

KAJIAN BANJIR di WILAYAH TENGGER KANDANGAN, KECAMATAN TANDES, SURABAYA

Muhammad Inan Kautsar¹, Soebagio^{2*}

^{1,2}Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

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

Email: ¹kautsar335@gmail.com, ²mrbag212@gmail.com

(*) Penulis Koresponden

ABSTRAK: Permasalahan banjir terjadi setiap tahun di wilayah Tengger Kandangan. Tinggi genangannya adalah 22,82 cm selama kurang lebih 26,07 menit, sehingga diperlukan kajian banjir untuk menangani masalah tersebut. Curah hujan rencana yang dipakai pada studi banjir ini ialah data selama lima tahun (R5) dengan Metode Log Pearson III sebesar $R5 = 68,684$ mm. Digunakan Metode Rasional dengan periode ulang 5 tahun untuk menganalisis debit banjir. Hasil analisa debit rencana akan dibandingkan dengan kapasitas saluran eksisting yang dihitung dengan perumusan Koefisien Strickler. Hasil analisa menunjukkan terdapat dua saluran sekunder yang tidak dapat menampung total debit banjir rencana. Saluran yang tidak dapat menampung debit banjir diakibatkan oleh kecilnya dimensi saluran yang ada, maka diperlukan perencanaan ulang (*redesign*) dengan dimensi saluran yang sesuai dengan kebutuhan. Hasil desain ulang saluran tersebut di dapat dimensi baru untuk saluran Tengger Kandangan sebesar 200/460 cm.

KATA KUNCI: banjir, debit rencana, metode rasional, saluran sekunder

1. PENDAHULUAN

Drainase adalah salah satu aspek yang penting dalam menunjang infrastruktur suatu daerah maupun kawasan khususnya di kota Surabaya, Konsep drainase secara umum diterapkan hampir di seluruh pelosok wilayah saat ini adalah konsep drainase konvensional, dimana konsep tersebut sudah dimulai dan banyak dievaluasi. Ketika musim hujan sering terjadi banjir di wilayah Tengger Kandangan, yang mencakup 2 (dua) kelurahan yaitu Kelurahan Sambu Kerep dan Kandangan. Karena kapasitas saluran yang tidak mampu menahan debit air, sehingga genangan air yang meluap dari saluran drainase di wilayah Tengger kandangan mengakibatkan terjadinya banjir yang tingginya 17,04 cm, lama genangannya mencapai 20,46 menit, dan luasnya mencapai 1,97 Ha. Banjir ini memberikan dampak bagi masyarakat setempat dalam berbagai aspek meliputi ekonomi, transportasi, kesehatan, dan terganggunya kegiatan sehari-hari. Apabila saat hujan datang pada waktu pagi sampai sore hari akan mengganggu aktifitas seperti berangkat ke sekolah, bekerja atau kegiatan yang lainnya serta berimplikasi pada terjadinya kemacetan yang cukup panjang. Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan identifikasi lebih jauh berupa studi banjir di wilayah Tengger Kandangan. Adapun maksud dan tujuan dilakukannya studi banjir di wilayah Tengger Kandangan Kota Surabaya adalah untuk

