PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DRAINASE UNTUK PERUMAHAN BAITI JANNATI SUMBAWA

ADY PURNAMA¹, DIDIN NAJIMUDDIN², SYARIFUDDIN³

Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Samawa Sumbawa Besar^{1,2}

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Samawa Sumbawa Besar³

ABSTRAK

Kondisi drainase yang ada di Kota Sumbawa saat ini masih kurang baik secara keseluruhan. Ini terbukti dengan masih adanya perumahan-perumahan atau bangunan-bangunan yang belum dilengkapi dengan fasilitas penunjangnya berupa saluran drainase. Pembangunan yang terus meningkat dan kurang ditunjang dengan kelengkapan fasilitas penunjangnya seperti halnya saluran drainase menyebabkan permasalahan genangan yang terjadi ketika musim hujan. Masalah ini juga akan bisa terjadi di perumahan baiti jannati yang baru dibangun ini sehingga perlu adanya suatu perencanaan saluran drainase yang baik.

Penelitian ini merupakan Perencanaan Sistem Jaringan Drainase dengan sistem pengukuran lapangan yang dilakukan pada Perumahan Baiti Jannati Sumbawa, Sumbawa Besar. Perencanaan dilakukan dengan cara melakukan analisis perhitungan terhadap data Cross Section dan Data curah hujan sehingga didapat dimensi saluran drainase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Periode ulang yang dipakai pada perencanaan saluran drainase Jalan di Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) adalah kala ulang 5 tahun. Hasil dari analisis data curah hujan dan analisis buangan air kotor rumah tangga didapat besarnya debit pada saluran drainase utama 1 adalah 1,7237 m³/detik, debit pada saluran drainase utama 2 adalah 0,1855 m³/detik dan besarnya debit pada saluran drainase utama 3 adalah 0,1168 m³/detik. Dari hasil perencanaan saluran drainase pada perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) didapatkan dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 1 dengan lebar dasar $B = 0,7$ m dan tinggi air $h = 0,516$ m dengan tinggi jagaan $w = 0,2$ m, lalu dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 2 dengan lebar dasar $B = 0,3$ m dan tinggi air $h = 0,293$ m dengan tinggi jagaan $w = 0,2$ m, serta dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 3 dengan lebar dasar $B = 0,3$ m dan tinggi air $h = 0,129$ m dengan tinggi jagaan $w = 0,2$ m.

Kata kunci : *Drainase, Perencanaan, Sistem Jaringan, Baiti Jannati Sumbawa, Metode Hardy Cross.*

PENDAHULUAN

Pembangunan suatu gedung atau infrastruktur pada suatu daerah atau kawasan sebaiknya perlu memperhatikan infrastruktur pendukung seperti saluran drainase agar tidak mengganggu aktivitas dan kenyamanan pengguna dan menyebabkan kerusakan pada gedung atau infrastruktur itu sendiri. Kelebihan air hujan pada suatu daerah atau kawasan dapat menimbulkan suatu masalah yaitu banjir atau genangan air, sehingga diperlukan adanya saluran drainase yang berfungsi menampung air hujan dan kemudian mengalirkannya ke kolam penampungan atau ke sungai. Guna mengantisipasi terjadinya

genangan atau banjir nantinya, maka perlu dilakukan suatu perencanaan pembuatan saluran drainase yaitu dengan menghitung kapasitas saluran sesuai dengan debit rencana sehingga dapat ditentukan dimensi saluran rencana.

Kondisi drainase yang ada di Kota Sumbawa saat ini masih kurang baik secara keseluruhan. Ini terbukti dengan masih adanya perumahan-perumahan atau bangunan-bangunan yang belum dilengkapi dengan fasilitas penunjangnya berupa saluran drainase. Pembangunan yang terus meningkat dan kurang ditunjang dengan kelengkapan

fasilitas penunjangnya seperti halnya saluran drainase menyebabkan permasalahan genangan yang terjadi ketika musim hujan. Masalah ini juga akan bisa terjadi diperumahan baiti jannati yang baru dibangun ini sehingga perlu adanya suatu perencanaan saluran drainase yang baik.

Berdasarkan permasalahan akan ketersediaan fasilitas saluran drainase di Perumahan Baiti Jannati Desa Pungka, maka cukup layak diangkat suatu penelitian yang berjudul *“Perencanaan Sistem Jaringan Drainase Untuk Perumahan Baiti Jannati Sumbawa”*. Maka dari itu, dalam penelitian ini akan membahas perencanaan Sistem Jaringan drainasi dengan saluran terbuka.

METODE PENELITIAN

Lokasi perencanaan saluran terletak di Komplek Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) Jalan Lintas Sumbawa Bima KM.05 tepatnya belakang Rumah Sakit H.L.MANAMBAI ABDULKADIR.

Gambar 1 : Lokasi Penelitian
(Google Maps, 2016)

Data Penelitian yang Diperlukan

Data yang diperlukan untuk menyelesaikan studi sesuai batasan dan perumusan masalah adalah sebagai berikut :

- Data curah hujan harian
- Data peta topografi
- Data peta tata guna lahan
- Data jumlah penduduk

Alat

Adapun peralatan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini antara lain adalah :

- Alat-alat tulis
- Meteran.
- Waterpass / Theodolite

- Laptop

Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang akan digunakan dalam perencanaan saluran drainase. Dalam hal ini peranan instansi terkait sangat penting, terutama Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kabupaten Sumbawa. Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Data Primer

- Data dimensi, jenis dan panjang saluran drainase
- Data debit air
- Data elevasi saluran drainase

Data Sekunder

- Data curah hujan
- Data topografi wilayah dan data kontur tanah.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dilakukan berdasarkan sistematika tujuan dan aspek penelitian yaitu analisis curah hujan untuk perencanaan saluran.

Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar 2 berikut :

Gambar 2 : Kerangka penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data drainase yang dilakukan pada Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) meliputi: Data *cross section* dan data curah hujan.

Pengumpulan Data *Cross Section*

Pengumpulan data *cross section* ini bertujuan untuk mencari ketinggian tanah untuk daerah Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS), yang selanjutnya digunakan untuk mengetahui *cross section* kemiringan perencanaan saluran drainase. Alat yang digunakan adalah alat ukur *waterpass*.

Dari hasil survey lapangan di lokasi Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) dapat diketahui :

1. Untuk Saluran Utama 1
 $h_1 = 255$, $h_2 = 240$, $\Delta L = 640$ m
2. Untuk Saluran Utama 2
 $h_1 = 243$, $h_2 = 240$, $\Delta L = 310$ m
3. Untuk Saluran Utama 3
 $h_1 = 251$, $h_2 = 240$, $\Delta L = 185$ m

Pengumpulan Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam analisis adalah data curah hujan selama 5 tahun terakhir yakni dari tahun 2010 – 2015. Data curah hujan yang didapatkan merupakan data curah hujan maksimum harian dari stasiun terdekat, yang terletak di sekitar lokasi perumahan. Data hujan yang diambil adalah data hujan terbesar pada setiap tahun pengamatan dan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 : Data Curah Hujan Maksimum Harian

Tahun	Stasiun Sumbawa (mm)	Stasiun Unter Iwis (mm)
2010	0	177
2012	32	56
2013	160	161
2014	120	6
2015	57	27

Pengolahan Data

Pengolahan Data *Cross Section*

1. Untuk Saluran Utama 1
 $h_1 = 255$, $h_2 = 240$ m
 $\Delta h = h_1 - h_2 = 255 - 240 = 15$ m
 $\Delta L = 640$ m
 $So = \Delta h / \Delta L = 15 / 640 = 0,0234$
2. Untuk Saluran Utama 2
 $h_1 = 243$, $h_2 = 240$ m
 $\Delta h = h_1 - h_2 = 243 - 240 = 3$ m
 $\Delta L = 310$ m
 $So = \Delta h / \Delta L = 3 / 310 = 0,0097$ m
3. Untuk Saluran Utama 3
 $h_1 = 251$, $h_2 = 240$ m
 $\Delta h = h_1 - h_2 = 251 - 240 = 11$ m
 $\Delta L = 185$ m
 $So = \Delta h / \Delta L = 11 / 185 = 0,0595$ m

Pengolahan Data Curah Hujan

Dari data curah hujan yang didapat, kemudian dicari hujan maksimum harian rata-rata pada setiap tahunnya. Contoh analisis hitungan pada tahun 2013:

Hujan maksimum harian rata-rata = $(160 + 161) / 2 = 160,5$ mm

Hasil analisis perhitungan pada tahun yang lainnya dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 : Rekapitulasi Hujan Maksimum Harian Rata-rata

Tahun	Stasiun Sumbawa (mm)	Stasiun Unter Iwis (mm)	Hujan Rata-rata Maksimum
2010	0	177	88,5
2012	32	56	44
2013	160	161	160,5
2014	120	6	63
2015	57	27	42

Distribusi Log Pearson III

Untuk analisis distribusi frekuensi menggunakan Distribusi Log Pearson III, dimana prosedur analisisnya adalah :

1. Ubah data ke dalam bentuk logaritmis, $X = \log X$
2. Hitung harga rata-rata :

$$\text{Log } X = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{N}$$

3. Hitung harga simpangan baku :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log X)^2}{n-1}}$$

4. Hitung koefisien kemencengan :

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log X)^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot S^3}$$

a. Hitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus :

$$\text{Log } X_T = \text{Log } X + K \cdot s$$

Tabel 3 : Perhitungan Deviasi Standar Dan Koefisien Kemencengan (Cs)

N o	X_i	$\log X_i$	$\log X_i - \log X$	$(\log X_i - \log X)^2$	$(\log X_i - \log X)^3$
1	42	1.6250	-0.2188	0.0479	-0.0105
2	44	1.6435	-0.2003	0.0401	-0.0080
3	63	1.7970	-0.0467	0.0022	-0.0001
4	88.5	1.9478	0.1040	0.0108	0.0011
5	160.5	2.2055	0.3617	0.1309	0.0473
Jumlah	9,8166	9.2187	0.0000	0.2318	
Rerata	1.8437				
S Log x	0.2407				
Cs	0.1783				

Tabel 4 : Faktor Frekuensi K Distribusi Log Pearson type III Koefisien Asimetri Cs positif

Skew coeff (Cs)	Average recurrence interval in years							
	1.01	1.053	1.111	1.25	2	5	10	25
	Percent chance							
	99	95	90	80	50	20	10	4
0.2	-2.178	-1.586	-1.258	-0.890	-0.033	0.830	1.301	1.818
0.1783	-2.194	-1.593	-1.261	-0.849	-0.030	0.831	1.299	1.811
0.1	-2.232	-1.616	-1.270	-0.846	-0.017	0.836	1.292	1.785

Tabel 5 : Hasil Perhitungan Data Hujan dengan Distribusi Log Pearson type III

T_r (Tahun)	Pr (%)	Cs	S Log X	Log X	K	Log X_T	X_T (mm)
T_2	50	0.1783	0.2407	1.8437	-0.030	1.8305	68,5245
T_5	20	0.1783	0.2407	1.8437	0.831	2.0437	110,5915
T_{10}	10	0.1783	0.2407	1.8437	1.299	2.1564	143,9406
T_{25}	4	0.1783	0.2407	1.8437	1.811	2.2796	190,3740

