

ANALISIS KAPASITAS DAN KONDISI SALURAN DRAINASE DI JALAN MAYOR OKING, KECAMATAN CIBINONG, KABUPATEN BOGOR

SULTAN SALADIN WAHID¹, FACHRUL MADRAPRIYA²

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung

2. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung

Email : sultansaladin1027@gmail.com

ABSTRAK

Jalan Mayor Oking Atmaja Jaya di Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, mengalami banjir berulang akibat hujan deras, menunjukkan sistem drainase yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi fisik dan kapasitas saluran drainase, serta mengevaluasi kapasitas tampungnya melalui simulasi HEC-RAS. Perhitungan debit dilakukan dengan Metode Rasional. Hasil menunjukkan bahwa seluruh saluran eksisting tidak mampu menampung debit banjir rencana. Kapasitas saluran berkisar antara 0,283–0,990 m³/det, sedangkan debit rencana mencapai 2,720–3,727 m³/det. Setelah diperbesar menjadi 1 m × 1,5 m, kapasitas meningkat hingga 5,203 m³/det dan mampu menampung debit rencana. Simulasi HEC-RAS menunjukkan pengurangan risiko luapan dibandingkan kondisi eksisting.

Kata kunci: Drainase, Kapasitas Saluran, HEC-RAS, Debit Banjir Rencana

1. PENDAHULUAN

Sistem drainase di kawasan perkotaan memainkan peran penting sebagai infrastruktur utama yang berfungsi mengatur dan mengalirkan air hujan serta air permukaan lainnya, demi mencegah terjadinya genangan dan banjir. Hujan deras yang mengguyur kawasan Jalan Mayor Oking Atmaja Jaya pada 3 April 2024 lalu menyebabkan banjir yang cukup parah. Ironisnya, persoalan drainase di Jalan Mayor Oking Atmaja Jaya tidak berhenti pada satu kejadian banjir saja. Satu tahun kemudian terpatnya pada tanggal 10 April 2025, kawasan yang sama kembali dilanda banjir setelah diguyur hujan deras yang cukup lama. Banjir yang terus berulang di kawasan Jalan Mayor Oking Atmaja Jaya menjadi sinyal kuat bahwa sistem drainase di wilayah tersebut perlu dievaluasi secara menyeluruh.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data curah hujan untuk penelitian ini diperoleh dari pos hujan di Kota Bogor melalui situs resmi data online BMKG (<https://dataonline.bmkg.go.id>). Peta topografi dalam penelitian ini bersumber dari Peta Rupabumi Indonesia (RBI) dari Badan Informasi Geospasial (BIG), yang dapat diakses melalui situs web resmi (<https://tanahair.indonesia.go.id>).

2.2 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan metode rasional untuk menghitung debit limpasan.

2.2.1 Metode Rasional

Metode ini dikemukakan oleh Jeorson dan Loebis (1992) dengan memasukkan hubungan antara curah hujan, koefisien limpasan, dan luasan wilayah. Pada prinsipnya, metode ini menggunakan **Persamaan 1**.

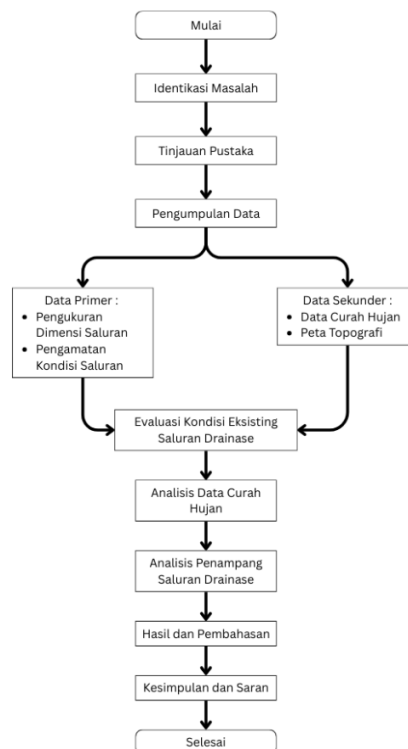
$$Q = 0,00278 \times C \times I \times A \quad (1)$$

Keterangan :

- Q = Debit limpasan rencana (m³/det)
 C = Koefisien pengaliran
 I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
 A = Luas daerah aliran (Ha)

2.3 Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukan tahapan penelitian berikut



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Evaluasi Kondisi Saluran Drainase Eksisting

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa saluran drainase di lokasi penelitian terlihat kurang terawat. Banyak saluran yang dipenuhi sampah rumah tangga dan material organik, serta mengalami penumpukan sedimen yang menyempitkan aliran.



Gambar 2. Saluran eksisting no. 1

Gambar 2 menunjukkan kondisi Saluran Eksisting No. 1 memiliki dimensi lebar 0.75 dan tinggi 0.25 m yang sangat tidak terawat. Tampaknya banyak sampah organik maupun anorganik yang berada di saluran tersebut.



