

SIMULASI BANJIR DAN EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE MENGGUNAKAN HEC-RAS DI PERUMAHAN GRIYA ASRI TAMAN MINI, KOTA BEKASI

FLOOD SIMULATION AND DRAINAGE CHANNEL CAPACITY EVALUATION USING HEC-RAS IN GRIYA ASRI TAMAN MINI HOUSING, BEKASI CITY

¹Diyanti, ²Haryono Putro, ³Doddy Ari Suryanto

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma

¹diyanti@staff.gunadarma.ac.id, ²haryono_putro@staff.gunadarma.ac.id,

³doddyaris@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Kondisi drainase di Perumahan Griya Asri Taman Mini, Kota Bekasi, tidak mampu mengantisipasi debit air saat curah hujan tinggi, menyebabkan genangan 20-40 cm. Penelitian ini mengevaluasi kapasitas saluran drainase eksisting melalui simulasi menggunakan HEC-RAS untuk mengidentifikasi solusi perbaikan. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan pengumpulan data topografi, curah hujan, tata guna lahan, dan geometri saluran. Debit banjir rancangan dihitung dari analisis frekuensi curah hujan, luas daerah tangkapan air, koefisien runoff, dan intensitas curah hujan dengan periode ulang 5 tahunan menghasilkan 4,20 m³/s untuk luas tangkapan air 0,16 km². Simulasi hidrolika aliran menggunakan HEC-RAS dilakukan pada saluran eksisting. Hasilnya menunjukkan bahwa dari 9 segmen saluran, 4 segmen tidak mampu menampung debit tersebut. Evaluasi dimensi saluran yang sesuai menyarankan dimensi baru 0,6 x 0,6 meter. Kesimpulannya, 4 segmen saluran drainase di perumahan ini memerlukan desain ulang untuk meningkatkan kapasitas dan mengatasi masalah genangan.

Kata kunci: simulasi, banjir, evaluasi, saluran drainase, software hac-ras.

Abstract

The drainage conditions at the Griya Asri Taman Mini Housing Complex, Bekasi City, are unable to anticipate water discharge during high rainfall, causing puddles of 20-40 cm. This research evaluates the capacity of existing drainage channels through simulations using HEC-RAS to identify improvement solutions. A quantitative approach was used by collecting data on topography, rainfall, land use and channel geometry. The design flood discharge is calculated from analysis of rainfall frequency, catchment area area, runoff coefficient, and rainfall intensity with a 5 year return period resulting in 4.20 m³/s for a catchment area of 0.16 km². Flow hydraulics simulations using HEC-RAS were carried out on existing channels. The results show that of the 9 channel segments, 4 segments are unable to accommodate the discharge. Evaluation of appropriate channel dimensions suggested new dimensions of 0.6 x 0.6 meters. In conclusion, the 4 drainage channel segments in this housing complex require redesign to increase capacity and overcome flooding problems.

Keywords: simulation, flood, evaluation, drainage channels, hac-ras software.

PENDAHULUAN

Banjir merupakan fenomena yang terjadi ketika volume air yang mengalir di suatu saluran drainase melebihi kapasitas penampangnya, mengakibatkan genangan air

pada wilayah sekitarnya. Dalam konteks Indonesia, yang memiliki curah hujan tinggi antara 2.000 hingga 3.000 mm per tahun, potensi terjadinya banjir sangatlah besar (Zevri, 2020). Menurut Sholihah dkk (Zevri,

2020), banjir merupakan akibat dari meluapnya badan air yang disebabkan oleh hujan lebat atau aliran dari daerah yang lebih tinggi. Dengan curah hujan yang tinggi, saluran drainase sering kali tidak mampu menampung limpasan air, yang mengarah pada kerugian lingkungan dan sosial. Saluran drainase berperan penting dalam menciptakan lingkungan yang nyaman dan aman (Zevri, 2020). Sebagai infrastruktur yang bertugas mengalirkan air hujan, perancangan saluran drainase di kawasan perkotaan sangatlah krusial. Pada sistem drainase perkotaan, setiap limpasan air hujan harus dikelola dengan baik agar tidak terjadi akumulasi yang menyebabkan genangan (Saputra et al., 2022). Melalui desain yang tepat, efek negatif dari banjir dapat diminimalkan, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas hidup masyarakat di daerah tersebut (Bumi & Rezagama, 2023).

