



## **Analisis Kapasitas Saluran Drainase menggunakan Proram SWMM 5.2 (Studi Kasus Perumahan Gowa Lestari Kabupaten Gowa)**

<b><u>INFO PENULIS</u></b>	<b><u>INFO ARTIKEL</u></b>
Fausiah Latief Universitas Muhammadiyah Makassar <a href="mailto:fausiah_latif@unismuh.ac.id">fausiah_latif@unismuh.ac.id</a>	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 1 April 2024 <a href="http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst">http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst</a>
Asnita Virlayani Universitas Muhammadiyah Makassar	
Muhammad Dzaki Ramadhan Universitas Muhammadiyah Makassar	
Fandi Putra Irawadi Universitas Muhammadiyah Makassar	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

### ***Saran Penulisan Referensi:***

Latief, F., Virlayani, A., Ramadhan, M. D., & Irawadi, F. P. (2024). Analisis Kapasitas saluran Drainase menggunakan SWMM 5.2 (Studi Kasus Perumahan Gowa Lestari Kabupaten Gowa). *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (1), 132-141.

### **Abstrak**

Seiring dengan pembangunan yang semakin pesat dan diiringi dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat, maka kebutuhan akan lahan baik untuk pemukiman maupun kegiatan perekonomian semakin meningkat. Hal ini dikhawatirkan akan terjadi limpasan dari air hujan yang akan menyebabkan banjir. Salah satu alternatif untuk mencegah banjir adalah melalui saluran drainase. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan saluran drainase awal dengan dan tanpa sedimen dalam menampung curah hujan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan program software Storm Water Management Model 5.2. Hasil yang diperoleh adalah kondisi awal (termasuk sedimen) maupun awal (tanpa sedimen) saluran drainase di perumahan Gowa Lestari tidak dapat menampung curah hujan. Dimana pada dimensi awal (termasuk sedimen) terdapat 10 titik yang mengalami luapan yaitu pada titik F.HILIR-2, E.HULU-2, C.HULU-2, C.HILIR-2, M.HULU-2, K.HULU-1, I.HULU-2, H.HULU-2, N.HULU-2, N.HILIR-2. Sedangkan untuk dimensi awal (tanpa sedimen) terdapat 3 titik yang mengalami luapan yaitu pada titik C.HILIR-2, C.HULU-2, M.HULU-1. Hal ini disebabkan oleh banyaknya sedimen yang tertumpuk, kurangnya gorong – gorong, serta masyarakat yang kurang bertanggung jawab dengan membuang sampah sembarangan yang berakibat air menggenang dan terjadilah banjir.

**Kata kunci :** Analisis Hidrologi, Sistem Drainase, SWMM

### Abstract

Along with the rapid development and accompanied by increased population growth, the need for land both for housing and economic activities is increasing. It is feared that runoff from rainwater will cause flooding. One alternative to prevent flooding is through drainage channels. The purpose of this study was to determine the ability of the initial drainage channel with and without sediment to accommodate rainfall. The method used in this research is using Storm Water Management Model 5.2 software program. The results obtained are the initial conditions (including sediment) and the initial (without sediment) drainage channels in Gowa Lestari housing cannot accommodate rainfall. Where in the initial dimension (including sediment) there are 10 points that experience overflow, namely at points F.HILIR-2, E.HULU-2, C.HULU-2, C.HILIR-2, M.HULU-2, K.HULU-1, I.HULU-2, H.HULU-2, N.HULU-2, N.HILIR-2. As for the initial dimension (without sediment) there are 3 points that experience overflow, namely at point C.HILIR-2, C.HULU-2, M.HULU-1. This is due to the large amount of sediment that has accumulated, the lack of culverts, and people who are less responsible by littering which results in stagnant water and flooding.

**Keywords:** Hydrological Analysis, Drainage System, SWMM

## A. Pendahuluan

Seiring dengan pembangunan yang semakin pesat diiringi dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat, maka kebutuhan akan lahan baik untuk pemukiman maupun kegiatan perekonomian semakin meningkat. Hal ini dikhawatirkan akan terjadi limpasan air hujan yang akan menyebabkan banjir.

