

Evaluasi Saluran Drainase Jalan Cikutra Barat, Sukaluyu, Kec.Cibeunying Kaler, Kota Bandung Menggunakan HEC-RAS 6.3.1

MOHAMAD ASYRAF FAKHRIZA¹, YESSI NIRWANA KURNIADI¹

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : Asyrafkun06@gmail.com

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, salah satunya di kota Bandung. Jl.Cikutra Barat Kota Bandung, pada musim hujan kerap terjadi banjir yang mengakibatkan kemacetan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir dan Menganalisis dimensi saluran drainase yang optimal di Jl.Cikutra Barat. Metode yang dilakukan adalah menganalisis data curah hujan dengan uji statistik, menganalisis curah hujan rencana dan menganalisis debit banjir rencana dan pemodelan menggunakan HEC-RAS Hasil Penelitian didapatkan debit banjir rencana untuk saluran utara adalah $0.053 \text{ m}^3/\text{s}$ dan $12.223 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk saluran selatan. sedangkan daya tampung untuk saluran utara adalah $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ dan $8.641 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk saluran Selatan. Hal ini membuktikan bahwa saluran sebelah selatan meluap karena debit saluran lebih kecil dari debit banjir. Analisis program menggunakan HEC-RAS yang dapat mensimulasikan muka air di saluran. Pemerintah kota Bandung menganjurkan alternatif desain yaitu box-culvert dimensi 2x2 dan 3x3, hasil pemodelan menggunakan alternatif desain itu bisa mengalirkan debit banjir.

Kata kunci: Banjir, Saluran Drainase, Jl. Cikutra Barat, Hec-Ras

1. PENDAHULUAN

Analisis saluran drainase yang dilakukan yakni Drainase Jalan Cikutra Barat pada kedua sisi jalan, dengan panjang 350 m berbentuk persegi menggunakan u ditch untuk saluran utara dan pasangan batu untuk saluran Selatan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan proses sirkulasi air yang berlangsung secara terus menerus yang dimulai dari atmosfer hingga ke bumi dan kembali ke atmosfer. Adanya siklus hidrologi, maka ketersediaan air yang berada di permukaan bumi dapat tetap terjaga, sehingga keteraturan suhu lingkungan, cuaca, hujan, dan keseimbangan ekosistem di bumi dapat terus terjaga. (Asmorowati et al., 2021)

2.2 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi adalah tahapan awal dalam menangani penanggulangan banjir dan perencanaan sistem drainase untuk mengetahui besarnya debit yang akan di alirkan sehingga dapat di tentukan dimensi saluran drainase.berikut adalah tahapan analisis hidrologi (Asmorowati et al., 2021):

2.2.1 Perhitungan hujan rata-rata daerah aliran

Analisis hidrologi di suatu daerah aliran sungai, diperlukan perhitungan hujan rata-rata. Hal itu diperlukan sebab perhitungan rata-rata pada daerah aliran sungai, hujan yang terjadi distribusinya dianggap sama rata.

2.2.2 Analisis Frekuensi data curah hujan

Analisis frekuensi hujan merupakan analisis statistik penafsiran hujan, tujuannya untuk menentukan terjadinya periode ulang hujan pada periode tahun tertentu. Proses perhitungan hidrologi, analisis frekuensi hujan diperlukan dalam merencanakan kejadian banjir pada debit maksimum secara jangka panjang dan terus menerus

2.2.3 Analisis Distribusi Frekuensi

pada perhitungan debit banjir rencana, metode sebaran yang umum digunakan untuk aplikasi hidrologi adalah sebagai berikut (Asmorowati et al., 2021):

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| 1) Distribusi Normal | 3) Distribusi Log Normal |
| 2) Distribusi Gumbel | 4) Distribusi Log Pearson Tipe III |

2.2.4 Uji Kecocokan distribusi Frekuensi

Penentuan kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi frekuensi teoritis yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi empiris. diperlukan pengujian secara statistik distribusi frekuensi pada perhitungan statistik hidrologi sering diterapkan dua cara pengujian yaitu (Asmorowati et al., 2021):

- 1) Uji Chi-Kuadrat
- 2) Uji Smirnov-Kolmogorov

2.2.5 Analisis Intensitas Hujan

Intensitas hujan merupakan ketinggian atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Semakin singkat intensitas hujan maka waktu yang diperlukan semakin lama. Dan sebaliknya semakin lama intensitas hujan, maka waktu yang diperlukan semakin pendek. metode yang dapat digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan adalah (Suripin, 2004):

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) Talbot | 3) Ishiguro |
| 2) Shearman | 4) Mononobe |

2.2.6 Analisis Debit Banjir Rencana

Dimensi saluran direncanakan berdasarkan besarnya debit air hujan yang akan dialirkan dengan menggunakan metode rasional.

2.3 Drainase Jalan

Drainase di definisikan sebagai Tindakan teknis yang bertujuan mengurangi kelebihan air dari suatu wilayah sehingga kawasan tersebut berfungsi dengan baik seperti semestinya. Kelebihan air tersebut bisa berasal dari hujan, air rembesan, dan kelebihan air

2.4 Aplikasi HEC-RAS

HEC-RAS merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran di sungai, *River Analysis System* (RAS), yang dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center* (HEC). HEC-RAS merupakan model satu dimensi aliran permanen maupun tak permanen (*steady and unsteady one-dimensional flow model*) (Riyanto, 2019)

3. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang akan di kaji dalam penelitian adalah :

- 1) Penyebab banjir di Jalan Cikutra Barat, Kota Bandung?
- 2) Berapa besarnya debit banjir ekssting di Jalan Cikutra Barat, Kota Bandung?.
- 3) Apakah saluran di Jalan Cikutra Barat, Kota Bandung dapat menampung debit banjir ?.
- 4) Bagaimana dimensi saluran drainase yang optimal untuk Jalan Cikutra Barat

4. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini data yang di gunakan adalah data sekunder dan primer. Data primer seperti data penampang melintang saluran yang didapatkan dengan melakukan pengukuran langsung ke lapangan. Data sekunder seperti data curah hujan selama 10 tahun yang di dapatkan dari dinas terkait, setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan dilakukan pengolahan data hidrologi, hidraulika, dan perhitungan debit banjir rencana. Pemodelan HEC-RAS dilakukan dengan meninput penampang melintang saluran, kemiringan memanjang saluran, dan debit banjir rencana.

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu:

- 1) Pengumpulan data (Data Primer dan Sekunder)
- 2) Pengolahan data (Hidrologi dan Hidraulika)
- 3) Mendapatkan debit banjir rencana
- 4) Pemodelan menggunakan aplikasi HEC-RAS
- 5) Melakukan evaluasi saluran drainase
- 6) Kesimpulan dan saran

5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan analisis dan pembahasan sebagai berikut:

- 1) Hasil Uji Statistik

Tabel 1. Resume Hasil Uji Statistik

Curah Hujan Rencana				
Analisis Distribusi Frekuensi				
Tr	Normal	Gumbel	Log Normal	Log Pearson Tipe III
5	151.391	331.351	194.648	235.600
10	216.929	241.192	217.732	218.898
15	224.708	252.730	228.034	205.448
Uji Kesesuaian Distribusi				
Uji Chi-Kuadrat				
X ² Hitung	5.333333333	2	1.333333333	2
X ² Kritis	5.991	5.991	5.991	5.991
Kesimpulan	Mewakili	Mewakili	Mewakili	Mewakili
Uji Smirnov-Kolmogorof				
D Hitung	0.1263	0.1263	0.0904	0.0904
D kritis	0.34	0.34	0.34	0.34
Kesimpulan	Mewakili	Mewakili	Mewakili	Mewakili
Pemilihan Distribusi				
Cs	0.915	0.915	0.225	0.225
	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Memenuhi
Ck	3.106	3.106	4.123	4.123
	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Memenuhi

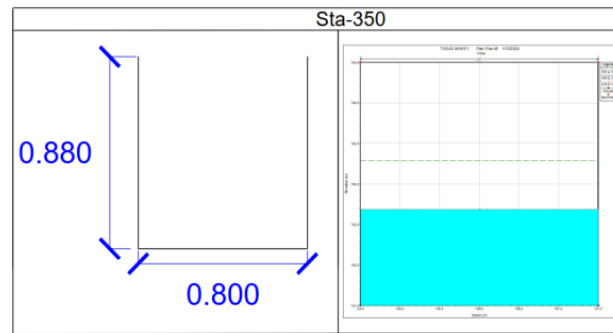
- 2) Hasil analisis debit banjir rencana untuk kala ulang 5 tahun dengan menggunakan metode rasional modifikasi adalah 0.053 m³/s untuk utara dan 12.223 m³/s untuk selatan
- 3) Hasil Analisis debit saluran eksisting dan perbandingan terhadap debit banjir

Tabel 2. Analisis debit saluran eksisting dan perbandingan terhadap debit banjir

Saluran	Q Banjir(m ³ /s)	Q saluran(m ³ /s)
utara	0.053	2.500
selatan	12.233	8.641

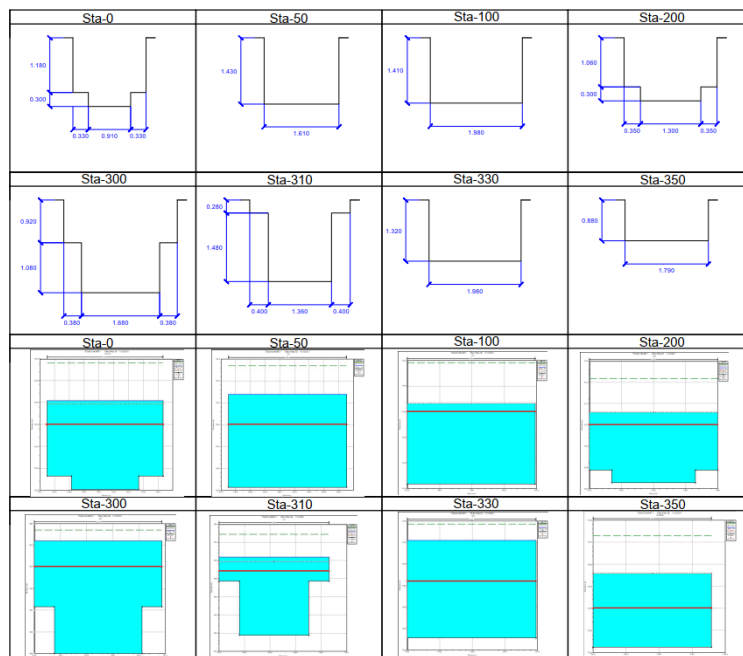
- 4) Hasil analisis Simulasi aliran drainase eksisting Jalan Cikutra Barat menggunakan HEC-RAS 6.3.1

a. Utara dengan debit $0.053 \text{ m}^3/\text{s}$



Gambar 1. Penampang Memanjang Saluran Utara

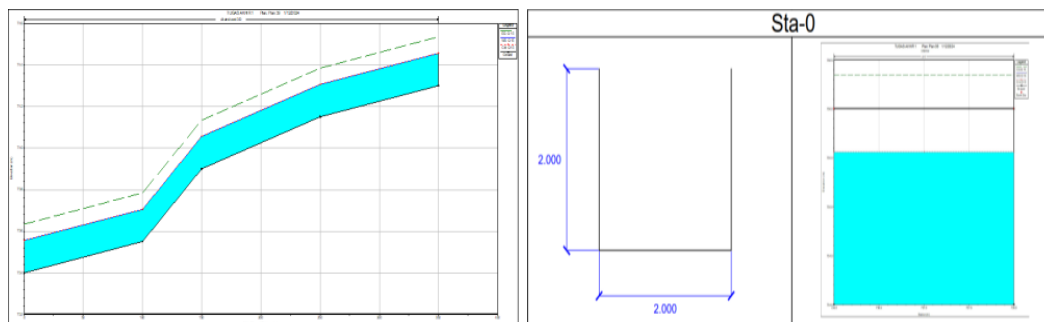
b. Selatan dengan debit $12.223 \text{ m}^3/\text{s}$



Gambar 2. Penampang Melintang Saluran Selatan

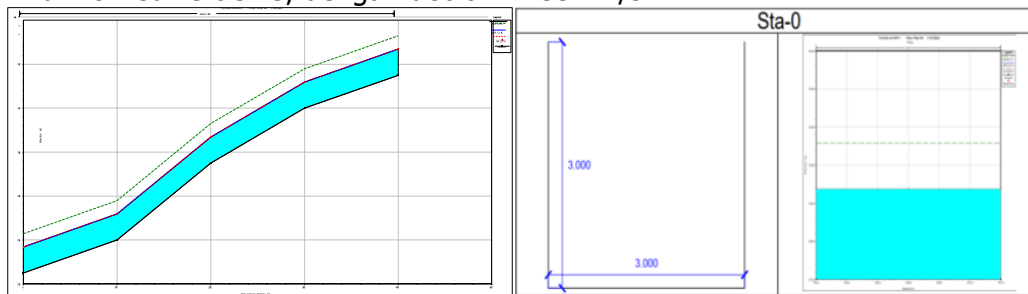
5) Pemodelan Drainase Usulan Jl.Cikutra Barat sisi Selatan

c. Box-Culvert 2×2 , dengan debit $12.233 \text{ m}^3/\text{s}$



Gambar 3. Penampang Memanjang dan Melintang Box-Culvert 2×2

d. Box-Culvert 3×3, dengan debit 12.233 m³/s



Gambar 4. Penampang Memanjang dan Melintang Box-Culvert 3×3

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan secara teknis dan program pada data yang tersedia, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Penyebab Banjir di Jalan Cikutra Barat, Sukaluyu, Kec. Cibeuying Kaler, Kota Bandung adalah tidak sanggupnya saluran eksisting mengalirkan debit banjir karena debit banjir lebih besar daripada debit saluran.
- 2) Debit banjir eksisting di Jalan Cikutra Barat
Hasil analisis debit banjir pada saluran drainase Jalan Cikutra Barat, dengan curah hujan rencana kala ulang 5 tahun sebesar 0.053 m³/s sebelah utara dan 12.223 m³/s untuk sebelah selatan.
Kondisi di lapangan (eksisting) menunjukan bahwa kemampuan daya tampung yang ada pada Jalan Cikutra Barat di sebelah utara dengan kondisi saluran U-Ditch di dapatkan debit saluran sebesar 2.5004 m³/s, sedangkan untuk di saluran sebelah selatan dengan kondisi saluran pasangan batu di dapat debit saluran sebesar 8.6415 m³/s
- 3) Analisis dan pemodelan kapasitas saluran Jalan Cikutra Barat
 - a. Hasil analisis kapasitas saluran menunjukkan bahwa untuk debit kala ulang 5 tahun pada saluran sebelah utara Jalan Cikutra Barat mampu mengalirkan debit banjir tersebut, namun pada sebelah selatan Jalan Cikutra Barat saluran drainase tidak dapat mengalirkan debit banjir tersebut.
 - b. Hasil pemodelan eksisting menggunakan HEC-RAS 6.3.1 menunjukan bahwa pada saluran sebelah selatan Jalan Cikutra Barat, muka air pada elevasi 2.57 m mengalami pengelupaan 0.95 m di Sta-330, sedangkan saluran sisi utara masih dapat menampung debit banjir kala ulang 5 tahun
- 4) Saluran usulan dari Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga
 - a. Hasil pemodelan menggunakan HEC-RAS 6.3.1 rekomendasi dengan Box-Culvert 2×2, Box-Culvert 2×2 dapat mengalirkan debit banjir kala ulang 5 tahun dengan elevasi muka air 1.56 m
 - b. Hasil pemodelan menggunakan HEC-RAS 6.3.1 rekomendasi dengan Box-Culvert 3×3, Box-Culvert 3×3 dapat mengalirkan debit banjir kala ulang 5 tahun dengan elevasi muka air 0.69 m

DAFTAR RUJUKAN

- DiskomInfo Kota Bandung.(2019). 10 Permasalahan terbesar di kota bandung. Diakses tanggal 20 juli 2023. <http://www.satudata.bandung.go.id>
- Erna Tri Asmorowat (2021) Drainase Perkotaan Tasik Malaya Rumah Cemerlang
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi.
- Riyanto, B. A. (2019). Bekerja dengan HEC-RAS. Bandung: Jurusan Sipil Fakultas Teknik UNPAR.