Dalam hal ini, perangkat lunak seperti HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System) digunakan untuk menganalisis dan memodelkan kejadian banjir. Menurut Fadhliani dkk Fadhliani et al. (2022) dan Suhada dkk (Suhada et al., 2022), HEC-RAS dapat mensimulasikan aliran baik dalam keadaan tetap (steady flow) maupun tidak tetap (unsteady flow), baik dalam satu dimensi maupun dua dimensi. Penggunaan perangkat lunak ini dalam kajian banjir di wilayah seperti Perumahan Griya Asri Taman Mini di Bekasi dapat membantu dalam memahami reduksi debit banjir ketika mempertimbangkan berbagai dimensi saluran drainase (Saputra et al., 2022).

Hampir setiap tahun, Perumahan Griya Asri mengalami genangan air akibat tingginya curah hujan dan bertambahnya permukiman

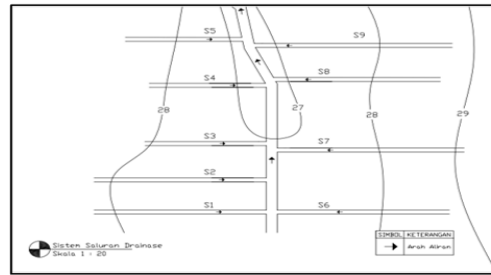
yang mengurangi ruang terbuka hijau. Menurut Lutfi (Lutfi, 2023), laju pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi yang pesat menyebabkan berkurangnya kawasan resapan air, sehingga genangan menjadi lebih sering terjadi.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi kejadian banjir di Perumahan Griya Asri dengan menggunakan HEC-RAS 5.0.7, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai karakteristik dan potensi penyebab banjir, serta strategi untuk mengurangi dampak lewat perancangan yang sesuai (Suhada et al., 2022). Kesimpulannya, keberadaan saluran drainase yang dirancang dengan baik sangat penting untuk mengurangi risiko banjir. Dengan bantuan teknologi pemodelan seperti HEC-RAS, evaluasi dan pengelolaan potensi banjir dapat dilakukan dengan lebih efektif, membantu untuk merancang solusi yang dapat mengurangi dampak negatif dari banjir di dalam kawasan perkotaan (Suhada et al., 2022).

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kuantitatif dengan melakukan analisis secara teknis (Idan Bagus Suryatmaja et al., 2022). Lokasi penelitian dilakukan di Perumahan Griya Asri Taman Mini Kelurahan Jati Makmur Kelurahan Pondok Gede Kota Bekasi.

Lokasi penelitian ini masuk ke dalam DAS Kali Bekasi yang memiliki luas 51,785 Ha, sedangkan luasan tangkapan air adalah 16 Ha atau 0,16 Km² berikut skema jaringan drainase kondisi eksisting seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Jaringan Drainase Eksisting

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap persiapan yang terdiri atas melakukan kajian literatur, survei lokasi penelitian, dan pengumpulan data sekunder. Tahap kedua yaitu tahap pengolahan data, yang meliputi:

1. Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS)
Delineasi DAS dilakukan melalui *google earth pro* untuk mengetahui luas DAS Kali Bekasi.
2. Analisis curah hujan Kawasan
Pada tahap ini dilakukan analisis curah hujan kawasan dengan persamaan rumus yang digunakan rata-rata aljabar, karena Lokasi penelitian memiliki topografi datar dan luas di bawah 500 km².
3. Analisis frekuensi dan probabilitas
Analisis ini untuk mendapatkan curah hujan rancangan dengan menggunakan rumus pendekatan distribusi hujan yaitu normal, log normal, gumbel, dan log persen III. Selanjutnya hasil dari analisis distribusi hujan dilakukan pengujian distribusi terpilih dengan metode Chi Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov
Analisis hidrologi
Analisis hidrologi dilakukan untuk mendapatkan hidrograf limpasan pada DAS (Harto. Sri, 1993). Data yang digunakan untuk analisis hidrologi berupa data curah hujan harian maksimum dari 3 stasiun hujan dengan rentang waktu data 10 tahun yang didapatkan dari BMKG dan BBWS Ciliwung-Cisadane, yaitu:
 - a. Stasiun hujan halim;
 - b. Stasiun Fakultas Teknik UI; dan

c. Stasiun BMKG

Dalam penelitian ini digunakan metode rasional, dikarenakan lokasi penelitian merupakan lokasi dengan luas DAS kecil. Persamaan 1 debit banjir dengan metode rasional berikut:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- Q : Debit banjir (m³/s)
C : Koefisien *runoff*
I : Intensitas curah hujan (mm/jam)
A : Luas daerah tangkapan air (km²)

4. Pengolahan data hidrolika

Pada tahap ini dilakukan analisis hidrolika berdasarkan data debit banjir rancangan dan data geometri dimensi eksisting saluran drainase Perumahan Griya Asri Taman Mini, Kota Bekasi. Pada analisis hidrolika didapatkan debit banjir rancangan sesuai dengan tipologi kota dan luas DAS Kali Bekasi, sehingga tidak terjadi limpasan pada saluran drainase. Pada saat melakukan analisis hidrolika dilakukan perhitungan kebutuhan dimensi saluran yang sesuai dengan debita banjir rancangan dengan menggunakan rumus dasar debit air seperti pada Persamaan 2.

$$Q_s = V.A \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- Q_s : debit air (m³/s)
V : Kecepatan aliran air (m/s)
A : Luas penampang melintang saluran (m²)

5. Simulasi HAC-RAS

Simulasi HAC-RAS digunakan untuk mendapatkan model reduksi banjir Perumahan Griya Asri Taman Mini, Kota Bekasi berdasarkan data aliran hasil analisis hidrologi, data geometri saluran eksisting seperti pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei Lapangan

Survei dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting lokasi penelitian yang terdiri

dari kondisi tinggi genangan, kondisi saluran drainase, dimensi saluran eksisting, koordinat lokasi penelitian, dan fungsi peruntukan dari tutupan lahan.

Delineasi Lokasi Penelitian

Delineasi dilakukan sebelum dilakukan survei untuk mengetahui berapa luasan DAS lokasi penelitian. Delineasi dilakukan dengan bantuan *google earth pro*, Adapun hasil delineasi seperti pada Gambar 2.

Tabel 2. Data Geometri Saluran Drainase

Nama Saluran	Panjang Saluran (L) (m)	Dimensi Penampang Eksisting	
		Lebar (b) (m)	Tinggi (h) (m)
S1	102	0,4	0,5
S2	102	0,4	0,5
S3	64	0,4	0,5
S4	58	0,4	0,5
S5	58	0,4	0,5
S6	102	0,4	0,5
S7	126	0,4	0,5
S8	154	0,5	0,6
S9	161	0,5	0,6



Gambar 2. Delineasi Lokasi Penelitian

Tabel 3. Rata-Rata Curah Hujan Maksimum Metode Aljabar

No	Tahun	STASIUN POS HUJAN			Curah Hujan Rata-Rata (mm)
		Halim (mm)	UI (mm)	Bend. Bekasi (mm)	
1	2011	305	117,4	65	162,46
2	2012	190	128,2	114	144,06
3	2013	161	101,7	120	127,56
4	2014	138	151,5	190	159,83
5	2015	130	97,2	112	113,06
6	2016	146	141,5	70	119,16
7	2017	330	105,7	135	190,23
8	2018	195	95,2	78	122,73
9	2019	140,4	122,6	101	121,33
10	2020	108	120,1	155	127,70

Hasil Analisis Curah Hujan Kawasan

Analisis ini melakukan perhitungan curah hujan di lokasi perencanaan dengan cara menggunakan rumus rata-rata aljabar dari data curah hujan. Berikut diberikan contoh perhitungan curah hujan kawasan pada 3 stasiun.

