

KAJIAN DRAINASE KAWASAN DESA PABIAN SUMENEP

Gusti Prayoga Agung Pangestu¹, Soepriyono²,

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

Email : 1pravogaa716@gmail.com, 2soepriyono@uwks.ac.id

Abstrak; Permasalahan banjir sering terjadi di daerah Pabian Sumenep Madura. Penyebabnya adalah saluran yang ada pada sistem drainase di wilayah tersebut tidak dapat menampung debit banjir. Lamanya genangan di wilayah Pabian adalah 45-60 menit dengan kedalaman 20,83 cm. Untuk menangani masalah banjir perlunya dilakukan kajian drainase, agar dapat diketahui penyebab bajirnya dikawasan tersebut. Curah hujan rencana dengan Metode Log Person didapatkan $R_2 = 56,578$ mm dan $R_5 = 67,604$ mm. Debit banjir rencana total dihitung dengan Metode Rasional dengan periode ulang 2 tahun untuk saluran sub tersier dan periode ulang 5 tahun untuk saluran tersier. Debit banjir rencana total akan dibandingkan dengan kapasitas saluran eksisting yang dihitung dengan perumusan Manning hasilnya ada 8 (Delapan) saluran sub tersier dan 1 (satu) saluran tersier yang tidak dapat menampung debit banjir rencana total. Saluran yang tidak dapat menampung debit banjir yang diakibatkan oleh sampah dan sedimentasi, diperlukan pengerukan atau perencanaan ulang dimensi saluran yang sesuai dengan kebutuhan

Kata Kunci : Drainase, Banjir, Dimensi Saluran

1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem drainase adalah rangkaian kegiatan yang membentuk upaya pengaliran air, baik air permukaan (limpasan/run off), maupun air tanah (*underground water*) dari suatu daerah atau kawasan. Sistem drainase merupakan bagian penting pada suatu kawasan perumahan. Suatu kawasan perumahan yang tertata dengan baik haruslah juga diikuti dengan penataan sistem drainase yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi terutama yang menyangkut aspek-aspek kesehatan lingkungan permukiman. (Fairizi-2015)

Di kota - kota besar dan daerah yang sedang berkembang, seperti di Desa Pabian Kota Sumenep, sering terjadi genangan air. Sebagian besar genangan air yang terjadi di Desa Pabian Kab.Sumenep tidak terlepas dari kontribusi kondisi fisik suatu wilayah seperti topografi daratan yang lebih landai dibandingkan dengan daratan sekitarnya. Disamping itu,

pemukiman padat yang tidak sesuai dengan tata guna lahan berakibat pada perubahan kemampuan permukaan tanah dalam meresapkan air (daya infiltrasi tanah). Selain itu, genangan air yang terjadi juga disebabkan oleh berbagai macam faktor yaitu kondisi daerah tangkap hujan, durasi dan intensitas hujan di suatu daerah. Salah satu pemukiman padat yang tidak sesuai dengan tata guna lahan terdapat di daerah sekitar Sungai Pabian Sumenep. (Kurniani,2017)

Dan kenapa di Jl.Pabian Sumenep ini perlu di studi banjir karena dikawasan ini banjir tidak hanya datang ketika curah hujan yang tinggi dan juga bisa datang ketika pasang surut air laut tetapi ketika pasang surut air laut debit air yang terjadi itu tidak seberapa. Dan juga dibagian muara yang tidak jauh dari saluran di Jl.Pabian ini terdapat pembangunan pemecah ombak yang mengakibatkan luas area saluran mengalami pengecilan yang biasanya perahu yang untuk bongkar muat garam itu biasanya masuk kedalam muara sekarang sudah tidak bisa lagi menjangkau kedalam muara.

KAJIAN DRAINASE KAWASAN DESA PABIAN SUMENEP

(Gusti Prayoga Agung Pangestu, Soepriyono)

1.2 Identifikasi Masalah

Di Desa Pabian merupakan daerah padat penduduk yang berada di wilayah Madura bagian barat. Daerah ini terutama merupakan daerah yang sering terjadi genangan air atau banjir dikarenakan saluran di daerah ini kurang memadai. Apabila curah hujan sedang daerah ini sering terjadi genangan air yang meluber ke jalan raya karena meluapnya sungai sedangkan curah hujan yang dengan sekala besar dan berkisar beberapa jam dapat menimbulkan banjir hingga ke pemukiman penduduk dengan kedalaman genangan 20,83 cm dan lama genangan yang terjadi 45-60menit. Hal ini dapat menimbulkan dampak bagi masyarakat setempat baik dari segi kesehatan maupun kegiatan sehari-hari.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada di atas di dapat rumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana sistem drainase dan berapa luas catchement area di wilayah Desa Pabian Sumenep Madura ?
- 2) Berapa besar curah hujan rencana yang terjadi di wilayah Desa Pabian Sumenep Madura ?
- 3) Berapa besar debit banjir rencana yang terjadi di saluran sistem drainase wilayah Desa Pabian Sumenep ?
- 4) Apa Penyebab Banjir di wilayah Desa Pabian?