Intensitas Hujan Jam – Jaman

Besar hujan rancangan untuk kala ulang 5 tahun adalah $X_{T5} = 110,5915$ mm (dapat dilihat pada tabel 4.5). Adapun analisis Intensitas hujan adalah :

a. Pada Saluran Utama 1

1). Perhitungan waktu konsentrasi (tc) :

$$t_c = t_o + t_d$$

$t_o = 5$ menit (untuk daerah permukaan diperkeras) = 0.083 jam

$$t_d = 0,0195 \times \left[\frac{L}{\sqrt{I}} \right]^{0,77}$$

$$= 0,0195 \times \left[\frac{640}{\sqrt{0,0234}} \right]^{0,77}$$

$$= 19,9753 \text{ menit} = 0,1998 \text{ jam}$$

$$t_c = 0,083 + 0,1998 = 0,2828 \text{ jam}$$

2). Perhitungan Intensitas Hujan (I) :
Dengan rumus mononobe dapat dicari intensitas hujan adalah :

$$I = \frac{R_{24}}{24^{t_c}} \times \frac{24}{0,2828}^{2/3}$$

$$= \frac{110,5915}{24} \times \frac{24}{0,2828}^{2/3}$$

$$= 88,9979 \text{ mm / jam}$$

b. Saluran Utama 2

1). Perhitungan waktu konsentrasi (tc) :

$$t_c = t_o + t_d$$

$t_o = 5$ menit (untuk daerah permukaan diperkeras) = 0.083 jam

$$t_d = 0,0195 \times \left[\frac{L}{\sqrt{I}} \right]^{0,77}$$

$$= 0,0195 \times \left[\frac{310}{\sqrt{0,0097}} \right]^{0,77}$$

$$= 16,0444 \text{ menit} = 0,1604 \text{ jam}$$

$$t_c = 0,083 + 0,1604 = 0,2434 \text{ jam}$$

2). Perhitungan Intensitas Hujan (I) :

Dengan rumus mononobe dapat dicari intensitas hujan jam – jaman sebagai berikut :

$$I = \frac{R24}{24} \times \frac{24}{tc}^{2/3}$$

$$= \frac{110,5915}{24} \times \frac{24}{0,2434}^{2/3}$$

$$= 98,3373 \text{ mm / jam}$$

c. Saluran Utama 3

1). Perhitungan waktu

konsentrasi (tc) :

$$tc = to + td$$

to = 5 menit (untuk daerah permukaan diperkeras) = 0.083 jam

$$td = 0,0195 \times \left[\frac{L}{\sqrt{I}} \right]^{0,77}$$

$$= 0,0195 \times \left[\frac{185}{\sqrt{0,0595}} \right]^{0,77}$$

$$= 5,3631 \text{ menit} = 0,0536 \text{ jam}$$

$$tc = 0,083 + 0,0536 = 0,1366 \text{ jam}$$

2). Perhitungan Intensitas Hujan (I) :

Dengan rumus mononobe dapat dicari intensitas hujan jam – jaman sebagai berikut :

$$I = \frac{R24}{24} \times \frac{24}{tc}^{2/3}$$

$$= \frac{110,5915}{24} \times \frac{24}{0,1366}^{2/3}$$

$$= 144,5279 \text{ mm / jam}$$

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 : Hasil Perhitungan Intensitas Hujan pada Kawasan Perum BJS

No	Lokasi	Periode Ulang	L (m)	S	To (jam)	Td (jam)	tc (jam)	I (mm/jam)
1	Perum BJS Saluran Utama 1	T ₂	640	0,0234	0,083	0,1998	0,2828	55,1447
		T ₅	640	0,0234	0,083	0,1998	0,2828	88,9979
		T ₁₀	640	0,0234	0,083	0,1998	0,2828	115,3525
		T ₂₅	640	0,0234	0,083	0,1998	0,2828	153,3024
		T ₅₀	640	0,0234	0,083	0,1998	0,2828	198,9315
2	Perum BJS Saluran Utama 2	T ₂	310	0,0097	0,083	0,1604	0,2434	98,1373
		T ₅	310	0,0097	0,083	0,1604	0,2434	127,4575
		T ₁₀	310	0,0097	0,083	0,1604	0,2434	169,2793
		T ₂₅	310	0,0097	0,083	0,1604	0,2434	218,5521
		T ₅₀	310	0,0097	0,083	0,1604	0,2434	277,3265
3	Perum BJS Saluran Utama 3	T ₂	185	0,0595	0,083	0,0536	0,1366	144,5279
		T ₅	185	0,0595	0,083	0,0536	0,1366	187,3265
		T ₁₀	185	0,0595	0,083	0,0536	0,1366	248,7927
		T ₂₅	185	0,0595	0,083	0,0536	0,1366	321,3265
		T ₅₀	185	0,0595	0,083	0,0536	0,1366	410,3265

Koefisien Aliran Permukaan (C)

Luas area Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) mencapai 150.306,97 m², yang terdiri dari bangunan rumah (atap) seluas 75.582,20 m², jalan lingkungan (aspal) seluas 64.930,00 m², open space seluas 5.611,00 m², dan fasilitas umum seluas 4.183,77 m². Sehingga dapat dihitung besarnya koefisien gabungan aliran (C_{gab}) pada permukaan tersebut berdasarkan tabel 2.7. Adapun koefisien pengaliran pada perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7 : Nilai Koefisien Aliran Seluruh Kawasan Perumahan BJS