$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

$$R = \frac{1}{3} (305 + 117,4 + 65)$$

$$R = 162,46 \text{ mm}$$

Hasil perhitungan curah hujan kawasan dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil Analisis Frekuensi Dan Probabilitas

Tahapan ini dilakukan analisis pendekatan distribusi curah hujan dengan metode normal, metode log normal, metode gumbel dan log person III dengan periode ulang 2, 5, 10, 20, dan 50 tahun. Data curah hujan kawasan diurutkan kemudian dilakukan perhitungan nilai rata-rata curah hujan maksimum, standar deviasi (S), koefisien kurtosis (Ck), koefisien variasi (Cv), dan koefisien skewness (Cs). Hasil analisis dari

variabel tersebut untuk dua distribusi dapat dilihat pada pembahasan di bawah ini:

Metode Distribusi Normal

Berikut contoh perhitungan nilai curah hujan kala ulang 2 tahun dengan metode normal.

$$\bar{X} = 138,817$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{5535,927}{10-1}} = 24,801$$

Nilai K untuk periode ulang T = 2 tahun adalah 0

$$\begin{aligned} X_t &= \bar{X} + K \cdot S \\ &= 138,817 + (0 \times 24,801) \\ &= 138,81 \text{ mm} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi curah hujan dengan periode ulang 2, 5, 10, 20, dan 50 dapat dilihat pada Tabel 4.

Metode Distribusi Log Normal

Analisis nilai curah hujan kala ulang 2 tahun dengan metode log normal.

$$\text{Log} \bar{X} = 2,136$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log} X_i - \text{Log} \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{0,004890810}{10-1}}$$

$$= 0,074$$

Nilai K untuk periode ulang T = 2 tahun adalah:

$$X_t = \text{Log}\bar{X} + K.S$$

$$= 2,136 + (0 \times 0,074)$$

$$= 2,136 \text{ mm}$$

Untuk nilai kala ulang 5, 10, 20, dan 50 seperti terlihat pada Tabel 5.

$$\bar{X} = 138,817$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{5535,927}{10-1}} = 24,801$$

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,367 - 0,495}{0,950} = -0,135$$

$$X_t = X + K.S$$

$$= 138,817 + (-0,135 \times 24,801)$$

$$= 135,46 \text{ mm}$$

Metode Distribusi Gumbel

Hasil analisis dari perhitungan curah hujan kala ulang 2 tahun dengan metode gumbel.

Hasil secara keseluruhan untuk metode gumbel dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Curah Hujan Dengan Metode Distribusi Normal

Periode Ulang	K	$\bar{X}$	S	XT/mm
2	0,00	138,81	24,80	138,81
5	0,84	138,81	24,80	159,65
10	1,28	138,81	24,80	170,56
20	1,64	138,81	24,80	179,49
50	2,05	138,81	24,80	189,65

Tabel 5. Curah Hujan dengan Metode Distribusi Log Normal

Periode Ulang	K	$\bar{X}$	S	XT/mm
2	0,00	2,13	0,07	136,87
5	0,84	2,13	0,07	157,85
10	1,28	2,13	0,07	170,09
20	1,64	2,13	0,07	180,81
50	2,05	2,13	0,07	193,84

Tabel 6. Curah Hujan Periode Ulang Metode Distribusi Gumbel

Periode Ulang	K	$\bar{X}$	S	XT/mm
2	-0,13	138,81	24,80	135,46
5	1,05	138,81	24,80	165,07
10	1,84	138,81	24,80	184,67
20	2,60	138,81	24,80	203,47
50	3,58	138,81	24,80	227,81