1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan kajian drainase di kawasan Desa Pabian Sumenep tidak menghitung besarnya anggaran biaya yang harus dikeluarkan untuk perbaikan sistem drainase di wilayah Pabian dan dalam perhitungan kapasitas saluran tidak menghitung sedimen yang ada di saluran.

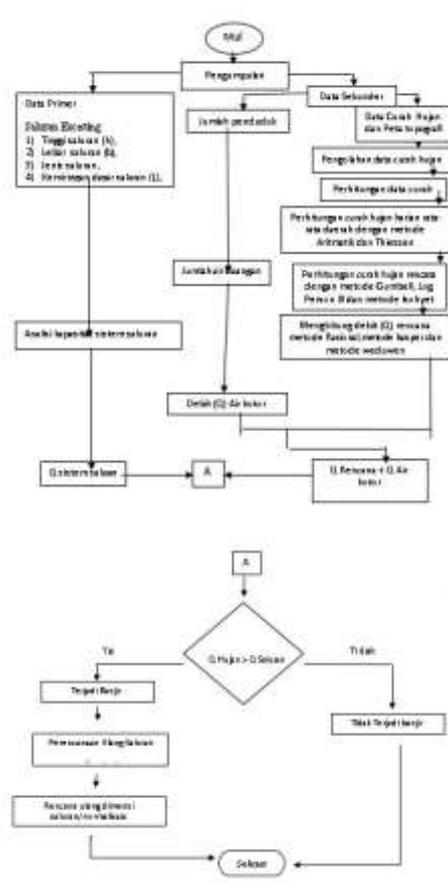
2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di Desa Pabian Sumenep Madura. Luas wilayah penelitian sebesar 0,13km². Lokasi penelitian terlihat pada Gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Adapun tahapan penelitian secara umum dapat dilihat seperti diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data Curah Hujan

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, maka data curah hujan dari masing-masing stasiun hujan perlu diuji terhad ap kekonsistensianya dalam pengukuran. Pengujian ini menggunakan metode “Kurva massa Berganda” yaitu dengan membuat kurva hubungan antara kumulatif curah hujan pada setiap stasiun hujan dengan kumulatif curah hujan stasiun referensi

3.2 Curah Hujan Rerata Daerah

Metode yang digunakan menghitung hujan rencana DAS adalah metode Thiessen. Cara ini merupakan cara yang paling sederhana untuk menghitung hujan rerata pada suatu daerah. Pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun hujan.

Data hujan digunakan dari ketiga stasiun hujan terdekat yaitu Meterologi, pengairan dan parsanga selama 10 tahun (tahun 2009 sampai

dengan tahun 2018). Dapat dilihat di Tabel 1 untuk hasil perhitungan Hujan retara

Tabel 1 . Curah Hujan Rata-rata

No	Tahun	R (mm)
1	2018	79,8
2	2017	68,6
3	2016	78,3
4	2015	94
5	2014	50,6
6	2013	59
7	2012	28,6
8	2011	41
9	2010	22,5
10	2009	61,3
Jumlah		583,7

Sumber : perhitungan

3.3 Perhitungan Hujan Rencana

Untuk menganalisa besarnya curah hujan rencana digunakan metode Log Person. Hasil analisa hujan rencana dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Perhitungan Hujan rencana

Tr (th)	LOG PERSON III (mm)	GUMBEL (mm)
2	56,758	55,952
5	78,664	77,246

3.4 Pengujian Analisis Frekuensi

Pengujian kecocokan sebaran digunakan dua metode yaitu:

- Smirnov Kolmogorov
- Chi Kuadrat

a. Test Uji Dengan Smirnov Kolmogorov Test

Hasil pengujian dengan menggunakan Smirnov Kolmogorov test didapatkan simpangan maks $\Delta Cr = 0,37 > \Delta maks = -0,007$ jadi dapat diambil Kesimpulan bahwa Hipotesa *Log Person III* diterima.

b. Test Uji Dengan Chi Kuadrat

Uji Chi Kuadrat di maksudkan untuk menguji simpangan secara vertical apakah persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat diterima oleh distribusi teoritis. Hasil pengujian dengan Uji Chi Kuadrat didapat $X^2_{hit} (7,6) < X^2_{Cr} (11,070)$ maka dapat disimpulkan bahwa metode Gumbel diterima.

