

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE PADA PERUMAHAN GRAHA INDAH BALIKPAPAN

ZIADATUR RIF'AH

Dr. Emil Azmanajaya, ST, MT dan Ir. Ali Arifin Soeparlan, MT

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk merencanakan sistem drainase pada perumahan Graha Indah Balikpapan RT 06, data yang digunakan adalah data primer dan skunder data primer. Genangan air yang terjadi di Perumahan Graha Indah Balikpapan disebabkan oleh saluran drainase yang tertumpuk oleh sampah rumah tangga. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan atau pelebaran dimensi saluran drainase di daerah tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi saluran drainase eksisting, dan melakukan perencanaan ulang saluran tersebut agar dapat menampung debit air.

Metode yang akan digunakan adalah menganalisa data dengan melakukan perhitungan berdasarkan rumus rasional untuk memperoleh debit air rencana, dari hasil analisa bahwa saluran drainase dengan menggunakan pasangan batu dengan bentuk persegi.

Kata kunci : saluran drainase, perencanaan

Abstract

The purpose of this study is to plan a drainage system in Graha Indah Balikpapan RT 06 housing, the data used are primary and secondary data primary data. The water pressure that occurs in Graha Indah Balikpapan Housing is caused by drainage channels which are piled up by household waste. For this reason, it is necessary to repair or enlarge the dimensions of the drainage channel in the area. This research was carried out to evaluate the eksisting drainage channel, and to re-plan the channel in order to accommodate the water discharge. The method that will be used is analyzing the data by performing calculations based on the rational formula to obtain the planned water discharge, from the analysis that the drainage channel uses square stone pairs.

Keywords : drainage channel, planning

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Balikpapan merupakan salah satu kota padat penduduk, dengan semakin pesatnya pembangunan dan bertambahnya penduduk di kota Balikpapan, maka akan muncul permasalahan-permasalahan yang muncul di Kota Balikpapan ini contohnya permasalahan tentang banjir yang setiap tahunnya tidak luput dari ancaman banjir ketika hujan deras. Berdasarkan pengamatan di daerah Kelurahan Graha Indah RT 06 Balikpapan Utara, pada wilayah tersebut sering terjadi banjir.

Meskipun di daerah tersebut telah ada saluran drainase, karenanya penelitian ini untuk merencanakan ulang saluran drainase di kawasan tersebut agar jika turun hujan tidak terjadi banjir. Maka pada tugas akhir ini penulis mengambil judul "Perencanaan Drainase Perumahan Graha Indah Balikpapan Utara".

1.2 Rumusan Penelitian

Rumusan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Berapa debit yang ada pada lokasi penelitian?
2. Berapa dimensi yang sesuai untuk menampung air hujan pada Perumahan Graha Indah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini:

1. Mengetahui debit yang ada pada lokasi penelitian
2. Merencanakan dimensi yang sesuai untuk menampung air hujan pada Perumahan Graha Indah Balikpapan

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah

1. Menghitung dimensi saluran
2. Perencanaan drainase di sepanjang daerah perumahan Graha Indah RT 06 Kelurahan Balikpapan Utara
3. memperhitungkan limpasan pada catchment area
4. Pasang surut diabaikan dalam perencanaan ini

1.5 Manfaat Penelitian.

Manfaat tugas akhir ini adalah:

1. Menanggulangi masalah banjir di daerah perumahan Graha Indah
2. Menambah pengetahuan dan dapat dijadikan bahan referensi tambahan dalam pengembangan proyek selanjutnya kepada instansi terkait

II. Landasan Teori

2.1 Pengertian drainase

Drainase secara umum di definisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air berlebihan dalam satu konteks pemanfaatan tertentu. (Hasmar 2012).

Yang dimaksud saluran drainase adalah suatu sistem saluran atau pembuangan yang berfungsi sebagai pengering, npembuangan kelebihan-kelebihan air yang tidak diinginkan. “Drainase adalah istilah yang dipergunakan untuk sistem-sistem penanganan air yang berlebih (air hujan, genangan-genangan, air buangan rumah) atau drainase adalah tindakan teknis untuk memperbaiki daerah genangan air pada saat hujan sehingga daerah tersebut dapat terbebas dari banjir atau genangan air yang dapat merugikan infrastruktur yang ada”.

2.2 Tujuan drainase

Berikut tujuan dari drainase yaitu:

1. Untuk meningkatkan kesehatan lingkungan pemukiman.
2. Pengendalian kelebihan air permukaan dapat dilakukan secara aman, lancar dan efisien serta sejauh mungkin dapat mendukung kelestarian lingkungan.

(Hasmar 2012)

2.3 Fungsi drainase

Berikut fungsi dari drainase yaitu:

1. Mengeringkan bagian wilayah kota yang permukaannya rendah dari genangan sehingga tidak menimbulkan dampak negatif berupa kerusakan infrastruktur kota dan harta benda milik masyarakat.
2. Mengalirkan kelebihan air permukaan ke badan air terdekat secepatnya agar tidak membanjiri atau menggenangi kota yang dapat merusak selain harta benda masyarakat juga infrastruktur perkotaan.

III. Metode Penelitian

3.1 Tempat penelitian



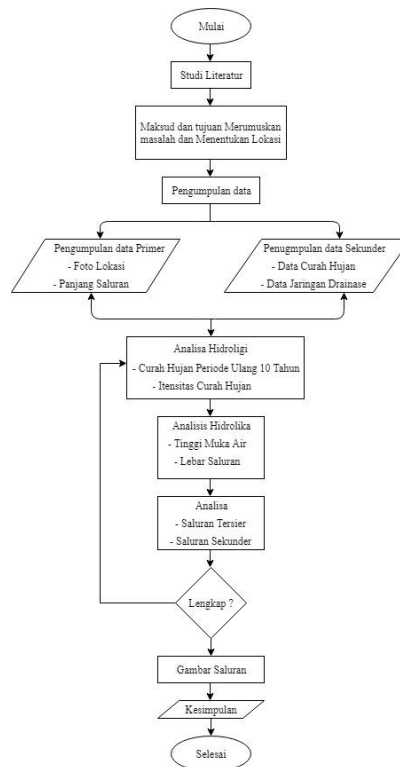
Gambar 1 Lokasi penelitian

3.2 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	waktu																							
		Februari				Maret				April				Mei				juni				juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Kajian pustaka	■	■	■	■																				
2.	Penentuan lokasi	■	■	■	■	■	■	■	■																
3.	Pengumpulan data					■	■	■	■	■	■	■	■												
4.	Pengolahan data									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5.	Kesimpulan																					■	■		

Tabel 1 waktu penelitian

3.3 Diagram alir



Gambar 2 diagram alir

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisa curah hujan

No	Tahun	Curah hujan max	
		(mm) (xi)	(xi-x) ²
1	2009	132	37.33
2	2010	119.7	38.32
3	2011	119.6	39.56
4	2012	148	488.85
5	2013	94	1016.97
6	2014	102.5	547.09
7	2015	108.1	316.48
8	2016	75.6	2529.08
9	2017	198	5199.85
10	2018	161.4	1260.96
n = 10		$\sum xi = 1258,9$	$\sum(xi-x)^2 = 11474,51$ mm

Tabel 2 data curah hujan

Dengan T (Periode Ulang) = 10 Tahun

N = 10

Didapat:

$Y_t = 2,251$ (Tabel 2.3)

$Y_n = 0,4952$ (Tabel 2.4)

$S_n = 0,9495$ (Tabel 2.5)

Dari tabel diatas maka curah hujannya dapat dihitung sebagai berikut:

1. Menghitung curah hujan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{n} \\ &= \frac{1258,9}{10} \\ &= 125,890 \text{ mm}\end{aligned}$$

2. Menghitung standar deviasi

$$\begin{aligned}S_x &= \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{11474,51}{10-1}} \\ &= 35,706\end{aligned}$$

3. Menghitung curah hujan dengan periode 10 tahun

$$\begin{aligned}X_T &= \bar{X} + \frac{s_x}{s_n} (Y_t - Y_n) \\ &= 125,890 + \frac{35,706}{0,949} (2,251 - 0,495) \\ &= 191,911 \text{ mm}\end{aligned}$$