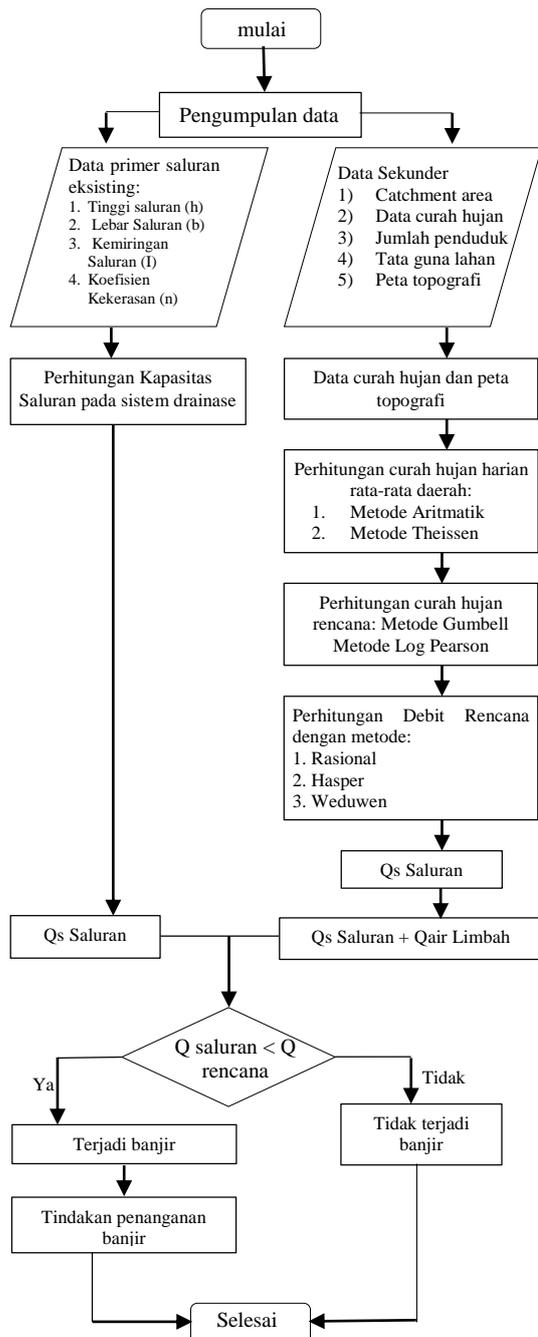
mengetahui sistem drainase dan luas *catchment area* yang ada serta mengetahui penyebab timbulnya banjir. Setelah diketahui penyebab timbulnya banjir, maka perlu diketahui tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah banjir di wilayah Tengger Kandangan. Selain itu, tujuan lain dari studi banjir ini adalah untuk mengetahui rencana anggaran biaya penanganan saluran di wilayah Tengger Kandangan. Manfaat dari studi banjir di wilayah Tengger Kandangan Kota Surabaya ini adalah dapat membantu masyarakat untuk mengatasi dan mengurangi dampak banjir serta menjadi salah satu bahan pertimbangan untuk pemerintah guna mengatasi banjir, khususnya di wilayah Tengger Kandangan.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada studi ini digambarkan dalam bentuk diagram alir seperti yang terlihat pada **Gambar 1**.

KAJIAN BANJIR di WILAYAH TENGGER KANDANGAN, KECAMATAN TANDES, SURABAYA

(Muhammad Inan Kautsar, Soebagio)



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Wilayah Studi

Tengger Kandangan adalah sebuah kelurahan di wilayah Kecamatan Benowo, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Tengger Kandangan sendiri merupakan salah wilayah pemukiman yang yang sering mengalami banjir. Menurut data dari Dinas PU Bina Marga dan Pematuan Kota Surabaya pada tahun 2020 terjadi genangan seluas 1,97 Ha dengan kedalaman 17,04 cm dan mengenang selama 20,46 menit. Saluran yang ada di wilayah Tengger Kandangan sendiri

meliputi saluran tersier yang mengalir ke arah saluran sekunder. Saluran yang ada merupakan saluran terbuka dengan bahan batu kali.

3.2. Penentuan Catchment Area

Menentukan *catchment* area di lokasi studi penelitian ditentukan dari titik elevasi tertinggi yang mengalirkan air ke daerah studi yang polanya disesuaikan dengan kondisi topografi dan mengikuti aliran air. Gambar 2 menunjukkan *catchment* area dari wilayah Tengger Kandangan yang menjadi studi penelitian.



Gambar 2. Catchment Area di Wilayah Tengger Kandangan

3.3 Pengujian Data Curah Hujan

Pengujian data curah hujan dilakukan dengan melihat konsistensi data curah hujan yang ada. Ketelitian hasil perhitungan dalam ramalan hidrologi sangat diperlukan. Ketelitian ini sangat bergantung pada konsistensi data itu sendiri. Data curah hujan yang diperoleh dari stasiun hujan di sekitar lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Data Curah Hujan Stasiun

No	Tahun	STASIUN HUJAN		
		Kandangan	Perak	Gunung Sari
1	2010	3153	2372	3574
2	2011	2034	1858	2126
3	2012	1635	1498	1810

Sumber : Dinas PU Binamarga dan Pematuan Kota Surabaya, 2021.

3.4 Curah Hujan Rata-Rata Daerah Maksimum

Hasil perhitungan curah hujan rata-rata daerah berdasarkan data hujan harian maksimum menggunakan metode Thiessen ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Perhitungan Data Curah Hujan Maksimum

No	tahun	Rainfall (mm)
1	2019	64
2	2018	45
3	2017	64
4	2016	67
5	2015	66
6	2014	46
7	2013	35
8	2012	32

Sumber: Hasil Perhitungan, 2021.

3.5 Perhitungan Curah Hujan Rencana

3.5.1 Perhitungan Hujan Rencana dengan Metode Gumbel

Analisa hujan rencana dilakukan dengan periode ulang menggunakan persamaan distribusi metode Gumbel. Hasil perhitungan ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Curah Hujan dengan Periode Ulang Tertentu untuk Distribusi Gumbel

No	T	Yt	Rt (mm)
1	2	0,3665	59,365
2	5	1,4999	71,937
3	10	2,2504	80,261
5	25	3,1985	90,778

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021.

3.5.2 Perhitungan dengan Metode Log Pearson III

Perhitungan perkiraan curah hujan rencana sebagai pembanding digunakan metode Log Pearson III, karena metode ini mempertimbangkan setiap kondisi tanpa harus memperhatikan persyaratan seperti pada metode lain. Hasil perhitungan dengan metode Log Pearson III ditunjukkan pada **Tabel 4**, sekaligus dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan metode Gumbel. Debit hujan rencana menggunakan metode Gumbel sedikit lebih

tinggi untuk periode ulang (Tr) 2, 5, dan 10 tahun, namun sedikit lebih rendah pada periode 25 tahun dibandingkan hasil perhitungan menggunakan metode Log Pearson III. Secara umum, kedua metode memberikan hasil yang bisa dibilang bersesuaian karena selisih antar kedua hasil tidak besar.

Tabel 4. Perbandingan Perhitungan Metode Gumbel & Log Pearson III

Tr (th)	LOG PEARSON	GUMBEL
	III (mm)	(mm)
2	52,894	59,365
5	68,684	71,937
10	78,662	80,261
25	90,948	90,778

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021.

3.6 Perhitungan Debit Banjir Rencana Maksimum

Untuk menganalisis besarnya debit banjir rencana digunakan metode Rasional dengan rumus :

$$Q = \frac{1}{3,6} C.I.A \dots\dots\dots (1)$$

Adapun :

C = koefisien limpasan

A = luas *catchment area* (km²)

I = intensitas hujan (mm/jam)

Dalam penelitian ini digunakan debit banjir rencana untuk lima tahun untuk saluran Tengger Kandangan.

3.7 Perhitungan Debit Air Limbah

Perhitungan debit air limbah dapat dilakukan dengan pendekatan sebesar 80% dari debit air bersih yang dikonsumsi dan kebutuhan air rata-rata setiap orang di wilayah Tengger Kandangan. Karena dominasi wilayah Tengger Kandangan ialah Pemukiman Padat maka volume air bersih yang digunakan per-orang ialah 120 l/hr/orang.

3.8 Perhitungan Kapasitas Saluran Non Sedimen

Untuk perhitungan kajian saluran, langkah-langkah yang diambil salah satunya adalah menghitung kapasitas saluran pada kondisi existing dimana saluran dalam kondisi yang sesuai dengan non sedimen di lapangan.

3.9 Perhitungan Kapasitas Saluran dengan Sedimen

Untuk perhitungan kajian saluran, langkah-langkah yang diambil salah satunya adalah

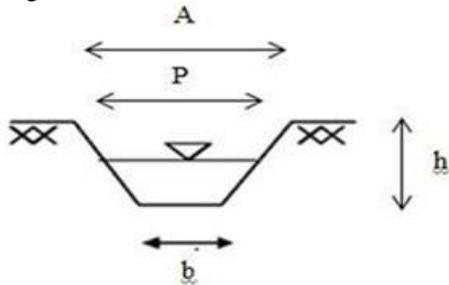
KAJIAN BANJIR di WILAYAH TENGGER KANDANGAN, KECAMATAN TANDES, SURABAYA

(Muhammad Inan Kautsar, Soebagio)

menghitung kapasitas saluran pada kondisi existing dimana saluran dalam kondisi yang sesuai dengan sedimen di lapangan.

3.10 Perencanaan Dimensi Saluran

Perencanaan dimensi saluran disini menggunakan koefisien *Strickler*. Penampang saluran yang digunakan ialah bentuk penampang trapesium dengan debit banjir rencana periode ulang 5 tahun.



Gambar 3. Perencanaan Dimensi saluran pematas menggunakan bahan batu kali penampang trapesium

Hasil perhitungan dengan koefisien *strickler* diperoleh beberapa parameter, antara lain:

Panjang saluran = 0,26 km

Beda tinggi hulu ke hilir (m) = 0,4 m

Tinggi saluran (h) = 2 m

Lebar dasar saluran (b) = 4,6 m

Koef. Kekasaran Strickler (K_s) = 60

Bentuk penampang = Trapesium

Perencanaan dimensi menggunakan penampang trapesium ekonomis. Berikut perhitungan dimensi saluran pematasan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Studi Drainase di Wilayah Tengger kandangan ini adalah:

1. Luas *catchment area* di wilayah Tengger Kandangan dibagi menjadi 2 yakni :
 - a. Tengger Kandangan I Panjang Saluran = 1,88 km, Luas *catchment area* = 2,55 km².
 - b. Tengger Kandangan II Panjang Saluran = 2,14 km, luas *catchment area* = 2,82 km².
2. Berdasarkan perbandingan nilai curah hujan rencana, maka digunakan perhitungan metode Log Pearson III. Perencanaan saluran yang dipakai ialah 5 tahun (R5), diperoleh hasil debit banjir pada saluran sekunder adalah 68,684 mm.
3. Cara penanganan banjir di wilayah Tengger Kandangan ialah dengan perencanaan ulang dimensi saluran eksisting yang telah ada.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti ingin mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kehendak-Nya penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan dan juga untuk orang tua, dosen, dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alinti, N. (2016). *Tinjauan Rumah Pompa sebagai Salah Satu Pengendalian Banjir di Kota Gorontalo*. RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi, 4(2), 108-117.
- Daryanto, B., & Hartono, R. (2003). *Konsep Perencanaan Permukiman Tepi Sungai yang Berwawasan Ekologi*. INFO-TEKNIK, 4(1), 1-6.
- Isfandari, D. T., Ilmiaty, R. S., & Amin, M. (2014). *Analisis Sistem Drainase di Kawasan Pemukiman pada Subdas Aur Palembang (Studi Kasus: Pemukiman 9/10 Ulu)*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2(1), 131-136.
1. Mirwan Rofiq, G., & Yuningsih, S. M. (2017). *Penerapan Model Kendali Mutu Data Hidrologi Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Data*. Jurnal Sumber Daya Air Vol, 13(2), 131-146.