Tabel 7. Curah Hujan Periode Ulang Metode Log Person III

Periode Ulang	K	X	S	XT/mm
2	-0,14	2,13	0,07	133,62
5	0,77	2,13	0,07	156,07
10	1,33	2,13	0,07	171,77
20	2,40	2,13	0,07	205,74
50	2,44	2,13	0,07	208,53

Metode Log Person III

Hasil analisis perhitungan untuk distribusi log persen III, yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Log}\bar{X} &= 2,136 \\ S &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,00248310}{10-1}} = 0,07 \\ C_s &= \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1) \times (n-2) \times Sd^3} = \frac{10 \times 0,00248310}{(10-1) \times (10-2) \times 0,074^3} = 0,861 \\ X_t &= \text{Log}\bar{X} + K.S \\ &= 2,136 + (-0,142 \times 0,074) = 2,12 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk nilai kala ulang 5, 10, 20, dan 50 seperti terlihat pada Tabel 7.

Hasil Pengukuran Dispersi

$$\begin{aligned}C_v &= \frac{Sd}{\bar{X}} = \frac{24,801}{138,817} = 0,179 \\ C_s &= \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1) \times (n-2) \times Sd^3} = \frac{10 \times 121621,426}{(10-1) \times (10-2) \times 24,801^3} = 1,107 \\ C_k &= \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times Sd^4} = \frac{10^2 \times 8278087,581}{9 \times 8 \times 7 \times 24,801^4} = 2,18\end{aligned}$$

Berikut perhitungan dispersi dengan parameter statistik curah hujan metode normal dan gumbel.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{5535,927}{10-1}} = 24,80$$

Berikut perhitungan dispersi dengan parameter statistic curah hujan mode log normal dan log person III

$$\begin{aligned}Sd &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,04890810}{10-1}} = 0,074 \\ C_v &= \frac{Sd}{\bar{X}} = \frac{0,074}{2,136} = 0,035 \\ C_s &= \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1) \times (n-2) \times Sd^3} = \frac{10 \times 0,00248310}{(10-1) \times (10-2) \times 0,074^3} = 0,861 \\ C_k &= \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times Sd^4} = \frac{10^2 \times 0,00055205}{9 \times 8 \times 7 \times 0,074^4} = 1,869\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan, maka dapat dilihat pada Tabel 8, hasil analisis data dan syarat jenis sebaran dari masing-masing metode.

Hasil analisis frekuensi probabilitas data curah hujan didapatkan jenis sebaran yang memenuhi persyaratan yaitu jenis sebaran Gumbel dan Log Persen III. Tahapan selanjutnya dilakukan uji kecocokan dengan metode Chi Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov.

Uji Kecocokan Distribusi

Pengujian uji kecocokan dilakukan untuk mengetahui apakah jenis distribusi yang digunakan dapat mewakili distribusi statistik sample data yang dianalisis. Pengujian kecocokan yang dilakukan adalah Metode Chi Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov. Secara singkat, hasil dari uji kecocokan distribusi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Perbandingan Hasil Analisis Data dengan Syarat Jenis Sebarannya

Jenis Sebaran	Syarat	Hasil Perhitungan	Hasil Analisis
Normal	$C_s \approx 0$	1,10	Tidak Memenuhi
	$C_k \approx 3$	2,18	Tidak Memenuhi
Log Normal	$C_s \approx 0,06$	0,86	Tidak Memenuhi
	$C_k \approx 3C_v + C_v^2$	1,86	Tidak Memenuhi
Gumbel	$C_s < 1,14$	1,10	Memenuhi
	$C_k < 5,4$	2,18	Memenuhi
Log Person III	$C_s \neq 0$	0,86	Memenuhi
	$C_v \approx 0,3$	1,86	Memenuhi