Salah satu alternatif untuk mencegah banjir adalah melalui saluran drainase. Drainase adalah saluran yang digunakan untuk menyalurkan debit air berlebih dari suatu kawasan seperti perumahan, perkotaan, maupun jalan. Pemodelan Software SWMM 5.2 dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk membantu mengevaluasi kemampuan suatu saluran dalam menampung limpasan pada sebuah sistem drainase.

Dari hasil survei lokasi yang dilakukan, Perumahan Gowa Lestari sering digenangi banjir ketika hujan turun dengan intensitas yang tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut, akan dilakukan penelitian ini dengan harapan penelitian ini dapat dipertimbangkan untuk mengurangi masalah terkait banjir dan drainase.

Secara umum hidrologi adalah cabang ilmu geografi yang mempelajari seputar pergerakan, distribusi, dan kualitas air yang ada di bumi serta siklus hidrologi dan sumber daya air. Asdak (1995), hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang air dalam segala bentuknya, baik cair, gas, atau padat yang berada di atas permukaan bumi. Arsyad (2009) berpendapat bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari proses penambahan, penyimpanan, dan kehilangan air di bumi.

Singh (1992) menjelaskan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang karakteristik kuantitas dan kualitas air di bumi dalam ruang dan waktu termasuk proses hidrologi, pergerakan, distribusi, sirkulasi tempat penampungan air, penelitian, pengembangan dan pengelolaan.

Linsley (1986) mengatakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air di bumi, baik itu menurut kejadiannya, jenisnya, peredarannya, sifat – sifatnya, maupun hubungannya dengan lingkungan terutama dengan makhluk hidup.

Menurut Marta dan Adidarma (1983), bahwa hidrologi ialah ilmu yang mempelajari tentang bagaimana terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi, baik itu di atas ataupun di bawah permukaan bumi. Berkaitan tentang sifat fisik air, kimia air, serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan. Cabang ilmu hidrologi terdiri dari Potamologi, Limnologi, Hidrogeologi, Kriologi, Hidrometeorologi.

Hujan merupakan sebuah proses dimana uap air di atmosfer mengalami kondensasi menjadi butir/tetes air yang cukup berat untuk jatuh dan biasanya mencapai permukaan tanah. Berdasarkan proses pembentukannya, hujan dibedakan menjadi tujuh jenis, yaitu hujan siklon, hujan zenith, hujan orografis, hujan frontal, hujan konvektif, hujan muson, hujan siklonik.

Curah hujan adalah banyaknya air yang jatuh pada permukaan tanah datar dalam jangka waktu tertentu yang diukur dalam satuan tinggi milimeter (mm). Curah hujan juga dapat diartikan sebagai ketinggian air hujan yang terkumpul pada suatu permukaan datar tanpa menguap, meresap, ataupun mengalir. Di Indonesia satuan curah hujan adalah milimeter (mm), 1 mm curah hujan berarti satu meter persegi tanah pada suatu bidang datar mengandung 1 mm air ataupun tertampung air sebanyak 1 liter.

Ada 3 metode yang dapat digunakan untuk mengukur curah hujan harian, bulanan dan tahunan, salah satunya adalah:

#### 1. Metode Poligon Thiessen

Metode Polygon Thiessen juga dikenal sebagai metode rata – rata tertimbang (Weighted Mean). Cara ini memberikan sebagian luas pengaruh alat pengukur hujan untuk menghitung ketidakrataan jarak. Metode Polygon Thiessen memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan metode rata rata aljabar.

Prosedur dalam menghitung dengan menggunakan Poligon Thiessen:

- Menggambar stasiun hujan pada peta daerah yang ditinjau.
- Menghubungkan stasiun – stasiun tersebut dengan garis lurus, sehingga didapatkan bentuk segitiga.
- Pada setiap sisi segitiga, dibuat garis yang membagi sisi segitiga menjadi 2 bagian sama panjang (di tengah – tengah) dan tegak lurus terhadap sisi tersebut. Tiap stasiun memiliki luasan yang dibentuk oleh polygon
- Luas tiap poligon diukur, yang menjadi luas pengaruh pada stasiun tersebut. Kemudian dikalikan dengan curah hujan pada stasiun tersebut, dan hasilnya dibagi dengan total luas daerah yang ditinjau.