4.2 Menghitung waktu konsentrasi (TC)

$$\begin{aligned}T_c &= t_1 + t_2 \\ t_{\text{jalan}} &= \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times l_o \times \frac{nd}{\sqrt{is}}\right)^{0,167} \\ &= \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 393,45 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,075}}\right)^{0,167} \\ &= 3,55 \text{ menit} \\ t_{\text{pemukiman}} &= \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times l_o \times \frac{nd}{\sqrt{is}}\right)^{0,167} \\ &= \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 23,18 \times \frac{0,013}{0,075}\right)^{0,167} \\ &= 5,771 \text{ menit} \\ t_2 &= \frac{L}{60 \times V} \\ &= \frac{121}{60 \times 0,963} \\ &= 2,094 \text{ menit} \\ T_c &= t_1 + t_2 \\ &= 5,771 + 2,094 \\ &= 7,865 \text{ menit} \\ &= 0.131 \text{ jam}\end{aligned}$$

4.3 Intesitas curah hujan

Dengan nilai Xt atau R = 191,911 mm

$$\begin{aligned} I &= \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t_c}\right)^{2/3} \\ &= \frac{191,911}{24} \times \left(\frac{24}{0,131}\right)^{2/3} \\ &= 257.83 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

4.4 Koefisien limpasan

Untuk wilayah tersier 1

No.	Nama area	simbol	Luas (A) m ²	Koefisien pengaliran (c)	Faktor limpasan (fk)	Koefisien (C)
1.	jalan	1B	375	0.95	0	356,25
2.	Pemukiman padat	1B	2513,61	0.6	2	1,508,166
Total			2888,61			1864.416
Koefisien gabungan						0,645

Tabel 3 koefisien limpasan pada wilayah tersier 1

4.5 Debit aliran air

$$4.6 Q = \frac{1}{3,6} C \times I \times A$$

Nama saluran	simbol	C (koefisien)	I (intesitas curah hujan)	A (luas area)	Debit Aliran Air m ³ /detik
Tersier 1	1B	0,645	257.83	0,002	0,134
Tersier 2	2B	0,631	257.83	0,0042	0,191
Tersier 3	3B	0,632	257.83	0,0041	0,189
Tersier 4	1A	0,6524	257.83	0,0037	0,177
Tersier 5	2A	0,633	257.83	0,0060	0,270
Tersier 6	3A	0,634	257.83	0,0057	0,260
Sekunder 1	1C	0,6223	257.83	0,0048	0,215

Tabel 4 debit aliran air pada lokas

4.7 Menghitung debit rencana

Perhitungan dimensi saluran Saluran direncanakan bentuk persegi

1. Dimensi awal

Berikut adalah tabel perhitungan pada saluran drainase eksisting dapat dilihat dibawah ini, dan perhitungan dimensi saluran dapat dilihat pada lampiran 3

Tabel 5 Hasil perhitungan dimensi awal saluran

Simbol	Nama saluran	Dimensi saluran		Luas Basah (F)	Keliling Basah (P)	Jari-jari Hidrolis (R)	Is	n	Kecepatan (V)	kapasitas saluran (Qs)	Qr	QS	QS>QR
		Lebar (m)	Tinggi (m)	m ²	m	m	(%)		m/detik	m ³ /detik			
1B	Tersier 1	0.25	0.3	0.075	0.85	0.088	0.02	0.016	1.919	0.144	0.134	0.144	mencukupi
2B	Tersier 2	0.4	0.5	0.2	1.4	0.143	0.01	0.016	1.522	0.304	0.191	0.304	mencukupi
3B	Tersier 3	0.3	0.5	0.15	1.3	0.115	0.01	0.016	1.330	0.200	0.186	0.2	mencukupi
1A	Tersier 4	0.8	0.72	0.576	2.24	0.257	0.02	0.016	3.184	1.834	0.311	1.834	mancukupi
2A	Tersier 5	0.4	0.2	0.08	0.8	0.100	0.01	0.016	0.985	0.079	0.461	0.079	tidak mencukupi
3A	Tersier 6	0.7	0.5	0.35	1.7	0.206	0.01	0.016	1.594	0.558	0.446	0.558	mencukupi
1C	Sekunder 1	0.9	0.8	0.72	2.5	0.288	0.03	0.016	4.652	3.349	0.922	3.349	mencukupi

Dari pembahasan diatas dapat dilihat bahwa pada saluran tersier 5 dengan simbol 2A tidak mencukupi artinya pada wilayah tersebut jika terjadi hujan dengan intensitas hujan yang tinggi akan menyebabkan genangan banjir di wilayah itu maka dilakukan perencanaan ulang pada daerah tersebut.

2. Dimensi rencana

Berikut adalah tabel perhitungan pada saluran drainase rencana dapat dilihat dibawah ini, dan perhitungan dimensi saluran dapat dilihat pada lampiran 3

Tabel 6 Hasil perhitungan dimensi rencana saluran

Simbol	nama saluran	Dimesi saluran			Luas Basah (F) m ²	Keliling Basah (P) m	Jari-jari Hidrolis (R) m	Is (%)	n	Kecepatan (V) m/detik	kapasitas saluran (Qs) m ³ /detik	Qr	QS	QS>QR
		Lebar (m)	Tinggi (m)	w (m)										
1B	Tersier 1	0.25	0.3	0.3	0.075	0.85	0.088	0.02	0.016	1.919	0.144	0.134	0.144	mencukupi
2B	Tersier 2	0.4	0.5	0.4	0.2	1.4	0.143	0.01	0.016	1.522	0.304	0.191	0.304	mencukupi
3B	Tersier 3	0.3	0.5	0.4	0.15	1.3	0.115	0.01	0.016	1.330	0.20	0.186	0.200	mencukupi
1A	Tersier 4	0.8	0.72	0.4	0.576	2.24	0.257	0.02	0.016	3.184	1.834	0.311	1.834	mancukupi
2A	Tersier 5	0.6	0.6	0.4	0.36	1.7	0.18	0.01	0.016	1.457	0.525	0.461	0.525	mancukupi
3A	Tersier 6	0.7	0.5	0.4	0.35	1.7	0.206	0.01	0.016	1.594	0.558	0.446	0.558	mencukupi
1C	Sekunder 1	0.9	0.8	0.4	0.72	2.5	0.288	0.03	0.016	4.652	3.349	0.922	3.349	mencukupi

Dari pembahasan diatas pada saluran yang direncanakan untuk wilayah tersier 5 dengan simbol 2A bahawa saluran tersebut telah mencukupi setelah direncanakan kembali artinya pada saluran tersebut telah mampu menampung dengan debit air yang tertera pada tabe

V. Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan pada pembahasan didapat kesimpulan bahwa:

1. Debit saluran rencana pada lokasi penelitian dibagi atas beberapa bagian yaitu, pada wilayah tersier 1=0,134 m³/detik, tersier 2=0,191 m³/detik, tersier 3= 0,189 m³/detik, tersier 4= 0,177 m³/detik, tersier 5= 0,270 m³/detik, tersier 6= 0,260 m³/detik, dan sekunder 1= 0,215 m³/detik.
2. Perencanaan ulang untuk dimensi drainase di Perumahan Graha Indah Balikpapan rt 06 adalah drainase persegi menggunakan pasangan batu gunung. Pada wilayah tersier 5 pada lokasi penelitian keadaan saluran drainase tidak mencukupi maka di lakukan perencanaan ulang pada wilayah tersebut yang di dapat b = 0,5 h = 0,6 dan w = 0,4

5.2 Saran

Dari pembahasan di bab-bab sebelumnya penulis mempunyai saran untuk pembaca dan warga yang tinggal di Perumahan Graha Indah rt 06

1. Bagi warga sekitar perlunya pemeliharaan menjaga kebersihan serta pengoperasian secara rutin pada saluran yang sudah ada agar tidak terjadi sedimentasi yang menghambat aliran
2. Ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai tempat resapan air harus dijaga keberadaannya dan kelestariannya
3. Dalam pengawasan pembangunan dan pemukiman harus disesuaikan dengan peruntukan lahan sesuai dengan RTRW (Rencana Tata Wilayah Kota)

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional (BSN), Perencanaan Drainase Permukaan Jalan SNI 03-3424-1994
Cristady Hardiyatmo, Hary, 2001 Prinsip-Prinsip Mekanika Tanah dan soal Penyelesaian . Beta offset Yogyakarta
Hasmar, H.A. Halim. 2012. *Drainase Terapan*. UII, Yogyakarta