Tabel 9. Rekapitulasi Nilai X^2 dan X^2_{cr} Metode Chi Kuadrat

Distribusi Probabilitas	X	X^2_{cr} (%)			Hasil Analisis
		5	2,5	1	
Gumbel	4	7,8	9,3	11,3	Diterim
	1	4	4	a	
Log Person III	3	5,9	7,3	9,21	Diterim
	9	7		a	

Tabel 10. Rekapitulasi Uji Smirnov-Kolmogorov

Distribusi Probabilitas	Dmaks	Do	Hasil Analisis
Gumbel	0,07	0,41	Diterima
Log Person III	0,09	0,41	Diterima

Hasil perhitungan Waktu konsenterasi menggunakan persamaan dari kirpich (1940). Berikut diberikan contoh perhitungan waktu konsenterasi.

$$T_c = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,835}$$

$$= \left(\frac{0,87 \times 1,450^2}{1000 \times 0,011} \right)^{0,835}$$

$$= 0,22 \text{ jam}$$

Hasil analisis curah hujan metode Mononobe dengan kala ulang 5 tahun, yaitu:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{165,070}{24} \left(\frac{24}{0,220} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 157,48 \text{ mm/jam}$$

Tahap selanjutnya dilakukan perhitungan untuk besarnya nilai koefisien pengaliran. Berikut hasil perhitungannya:

$$C = \frac{(C1 \times A1) + (C2 \times A2) + (C3 \times A3)}{A_{total}}$$

$$= \frac{(0,08 \times 0,5) + (0,04 \times 0,9) + (0,01 \times 0,2)}{0,013}$$

$$= 0,60$$

Setelah didapatkan nilai intensitas curah hujan dan koefisien pengaliran, selanjutnya dilakukan perhitungan debit banjir rancangan dengan metode rasional seperti berikut:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,60 \times 157,480 \times 0,16$$

$$= 4,20 \text{ m}^3/\text{s}$$

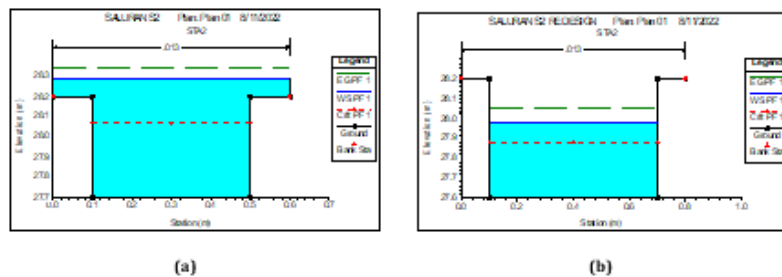
Analisis Hidrolika

Pada analisis hidrolika dilakukan simulasi penampang saluran guna

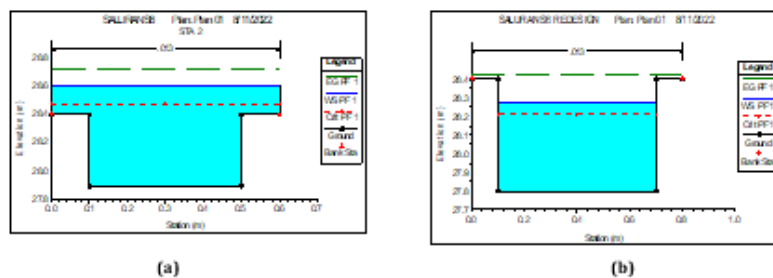
mendapatkan profil muka air normal dan muka air banjir. Data yang digunakan pada analisis pemodelan ini debit banjir, koordinat XYZ, kekasaran saluran, dan geometri saluran. Pemodelan untuk mengetahui tinggi banjir sebelum dan setelah dilakukan pemodelan hidrolik untuk segmen saluran drainase yang

terjadi limpasan. Berdasarkan hasil analisis hidrolika didapat 4 (empat) segmen yang terjadi limpasan.

