



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 3 Tahun 2023 Page 6439-6448

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Kajian Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Masangan Kulon Sukodono Sidoarjo

Brian Okta Vyanto Eky Mahendra^{1✉}, Iwan Wahjudijanto², Novie Handajani³
Program Studi Teknik Sipil, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, 60293, Indonesia

Email: oktaviantobrian@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Permasalahan yang sering dihadapi oleh masyarakat di kawasan perkotaan adalah adanya genangan banjir di daerah permukiman pada saat musim penghujan. Penyebab genangan banjir ini diantaranya adanya alih fungsi lahan, yang semula kawasan terbuka berubah menjadi kawasan terbangun baik permukiman, perindustrian ataupun perdagangan dan perkantoran. Pemanfaatan lahan yang tidak tertib menyebabkan persoalan kapasitas saluran drainase di perkotaan menjadi sangat kompleks. Pada penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian kapasitas saluran drainase yang berada di Jalan Masangan Kulon sehingga tidak menghambat arus lalu lintas dan merugikan kegiatan masyarakat sekitar dan penanganan yang dilakukan untuk mengatasi genangan banjir pada eksisting. Metode perhitungan banjir rencana studi kasus drainase kali ini menggunakan Metode Rasional dengan kala ulang 2 tahun. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, melakukan pengukuran dan normalisasi saluran. Evaluasi kapasitas saluran dilakukan untuk mengkaji kemampuan saluran drainase terhadap debit rencana. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini Debit banjir pada hulu sungai dengan kala ulang 2 tahun sebesar $1,54 \text{ m}^3/\text{detik}$. Wilayah yang mengalami banjir terjadi pada Segmen 10-17 dan 18-19. Pada segmen 10-17 debit bloknya $3,98 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit eksistingnya $3,389 \text{ m}^3/\text{detik}$. Setelah di normalisasi debit eksistingnya $4,34 \text{ m}^3/\text{detik}$. Pada segmen 18-19 debit bloknya $5,228 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit eksistingnya $4,647 \text{ m}^3/\text{detik}$. Setelah di normalisasi debit eksistingnya $5,760 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Kata Kunci: *Drainase, Genangan Air, Kapasitas Saluran, Normalisasi*

Abstract

A problem often faced by people in urban areas is flooding in residential areas during the rainy season. The causes of flood inundation include land conversion, which was originally an open area turned into a built-up area for settlements, industry or trade and offices. Land use that is not orderly causes the issue of drainage channel capacity in urban areas to be very complex. This study aims to assess the capacity of drainage channels located on Jalan Masangan Kulon so as not to hamper traffic flow and harm the activities of the surrounding community and the handling carried out to overcome flooding in the existing. The method of calculating the flood plan for this drainage case study uses the Rational Method with a 2-year return period. Data collection is done by observation, taking measurements and channel normalization. Evaluation of channel capacity is carried out to assess the ability of drainage channels to plan discharge. The results obtained in this study Flood discharge in the upstream river with a return period of 2 years amounted to 1.54 m³/second. Areas that experience flooding occur in Segments 10-17 and 18-19. In segment 10-17 the block discharge is 3.98 m³/second and the existing discharge is 3.389 m³/second. After normalizing the existing discharge is 4.34 m³ / second. In segments 18-19 the block discharge is 5.228 m³/second and the existing discharge is 4.647 m³/second. After normalizing the existing discharge is 5.760m³/second.

Keyword: *Drainage, Waterlogging, Channel Capacity, Normalization*

PENDAHULUAN

Pada pertumbuhan penduduk di kabupaten Sidoarjo khususnya di daerah perkotaan menuntut perkembangan pembangunan yang merupakan penyebab perubahan tata guna lahan. Banyak lahan-lahan yang semula lahan terbuka atau persawahan berubah menjadi areal permukiman maupun industri (Qomariyah dkk, 2007). Permasalahan yang sering dihadapi oleh masyarakat di kawasan perkotaan adalah adanya genangan di daerah permukiman pada saat musim penghujan. Penyebab genangan ini diantaranya adanya alih fungsi lahan, yang semula kawasan terbuka hijau ataupun pertanian berubah menjadi kawasan terbangun baik permukiman, perindustrian ataupun perdagangan dan perkantoran (Wibowo dkk, 2018). Sistem drainase merupakan bagian dari infrastruktur perkotaan yang sangat penting, sehingga sistem drainase yang baik dapat membebaskan kota dari genangan air hujan, sehingga tidak boleh diabaikan dalam suatu perencanaan. (Asdak dkk, 2007). Kabupaten Sidoarjo adalah daerah yang dihimpit dua sungai besar, sehingga terkenal dengan sebutan Kota Delta. Di sebelah utara melintas Sungai Mas dan di sebelah selatan wilayah, melintas sungai Brantas (BPS, 2018). Lokasi penelitian ini terletak di Jalan Masangan Kulon, Sukodono, Sidoarjo. Pertumbuhan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi tidak beraturan.

Pemanfaatan lahan yang tidak tertib inilah yang menyebabkan persoalan drainase di perkotaan menjadi sangat kompleks. Salah satu prasarana yang digunakan yang dimaksud adalah prasarana sistem drainase (Ridho Akhmad Firdaus, R.A.F 2018).

Pada penelitian ini bertujuan untuk untuk mengkaji apakah saluran drainase eksisting dapat mengalirkan limpasan air yang terjadi pada saluran drainase pada kawasan Jalan Masangan Kulon dan cara penanganan yang harus dilakukan untuk mengatasi genangan banjir pada Jalan Masangan Kulon.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggambarkan tahapan dari penelitian yang akan dilakukan, meliputi cara mengumpulkan data, perhitungan dan analisis permasalahan dalam penelitian. Dalam penelitian ini metode yang dilakukan adalah metode pengumpulan data baik data sekunder maupun primer. Bahan dan data yang didapat bisa diperoleh dari buku, tulisan ilmiah atau internet yang berkaitan dengan masalah penelitian. Pemilihan lokasi penelitian yaitu di Jalan Masangan Kulon, Sukodono, Sidoarjo.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari referensi jurnal penelitian yang berkaitan pada judul penelitian kali ini. Pengumpulan setiap bahan yang akan dikaji, bersumber dari perpustakaan dan internet, baik berupa softcopy maupun hardcopy.

Pengumpulan Data

Dalam teknik pengumpulan data yang akan diperoleh untuk evaluasi banjir di Jalan Masangan Kulon, Sukodono, Sidoarjo ini dilakukan dengan cara:

a. Data Primer

1. Kondisi saluran drainase berupa pengukuran data eksisting drainase dan ukuran eksisting.
2. Persiapan alat untuk mengetahui dimensi dan kondisi saluran eksisting, adapun alat yang digunakan berupa meteran manual.
3. Foto dokumentasi

b. Data Sekunder

1. Data Curah hujan tahunan 3 stasiun curah hujan yaitu STA Klagen, STA Ketawang dan STA Karangnongko didapat dari Dinas PU Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur.
2. Peta RBI (Rupa Bumi Indonesia) Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo

didapat dari web Geospasial.

Pengolahan Data

Berikut merupakan tahap untuk pengolahan data :

1. Mengambil dan mengolah data curah hujan maksimum harian setiap tahun selama 10 tahun.
2. Menganalisis data curah hujan maksimum pada periode ulang 2 tahun dengan menggunakan rumus poligon thiessen.
3. Melakukan pengujian kecocokan fungsi distribusi dengan menggunakan metode Chi-Square dan Smirnov Kolmogorov.
4. Menghitung frekuensi curah hujan dengan distribusi yang sudah diuji dengan pengujian kecocokan fungsi distribusi.
5. Menghitung Intensitas curah hujan rata-rata dengan rumus Mononobe.
6. Melakukan Perhitungan kapasitas saluran drainase eksisting.
7. Menghitung debit limpasan dengan metode Rasional.
8. Menganalisis debit saluran eksisting mampu menampung debit limpasan dengan metode Rasional atau tidak.
9. Menganalisis saluran drainase rencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Data yang digunakan untuk mencari curah hujan rencana adalah curah hujan harian maksimum. Data Curah hujan yang digunakan yaitu periode tahun 2012 sampai dengan periode tahun 2021 terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan (mm)
1	2012	87,49
2	2013	106,85
3	2014	122,22
4	2015	70,46
5	2016	143,68
6	2017	56,36
7	2018	70,11
8	2019	80,00
9	2020	68,12

10	2021	80,65
Total		885,94
Rata-rata		88,59

Sumber : Analisis Data

Pengujian distribusi dilakukan terhadap metode frekuensi curah hujan dengan Metode Normal, Gumbel dan Log Pearson III. Berdasarkan pengujian distribusi, disimpulkan bahwa data curah hujan yang dapat digunakan untuk perhitungan adalah metode Log Pearson III karena memiliki persyaratan yang memenuhi berikut ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Distribusi

Syarat nilai uji dispersi untuk berbagai metode distribusi probabilitas			
Distribusi	Parameter statistic	Hasil	Kesimpulan
Normal	$C_s \approx 0$	1,23	Tidak Memenuhi
	$C_k = 3$	5,26	
Gumbel	$C_s = 1,14$	1,23	Tidak Memenuhi
	$C_k = 5,4$	5,26	
Log Pearson III	$C_s = \text{Fleksibel}$	0,60	Memenuhi

Sumber : Analisis Data

Setelah menentukan pengujian distribusi Log Person tipe III, lalu dilakukan pengujian kecocokan fungsi distribusi dengan metode Chi-Square dan Smirnov Kolmogorov. Didapatkan hasil bahwa uji kecocokan dapat diterima pada distribusi Log Person tipe III.

Tabel 3. Perhitungan Curah Hujan Metode Log Person tipe III

Tahun	K	R(mm)
2	-0,0997	82,794
5	0,7989	107,739
10	1,3281	125,314
25	1,9389	149,624
50	2,3597	169,044

Sumber : Analisis Data

Perhitungan Intensitas Curah Hujan



Gambar 1. Jaringan Saluran Drainase Jalan Masangan Kulon

Daerah tangkapan yang diambil pada studi kasus pada jalan Masangan Kulon didapatkan menggunakan alat GPS dan menggunakan program pemetaan dengan google earth. Pembagian blok daerah dipilih berdasarkan area pengaliran yang mengalir ke arah drainase studi kasus.

Tabel 4. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

No	Blok	t_o (menit)	t_d (menit)	t_c (menit)	t_c (jam)	I (mm/jam)
1	1 ke 2	900,73	9,5	910,2	15,2	3,29
2	2 ke 3	625,19	5,58	630,8	10,5	19,23
3	3 ke 4	900,69	13,08	913,8	15,2	1,76
4	4 ke 5	727,56	12	739,6	12,3	3,45
5	5 ke 6	724	8,13	732,1	12,2	7,29
6	2 ke 7	543,39	8,7	552,1	9,2	5,96
7	3 ke 8	474,21	8,4	482,6	8,04	7,53
8	4 ke 9	631,87	11,13	643	10,7	3,24
9	5 ke 10	566,68	10,72	577,4	9,62	4,54
10	6 ke 11	402,9	5,33	408,2	6,8	36,39
11	12 ke 13	651,61	9,25	660,9	11	2,85
12	13 ke 14	901,67	13	914,7	15,2	1,28
13	13 ke 15	1500,63	18,67	1519	25,3	0,43
14	15 ke 19	905,44	13,73	919,2	15,3	1,09
15	15 ke 16	529,06	8,88	538	8,97	7,94
16	19 ke 20	568,61	10,5	579,1	9,65	4,82

17	15 ke 21	385	5,16	390,2	6,5	4,82
18	21 ke 22	406,81	5,33	412,1	6,87	4,82

Sumber : Analisis Data

Untuk perhitungan intensitas curah hujan menggunakan metode Mononobe dengan kala ulang 2 tahun. Lalu perhitungan debit saluran dapat dilihat pada tabel 5, sebagai berikut:

Tabel 5. Debit Saluran Rencana

No	Blok	I (mm/jam)	Q (m ³ /det)
1	1 ke 2	3,29	0,118
2	2 ke 3	19,23	0,2
3	3 ke 4	1,76	0,303
4	4 ke 5	3,45	0,168
5	5 ke 6	7,29	0,232
6	2 ke 7	5,96	0,308
7	3 ke 8	7,53	0,427
8	4 ke 9	3,24	0,045
9	5 ke 10	4,54	0,069
10	6 ke 11	36,39	0,042
11	12 ke 13	2,85	0,31
12	13 ke 14	1,28	0,601
13	13 ke 15	0,43	0,281
14	15 ke 19	1,09	0,489
15	15 ke 16	7,94	0,458
16	19 ke 20	4,82	0,432
17	15 ke 21	4,82	0,232
18	21 ke 22	4,82	0,308

Sumber : Analisis Data

Tabel 6. Debit Saluran Rencana

No.	Nama Saluran	Elv a	Elv b	L	b	h	A	P	R	I	n	V	Q (m ³ /detik)	Ket
1	7-8	3.9	3.8	730	18.5	1.1	20.35	20.7	0.983	0.0001	0.013	0.290	5.902	Aman
2	8-9	3.8	3.77	547	22.1	1.1	24.31	24.3	1.000	0.0001	0.013	0.570	13.852	Aman
3	9-17	3.77	3.58	1300	18.2	1.1	20.02	20.4	0.981	0.0001	0.013	0.918	18.386	Aman
4	17-10	3.58	3.575	598	14.3	1.1	15.73	16.5	0.953	0.0000	0.013	0.215	3.389	Banjir
5	10-18	3.575	3.45	664	19.4	1.1	21.34	21.6	0.988	0.0002	0.013	1.047	22.342	Aman
6	18-19	3.45	3.435	1121	15.4	1.1	16.94	17.6	0.963	0.0000	0.013	0.274	4.647	Banjir

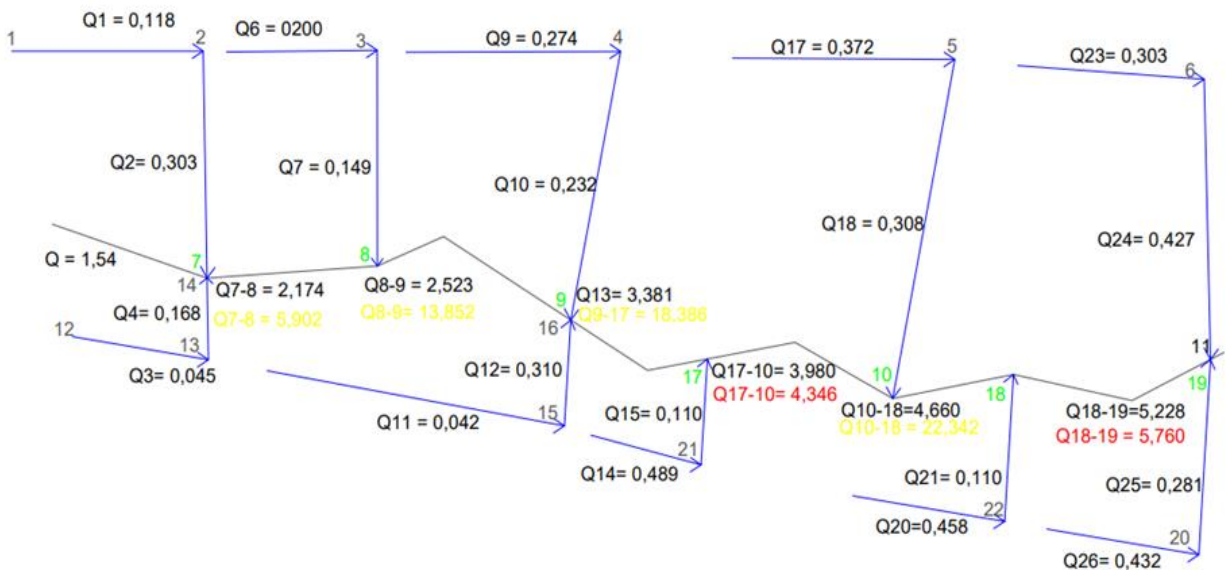
Sumber : Hasil Perhitungan

Setelah dilakukan perhitungan debit pada didapatkan bahwa pada segmen Q17-10 nilai debit eksisting 3,389 m³/detik sedangkan pada segmen Q17-10 nilai debit bloknya 3,98 m³/detik dan bahwa pada segmen Q18-19 nilai debit eksisting 4,467 m³/detik sedangkan pada segmen Q18-19 nilai debit bloknya 5,228 m³/detik maka terjadilah air meluap sehingga kapasitas sungai tidak dapat menampung debit yang masuk kedalam sungai. Oleh karena itu perlu adanya normalisasi sungai.

Tabel 7. Debit Saluran Rencana dan Blok Setelah di Normalisasi

No.	Nama Saluran	Elv a	Elv b	L	b	h	A	P	R	I	V	Q blok (m ³ /detik)	Q (m ³ /detik)	Ket
1	7-8	3.9	3.8	730	18.5	1.1	20.35	20.7	0.983	0.290	0.013	0.290	5.902	Aman
2	8-9	3.8	3.77	547	22.1	1.1	24.31	24.3	1.000	0.570	0.013	0.570	13.852	Aman
3	9-17	3.77	3.58	1300	18.2	1.1	20.02	20.4	0.981	0.918	0.013	0.918	18.386	Aman
4	17-10	3.58	3.575	598	14.3	1.1	15.73	16.5	0.953	0.215	0.013	0.215	4.346	Banjir
5	10-18	3.575	3.45	664	19.4	1.1	21.34	21.6	0.988	1.047	0.013	1.047	22.342	Aman
6	18-19	3.45	3.435	1121	15.4	1.1	16.94	17.6	0.963	0.274	0.013	0.274	5.760	Banjir

Sumber : Hasil Perhitungan



sehingga kapasitas saluran dapat menampung debit dari blok. Dari perhitungan dapat diketahui bahwa setelah di normalisasi pada saluran tidak akan terjadi banjir lagi.

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan debit pada saluran sungai dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan debit banjir hulu sungai dengan intensitas hujan dengan kala ulang 2 tahun sebesar $1,54 \text{ m}^3/\text{detik}$ nilai debit eksisting pada segmen 10-17 adalah $3,389 \text{ m}^3/\text{detik}$ sedangkan pada segmen 10-17 nilai debit bloknnya $3,98 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan bahwa pada segmen 18-19 nilai debit eksisting $5,760 \text{ m}^3/\text{detik}$ sedangkan pada segmen 18-19 nilai debit bloknnya $5,228 \text{ m}^3/\text{detik}$. Jadi kapasitas saluran yang tidak bisa menampung dikarenakan debit pada saluran yang besar membuat banjir terjadi pada sebagian wilayah yang dilewati yaitu pada saluran segemen 10-17 dan 18-9. Setelah dilakukan normalisasi dengan cara memperbesar lebar saluran (b) pada segmen 10-17 dan 19 adalah sebesar 18 meter dan 18,8 meter dengan debitnya $4,346 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $5,760 \text{ m}^3/\text{detik}$.
2. Salah satu bentuk pengendalian banjir adalah menganalisa saluran drainase jalan. Karena saluran drainase jalan memiliki peran dalam mengalirkan air menuju saluran sekunder yang lebih besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kondisi saluran drainase eksisting yang ada sudah tidak memenuhi syarat. Oleh karena itu perencanaan ulang saluran drainase jalan perlu dilakukan agar dapat menampung dan mengalirkan air hujan dengan baik. Dalam menormalisasi sungai dengan cara memperbesar lebar saluran sungai (b) agar dapat menampung kapasitas saluran dari blok.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C, 2007, "Hidrogi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai". Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- BPS , (2018), "Statistik Daerah Kabupaten Sidoarjo 2018", Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, Sidorajo.
- Qomariyah, S., Saido, A. P., & Dhianarto, B. (2007). Kajian Genangan Banjir Saluran Drainase Dengan Bantuan Sistim Informasi Geografi (Studi Kasus: Kali Jenes, Surakarta). Media Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, 7(1), 150708.
- Ridho Akhmad Firdaus, R.A.F (2018). Kajian Saluran Drainase Precast Jalan RB Saigan Kelurahan Pasir Putih Kecamatan Jambi Selatan (Doctoral dissertation, Universitas

Batanghari)

- Soewarno. (1995). Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data. Bandung: Nova
- Suhardjono. (2015). Drainase perkotaan. Malang: Universitas Brawijaya Menteri, Pekerjaan Umum, "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT /M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan". Jakarta: Sekretariat Negara, 2014
- Wibowo, S. (2018). Kajian Kapasitas Saluran Drainase Pada Jalan Prof. Dr. Hamka Kelurahan Gaga Kecamatan Larangan Kota Tangerang (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Jakarta).