3.5 Perhitungan Debit Air Kotor

Debit limbah rumah tangga adalah analisa buangan dari aktivitas rumah tangga. Untuk

perhitungannya dapat dilakukan dengan pendekatan sebesar 70% dari debit air bersih yang di konsumsi. kebutuhan air bersih di Surabaya sebesar 160 L/org/hari

Tabel 3. Perhitungan Debit Air Kotor

Sumber : Perhitungan

3.6 Perhitungan Debit Banjir Rencana

Untuk menganalisa besarnya debit banjir

Kala Ulang	Jumlah Penduduk	Kebutuhan air bersih (Lt/hr/org)	Limbah	Q air kotor (m3/dtk)
2019	6824	160	70%	0,00885
2020	13648	160	70%	0,01769
2023	34120	160	70%	0,04423
2028	68240	160	70%	0,08846
2043	170601	160	70%	0,22115
2068	341202	160	70%	0,44230

rencana digunakan metode rasional, karena metode ini cukup baik untuk catchment area yang kecil.

$$Q = \frac{1}{2,6} C \cdot I \cdot A$$

Adapun :

- C = koefisien limpasan
A = Luas Catchment Area (km²)
I = Intensitas Hujan (mm/jam)

Tabel 4. Perhitungan Debit banjir Rencana

Qp	Rasional (m3/dt)
2 th	0,7
5 th	0,92

Sumber : Hasil Perhitungan

3.7 Analisa Kapasitas Saluran Ketintang

Untuk menghitung kapasitas saluran menggunakan rumus kontinuitas sebagai berikut :

$$A = b \cdot h ; P = b + 2h ; R = A/P$$

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} ; Q = A \cdot V$$

Adapun:

- Q = debit air (m³/dt)
V = kecepatan aliran (m/dt)
A = Luas Penampang Basah (m²)
R = Jari – jari hidrolis (m)
I = kemiringan landai dasar kali
P = keliling basah (m)
Ks = koefisien kekasaran Manning

Berdasarkan hasil survey dan pengukuran di lapangan, maka kapasitas saluran existing saluran tersier didapat. Kemudian hasil

KAJIAN DRAINASE KAWASAN DESA PABIAN SUMENEP (Gusti Prayoga Agung Pangestu, Soepriyono)

perhitungan kapasitas saluran dibandingkan dengan debit banjir rencana. Untuk saluran tersier Pabian menggunakan debit banjir rencana periode ulang 2 tahun

Tabel 5. Analisa Debit Saluran Eksisting

Saluran	L (km)	H (m)	Kemiringan	Bentuk Saluran	Koef. Manning saluran kotor	Dimensi		A (m ²)	P (m ²)	R (m ²)	V (m ²)	Q Saluran (m ³ /det)	Q Total Hujan (m ³ /det)	Cek Kapasitas
						b (m)	h (m)							
						Sal. Slamet Riyadi	400							
Sal. Talang Siring	340	0,12	0,00036	Persegi	0,013	1	0,8	0,8	2,6	0,31	0,67	0,18	0,20	Redesain
Sal. Marengan	340	0,07	0,00021	Persegi	0,013	1	0,8	0,8	2,6	0,31	0,55	0,41	0,40	Ok

Sumber : Perhitungan

3.8 Perencanaan Dimensi Saluran Pengganti
Untuk merencanakan dimensi saluran pengganti maka sebagai pembanding kita menggunakan debit banjir rencana. Berdasarkan hasil

perhitungan sebelumnya bahwa saluran di Talang Siring tidak dapat menampung debit banjir rencana

Tabel 6. Perhitungan perencanaan ulang dimensi saluran tersier

Saluran	Kemiringan saluran	Bentuk Saluran	Koef. Manning saluran kotor	Dimensi Lama		Dimensi Baru		A (m ²)	P (m ²)	R (m ²)	V (m ²)	Q Saluran (m ³ /det)	Q Total Hujan (m ³ /det)	Cek Kapasitas	Ket.
				b (m)	h (m)	b (m)	h (m)								
Sal. Talang Siring	0,00036	Persegi	0,013	1	0,8	1	1	1	3	0,33	0,50	0,70	0,20	Ok	Normalisasi

