAN GENANGAN DI KAWASAN JALAN MERPATI  
KELURAHAN RIJALI KOTA AMBON

Arnold Axel Manabung<sup>1)</sup>, Elisabeth Talakua<sup>2)</sup>, Penina Istia<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

<sup>1)</sup>arnoldaxel718@gmail.com <sup>2)</sup>talakuaelisabeth6@gmail.com <sup>3)</sup>penina.istia@gmail.com

ABSTRACT

The problem that occurs in the drainage system for Jalan Merpati, Kelurahan Rijali is that it always floods when it rains with high intensity. In some drainage, water always overflows from the and makes the roads inundated with water. The influencing factor is the presence of silt or garbage at the bottom of the drainage. The aim of this research is to analyze the flow discharge in the drainage channel and evaluate the condition of the cross-section of the drainage channel in the area of Jalan Merpati, Rijali Village, then compare the planned discharge ( $Q_r$ ) with the discharge flowed by the channel ( $Q_s$ ). This research is a type of qualitative research using data collection techniques, observation, documentation, and literature study. data analysis used is Hydrological analysis in the form of analysis of rainfall frequency, surface runoff coefficient, concentration time analysis, rainfall intensity analysis and design discharge analysis. Hydraulic analysis in the form of cross-sectional capacity analysis of the drainage channel and evaluation of the channel discharge with the planned discharge. From the results of the calculation of the discharge capacity of the 10-year plan discharge dam, it turns out that the discharge capacity of the three drainage at the research location, namely Jalan Merpati, Rijali Village, is obtained  $Q_s < Q_r$ . It is necessary to change the cross-sectional dimensions of the drainage in the Jalan Merpati area, Rijali Village so that the can accommodate rainwater in the area so that the area is no longer flooded during heavy rains for a long time.

ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi pada sistem drainase Jalan Merpati, Kelurahan Rijali adalah selalu mengalami banjir pada saat hujan dengan intensitas tinggi. Pada beberapa drainase air selalu meluap keluar dari dalam dan membuat ruas jalan di genangi air. Faktor yang mempengaruhi yaitu dengan adanya endapan lumpur atau sampah pada dasar drainase. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis debit aliran pada saluran drainase dan dari kapasitas penampang saluran drainase yang terdapat di kawasan Jalan Merpati Kelurahan Rijali, kemudian membandingkan antara debit rencana ( $Q_{rencana}$ ) dengan debit yang dialirkan oleh saluran ( $Q_{saluran}$ ). Penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan teknik pengumpulan data, observasi, dokumentasi, dan studi literatur. analisis data yang digunakan adalah Analisis hidrologi berupa analisis frekuensi curah hujan, koefisien aliran permukaan, analisis waktu konsentrasi, analisis intensitas curah hujan dan analisis debit rencana. Analisis hidrolika berupa analisis kapasitas penampang saluran drainase dan evaluasi debit saluran dengan debit rencana. Dari hasil perhitungan debit kapasitas dam debit rencana 10 tahun, ternyata debit kapasitas ketiga drainase pada pada lokasi penelitian yaitu Jalan Merpati, Kelurahan Rijali diperoleh  $Q_{saluran} \leq Q_{rencana}$ . Perlu perubahan dimensi penampang pada drainase pada kawasan Jalan Merpati, Kelurahan Rijali sehingga bisa menampung air hujan pada kawasan tersebut sehingga kawasan tersebut tidak lagi banjir pada saat hujan lebat dalam waktu yang lama.

**Kata Kunci :** Banjir; Anallisa Hidrologi; Drainase

1. PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering terjadi di kota – kota besar di Indonesia adalah masalah banjir, tidak terkecuali termasuk kota Ambon juga memiliki masalah terbesarnya adalah banjir yang sering terjadi kala terjadinya hujan yg intensitas besar, sehingga kapasitas dari saluran tidak bias menampung dari limpasan air hujan sehingga terjadinya genangan atau banjir. Masalah terjadinya banjir ini banyak aspek penyebabnya salah satunya saluran tidak memadai untuk menampung curah hujan di tambah dengan adanya sedimentasi di dasar saluran, dan juga aspek dari masyarakat sekitar yang sering membuang sampah sembarangan di dalam saluran yang menyebabkan aliran air terhambat pada saat hujan

dan tidak adanya perawatan atau pembersihan saluran dari sampah maupun sedimentasi.