No	Komposisi	Luas (m ²)	Nilai C
1	Atap	75.582,20	0,95
2	Jalan Aspal	64.930,00	0,70
3	Open space	5.611,00	0,25
4	Fasilitas umum	4.183,77	0,25
	Jumlah	150.306,97	

Adapun besarnya koefisien gabungan aliran (C_{gab}) adalah :

$$C_{gab} = \frac{\text{Luas Atap} + \text{Luas Jalan Aspal} + \text{Luas Open space} + \text{Luas Fasilitas Umum}}{\sum A_{komposisi}}$$

$$= \frac{(75.582,2 \times 0,95) + (64.930 \times 0,7) + (5.611 \times 0,25) + (4.183,77 \times 0,25)}{150.306,97}$$

$$= 0,7964$$

Debit Banjir Rencana Perhitungan Debit Air Limpasan

Perhitungan debit hujan dapat dihitung menggunakan metode rasional dengan menggunakan persamaan. ini menggunakan persamaan 2.18. Berikut perhitungan debit hujan dengan periode ulang 5 tahun pada Saluran Utama 1:

$$Q_H = 0,002778 \text{ C. I. A}$$

$$= 0,002778 \times 0,7964 \times 88,9979 \times 150.306,97 \cdot 10^{-4}$$

$$= 1,8338 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Adapun hasil perhitungan debit hujan dengan menggunakan periode ulang yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 8 berikut :

Tabel 8 : Hasil Perhitungan Debit Hujan pada Kawasan Drainase Perum BJS

Lokasi	Periode ulang (mm/jam)	C	A (m ²)	Q _H (m ³ /detik)
Perum BJS Saluran Utama 2	T ₂	0,7964	150.306,97	1,8338
	T ₅	0,7964	150.306,97	2,9999
	T ₁₀	0,7964	150.306,97	3,8358
	T ₂₅	0,7964	150.306,97	5,0946
Perum BJS Saluran Utama 2	T ₂	0,7964	150.306,97	2,0362
	T ₅	0,7964	150.306,97	3,2701
	T ₁₀	0,7964	150.306,97	4,2389
	T ₂₅	0,7964	150.306,97	5,6292
Perum BJS Saluran Utama 3	T ₂	0,7964	150.306,97	2,9780
	T ₅	0,7964	150.306,97	4,8061
	T ₁₀	0,7964	150.306,97	6,2293
	T ₂₅	0,7964	150.306,97	8,2733

Sesuai dengan tabel 7 periode ulang yang dipakai dengan luas kawasan Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) seluas 150.306,97 m² adalah 5 tahun, sehingga debit hujan (Q_H) adalah 2.962 m³/detik.

Untuk membandingkan besarnya debit hujan dengan debit saluran pada saluran drainase yang diamati, digunakan nilai koefisien aliran sepanjang saluran yang diamati, sehingga diperoleh debit hujan sesuai yang diperlihatkan oleh Tabel 9 hingga Tabel 10 sebagai berikut :

Pada Saluran Utama 1

Tabel 9 : Nilai Koefisien Aliran pada Saluran Drainase Utama 1

No	Komposisi	Luas (m ²)	Nilai C
1	Atap	68.908,30	0,95
2	Jalan Aspal	6080,00	0,70
	Jumlah	74.988,30	

Adapun besarnya koefisien aliran (C) pada saluran drainase utama 1 adalah :

$$C = \frac{\text{Luas Atap} + \text{Luas Jalan Aspal}}{\text{Luas Atap} + \text{Luas Jalan Aspal}}$$

$$= \frac{\sum A_{\text{komposisi}}}{74.988,30}$$

$$= \frac{(68.908,30 \times 0,95) + (6080 \times 0,7)}{74.988,30}$$

$$= 0,9297$$

$$Q_H = 0,002778 \text{ C. I. A}$$

$$= 0,002778 \times 0,9297 \times 88,9979 \times 74.988,30 \cdot 10^{-4}$$

$$= 1,7237 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Pada Saluran Utama 2

Tabel 10 : Nilai Koefisien Aliran pada Saluran Drainase Utama 2

No	Komposisi	Luas (m ²)	Nilai C
1	Atap	5.777,67	0,95
2	Jalan Aspal	1860,00	0,70
	Jumlah	7637,67	

Adapun besarnya koefisien aliran (C) pada saluran drainase utama 2 adalah :

$$C = \frac{\text{Luas Atap} + \text{Luas Jalan Aspal}}{\text{Luas Atap} + \text{Luas Jalan Aspal}}$$

$$= \frac{\sum A_{\text{komposisi}}}{7.637,67}$$

$$= \frac{(5.777,67 \times 0,95) + (1860 \times 0,7)}{7.637,67}$$

$$= 0,8891$$

$$Q_H = 0,002778 \text{ C. I. A}$$

$$= 0,002778 \times 0,8891 \times 98,3373 \times 7.637,67 \cdot 10^{-4}$$

$$= 0,1855 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Pada Saluran Utama 3

Tabel 11 : Nilai Koefisien Aliran pada Saluran Drainase Utama 3

No	Komposisi	Luas (m ²)	Nilai C
1	Atap	2.243,20	0,95
2	Jalan Aspal	1110,00	0,70
	Jumlah	3.353,20	

Adapun besarnya koefisien aliran (C) pada saluran drainase utama 3 adalah :

$$C = \frac{\text{Luas Atap} + \text{Luas Jalan Aspal}}{\text{Luas Atap} + \text{Luas Jalan Aspal}}$$

$$= \frac{\sum A_{\text{komposisi}}}{3.353,20}$$

$$= \frac{(2.243,20 \times 0,95) + (1110 \times 0,7)}{3.353,20}$$

$$= 0,8672$$

$$Q_H = 0,278 \text{ C. I. A}$$

$$= 0,002778 \times 0,8672 \times 144,5279 \times 3.353,20 \cdot 10^{-4}$$

$$= 0,1168 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan Debit Air Kotor

Proyeksi Jumlah Penduduk :

$$P_n = P_0 (1 + r)^5$$

$$P_{2020} = 4232 (1 + 1\%)^5$$

$$= 4448 \text{ jiwa}$$

Jadi jumlah penduduk Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) di proyeksikan pada tahun 2020 sebanyak 4448 jiwa.

Debit (Domestik) Air Buangan Rumah Tangga

Tabel 12 : Debit Domestik Di Saluran Utama 1 Perum BJS

Lokasi	Saluran Utama 1	Luas Catch (Km ²)	Pn (Jiwa)	Debit Domestik (m ³ /dt)
Jalan Perumahan	0+000 - 0+025	0.00004	276	0.0115
	0+025 - 0+050	0.00004	276	0.0115
	0+050 - 0+075	0.00004	276	0.0115
	0+075 - 0+100	0.00004	276	0.0115
	0+100 - 0+125	0.00004	276	0.0115
	0+125 - 0+150	0.00004	276	0.0115
	0+150 - 0+175	0.00004	276	0.0115
	0+175 - 0+200	0.00004	276	0.0115
	0+200 - 0+225	0.00004	276	0.0115
	0+225 - 0+250	0.00004	276	0.0115
	0+250 - 0+275	0.00004	276	0.0115
	0+275 - 0+300	0.00004	276	0.0115
	0+300 - 0+325	0.00004	276	0.0115
	0+325 - 0+350	0.00004	276	0.0115
	0+350 - 0+375	0.00004	276	0.0115
	0+375 - 0+400	0.00004	276	0.0115
	0+400 - 0+425	0.00004	276	0.0115
	0+425 - 0+450	0.00004	276	0.0115
	0+450 - 0+475	0.00004	276	0.0115
	0+475 - 0+500	0.00004	276	0.0115
	0+500 - 0+525	0.00004	276	0.0115
	0+525 - 0+550	0.00004	276	0.0115
	0+550 - 0+575	0.00004	276	0.0115
	0+575 - 0+600	0.00004	276	0.0115
	0+600 - 0+625	0.00004	276	0.0115
	0+625 - 0+650	0.00004	276	0.0115
	0+650 - 0+675	0.00004	276	0.0115
	0+675 - 0+700	0.00004	276	0.0115
	0+700 - 0+725	0.00004	276	0.0115
	0+725 - 0+750	0.00004	276	0.0115
	0+750 - 0+775	0.00004	276	0.0115
	0+775 - 0+800	0.00004	276	0.0115
	0+800 - 0+825	0.00004	276	0.0115
	0+825 - 0+850	0.00004	276	0.0115
	0+850 - 0+875	0.00004	276	0.0115
	0+875 - 0+900	0.00004	276	0.0115
	0+900 - 0+925	0.00004	276	0.0115
	0+925 - 0+950	0.00004	276	0.0115
	0+950 - 0+975	0.00004	276	0.0115
	0+975 - 0+1000	0.00004	276	0.0115
	0+1000 - 0+1025	0.00004	276	0.0115
	0+1025 - 0+1050	0.00004	276	0.0115
	0+1050 - 0+1075	0.00004	276	0.0115
	0+1075 - 0+1100	0.00004	276	0.0115
	0+1100 - 0+1125	0.00004	276	0.0115
	0+1125 - 0+1150	0.00004	276	0.0115
	0+1150 - 0+1175	0.00004	276	0.0115
	0+1175 - 0+1200	0.00004	276	0.0115
	0+1200 - 0+1225	0.00004	276	0.0115
	0+1225 - 0+1250	0.00004	276	0.0115
	0+1250 - 0+1275	0.00004	276	0.0115
	0+1275 - 0+1300	0.00004	276	0.0115
	0+1300 - 0+1325	0.00004	276	0.0115
	0+1325 - 0+1350	0.00004	276	0.0115
	0+1350 - 0+1375	0.00004	276	0.0115
	0+1375 - 0+1400	0.00004	276	0.0115
	0+1400 - 0+1425	0.00004	276	0.0115
	0+1425 - 0+1450	0.00004	276	0.0115
	0+1450 - 0+1475	0.00004	276	0.0115
	0+1475 - 0+1500	0.00004	276	0.0115
	0+1500 - 0+1525	0.00004	276	0.0115
	0+1525 - 0+1550	0.00004	276	0.0115
	0+1550 - 0+1575	0.00004	276	0.0115
	0+1575 - 0+1600	0.00004	276	0.0115
	0+1600 - 0+1625	0.00004	276	0.0115
	0+1625 - 0+1650	0.00004	276	0.0115
	0+1650 - 0+1675	0.00004	276	0.0115
	0+1675 - 0+1700	0.00004	276	0.0115
	0+1700 - 0+1725	0.00004	276	0.0115
	0+1725 - 0+1750	0.00004	276	0.0115
	0+1750 - 0+1775	0.00004	276	0.0115
	0+1775 - 0+1800	0.00004	276	0.0115
	0+1800 - 0+1825	0.00004	276	0.0115
	0+1825 - 0+1850	0.00004	276	0.0115
	0+1850 - 0+1875	0.00004	276	0.0115
	0+1875 - 0+1900	0.00004	276	0.0115
	0+1900 - 0+1925	0.00004	276	0.0115
	0+1925 - 0+1950	0.00004	276	0.0115
	0+1950 - 0+1975	0.00004	276	0.0115
	0+1975 - 0+2000	0.00004	276	0.0115
	0+2000 - 0+2025	0.00004	276	0.0115
	0+2025 - 0+2050	0.00004	276	0.0115
	0+2050 - 0+2075	0.00004	276	0.0115
	0+2075 - 0+2100	0.00004	276	0.0115
	0+2100 - 0+2125	0.00004	276	0.0115
	0+2125 - 0+2150	0.00004	276	0.0115
	0+2150 - 0+2175	0.00004	276	0.0115
	0+2175 - 0+2200	0.00004	276	0.0115
	0+2200 - 0+2225	0.00004	276	0.0115
	0+2225 - 0+2250	0.00004	276	0.0115
	0+2250 - 0+2275	0.00004	276	0.0115
	0+2275 - 0+2300	0.00004	276	0.0115
	0+2300 - 0+2325	0.00004	276	0.0115
	0+2325 - 0+2350	0.00004	276	0.0115
	0+2350 - 0+2375	0.00004	276	0.0115
	0+2375 - 0+2400	0.00004	276	0.0115
	0+2400 - 0+2425	0.00004	276	0.0115
	0+2425 - 0+2450	0.00004	276	0.0115
	0+2450 - 0+2475	0.00004	276	0.0115
	0+2475 - 0+2500	0.00004	276	0.0115
	0+2500 - 0+2525	0.00004	276	0.0115
	0+2525 - 0+2550	0.00004	276	0.0115
	0+2550 - 0+2575	0.00004	276	0.0115
	0+2575 - 0+2600	0.00004	276	0.0115
	0+2600 - 0+2625	0.00004	276	0.0115
	0+2625 - 0+2650	0.00004	276	0.0115
	0+2650 - 0+2675	0.00004	276	0.0115
	0+2675 - 0+2700	0.00004	276	0.0115
	0+2700 - 0+2725	0.00004	276	0.0115
	0+2725 - 0+2750	0.00004	276	0.0115
	0+2750 - 0+2775	0.00004	276	0.0115
	0+2775 - 0+2800	0.00004	276	0.0115
	0+2800 - 0+2825	0.00004	276	0.0115
	0+2825 - 0+2850	0.00004	276	0.0115
	0+2850 - 0+2875	0.00004	276	0.0115
	0+2875 - 0+2900	0.00004	276	0.0115
	0+2900 - 0+2925	0.00004	276	0.0115
	0+2925 - 0+2950	0.00004	276	0.0115
	0+2950 - 0+2975	0.00004	276	0.0115
	0+2975 - 0+3000	0.00004	276	0.0115
	0+3000 - 0+3025	0.00004	276	0.0115
	0+3025 - 0+3050	0.00004	276	0.0115
	0+3050 - 0+3075	0.00004	276	0.0115
	0+3075 - 0+3100	0.00004	276	0.0115
	0+3100 - 0+3125	0.00004	276	0.0115
	0+3125 - 0+3150	0.00004	276	0.0115
	0+3150 - 0+3175	0.00004	276	0.0115
	0+3175 - 0+3200	0.00004	276	0.0115
	0+3200 - 0+3225	0.00004	276	0.0115
	0+3225 - 0+3250	0.00004	276	0.0115
	0+3250 - 0+3275	0.00004	276	0.0115
	0+3275 - 0+3300	0.00004	276	0.0115
	0+3300 - 0+3325	0.00004	276	0.0115
	0+3325 - 0+3350	0.00004	276	0.0115
	0+3350 - 0+3375	0.00004	276	0.0115
	0+3375 - 0+3400	0.00004	276	0.0115
	0+3400 - 0+3425	0.00004	276	0.0115
	0+3425 - 0+3450	0.00004	276	0.0115
	0+3450 - 0+3475	0.00004	276	0.0115
	0+3475 - 0+3500	0.00004	276	0.0115
	0+3500 - 0+3525	0.00004	276	0.0115
	0+3525 - 0+3550	0.00004	276	0.0115
	0+3550 - 0+3575	0.00004	276	0.0115
	0+3575 - 0+3600	0.00004	276	0.0115
	0+3600 - 0+3625	0.00004	276	0.0115
	0+3625 - 0+3650	0.00004	276	0.0115
	0+3650 - 0+3675	0.00004	276	0.0115
	0+3675 - 0+3700	0.00004	276	0.0115
	0+3700 - 0+3725	0.00004	276	0.0115
	0+3725 - 0+3750	0.00004	276	0.0115
	0+3750 - 0+3775	0.00004	276	0.0115
	0+3775 - 0+3800	0.00004	276	0.0115
	0+3800 - 0+3825	0.00004	276	0.0115
	0+3825 - 0+3850	0.00004	276	0.0115
	0+3850 - 0+3875	0.00004	276	0.0115
	0+3875 - 0+3900	0.00004	276	0.0115
	0+3900 - 0+3925	0.00004	276	0.0115
	0+3925 - 0+3950	0.00004	276	0.0115
	0+3950 - 0+3975	0.00004	276	0.0115
	0+3975 - 0+4000	0.00004	276	0.0115
	0+4000 - 0+4025	0.00004	276	0.0115
	0+4025 - 0+4050	0.00004	276	0.0115
	0+4050 - 0+4075	0.00004	276	0.0115
	0+4075 - 0+4100	0.00004	276	0.0115
	0+4100 - 0+4125	0.00004	276	0.0115
	0+4125 - 0+4150	0.00004	276	0.0115
	0+4150 - 0+4175	0.00004	276	0.0115
	0+4175 - 0+4200	0.00004	276	0.0115
	0+4200 - 0+4225	0.00004	276	0.0115
	0+4225 - 0+4250	0.00004	276	0.0115
	0+4250 - 0+4275	0.00004	276	0.0115
	0+4275 - 0+4300	0.00004	276	0.0115
	0+4300 - 0+4325	0.00004	276	0.0115
	0+4325 - 0+4350	0.00004	276	0.0115
	0+4350 - 0+4375	0.00004	276	0.0115
	0+4375 - 0+4400	0.00004	276	0.0115
	0+4400 - 0+4425	0.00004	276	0.0115
	0+4425 - 0+4450	0.00004	276	0.0115
	0+4450 - 0+4475	0.00004	276	0.0115
	0+4475 - 0+4500	0.00004	276	0.0115
	0+4500 - 0+4525	0.00004	276	0.0115
	0+4525 - 0+4550	0.00004	276	0.0115
	0+4550 - 0+4575	0.00004	276	0.0115
	0+4575 - 0+4600	0.00004	276	0.0115
	0+4600 - 0+4625	0.00004	276	0.0115
	0+4625 - 0+4650	0.00004	276	0.0115
	0+4650 - 0+4675	0.00004	276	0.0115
	0+4675 - 0+4700	0.00004	276	0.0115
	0+4700 - 0+4725	0.00004	276	0.0115
	0+4725 - 0+4750	0.00004	276	0.0115

$$= 0,0234$$

$$1,7237 = B \times h \times \frac{1}{0,013} \times \left(\frac{h}{2}\right)^{2/3} \times (0,0234)^{1/2}$$

$$h = 0,516 \text{ m}$$

Untuk mencari nilai B dari rumus debit :

$$V = \frac{1}{0,013} \times \left(\frac{0,516}{2}\right)^{2/3} \times (0,0234)^{1/2}$$

$$= 4,7688 \text{ m/detik}$$

$$Q = A \times V$$

$$1,7237 = (B \times 0,516) \times 4,7688$$

$$0,516 B = \frac{1,7237}{4,7688} = 0,3615$$

$$B = \frac{0,3615}{0,516}$$

$$B = 0,7 \text{ m}$$

Adapun tinggi jagaan (w) saluran drainase 1 :

$$w = 0,33 \times h$$

$$= 0,33 \times 0,516$$

$$= 0,17 \text{ m} \approx 0,2 \text{ m}.$$

Jadi, dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase 1 adalah dengan lebar dasar saluran ($B = 0,7 \text{ m}$), tinggi air ($h = 0,516 \text{ m}$) dan dengan tinggi jagaan ($w = 0,2 \text{ m}$).

Gambar 3. Dimensi Saluran Drainase Utama 1 (Hitungan, 2016)

Diusulkan untuk pelaksanaan di lapangan menggunakan dimensi saluran sebagai berikut :

Gambar 4. Dimensi Saluran Drainase Utama 1 (Rekomendasi)

Perencanaan Saluran Utama 2

Debit aliran, $Q = 0,1855 \text{ m}^3/\text{detik}$

Kemiringan saluran, $So = 0,0097$

Koefisien kekasaran, $n = 0,013$

Dengan persamaan (2.26), (2.27) dan (2.28) maka :

$$P = B + 2 h$$

$$A = B \times h$$

$$R = \frac{B \times h}{B + 2.h}$$

Dengan menggunakan rumus Manning, maka :

$$Q = A \times V$$

$$Q = B \times h \times 1/n \cdot (h/2)^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$\text{Dengan, } Q = 0,1855 \text{ m}^3/\text{detik}; n = 0,013; S = 0,0097$$

$$0,1855 = B \times h \times \frac{1}{0,013} \times \left(\frac{h}{2}\right)^{2/3} \times (0,0097)^{1/2}$$

$$h = 0,293 \text{ m}$$

Untuk mencari nilai B dari rumus debit :

$$V = \frac{1}{0,013} \times \left(\frac{0,293}{2}\right)^{2/3} \times (0,0097)^{1/2}$$

$$= 2,1073 \text{ m/detik}$$

$$Q = A \times V$$

$$0,1855 = (B \times 0,293) \times 2,1073$$

$$0,293 B = \frac{0,1855}{2,1073} = 0,0880$$

$$B = \frac{0,0880}{0,293}$$

$$B = 0,3 \text{ m}$$

Adapun tinggi jagaan (w) saluran drainase 2 :

$$w = 0,33 \times h$$

$$= 0,33 \times 0,293$$

$$= 0,097 \text{ m} \approx 0,2 \text{ m}.$$

Jadi, dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase 2 adalah dengan lebar dasar saluran ($B = 0,3 \text{ m}$), tinggi air ($h = 0,293 \text{ m}$) dan dengan tinggi jagaan ($w = 0,2 \text{ m}$).

Gambar 5. Dimensi Saluran Drainase Utama 2 (Hitungan, 2016)

Diusulkan untuk pelaksanaan di lapangan menggunakan dimensi saluran sebagai berikut :

Gambar 6. Dimensi Saluran Drainase Utama 2 (Rekomendasi)

Perencanaan Saluran Utama 3

Debit aliran, $Q = 0,1168 \text{ m}^3/\text{detik}$
 Kemiringan saluran, $So = 0,0595$
 Koefisien kekasaran, $n = 0,013$
 Dengan persamaan (2.26), (2.27) dan (2.28) maka :

$$P = B + 2 h$$

$$A = B \times h$$

$$R = \frac{B \times h}{B + 2.h}$$

Dengan menggunakan rumus Manning, maka :

$$Q = A \times V$$

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

Dengan, $Q = 0,1168 \text{ m}^3/\text{detik}$; $n = 0,013$; $S = 0,0595$

$$0,1168 = B \times h \times \frac{1}{0,013} \times \left(\frac{h}{2} \right)^{2/3} \times (0,0595)^{1/2}$$

$$h = 0,129 \text{ m}$$

Untuk mencari nilai B dari rumus debit :

$$V = \frac{1}{0,013} \times \left(\frac{0,129}{2} \right)^{2/3} \times (0,0595)^{1/2}$$

$$= 3,0178 \text{ m/detik}$$

$$Q = A \times V$$

$$0,1168 = (B \times 0,129) \times 3,0178$$

$$0,129 B = \frac{0,1168}{3,0178} = 0,0387$$

$$B = \frac{0,0387}{0,129}$$

$$B = 0,3 \text{ m}$$

Adapun tinggi jagaan (w) saluran drainase 2 :

$$w = 0,33 \times h$$

$$= 0,33 \times 0,129$$

$$= 0,043 \text{ m} \approx 0,2 \text{ m.}$$

Jadi, dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase 2 adalah dengan lebar dasar saluran ($B = 0,3 \text{ m}$), tinggi air ($h = 0,129 \text{ m}$) dan dengan tinggi jagaan ($w = 0,2 \text{ m}$).

Gambar 7 : Dimensi Saluran Drainase Utama 3 (Hitungan, 2016)

Diusulkan untuk pelaksanaan di lapangan menggunakan dimensi saluran sebagai berikut :

Gambar 8 : Dimensi Saluran Drainase Utama 3 (Rekomendasi)

KESIMPULAN

1. Periode ulang yang dipakai pada perencanaan saluran drainase Jalan di Perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) adalah kala ulang 5 tahun.
2. Hasil dari analisis data curah hujan dan analisis buangan air kotor rumah tangga didapat besarnya debit pada saluran drainase utama 1 adalah $1,7237 \text{ m}^3/\text{detik}$, debit pada saluran drainase utama 2 adalah $0,1855 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan besarnya debit pada saluran drainase utama 3 adalah $0,1168 \text{ m}^3/\text{detik}$.
3. Dari hasil perencanaan saluran drainase pada perumahan Baiti Jannati Sumbawa (BJS) didapatkan dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 1 dengan lebar dasar $B = 0,7 \text{ m}$ dan tinggi air $h = 0,516 \text{ m}$ dengan tinggi jagaan $w = 0,2 \text{ m}$, lalu dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 2 dengan lebar dasar $B = 0,3 \text{ m}$ dan tinggi air $h = 0,293 \text{ m}$ dengan tinggi jagaan $w = 0,2 \text{ m}$, serta dimensi saluran ekonomis untuk saluran

drainase utama 3 dengan lebar dasar $B = 0,3$ m dan tinggi air $h = 0,129$ m dengan tinggi jagaan $w = 0,2$ m.

SARAN

Untuk peneliti selanjutnya perlu dilakukan analisis pada masing-masing bagian saluran penerima secara teliti. Untuk pengguna atau penyedia fasilitas ini adalah perlu adanya pemeliharaan terhadap saluran drainase tersebut agar nantinya saluran dapat bekerja secara maksimal dan tidak menimbulkan masalah kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. *Data Curah Hujan Dan Hujan Harian*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura Kabupaten Sumbawa
- Anonim, 2014. *Laporan Kependudukan*. Kantor Desa Kerato Kecamatan Unter Iwes
- Anonim, 2014. *Luas Wilayah atau Peruntukan Lahan*. Kantor Desa Kerato Kecamatan Unter Iwes
- Anonim, 2015. *Peta Topografi*. Kantor Badan Perencanaan Daerah Kabupaten Sumbawa
- Hasmar, H.A.H. 2012. *Drainase Terapan*. Ull Press Yogyakarta. Yogyakarta.
- Lubis, A. H. dan Terunajaya, 2013. *Analisis Intensitas Curah Hujan Maksimum Terhadap Kemampuan Drainase Perkotaan*. Universitas Sumatera Utara. Jurnal. Medan.
- N.s, 1997. *Drainase Perkotaan*. Universitas Gunadarma, diakses : 19 April 2016, <http://civilengineering-blog.blogspot.com/2012/03/ebook-drainase-perkotaan.html>.
- Purnama, A, 2011. *STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO* Studi Kasus: PLTMH Minggir pada saluran irigasi Minggir di Padukuhan Klagaran Desa Sendangrejo Kecamatan Minggir Kabupaten Sleman, Jurnal Unsa Progress. Vol.10, No.15, Oktober, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.

- Purnama, A, 2015. Konsentrasi Sedimen Suspensi pada Belokan 57° Saluran Terbuka, Jurnal Unsa Progress. Vol.1, No.3, Oktober, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.
- Purnama, A., Nuraini, E, dan Saputri, D. E. 2016. *STUDI KELAYAKAN SALURAN DRAINASE JALAN SULTAN KAHARUDDIN KM. 02 KABUPATEN SUMBAWA*, Jurnal Saintek Unsa. Vol.1, No.1, Februari, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.
- Qurniawan, A. Y, 2009. *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai RW 11 Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Suripin, 2014. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : ANDI.
- Suryaman, H. 2013. *Evaluasi Sistem Drainase Kecamatan Pronorogo Kabupaten Pronorogo*. Jurnal, Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Triatmodjo, B. 2010. *Hidrologi Terapan*. Edisi Kedua. Yogyakarta : Beta Offset.
- Yasmin, N.A. 2011. *Kajian Sistem Drainase Desa Labuhan Sumbawa Kecamatan Labuhan Badas Kabupaten Sumbawa*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Samawa. Sumbawa Besar.