Sumber : Hasil Perhitungan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 kesimpulan

1) Luas Catchmen area pada wilayah Pabian adalah 0,21 km². Saluran tersier Slamet Riyadi = 0,03217 km². Saluran tersier Talang Siring = 0,030697 km². Saluran tersier Marengan = 0,074091 km²

2) Berdasarkan perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan metode Log Person I didapat untuk saluran sub tersier dengan periode ulang 2 tahun (R2) adalah 56,758 mm, sedangkan untuk saluran tersier dengan periode ulang 5 tahun (R5) adalah 67,604 mm.

3) Debit Banjir Rencana tiap-tiap saluran tersier pada wilayah Pabian (R2) didapatkan sebagai berikut.

sal. Tersier Slamet Riyadi 0,15258 m³/det

sal. Tersier Talang Siring 0,20013 m³/det

sal. Tersier Marengan 0,39520 m³/det

4) Besarnya dimensi saluran baru dengan bentuk persegi dengan koefisien Manning

0,013 yang didapatkan dari hasil perhitungan adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Perhitungan ulang dimensi saluran tersier

Saluran	Kemiringan saluran	Bentuk Saluran	Koef. Manning saluran kotor	Dimensi Lama		Dimensi Baru		A (m ²)	P (m ²)	R (m ²)	V (m ²)	Q Saluran (m ³ /det)	Q Total Hujan (m ³ /det)	Cek Kapasitas	Ket.
				b (m)	h (m)	b (m)	h (m)								
Sal. Talang Siring	0,00036	Persegi	0,013	1	0,8	1	1	1	3	0,33	0,50	0,70	0,20	Ok	Normalisasi

5) Penyebab terjadinya banjir pada wilayah studi adalah :

- Sedimentasi yang membuat dangkalnya saluran.
- Kurangnya area resapan karena lokasi padat bangunan.
- Tidak mencukupinya penampang saluran untuk menampung debit banjir.

4.2 Saran

Saran yang perlu di pertimbangkan pada kajian ini adalah

1. Dikarenakan wilayah yang padat bangunan, pada perencanaan ulang saluran maka disarankan perbaikan saluran dibuat melebar dan dibawah permukaan jalan.
2. Untuk mencegah terjadinya banjir perlu dilakukan pembersihan saluran secara

- berkala pada saluran dari sampah serta sedimen yang menumpuk, agar kapasitas
3. Perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat di wilayah studi untuk menjaga kebersihan dan memelihara saluran.

saluran tetap dapat menampung debit banjir yang akan terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Defi, Reini Baitullah. 2014. *Analisis Sistem Drainase Kawasan Pemukiman Pada SUB DAS AUR Palembang (Studi Kasus : Pemukiman 9/10 ULU)*, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 2, No 1. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Fairizi, Dimitri. 2015. *Analisa dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Subdas Lambidaro Kota Palembang*, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 3. Palembang. Universitas Udayana. Denpasar.
- Gabriela, 2013. *Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Pusat Kota Amurang*, Jurnal Sipil Statik Vol. 1, No. 5, Universitas Sam Ratulangi.
- Heri, 2013. *Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi*, Jurnal Sipil Statik Vol. 1, No. 3, Universitas Sam Ratulangi
- Kurniani, fadhilsyah. 2017. *Kajian Sistem Drainase Patukangan Pegulon Kabupaten Kendal*, Jurnal Karya Teknik Sipil Vol 6, No.2, Universitas Diponegoro
- Rofiq, Yuningsih. 2017. *Penerapan Model Kendali Mutu Data Hidrologi Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Data*, Jurnal sumber Daya Air Vol.13.No.2. Balai Litbang Hidrologi dan Tata Air, Pusat Litbang sumber Daya Air.
- Wesli. 2010. *Drainase Perkotaan*, Edisi Pertama-Yogyakarta; Graha ilmu ,1 jil. ISBN:978-979756-366-0
- Soewarno, 1994. *Hidrologi Operasional, Jilid I*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Adhi, Yogyakarta

KAJIAN DRAINASE KAWASAN DESA PABIAN SUMENEP
(Gusti Prayoga Agung Pangestu, Soepriyono)

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan