

KAJIAN SISTEM DRAINASE DI WILAYAH WISMA LIDAH KULON SURABAYA BARAT

Ahmad Efendi¹, Soebagio²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

Email : ahmadefendi062@gmail.com, Mrbag212@gmail.com

Abstrak : Permasalahan banjir sering terjadi di wilayah Wisma Lidah Kulon, lamanya genangan di wilayah Wisma Lidah Kulon pada tahun 2020 adalah 90-150 menit dengan kedalaman 25-30 cm. Untuk menangani masalah banjir perlunya dilakukan kajian drainase, agar saluran dapat menampung debit yang ada dikawasan tersebut. Curah hujan rencana dengan Metode Log Person didapatkan $R_2 = 75,15$ mm dan $R_5 = 85,02$ mm. Debit banjir rencana total dihitung dengan Metode Rasional dengan periode ulang 5 tahun untuk saluran tersier. Total debit banjir rencana akan dibandingkan dengan kapasitas saluran eksisting yang dihitung dengan perumusan Manning hasilnya ada 2 (dua) saluran tersier yang tidak dapat menampung total debit banjir rencana. Saluran yang tidak dapat menampung debit banjir yang diakibatkan oleh kecilnya dimensi saluran yang ada, diperlukan perencanaan ulang dimensi saluran yang sesuai dengan kebutuhan.

Kata Kunci : Drainase, Banjir, Saluran Wisma Lidah Kulon.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Drainase adalah salah satu aspek yang penting dalam menunjang infrastruktur suatu daerah maupun kawasan. Buruknya sistem drainase suatu kawasan dapat menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat antara lain terganggunya aktivitas masyarakat karena adanya genangan, maupun dampak kesehatan bagi pengguna jalan dan masyarakat yang ada di sekitar daerah tersebut (Lelli, 2013).

Konsep drainase secara umum di terapkan di hampir seluruh pelosok wilayah saat ini adalah konsep drainase konvensional, dimana konsep tersebut sudah di mulai dan banyak dievaluasi. Konsep ini memiliki paradigma penanganan drainase dengan prinsip bahwa seluruh air hujan yang jatuh di suatu wilayah harus secepat-cepatnya ke sungai tanpa di upayakan agar air mempunyai waktu cukup untuk meresap ke dalam tanah, semakin lama akan berakibat fatal karena sungai-sungai akan menerima beban yang melampaui dari kapasitasnya, sehingga sungai meluap dan dapat mengakibatkan terjadinya genangan (Dea, 2015).

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).

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 (Dwi Kurniani, 2017).

Untuk itu, perlu adanya penataan sistem drainase yang baik di kawasan Desa. Sedangkan sistem drainase sendiri didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal (Lelli, 2013).

Banjir yang terjadi di kota Surabaya khususnya yang terjadi di kawasan pemukiman menimbulkan permasalahan bagi masyarakat serta tantangan buat pemerintah untuk mengevaluasi saluran drainase di pemukiman tersebut. Saluran-saluran tempat pengaliran air hujan yang sudah ada perlu dilakukan peninjauan ulang dan pengembangan agar bisa menampung

KAJIAN SISTEM DRAINASE DI WILAYAH WISMA LIDAH KULON SURABAYA BARAT

(Ahmad Efendi, Soebagio)

debit air yang mengalir di kawasan tersebut (Reini S. Ilmiaty, 2014).

Kota Surabaya memang sering dilanda banjir baik banjir ringan, sedang, maupun dengan sekala besar dan khususnya wilayah Surabaya bagian barat ini sering di landa banjir apabila hujan turun dengan curah hujan yang cukup besar. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah Surabaya untuk menanggulani banjir di Surabaya barat khususnya wilayah Wisma Lidah Kulon ini dilakukan dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir ini. Namun sampai saat ini masih terlihat genangan-genangan air yang meluap di sungai wilayah Wisma Lidah Kulon ini. Untuk itu perlu adanya studi banjir karena dikawasan ini banjir hanya datang ketika curah hujan yang tinggi.

1.2 Identifikasi Masalah

Di Desa Wisma Lidah Kulon merupakan daerah padat penduduk yang berada di wilayah Surabaya 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 meluap ke jalan raya karena meluapnya sungai sedangkan curah hujan yang dengan sekala besar dan berkisar beberapa jam dapat menimbulkan banjir hingga ke pemukiman penduduk. Dilakukan pengamatan pada tanggal 17 Desember 2019, dengan perkiraan luas genangan hujan itu 2km^2 – tinggi genangan 30 cm dan lama genangan yang terjadi 90-150 menit. Hal ini dapat menimbulkan dampak bagi masyarakat setempat baik dari segi kesehatan maupun kegiatan sehari-hari dan apabila hujan datang pada waktu sore hari di jam pulang kerja akan mengakibatkan kemacetan yang cukup panjang dan dapat mengganggu lalu lintas di wilayah lain. Dari permasalahan tersebut dapat diidentifikasi daerah ini merupakan daerah yang sering terjadi genangan air atau banjir maka perlu dilakukan studi pada lokasi tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

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

- 1) Berapa luas catchment area di wilayah studi ?
- 2) Berapa besar curah hujan rencana yang terjadi di catchment area tersebut ?
- 3) Berapa besar debit banjir rencana yang terjadi di titik kontrol ?
- 4) Berapa besar kapasitas saluran yang ada di wilayah studi?
- 5) Berapa anggaran biaya saluran pengganti ?

1.4 Batasan Masalah

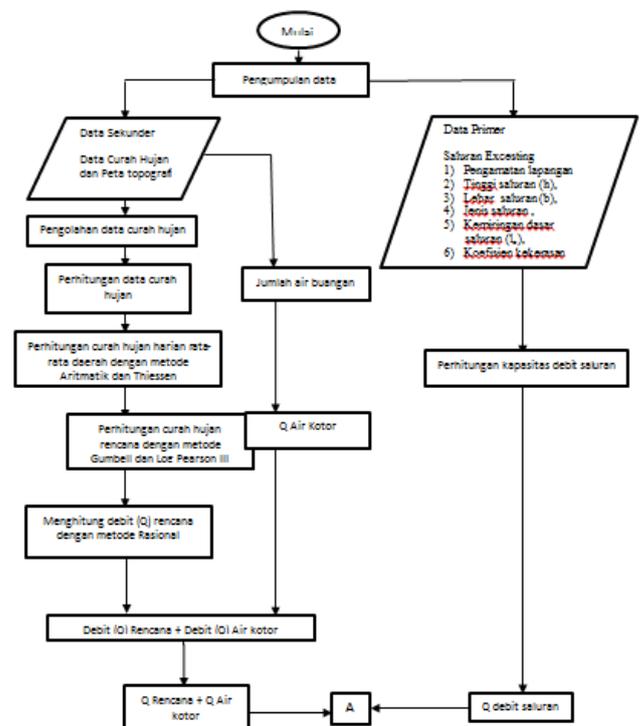
Dalam melakukan kajian sistem drainase di wilayah wisma lidah kulon tidak menghitung sedimen yang ada di saluran dan tidak menghitung permasalahan sampah yang ada di wilayah wisma lidah kulon surabaya.

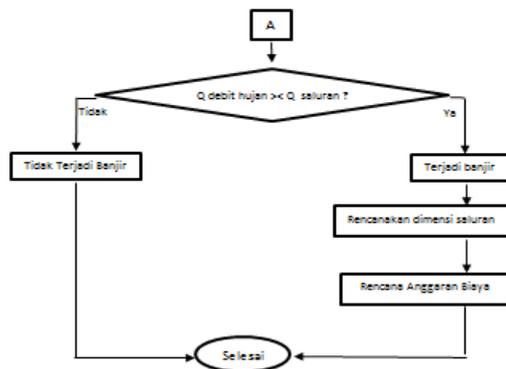
2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di Wisma Lidah Kulon Surabaya Barat. Luas wilayah penelitian sebesar $7,23\text{ km}^2$. Lokasi penelitian terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian





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 terhadap ap kekonsistensiannya 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 rerata

Tabel 1 . Curah Hujan Rata-rata

No	Tahun	R (mm)
1	2018	58,67
2	2017	74,00
3	2016	73,00
4	2015	60,67
5	2014	72,00
6	2013	65,67
7	2012	79,33
8	2011	55,33
9	2010	96,33
10	2009	76,67
11	2008	82,00
12	2007	83,33
TOTAL		877,00

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 Pearson (mm)	Gumbel (mm)
2	75,15	71,27
5	85,02	84,17
10	90,94	92,71

3.4 Pengujian Analisis Frekuensi

Pengujian kecocokan sebaran digunakan dua metode yaitu:

- a. Smirnov Kolmogorov
- b. 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 200 L/org/hari

Tabel 3. Perhitungan Debit Air Kotor

Tahun	Jumlah Penduduk di Tahun Mendatang	Kebutuhan air bersih (Lt/hr/org)	Limbah	Q air kotor (m3/dtk)
2022	18680	200	70%	0,03027
2027	20335	200	70%	0,03295
2032	23425	200	70%	0,03796
2037	35811	200	70%	0,05803
2042	72694	200	70%	0,11772

Sumber : Perhitungan

KAJIAN SISTEM DRAINASE DI WILAYAH WISMA LIDAH KULON SURABAYA BARAT

(Ahmad Efendi, Soebagio)

3.6 Perhitungan Debit Banjir Rencana

Untuk menganalisa besarnya debit banjir rencana digunakan metode rasional, karena metode ini cukup baik untuk catchment area yang kecil.

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

Adapun :

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

Tabel 4. Perhitungan Debit banjir Rencana

Qp	Rasional (m3/dt)
5 th kiri	7,84
5 th kanan	4,44

Sumber : Hasil Perhitungan

3.7 Analisa Kapasitas Saluran Wisma Lidah Kulon

Untuk menghitung kapasitas saluran menggunakan rumus kontinuitas sebagai berikut :

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

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

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 perhitungan kapasitas saluran dibandingkan dengan debit banjir rencana. Untuk saluran tersier Wisma Lidah Kulon menggunakan debit banjir rencana periode ulang 5 tahun.

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

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 kesimpulan

- 1) Luas cathment area pada wilayah Wisma Lidah Kulon Kiri adalah 4,92 km² dan Kanan adalah 2,31 km²

- 2) Berdasarkan perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan metode Log Pearson didapat untuk saluran sub tersier dengan periode ulang 2 tahun (R₂) adalah 75,15 mm, sedangkan untuk saluran tersier dengan periode ulang 5 tahun (R₅) adalah 85,02 mm.
- 3) Debit Banjir Rencana di masing-masing saluran pada wilayah permukiman Wisma Lidah Kulon (R₅) untuk Tersier didapatkan sebagai berikut :
 - Q Kiri = 7,84 m³/det > Q Saluran 1,53 m³/det
 - Q Kanan = 4,44 m³/det > Q Saluran 1,04 m³/det
- 4) Hasil perhitungan dimensi saluran tersier di wilayah Wisma Lidah Kulon Surabaya : Berdasarkan hasil perhitungan, Saluran tidak mampu menampung debit rencana, yang tadi nya (b) : 1 m dan (h) : 1,5 m menjadi (kiri) (b) : 3 m dan (h) : 2,5 m, (kanan) (b) : 2,5 m dan (h) : 2,5 m.
- 5) Jumlah total anggaran biaya untuk redesain saluran yaitu Rp 10.321.840.000,00 (sepuluh milyar empat ratus dua puluh satu juta delapan ratus empat puluh ribu rupiah)

4.2 Saran

Saran yang perlu di pertimbangkan pada kajian ini adalah

- 1) Dilakukannya pembersihan saluran secara berkala pada saluran dari sampah serta endapan yang menumpuk, agar kapasitas saluran tetap dapat menampung debit banjir yang akan terjadi.
- 2) Untuk mencegah terjadinya banjir di wilayah Wisma Lidah Kulon Surabaya maka direncanakan redesain dengan menggunakan U-ditch pada saluran.

Dilakukannya sosialisasi kepada masyarakat di wilayah studi untuk menjaga kebersihan dan memelihara saluran.

Tabel 5. Analisa Debit Saluran Eksisting

Q hujan +Q air kotor = Saluran														
Saluran	L (m)	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)							
Kiri	960	0,20	0,00021	Persegi	0,012	1	1,5	1,5	4	0,38	0,63	0,94	7,84	Redisain
Kanan	940	0,18	0,00019	Persegi	0,012	1	1,5	1,5	4	0,38	0,60	0,90	4,44	Redisain

Sumber :Perhitungan

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
				b (m)	h (m)	b (m)	h (m)							
Kiri	0,00021	Persegi	0,012	1	1,5	3	2,5	7,5	8	0,94	1,16	8,68	7,84	Ok
Kanan	0,00019	Persegi	0,012	1	1,5	2,5	2,5	6,25	7,5	0,83	1,02	6,36	4,44	Ok

Sumber : Hasil Perhitungan

KAJIAN SISTEM DRAINASE DI WILAYAH WISMA LIDAH KULON SURABAYA BARAT

(Ahmad Efendi, Soebagio)

DAFTAR PUSTAKA

- Dea, Agus. 2015. *Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan di Kawasan Rungkut*, Jurnal Teknik ITS Vol. 4, No. 1, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Dwi Kurniaini, 2017. *Kajian Sistem Drainase Patukangan-Pegulon Kabupaten Kendal*, Jurnal Karya Teknik Sipil Vol. 6, No. 2, Universitas Diponegoro.
- 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.
- Lelli, 2013. *Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Pusat Kota Amurang*, Jurnal Sipil Statik Vol. 1, No. 5, Universitas Sam Ratulangi.
- Reini S. 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.
- Soebagio, 2014. *Diktat Materi Kuliah Drainase dan Perkotaan*, UWKS, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Surabaya.
- Soewarno, 1994. *Hidrologi Operasional, Jilid I*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Adhi, Yogyakarta.