Adapun rumusan metode Polygon Thiessen sebagai berikut :

$$R = \frac{A_1.R_1 + A_2.R_2 + \dots + A_n.R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (1)$$

$$R = \frac{A_1.R_1 + A_2.R_2 + \dots + A_n.R_n}{A_{total}} \quad (2)$$

$$R = W_1 . R_1 + W_2 . R_2 \dots \dots + W_n . R_n \quad (3)$$

$$W_n = \frac{A_n}{A_t} \quad (4)$$

Dengan :

$R$  = Curah hujan rata rata (mm)

$R_1, R_2, R_3, R_n$  = Curah hujan maksimum pada stasiun 1, 2, ..., dan n adalah jumlah titik – titik pengamatan (mm)

$A_1, A_2, A_n, A_t$  = Luas daerah Polygon 1, 2, ..., n adalah jumlah titik pengamatan dan t adalah jumlah keseluruhan luas daerah Polygon (km<sup>2</sup>)

$W_1, W_2, W_n$  = Koefisien Thiessen

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam menganalisis curah hujan rancangan dengan interval waktu yang ditentukan, seperti 5, 10, atau 25 tahun. Diantaranya:

#### 1. Metode Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel digunakan untuk menganalisis data maksimum, seperti analisis frekuensi banjir. Distribusi Gumbel memanfaatkan nilai-nilai ekstrem untuk menunjukkan bahwa dalam rangkaian nilai ekstrem  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ , terdapat fungsi distribusi ganda eksponensial. Berikut ini adalah rumus-rumus yang digunakan dalam metode ini:

$$Q_T = Q_{maks} + K.S_d \quad (5)$$

$$Q_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{maks}^i}{n} \quad (6)$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{maks}^i - Q_{maks})^2}{n-1}} \quad (7)$$

dengan:

$Q_T$  = Debit rencana periode ulang T tahun (m<sup>3</sup>/s)

$Q_{maks}$  = Debit aliran maksimum tahunan rata-rata (m<sup>3</sup>/s)

$K$  = Faktor frekuensi untuk periode ulang T tahun

$S_d$  = Standar Deviasi (m<sup>3</sup>/s)

$Q_{maks}^i$  = Debit aliran maksimum tahunan ke i

$N$  = Jumlah data

Faktor probabilitas K untuk harga-harga ekstrim dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$K = \frac{Y_{tr} - Y_n}{S_n} \quad (8)$$

$$Y_{tr} = -\ln \left\{ -\ln \frac{T_r - 1}{T_r} \right\} \quad (9)$$

dengan:

K = Faktor Probabilitas

$Y_{Tr}$  = Reduce Variate

$Y_n$  = Reduce Mean

$S_n$  = Reduce Standart Deviation

Menurut Suripin (2004), drainase juga dapat digunakan untuk mengatur kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Drainase tidak hanya mempengaruhi air permukaan tetapi juga air tanah

Drainase menurut konstruksinya terdiri dari drainase saluran tertutup dan drainase saluran terbuka. Drainase menurut sistem buangnya terdiri dari drainase sistem campuran, drainase sistem terpisah, dan drainase sistem kombinasi.

Menurut Suripin (2004), penampang saluran paling ekonomis adalah saluran yang dapat melewati debit maksimum sesuai dengan luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar saluran yang diberikan.

Bentuk saluran drainase terdiri dari saluran bentuk trapesium, segi empat, segitiga, dan setengah lingkaran. Kemudian pola jaringan drainase terdiri dari pola jaringan radial, jaring-jaring, siku, alamiah, paralel, *grid iron*.

*Stromwater Management Model (SWMM)* merupakan model yang dapat menganalisis permasalahan kuantitas air terkait limpasan perkotaan. EPA (*Environmental Protection Agency-US*) telah mengembangkan *Strom Water Management* sejak tahun 1971. SWMM diklasifikasikan sebagai model hujan aliran dinamis yang digunakan untuk mensimulasikan periode waktu berkelanjutan atau banjir seketika

## B. Metodologi

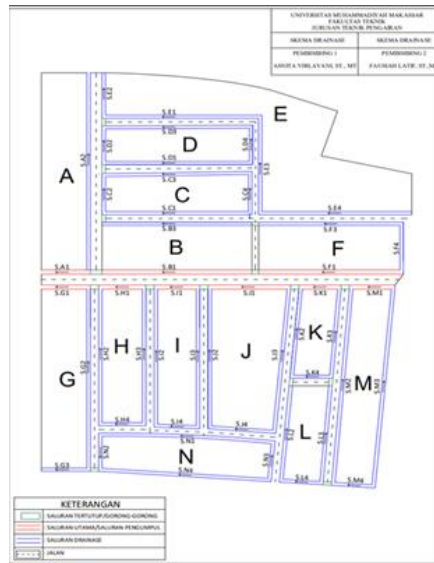
Lokasi penelitian ini berada pada perumahan Gowa Lestari yang memiliki luas 50,285 m<sup>2</sup> dengan koordinat 5°12'40" LS 119°28'08" BT. Perumahan Gowa Lestari secara administrasi pemerintah terletak di Jl. Yusuf Bauty Kelurahan Batangkaluku, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia

### Metode Analisis Data

- Analisis parameter dasar statistik.
- Analisis curah hujan rancangan dengan metode Gumbel.
- Pengujian kesesuaian distribusi frekuensi dengan Uji Smirnov-Kolmogorov dan uji Chi Square.
- Analisis intensitas curah hujan dengan metode Mononobe.
- Analisis *Hyetograph* hujan rencana dengan metode ABM.
- Pemodelan sistem saluran drainase menggunakan *Software Storm Water Management Model 5.2*.

**C. Hasil dan Pembahasan**

**1. Skema drainase**



**Gambar 1 . Skema Saluran Drainase Perumahan Gowa Lestari**  
Sumber : Autocad, 2024

**2. Analisis Hidrologi**

**a. Curah Hujan Maksimum Merata**

**Tabel 1.** Curah Hujan Maksimum Merata

NO	TAHUN	MAX
1	2013	127,99
2	2014	70,39
3	2015	112,52
4	2016	66,52
5	2017	102,27
6	2018	123,38
7	2019	156,92
8	2020	101,00
9	2021	207,33
10	2022	117,61

Sumber Data : Hasil Analisis

**b. Parameter Statistik**

**Tabel 2.** Penentuan probabilitas berdasarkan parameter statistic Sumber: Hasil analisis data

1	Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4	1,14 5,4	Cs = 1,14 Ck = 5,4	Memenuhi Memenuhi
2	Normal	Cs = 0 Ck = 3	0 3	Cs = 1,00 Ck = 5,43	Tidak Memenuhi Tidak Memenuhi
3	Log Pearson	Cs ≠ 0		Cs = -0,51	Memenuhi
4	Log Normal	Cs = Cv <sup>3</sup> + 3cv Ck = Cv <sup>8</sup> + 6Cv <sup>6</sup> + 15Cv <sup>4</sup> + 16Cv <sup>2</sup> + 3	2 4	Cs = 0,0038 Ck = 0,0000251	Tidak Memenuhi Tidak Memenuhi

Kemudian dilakukan dengan uji Chi-Kuadrat atau uji Smirnov-Kolmogorov.

**c. Distribusi probabilitas**

Perhitungan distribusi probabilitas menggunakan metode Gumbel

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan distribusi probabilitas metode gumbel

T (tahun)	Yt	K	$X_t$ (mm)
100	4,60	4,32	295,67
50	3,90	3,59	265,55
25	3,20	2,85	235,21
10	2,25	1,85	194,31
5	1,50	1,06	161,93
2	0,37	-0,14	113,04

Sumber: Hasil analisis data

**d. Uji kesesuaian distribusi**

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kesesuaian distribusi.

**I. Metode Smirnov- Kolmogorov**

Untuk tingkat kepercayaan 95% dan jumlah data 10, nilai  $\Delta P$  kritis adalah 0,41.

**Tabel 4.** Perhitungan uji distribusi dengan metode Smirnov-Kolmogorov untuk metode gumbel

No	Tahun	Rmax	Ri	P	f (t)	P'	$\Delta P$
1	2013	128	207	0,09	2,17	0,01	0,08
2	2014	70	157	0,18	0,94	0,16	0,02
3	2015	113	128	0,27	0,23	0,39	0,12
4	2016	67	123	0,36	0,12	0,43	0,07
5	2017	102	118	0,45	-0,02	0,53	0,07
6	2018	123	113	0,55	-0,15	0,58	0,03
7	2019	157	102	0,64	-0,398	0,67	0,04
8	2020	101	101	0,73	-0,43	0,68	0,04
9	2021	207	70	0,82	-1,18	0,89	0,07
10	2022	118	67	0,91	-1,27	0,91	0,003
Jumlah		$\Sigma$	1186				
Banyak Data		n	10				
Rata-Rata		R	119				
Standar Deviasi		Sr	40,97				
<b><math>\Delta P</math> maksimum</b>			<b>0,12</b>				

Sumber: Hasil analisis data

Hasil uji Smirnov Kolmogorof menunjukkan Metode Gumbel dapat diterima. Hal ini dapat dilihat dari nilai  $\Delta P$  maksimum yang lebih kecil dari nilai  $\Delta P$  kritis, yaitu  $0,12 < 0,41$ .

**II. Metode Chi Kuadrat ( $\chi^2$ )**

Berdasarkan tabel Nilai parameter Chi-Kuadrat Kritis,  $\chi_{cr^2}$ , untuk tingkat kepercayaan 95% dan derajat kebebasan 2, nilai Chi-Kuadrat Kritis adalah 5,991.

**Tabel 5.** Perhitungan uji distribusi dengan metode Chi-Kuadrat untuk metode Gumbel

Kelas	P	T	Yt	K	$X_t$	Nilai Batas Tiap Kelas	$E_f$	$O_f$	$\frac{(O_f - E_f)^2}{E_f}$
1	0,2	5	1,50	1,06	161,93	> 161,93	2	1	0,5
2	0,4	2,5	0,67	0,19	126,21	126,21 - 161,93	2	2	0,0

3	0,6	1,67	0,09	-	101,00	101,00	-	126,21	2	4	2,0
			0,43								
4	0,8	1,25	-	-	76,70	76,70	-	101,003	2	1	0,5
			0,48	1,02							
5							<	76,70	2	2	0,0
						Jumlah			10	10	3,0

Sumber: Hasil analisis data

Hasil uji Chi-Kuadrat menunjukkan bahwa Metode Gumbel dapat diterima. Hal ini dapat dilihat dari nilai Chi-Kuadrat terhitung yang lebih kecil dari nilai Chi-Kuadrat kritis, yaitu  $3 < 5,991$ .

#### e. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas hujan menggunakan pendekatan metode hitung Mononobe. Analisis untuk daerah pemukiman umumnya dipilih hujan rencana dengan periode ulang 5-15 tahun. Daerah pusat pemerintahan yang penting, daerah komersil, dan daerah padat dengan nilai ekonomi tinggi dengan periode ulang 10-15 tahun. Sedangkan perencanaan gorong-gorong jalan raya dan lapangan terbang 3-15 tahun (Rahmawati et al., 2015).

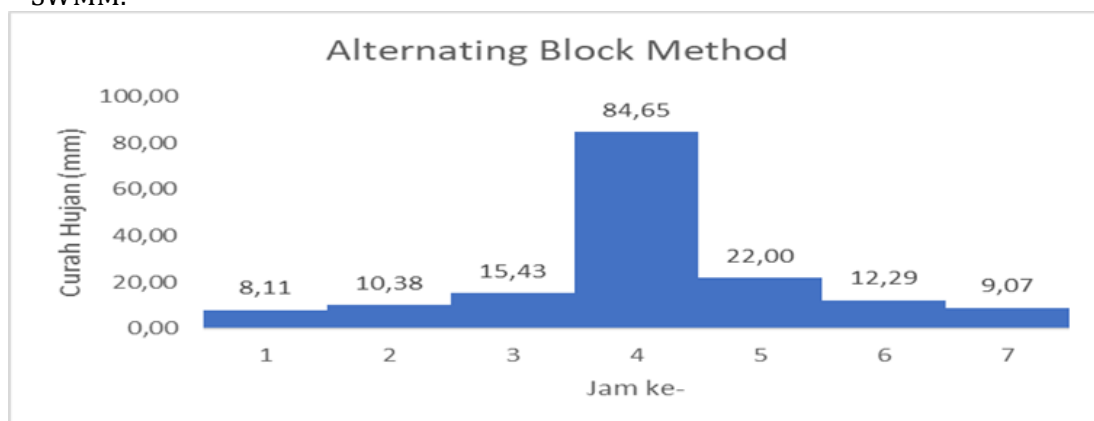
**Tabel 5.** Perhitungan uji distribusi dengan metode Chi-Kuadrat untuk metode Gumbel

T (menit)	T (Jam)	Periode Ulang					
		2	5	10	25	50	100
5	0,08	205,41	294,25	353,08	427,40	482,53	537,26
10	0,17	129,40	185,37	222,42	269,24	303,98	338,45
20	0,33	81,52	116,78	140,12	169,61	191,49	213,21
40	0,67	51,35	73,56	88,27	106,85	120,63	134,32
60	1	39,19	56,14	67,36	81,54	92,06	102,50
90	1,5	29,91	42,84	51,41	62,23	70,26	78,22
120	2	24,69	35,37	42,44	51,37	57,99	64,57
150	2,5	21,28	30,48	36,57	44,27	49,98	55,65
180	3	18,84	26,99	32,38	39,20	44,26	49,28
210	3,5	17,00	24,35	29,22	35,37	39,94	44,47
240	4	15,55	22,28	26,73	32,36	36,53	40,68
270	4,5	14,38	20,60	24,71	29,92	33,78	37,61
300	5	13,40	19,20	23,04	27,89	31,48	35,06
330	5,5	12,58	18,02	21,62	26,17	29,55	32,90
360	6	11,87	17,00	20,40	24,70	27,88	31,04
390	6,5	11,25	16,12	19,34	23,41	26,43	29,43
420	7	10,71	15,34	18,41	22,28	25,16	28,01

Sumber: Hasil analisis data

#### f. Metode alternating block method

Hasil perhitungan hietograf hujan rencana yang akan diinput kedalam software SWMM.



**Gambar 2.** Hietograf hujan rencana metode ABM

Sumber: Hasil analisis data

**3. Simulasi Software EPA SWMM 5.**

Hasil simulasi akan ditampilkan dalam bentuk Laporan Status, yang juga akan menunjukkan apakah ada kesalahan dalam simulasi. Laporan Status mencakup berbagai jenis hasil, termasuk limpasan, aliran masuk, dan data saluran yang mengalami banjir

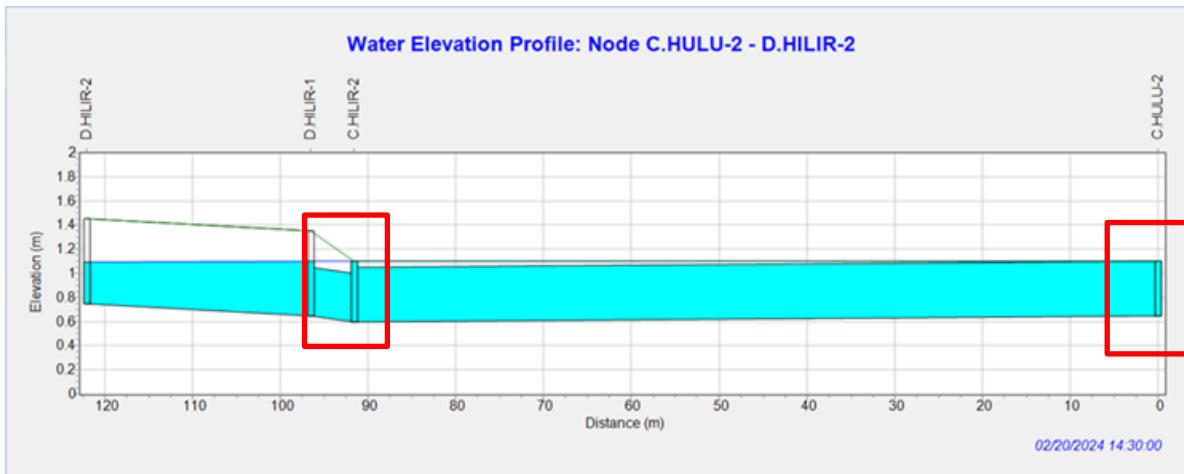
**a. Hasil simulasi saluran drainase Dimensi Awal ( Tanpa Sedimen)**