Drainase secara umum didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan / rembesan sehingga fungsi lahan / kawasan tidak terganggu. Sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan / lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. (Suripin 2004)

Banjir adalah suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang atau terhambatnya aliran air didalam saluran pembuang,

seperti yang terjadi Jalan Merpati Kelurahan Rijali Kota Ambon yang dimana banjir tersebut disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, dan kapasitas saluran yang tidak mampu menampung air dalam jumlah banyak karena adanya sedimentasi sehingga air meluap dan menuju ke pemukiman warga pada jalan tersebut.. Walaupun Kawasan ini memiliki saluran drainase seperti pada umumnya tetapi banjir sering terjadi pada kawasan ini pada saat curah hujan tinggi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis debit aliran pada saluran drainase dan dari kapasitas penampang saluran drainase yang terdapat di kawasan Jalan Merpati Kelurahan Rijali, kemudian membandingkan antara debit rencana ( $Q_{rencana}$ ) dengan debit yang dialirkan oleh saluran ( $Q_{saluran}$ )

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Analisa Frekuensi Curah Hujan Harian**

Dalam analisis curah hujan untuk menentukan debit banjir rencana, data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan maksimum tahunan ( Annual Maksimum Seri ). Curah hujan rata-rata yang diperoleh dengan cara ini dianggap mendekati curah hujan terbesar yang terjadi. Untuk perhitungan curah hujan rencana, digunakan Metode Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Log-Pearson III dan Distribusi Gumbel . Setelah didapatkan curah hujan rencana dari keempat metode tersebut, diambil yang paling ekstrim yang nantinya akan digunakan pada debit rencana ( Kamiana , 2011)

$$\text{Distribusi Normal} = K_T = \frac{X_T - \bar{x}}{S} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- $K_T$  = Faktor frekuensi
- $X_T$  = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dalam periode ulang T Tahun
- $\bar{x}$  = Nilai rata-rata hitung variat
- S = Deviasi standar nilai variat

**Distribusi Log Normal**

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{x} + (K_T \times S) \dots\dots\dots(2)$$

$$K_T = \frac{\text{Log } X_T - \text{Log } \bar{x}}{S} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- $K_T$  = Faktor frekuensi
- $X_T$  = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dalam periode ulang T Tahun
- $\bar{x}$  = Nilai rata-rata hitung variat
- S = Deviasi standar nilai variat

**2.1.1. Distribusi Log Person III**

Salah satu distribusi dari serangkaian distribusi yang dikembangkan Pearson yang menjadi perhatian ahli sumber daya air adalah Log-Pearson III. Ada tiga parameter penting dalam Log-Pearson III, yaitu:

- Harga Rata-rata
- $\text{Log } \bar{x} = \frac{\text{Log } xi}{n} \dots\dots\dots(4)$
- Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum(\text{Log } xi - \text{Log } \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots(5)$$

- Koefisien Kemencengan

$$G = \frac{(xi - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \dots\dots\dots(6)$$

**2.1.2. Distribusi Gumbel**

Menurut Gumbel (1941) masalah yang merupakan nilai ekstrim adalah menunjukkan bahwa dalam deret harga ekstrim  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  memiliki fungsi distribusi eksponensial ganda. Jika jumlah populasi terbatas (sampel), dapat didekati dengan persamaan berikut:

$$X_T = \bar{x} + (K \cdot S) \dots\dots\dots(7)$$

Faktor probabilitas K untuk harga ekstrim Gumbel dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$K = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots(8)$$

$$Y_T = -\text{Ln} \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots(9)$$

Menghitung Curah Hujan Rencana dengan rumus Bell yaitu :

$$P^{60}(T) = \frac{93-19}{2} \times \frac{X_T}{199} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

- $\bar{x}$  = Harga Rata-rata Sampel
- K = Variabel Standar
- S = Standar Deviasi (Simpangan Baku)
- $Y_T$  = Reduced Variated
- $Y_n$  = Reduced Mean
- $S_n$  = Reduced Standard Deviation
- Pi = Intensitas Curah Hujan dalam Periode Ulang (T) (mm/menit)

**2.2. Analisa Debit Rencana**

Debit rencana merupakan debit maksimum dengan periode ulang (T) tertentu yang diharapkan melewati suatu saluran drainase ( Kamiana , 2011). Periode ulang adalah waktu hipotetis dimana suatu kejadian dengan nilai tertentu dari debit yang direncanakan akan disamai atau dilampaui 1 kali dalam jangka waktu hipotek . Ini tidak berarti bahwa peristiwa tersebut akan berulang secara teratur setiap periode ulang ( Kamiana , 2011).

Penggunaan Metode Rasional pada DAS dengan beberapa sub DAS dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan nilai C gabungan atau C rata-rata dan intensitas curah hujan dihitung berdasarkan waktu konsentrasi terlama ( Suripin , 2004).

Rumus perhitungan debit rencana Metode Rasional dalam satuan metrik adalah sebagai berikut ( Kamiana , 2011):

$$Q = 0,278 \times I \times A \times C \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan :

- Q = Debit Rencana (m3/det)
- I = Intensitas curah hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
- C = Koefisien Aliran (tanpa dimensi)
- A = Luas daerah Tangkapan Air (Km<sup>2</sup>)

**2.3. Analisa Hidrolika**

Analisis hidraulika bertujuan untuk mengetahui acuan yang digunakan dalam menentukan dimensi hidraulik saluran drainase dan bangunan bantu lainnya dimana aliran air dalam suatu saluran dapat berupa saluran terbuka atau saluran tertutup.

**Kapasitas Saluran**

$$Q_s = A_s \cdot V \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan :

- $Q_s$  = Debit saluran (m3/detik)
- $A_s$  = Luas penampang saluran (m2)
- $V$  = Kecepatan rata-rata aliran didalam saluran (m/detik)

**Kecapatan aliran**

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots (13)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan :

- $V$  = Kecepatan rata-rata aliran didalam saluran (m/detik)
- $n$  = Koefisien kekasaran Manning
- $R$  = Jari-jari hidrolis (m)
- $S$  = Kemiringan dasar saluran
- $A$  = Luas penampang saluran (m2)
- $P$  = Keliling basah saluran (m)

**2.4. Analisa Dimensi Saluran**

Perhitungan dimensi saluran harus dapat mengalirkan debit yang dialirkan saluran lebih besar atau sama dengan debit rencana. Kondisi tersebut dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$Q_{saluran} \geq Q_{rencana} \dots\dots\dots (15)$$

Debit yang mampu ditampung oleh saluran ( $Q_s$ ) dapat diperoleh dengan rumus seperti dibawah ini :

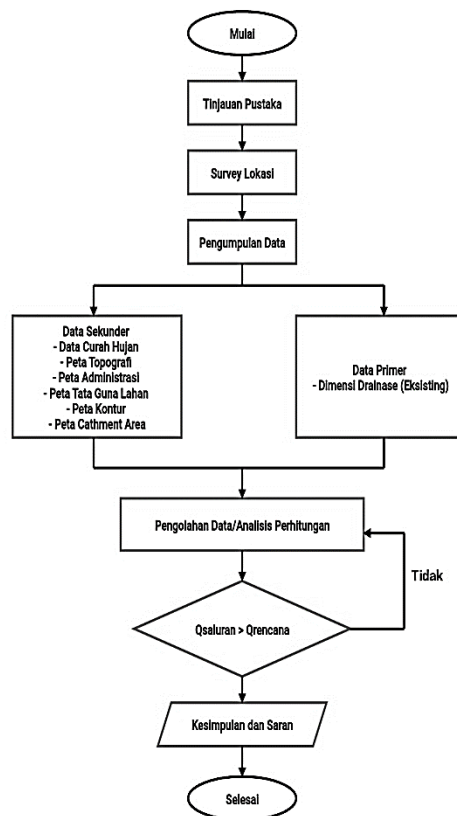
$$Q_s = A_s \cdot V \dots\dots\dots (16)$$

Keterangan :

- $A_s$  = Luas penampang saluran (m2)
- $V$  = Kecepatan rata-rata aliran didalam saluran (m/detik)

**3. METODOLOGI**

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian lapangan yaitu pengamatan langsung pada lokasi penelitian untuk melihat kondisi fisik saluran dan mengukur dimensi saluran serta mengumpulkan data curah hujan pada lokasi tersebut



Sumber : Penulis 2023

**Gambar 1. Diagram Alir**

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian lapangan yaitu pengamatan langsung pada lokasi penelitian untuk melihat kondisi fisik saluran dan mengukur dimensi saluran.

**4.1. Analisa Frekuensi Curah Hujan Harian**

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang paling banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah :

**1. Perhitungan Distribusi Normal**

$$X_T = \bar{x} + (KT \cdot S)$$

$$X_T = 1038,57 + (0,00 \cdot 442,53) = 1038,57 \text{ mm}$$

$$KT = 0,00 \text{ (Nilai Variabel Reduksi Gauss)}$$

**2. Perhitungan Distribusi Log Normal**

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{x} + (K_T \cdot S)$$

$$\text{Log } X_T = 2,980609 + (0,00 \cdot 0,1879) = 2,98 \text{ mm}$$

$$X_T = 956,3321$$

$$KT = 0,00 \text{ (Nilai Variabel Reduksi Gauss)}$$

**3. Perhitungan Distribusi Log Person III**

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{x} + (K_T \cdot S)$$

$$\text{Log } X_T = 2,98 + (-0,053 \cdot 0,20) = 2,97 \text{ mm}$$

$$KT = -0,053 \text{ (lihat Tabel 2.3 Nilai Koefisien (G) Harga Positif Log-Pearson III)}$$

**4. Perhitungan Distribusi Gumbel**

$$K = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} = \frac{0,3065 - 0,4952}{0,9497} = -0,20$$

$$Y_T = 0,3065 \text{ (Nilai Reduksi Variat)}$$

$$Y_n = 0,4952 \text{ (Nilai Reduced Mean)}$$

$$S_n = 0,9497 \text{ (Nilai Reduced Standart Deviation)}$$

$$X_T = \bar{x} + (K \cdot S)$$

$$X_T = 1038,57 + (-0,20 \times 442,53) = 950,64$$

$$= 18,13$$

**b. Metode Ishiguro**

$$a = \frac{\sum(Ix\sqrt{t})x\Sigma(i2) - \Sigma(I2x\sqrt{t})x\Sigma(I)}{Nx\Sigma(i2) - \Sigma(I)x\Sigma(I)}$$

$$= \frac{(11466,74)x(984649,22) - (3581954,97)x(2434,78)}{8x(984649,22) - (2434,78)x(2434,78)}$$

$$= 1318,31$$

$$b = \frac{\sum(Ix\sqrt{t})x\Sigma(I) - Nx\Sigma(I2x\sqrt{t})}{Nx\Sigma(i2) - \Sigma(I)x\Sigma(I)}$$

$$= \frac{(11466,74)x(2434,78) - (8)x(3581954,97)}{8x(984649,22) - (2434,78)x(2434,78)}$$

$$= -0,38$$

**c. Metode Sherman**

$$\text{Log a} = \frac{\Sigma(\text{Log}l)x\Sigma(\text{Log}t)2 - \Sigma(\text{Log}tx\text{Log}l)x\Sigma(\text{Log}t)}{Nx\Sigma(\text{Log}t)2 - \Sigma(\text{Log}t)x\Sigma(\text{Log}t)}$$

$$= \frac{(19,32)x(19,04) - (27,76)x(11,84)}{8x(19,04) - (11,84)x(11,84)}$$

$$= 3,24$$

$$a = 10^{\text{Log}a} = 10^{3,24} = 1722,37$$

$$n = \frac{\Sigma(\text{Log}l)x\Sigma(\text{Log}t) - Nx\Sigma(\text{Log}tx\text{Log}l)}{Nx\Sigma(\text{Log}t)2 - \Sigma(\text{Log}t)x\Sigma(\text{Log}t)}$$

$$= \frac{(19,32)x(11,84) - (8)x(27,76)}{8x(19,04) - (11,84)x(11,84)}$$

$$= 0,55$$

**Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Curah Hujan Rencana Maksimum (4 metode)**

Periode ulang (T) Tahun	Normal (mm)	Log Normal (mm)	Log Pearson III (mm)	Gumbel (mm)
2	1038,57	956,33	933,09	950,64
5	1410,29	1375,57	1492,14	1506,72
10	1605,00	1664,10	1757,68	1856,43
20	1764,31	1944,64	2260,57	2191,83
50	1945,75	2322,19	2675,93	2625,97
100	2069,65	2621,34	3125,10	2951,30

Sumber : Penulis, 2023

Dari hasil kajian distribusi frekuensi curah hujan menggunakan keempat metode di atas, periode ulang 10 tahun nan dianut menunjukkan bahwa distribusi periode ulang 10 tahun metode Gumbel sangat ekstrim.

**5. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Metode Talbot, Ishiguro dan Sherman (a, b, n)**

**a. Metode Talbot**

$$a = \frac{\Sigma(txI)x\Sigma(I2) - \Sigma(I2xt)x\Sigma(I)}{Nx\Sigma(i2) - \Sigma(I)x\Sigma(I)}$$

$$= \frac{(68762,78)x(984649,22) - (16509796,36)x(2434,78)}{8x(984649,22) - (2434,78)x(2434,78)}$$

$$= 14114,37$$

$$b = \frac{\Sigma(txI)x\Sigma(I) - Nx\Sigma(I2xt)}{Nx\Sigma(i2) - \Sigma(I)x\Sigma(I)}$$

$$= \frac{(68762,78)x(2434,78) - (8)x(16509796,36)}{8x((2434,78) - (2434,78)x(2434,78))}$$

**Tabel 2. Perhitungan Intensitas Curah Hujan (a,b,c)**

Periode Ulang	Talbot		Ishiguro		Sherman		
	a	b	a	b	Log a	a	n
2	14114,37	18,13	1318,31	-0,38	3,24	1722,365	0,55
5	28838,2	18,13	2693,55	-0,38	3,55	3519,102	0,55
10	41559,54	18,13	3881,74	-0,38	3,71	5071,477	0,55
20	56185,28	18,13	5247,82	-0,38	3,84	6856,243	0,55
50	78585,89	18,13	7340,08	-0,38	3,98	9589,771	0,55
100	97905,33	18,13	9144,55	-0,38	4,08	11947,31	0,55

Sumber : Penulis, 2023

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Intensitas Durasi Tiga Metode

Durasi (menit)	Metode Talbot 10 Tahun (mm)	Metode Ishiguro 10 Tahun (mm)	Metode Sherman 10 Tahun (mm)
5	1796,47	1805,55	2077,29
10	1477,20	1251,39	1414,33
20	1089,83	876,30	962,95
30	863,41	713,21	769,04
40	714,89	616,68	655,63
60	531,90	502,72	523,60
80	423,50	435,02	446,39
120	300,86	354,91	356,50

Sumber : Penulis, 2023

6. Catchment Area (Daerah Tangkapan)

Daerah tangkapan air yang digunakan dalam penelitian ini Berlokasi di Jalan Merpati, Kelurahan Rijali, Kelurahan Sirimau, Kota Ambon diperoleh dengan menggunakan perangkat lunak berbasis Global Mapper18 Data DEM (Model Elevasi Digital).Pilih Zonasi Wilayah Area drainase berdasarkan aliran ke sistem drainase.ini datanya Area dibagi menjadi tiga zona.

1. Zona 1 memiliki Luas 0,31 Km<sup>2</sup>, Panjang Saluran 0,45 Km
2. Zona 2 memiliki Luas 0,13 Km<sup>2</sup>, Panjang Saluran 0,29 Km
3. Zona 3 memiliki Luas 0,09 Km<sup>2</sup>, Panjang Saluran 0,40 Km

7. Koefisien Pengaliran (C)

Hasil survey di lokasi penelitian, disimpulkan bahwa, yang ada di Jalan Merpati, kelurahan Rijali, Kecamatan Sirimau, rata-rata mempunyai kegiatan utama sebagai pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, kegitan ekonomi dan juga sebagai pemukiman perkotaan. dengan demikian untuk besarnya nilai koefisien pengaliran (C) yang diambil diantara 0,70 - 0,95. Dalam hal ini koefisien pengaliran (C) untuk rumus rasional diambil 0,83

Waktu Konsentrasi (Tc)

Besarnya nilai Tc dapat dihitung dengan rumus Kirpich :

$$Tc = \left[ \frac{0,87 \times (L)^2}{1000 \times S} \right]^{0,385}$$

Tabel 4. Luas Pengaliran Terhadap Waktu Konsentrasi

No	Zona	Luas (Ha)	$\sqrt{\text{Luas (Ha)}}$	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (Km)
1	I	31,49	5,61	561	561	0,31
2	II	12,88	3,59	359	359	0,13

3	III	9,3	3,05	305	305	0,09
Jumlah		53,67	12,25	1.225	1.225	0,53

Sumber : Penulis 2023

2.2. Analisa Debit Rencana

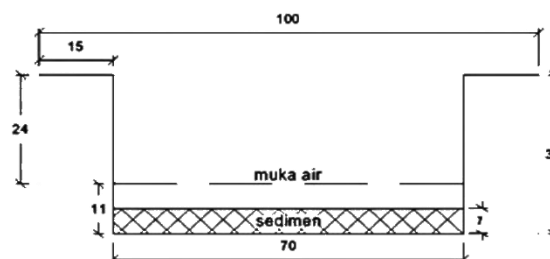
Berdasarkan hasil evaluasi debit banjir rencana (Qr) periode ulang 10 tahun yang dihitung di atas, maka rumus perhitungan debit rencana metode rasional adalah sebagai berikut (Kamiana, 2011) :

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

$$= 0,278 \times 17,33 \times 0,44$$

$$= 2,12 \text{ m}^3/\text{detik}$$

2.3. Analisa Kapasitas Penampang Drainase Saluran 1 Saat Penelitian (Eksisting)



Sumber : Penulis; 2023

Gambar 2. Penampang Saluran Drainase (Eksisting) Persegi 1

$$\text{Luas Penampang (A)} = b \times h$$

$$= 0,70\text{m} \times 0,35\text{m}$$

$$= 0,25 \text{ m}^2$$

$$\text{Keliling basah (P)} = b + 2 \times h$$

$$= 0,70 + 2 \times 0,35$$

$$= 1,4 \text{ m}$$

$$\text{Jari-jari Hidrolis (R)} = \frac{A}{P}$$

$$= \frac{0,25}{1,4}$$

$$= 0,18 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan (S)} = \frac{\text{Beda tinggi}}{\text{Jarak sebenarnya}}$$

$$= \frac{1,5}{448}$$

$$= 0,00342$$

$$\text{Kecepatan Aliran (V)} = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$= \frac{1}{0,015} \times 0,18^{2/3} \times 0,00342^{1/2}$$

$$= 1,24 \text{ m/detik}$$

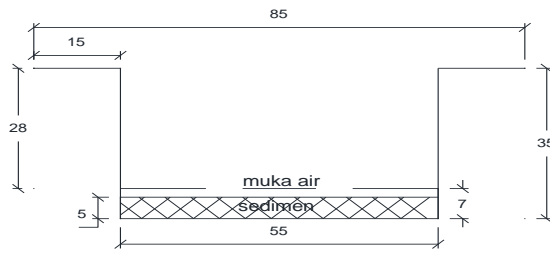
$$\text{Debit Aliran (Qs)} = A \times V$$

$$= 0,25 \text{ m}^2 \times 1,24 \text{ m/detik}$$

$$= 0,3 \text{ m}^3/\text{det} \leq 2,12 \text{ m}^3/\text{det}$$

(Qsaluran) ≤ (Qrencana) . . Tidak

8. Saluran 2 Saat Penelitian (Eksisting)



Sumber : Penulis, 2023

Gambar 3. Penampang Saluran Drainase (Eksisting) Persegi 2

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang (A)} &= b \times h \\ &= 0,55\text{m} \times 0,35\text{m} \\ &= 0,19 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling basah (P)} &= b + 2 \times h \\ &= 0,55 + 2 \times 0,35 \\ &= 1,25 \text{ m} \end{aligned}$$

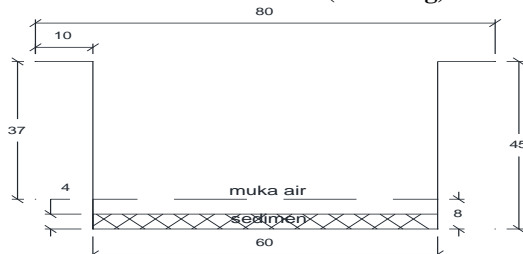
$$\begin{aligned} \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,19}{1,25} \\ &= 0,15 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan (S)} &= \frac{\text{Beda tinggi}}{\text{Jarak sebenarnya}} \\ &= \frac{0,9}{294} \\ &= 0,00304 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} \times 0,15^{2/3} \times 0,00304^{1/2} \\ &= 1,04 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit Aliran (Qs)} &= A \times V \\ &= 0,19 \text{ m}^2 \times 1,04 \text{ m/detik} \\ &= 0,20 \text{ m}^3/\text{det} \leq 2,12 \text{ m}^3/\text{det} \\ &(\text{Qsaluran}) \leq (\text{Qrencana}) \dots \text{Tidak} \end{aligned}$$

9. Saluran 3 Saat Penelitian (Eksisting)



Sumber : Penulis, 2023

Gambar 4. Penampang Saluran Drainase (Eksisting) Persegi 3.

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang (A)} &= b \times h \\ &= 0,60\text{m} \times 0,45\text{m} \\ &= 0,27 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling basah (P)} &= b + 2 \times h \\ &= 0,60 + 2 \times 0,45 \end{aligned}$$

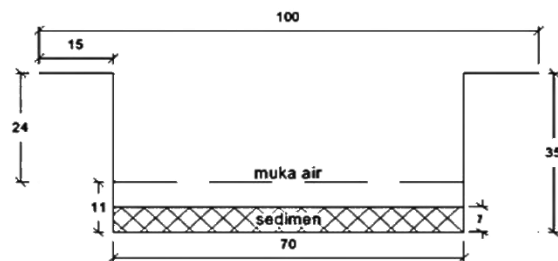
$$\begin{aligned} \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,27}{1,5} \\ &= 0,18 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan (S)} &= \frac{\text{Beda tinggi}}{\text{Jarak sebenarnya}} \\ &= \frac{0,2}{398} \\ &= 0,00062 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} \times 0,18^{2/3} \times 0,00062^{1/2} \\ &= 0,53 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit Aliran (Qs)} &= A \times V \\ &= 0,27 \text{ m}^2 \times 0,53 \text{ m/detik} \\ &= 0,14 \text{ m}^3/\text{det} \leq 2,12 \text{ m}^3/\text{det} \\ &(\text{Qsaluran}) \leq (\text{Qrencana}) \dots \text{Tidak} \end{aligned}$$

10. Saluran 1 Saat Penelitian (Sedimen)



Sumber : Penulis, 2023

Gambar 5. Penampang Saluran Drainase (Sedimen) Persegi 1

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang (A)} &= b \times h \\ &= 0,70\text{m} \times 0,28\text{m} \\ &= 0,20 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling basah (P)} &= b + 2 \times h \\ &= 0,70 + 2 \times 0,28 \\ &= 1,26 \text{ m} \end{aligned}$$

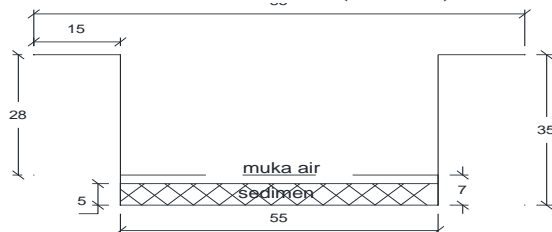
$$\begin{aligned} \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,20}{1,26} \\ &= 0,16 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan (S)} &= \frac{\text{Beda tinggi}}{\text{Jarak sebenarnya}} \\ &= \frac{1,5}{448} \\ &= 0,00342 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} \times 0,16^{2/3} \times 0,00342^{1/2} \\ &= 1,15 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit Aliran } (Q_s) &= A \times V \\ &= 0,20 \text{ m}^2 \times 1,15 \text{ m/detik} \\ &= 0,23 \text{ m}^3/\text{det} \leq 2,12 \text{ m}^3/\text{det} \\ (Q_{\text{saluran}}) &\leq (Q_{\text{rencana}}) \dots \text{Tidak} \end{aligned}$$

11. Saluran 2 Saat Penelitian (Sedimen)



Sumber : Penulis, 2023

Gambar 6. Penampang Saluran Drainase (Sedimen) Persegi 2

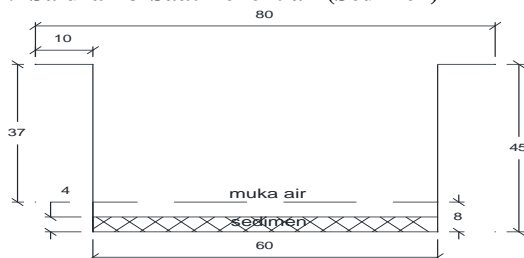
$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang } (A) &= b \times h \\ &= 0,55\text{m} \times 0,3\text{m} \\ &= 0,17 \text{ m}^2 \\ \text{Keliling basah } (P) &= b + 2 \times h \\ &= 0,55 + 2 \times 0,3 \\ &= 1,15 \text{ m} \\ \text{Jari-jari Hidrolis } (R) &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,17}{1,15} \\ &= 0,14 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan } (S) &= \frac{\text{Beda tinggi}}{\text{Jarak sebenarnya}} \\ &= \frac{0,9}{294} \\ &= 0,00304 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Aliran } (V) &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} \times 0,14^{2/3} \times 0,00304^{1/2} \\ &= 0,99 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit Aliran } (Q_s) &= A \times V \\ &= 0,17 \text{ m}^2 \times 0,99 \text{ m/detik} \\ &= 0,16 \text{ m}^3/\text{det} \leq 2,12 \text{ m}^3/\text{det} \\ (Q_{\text{saluran}}) &\leq (Q_{\text{rencana}}) \dots \text{Tidak} \end{aligned}$$

12. Saluran 3 Saat Penelitian (Sedimen)



Sumber : Penulis, 2023

Gambar 7. Penampang Saluran Drainase (Sedimen) Persegi 3.