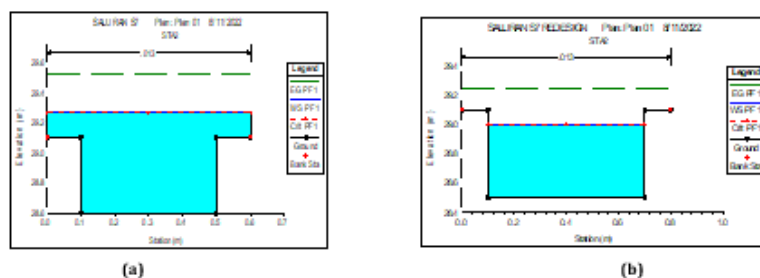
Pada saluran untuk segmen S2 sebelum dan setelah pemodelan hidrolik terjadi limpasan setinggi 10 cm. Model profil limpasan dapat dilihat pada Gambar 3.



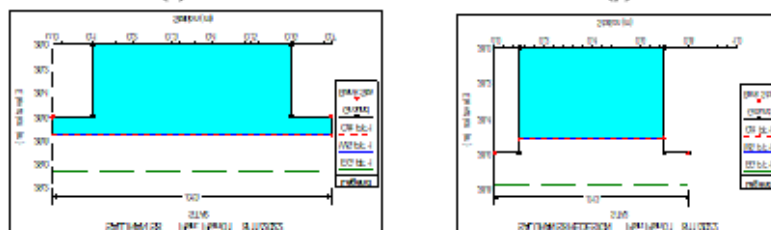
Gambar 3. (a) Sebelum dan (b) Sesudah Model Limpasan Debit Banjir Saluran S2



Gambar 4. (a) Sebelum dan (b) Sesudah Model Limpasan Debit Banjir Saluran S6



Gambar 5. (a) Sebelum dan (b) Sesudah Model Limpasan Debit Banjir Saluran S7



Gambar 6. (a) Sebelum dan (b) Sesudah Model Limpasan Debit Banjir Saluran S8

Segmen Saluran S6

Hasil pemodelan saluran untuk segmen S6 sebelum dan setelah pemodelan hidralike terjadi limpasan setinggi 20 cm. Model profil limpasan dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil Pemodelan saluran untuk segmen S7 sebelum dan setelah pemodelan hidrolik terjadi limpasan setinggi 20 cm dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil Pemodelan saluran untuk segmen S8 sebelum dan setelah pemodelan hidrolik terjadi limpasan setinggi 20 cm dapat dilihat pada Gambar 6.

Evaluasi Kapasitas Penampang Melintang Saluran

Setelah dilakukan simulasi dengan software hec ras dari 9 segmen saluran yang dianalisis terdapat 4 (empat) segmen saluran yang terjadi limpasan yaitu segmen S2, S6, S7, dan S8.

Dengan tinggi genangan yang terjadi paling rendah 20 cm dan paling tinggi 50 cm. Berdasarkan hasil simulasi hec-ras tersebut yaitu 0,6x0,6 cm untuk semua saluran yang terjadi limpasan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan simulasi menggunakan hec-ras didapatkan debit banjir rancangan untuk periode ulang 5 tahun dan luas daerah tangkapan air 0,16 km² yaitu 4,20 m³/s.

Hasil simulasi untuk 9 segmen saluran berdasarkan hasil simulasi hec-ras didapatkan 4 saluran yang terjadi limpasan, sehingga perlu dilakukan perubahan dimensi saluran menjadi 0,6x0,6 meter untuk menurunkan tinggi genangan 50 cm.

TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Gunadarma, dan pihak-pihak yang mendukung terselesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2023). Data Curah Hujan Harian. Jakarta.
- Bumi, I. S. and Rezagama, A. (2023). Pemodelan banjir dua dimensi sungai seruyan dengan menggunakan aplikasi hec-ras. *Jurnal Inovasi Konstruksi*, 2(1), 11-19.
<https://doi.org/10.56911/jik.v2i1.36>
- Fadhliani, F., Ersu, N. S., & Hafli, T. M. (2022). Pengaruh debit limpasan banjir terhadap kawasan matangkuli pada subdas krueng keureuto. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 353.
<https://doi.org/10.29103/tj.v12i2.667>
- Harto, Sri. (1993). Analisis Hidrologi. Erlangga. Jakarta.
- Hasmar, A. Halim. (2004). Drainase Perkotaan. UII Press. Yogyakarta.
- Hydrologic Engineering Center. (2010). HEC-RAS River Analysis System, User's Manual, Version 4.1.0. Davis, CA.
- Ismawati, Maghfira, Senty. Dan Lasminto, Umboro, Techn. (2017). Pemodelan aliran 1D pada bending Tugu Menggunakan Software HEC-RAS. *Jurnal Hidroteknik* Vol. 2, No. 2. (2017) ISSN : 2477-3212.
- Istiarto. (2014) Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika Hec-Ras. Modul Pelatihan Simple Geometry River. Yogyakarta.
- Iswardoyo, J., & Satria. (2023). Analisis daerah terdampak banjir bandang menggunakan HEC-RAS 2 dimensi di Sungai SAT, Kabupaten Pati, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 14(1), 13-26.
<https://jurnalth.pusair-pu.go.id/index.php/JTH/article/view/717>
- Lashari., Rini, K., Prakasa, F. (2017). Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika dan

- Poligon. Jurnal Teknik Sipil UNNES. Vol.19 No.1, 39-48.
- Muliawati, D.N., Mardiyanto, M.A., (2015). Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Bewawasan Lingkungan (Eko-Drainase), Jurnal Teknik ITS, Vol.4 No.1, 2301-9271.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2014). Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. Jakarta.
- Romadona, I., Irenne. Andawayanti, Ussy. Dan Cahya, Nur, Evi. (2019). Analisis reduksi genangan pada saluran drainase di pesisir kota Palu yang berwawasan lingkungan. Jurnal Teknik Pengairan, Vol. 10 No. 1 Mei 2019, Hlm 39-50.
- Saputra, C. T., Andawayanti, U., & Ismoyo, M. J. (2022). Studi perencanaan saluran sudetan pada kali lamong untuk menanggulangi banjir di kabupaten gresik, provinsi jawa timur. Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air, 2(1), 1-354. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2022.002.01.27>
- Sholihah, Qumariyatus, Kuncoro, Wahyudi. Wahyuni, Sri. Suwandi, P., Sisilia. And Feditasari, Dwi, Elisa. (2020). The analysis of the causes of flood disasters and their impacts in the perspective of environmental law. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 437 (2020) 012056. doi: 10.1088/1755-1315/437/1/012056.
- Suhada, B., Nugroho, H., Suprpto, S., & Herawati, H. (2022). Analisis keruntuhan bendungan akibat piping dan pemetaan genangan banjir (studi kasus : bendungan saguling). Jurnal Saintis, 22(01), 1-10. [https://doi.org/10.25299/saintis.2022.vo122\(01\).8081](https://doi.org/10.25299/saintis.2022.vo122(01).8081)
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi Offset. Yogyakarta.
- Suryatmaja, Bagus, Ida. Wangsa, A., R., R., Anak. Semadi, A., K., A., Y., Anak. (2022). Analisis profil muka air pada saluran drainase di jalan Nagasari Penatih Denpasar. Jurnal Ilmiah Kurva Teknik Vol. 11, No. 2, November 2022. <https://e-journal.unamas.ac.id/index.php/jikt>.
- Triatmodjo, B. (2010). Hidrologi Terapan. UGM. Yogyakarta.
- USACE *Hydrologic Engineering Center*. (2020). *HEC-RAS River Analysis System User's*
- Zevri, A. (2020). Analisis rencana tinggi tanggul banjir das bangkatan sebagai alternatif pengendalian banjir kota binjai. Jurnal Sumber Daya Air, 16(2), 63-76. <https://doi.org/10.32679/jsda.v16i2.613>