Gambar 3. Saluran eksisting no. 2

Gambar 3 menunjukan kondisi Saluran Eksisting No. 2 memiliki dimensi lebar 0.65 dan tinggi 0.5 m dipenuhi air berwarna keruh dan pada beberapa titik, ketinggian air terlihat sama tinggi dengan permukaan jalan.



Gambar 4. Saluran eksisting no. 3

Gambar 4 Saluran Eksisting No. 3 memiliki dimensi lebar 0.65 dan tinggi 0.5 m tampak penumpukan sampah anorganik dan organik seperti plastik, daun, serta limbah rumah tangga.



Gambar 5. Saluran eksisting no. 4

Gambar 5 menunjukkan kondisi saluran eksisting No. 4 memiliki dimensi lebar 0.6 dan tinggi 0.7 m ditemukan adanya endapan sedimentasi dan tumpukan sampah.

3.2 Analisis Data Curah Hujan

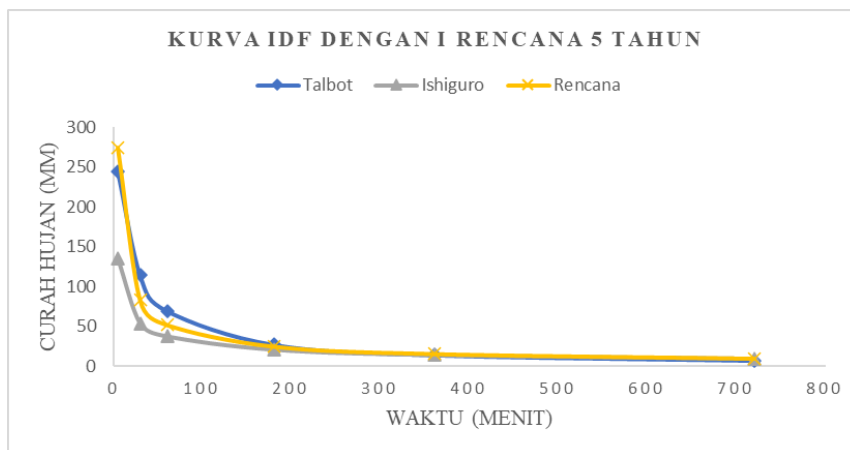
Penelitian ini menggunakan data curah hujan selama periode 10 tahun, yakni dari tahun 2015 hingga 2024. Data tersebut diperoleh melalui situs resmi BMKG. Rincian data curah hujan lengkap dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Data Curah Hujan Rata-Rata Harian Maksimum Stasiun Bogor

Tahun/Bulan	Curah Hujan Maksimum Harian Tiap Bulan (mm)												Maks
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
2015	23.7	88.8	62.6	48	51.4	63.1	0.8	94.6	54	63.5	155.8	81.5	155.8
2016	64.8	105.7	73.3	108.6	67.2	81.7	63.3	66.7	96.3	73.3	50.2	19.9	108.6
2017	28.6	75	44.2	50.3	48.1	117.6	77.3	70	63	76.9	41.4	33.2	117.6
2018	29.8	62.7	25	49.1	134.5	91.3	20.5	41.6	67	116	76.8	62	134.5
2019	39.8	68.3	41.3	134.2	78.7	35.4	35.4	54.2	78.6	130.1	83.6	141	141
2020	99.9	116.7	121.7	112	108	61.5	50.6	34	101.5	122.9	33	38.2	122.9
2021	41	95.9	43.4	67.1	86.7	53	44.5	77	68.5	74.6	29.5	39.6	95.9
2022	21.1	31	24	86.3	48.5	130.4	155.2	58.5	58.2	79.7	52	35.5	155.2
2023	41.3	51.6	68.5	76	68.1	73.7	58	112.4	27	44.5	148	98.5	148
2024	65.7	64	134	73	146.6	38.2	46.4	48.8	84.2	105.6	86.7	27.7	146.6

3.2 Analisis Intensitas Durasi Frekuensi

Grafik kurva IDF dengan I rencana 5 tahun dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Kurva analisis intensitas durasi frekuensi (IDF)

Bedasarkan **Gambar 5** Intensitas Talbot dan Ishiguro mendekati nilai Intensitas rencana.

3.3 Perhitungan Debit Saluran

Dalam penelitian ini, objek yang dianalisis adalah saluran berbentuk persegi dengan dinding dari batu kali. Berdasarkan hasil peninjauan langsung di lokasi penelitian, diperoleh dimensi saluran yang beragam. **Tabel 2.**

Tabel 2 Hasil Perhitungan Debit Rencana Dan Eksisting

No	L (m)	C	A (Ha)	R (mm/menit)	Tc (menit)	I (mm/menit)	Qsaluran	Qrencana (m ³ /det)	Qsaluran - Qrencana	Ket
Saluran 1	606	0.95	10	150.798	36.860	99.775	2.635	2.635	-2.539	Tidak Ok!
Saluran 2	634	0.95	10	150.798	53.523	76.156	2.011	2.011	-1.888	Tidak Ok!
saluran 3	700	0.95	10	150.798	31.368	111.134	2.935	2.935	-2.725	Tidak Ok!
saluran 4	700	0.95	10	150.798	30.732	112.617	2.974	2.974	-2.638	Tidak Ok!

3.4 Rekomendasi Dimensi Saluran Drainase

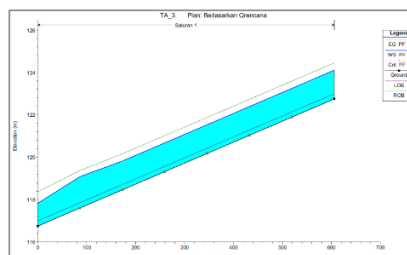
Penelitian ini memberikan rekomendasi ukuran dimensi yang sesuai untuk menampung debit rencana tersebut. Berikut hasil rekomendasi yang diberikan pada **Tabel 3.**

Tabel 3 Rekomendasi Ukuran Saluran Drainase

b (m)	h (m)	S0	A (m)	P (m)	R (m)	V (m/det)	Qsaluran (m ³ /det)	Qrencana (m ³ /det)	Qsaluran - Qrencana	Ket
1	1.5	0.013	1.5	4	0.375	3.469	5.203	3.705	1.497	Ok!
0.75	1.9	0.008	1.425	4.55	0.313	2.464	3.511	3.476	0.036	Ok!
0.7	2	0.013	1.3	4.65	0.28	2.852	3.707	3.705	0.002	Ok!
0.6	2.3	0.013	1.38	5.2	0.265	2.754	3.801	3.705	0.096	Ok!

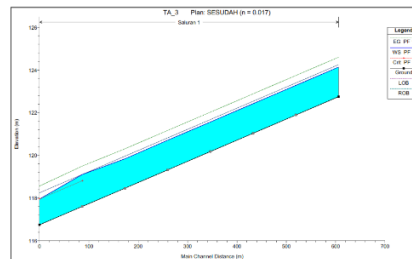
3.5 Hasil Simulasi HEC-RAS

Berikut hasil simulasi HEC-RAS pada **Gambar 7** dan **Gambar 8.**



Gambar 7. Long Section Saluran 1 (Saluran Eksisting)

Gambar 7 merupakan simulasi saluran no. 1 drainase dengan dimensi 0.75 m x 0.25 m sebelum dilakukan perbaikan saluran drainase tidak dapat menampung debit rencana sebesar 3,476 m³/detik.



Gambar 8. Long Section Saluran 1 (Saluran rekomendasi)

Gambar 8 merupakan simulasi saluran no. 1 drainase dengan dimensi 1 m x 1,5 m dengan debit sebesar 4,168 m³/detik saluran tersebut dapat menampung debit limapasan.

4. KESIMPULAN

Bedasarkan hasil pengamatan di lapangan keseluruhan saluran yang di observasi dalam kondisi tidak terawat, dipenuhi sampah, dan mengalami pendangkalan, dan teradapat kerusakan pada saluran drainase sehingga diperlukan tindakan perbaikan segera. Selain itu, Saluran 1 berukuran 0,75 m x 0,25 m dengan Q_{saluran} sebesar 0,283 m³/detik tidak dapat menampung Q_{rencana} sebesar 3,476 m³/detik, dan untuk saluran 2 yang berukuran 0,65 m x 0,5 m dengan Q_{saluran} sebesar 0,364 m³/detik tidak dapat menampung Q_{rencana} sebesar 2,720 m³/detik. Sedangkan untuk saluran 3 dimana dimensi awal berukuran 0,65 m x 0,5 m dengan Q_{saluran} sebesar 0,734 m³/detik, saluran tersebut tidak dapat menampung Q_{rencana} sebesar 3,705 m³/detik, dan untuk saluran 4 dimana berdimensi 0,6 m x 0,7 m dengan Q_{saluran} sebesar 0,990 m³/detik tidak dapat menampung Q_{rencana} sebesar 3,727 m³/detik. Dengan simulasi pemodelan dari aplikasi perangkat lunak HEC-RAS, didapat bahwa untuk dimensi 1 m x 1,5 m, dapat menampung Q_{rencana} tersebut. Namun, pada saluran 3 dan saluran 4 dengan Q_{rencana} sebesar 5,203 m³/det tinggi muka air tidak terlalu meluap bila dibandingkan dengan saluran pada kondisi sebelumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat Rahmat-Nya penelitian ini dapat diselesaikan dan juga terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Jeorson, R., & Loebis, M. (1992). Penyempurnaan metode perhitungan debit puncak dengan mempertimbangkan curah hujan, koefisien limpasan, dan luas DAS. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 45–52.
- Maizir. (2017). Evaluasi kegagalan pembangunan drainase dalam lingkungan daerah pemukiman. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 4(2), 24–28. <https://doi.org/10.21063/jts.2017.V402.024-28>
- Sugiarto, B., Andi, N., Basyar, B., & Hasdaryatmin, D. (2021). Analisis Kapasitas Drainase Sinrijala Terhadap Operasi dan Pemeliharaan. *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, 1(1), 43-57.