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang } (A) &= b \times h \\ &= 0,60\text{m} \times 0,41\text{m} \\ &= 0,25 \text{ m}^2 \\ \text{Keliling basah } (P) &= b + 2 \times h \\ &= 0,60 + 2 \times 0,41 \\ &= 1,42 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jari-jari Hidrolis } (R) &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,25}{1,42} \\ &= 0,17 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan } (S) &= \frac{\text{Beda tinggi}}{\text{Jarak sebenarnya}} \\ &= \frac{0,2}{398} \\ &= 0,00062 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Aliran } (V) &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} \times 0,17^{2/3} \times 0,00062^{1/2} \\ &= 0,51 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit Aliran } (Q_s) &= A \times V \\ &= 0,25 \text{ m}^2 \times 0,51 \text{ m/detik} \\ &= 0,13 \text{ m}^3/\text{det} \leq 2,12 \text{ m}^3/\text{det} \\ (Q_{\text{saluran}}) &\leq (Q_{\text{rencana}}) \dots \text{Tidak} \end{aligned}$$

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis distribusi frekuensi curah hujan rencana pada periode ulang sangat ekstrim 10 tahunan adalah **metode Gumbel** dengan rendemen sebesar **1856,43 mm/jam** Sedangkan dari analisis durasi intensitas hujan periode ulang 60 menit dengan standar deviasi terkecil 10 tahun, diperoleh **metode Sherman** sebesar **523,60 mm/menit**
2. Perhitungan debit rencana ( $Q_{rencana}$ ) dengan metode rasional modifikasi periode ulang 10 tahun pada Jalan Merpati, Kelurahan Rijali Adalah **2,12 m<sup>3</sup>/ detik**
3. Dari hasil perhitungan debit kapasitas dan debit rencana 10 tahun, dinyatakan debit kapasitas ketiga saluran pada lokasi penelitian yakni Jalan Merpati, Kelurahan Rijali diperoleh  $Q_{saluran} \leq Q_{rencana}$ . diperlukan perubahan dimensi penampang pada saluran drainase pada kawasan Jalan Merpati, Kelurahan Rijali sehingga saluran bisa menampung air hujan pada kawasan tersebut sehingga kawasan tersebut tidak lagi banjir pada saat hujan lebat dalam waktu yang lama.

5.2 Saran

Perbaiki ukuran saluran untuk menampung air secara maksimal. Membuat area pembuangan akhir yang efisien yang menghindari sampah dibuang ke saluran/selokan. Bersihkan sampah dan sedimen dari drainase untuk

mengoptimalkan drainase. Warga/masyarakat sekitar perlu sadar untuk ikut memelihara dan merawat selokan air dan tidak membuang sampah ke selokan air yang ada. Penelitian ini dapat dilakukan lebih lanjut dengan menggunakan metode perhitungan Chi Kuadrat pada uji kecocokan yang lebih lengkap dan efektif.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Edisono, S. (1997). Drainase Perkotaan. *Gunadarma. Jakarta.*
- Eng, S. M., & Dr, S. I. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. *Yogyakarta, Indonesia: ANDI Offset, 7.*
- Kamiana, I. M. (2011). Teknik perhitungan debit rencana bangunan air. *Graha Ilmu, Yogyakarta.*
- Soewarno, H. (1995). Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data, Jilid 1. *Bandung: Nova.*
- Sukman, S., Amir, A. A., Mahmud, M., & Hasrudin, H. (2022). Evaluasi Saluran Drainase di Lingkungan Desa Tumbudadio Kecamatan Tirawuta Kabupaten Kolaka Timur. *Jurnal Unitek, 15(2), 220-228.*
- Subakah, I. (1980). *Hidrologi: untuk perencanaan bangunan air.* Penerbit Idea Dharma.
- Suripin (watervoorziening.). (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan.* Andi.
- Yamali, F. R., Syakban, A., & Sugianto, E. (2019). Analisis Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Banjir pada Kecamatan Jambi Timur. *Jurnal Civronlit Unbari, 4(1), 10-21.*