**Tabel 6.** Hasil simulasi saluran drainase Dimensi Awal ( Tanpa Sedimen)

Titik Banjir	Lama luapan (jam)	Debit luapan (10 <sup>6</sup> ltr)
C.HILIR-2	0.87	0.224
C.HULU-2	0.89	0.053
M.HULU-1	0.82	0.137

Sumber: EPA SWMM 5.2

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat 3 titik yang mengalami luapan air dalam hasil simulasi SWMM. Volume luapan air terbesar adalah 224.000 Liter, terjadi pada titik C.HILIR-2 , dengan durasi banjir selama 0.87 jam. Volume luapan air terkecil adalah 53.000 liter, terjadi pada titik C.HULU-2, dengan durasi banjir selama 0.89 jam.



**Gambar 3.** Profile Plot Titik C.HULU-2 dan C.HILIR 2

Sumber: Simulasi EPA SWMM 5.2

**b. Hasil simulasi saluran drainase Dimensi Awal ( Termasuk Sedimen)**

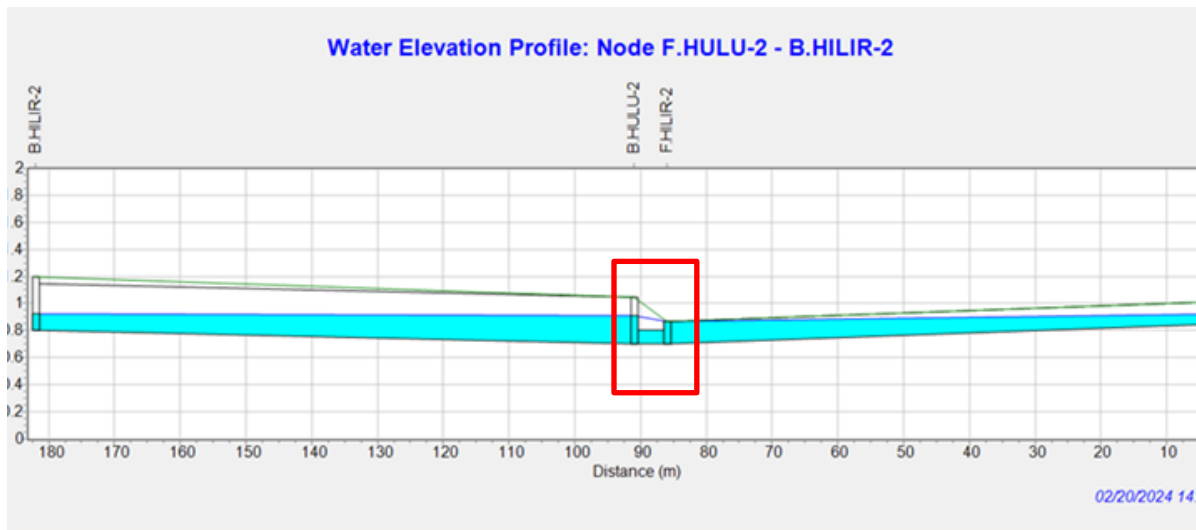
**Tabel 7.** Hasil simulasi Saluran Drainase awal (Termasuk Sedimen)

Titik-titik banjir	Lama luapan (jam)	Debit luapan (10 <sup>6</sup> ltr)
F.HILIR-2	5.92	0.625
E.HULU	1.20	0.426
C.HULU-2	1.04	0.250
C.HILIR-2	1.20	0.280
M.HULU-1	1.86	0.235
M.HULU-2	0.93	0.063
K.HULU-1	0.78	0.098
I.HULU-2	2.08	0.352
H.HULU-2	5.99	0.427
N.HULU-2	2.02	0.097
N.HILIR-2	2.99	0.185

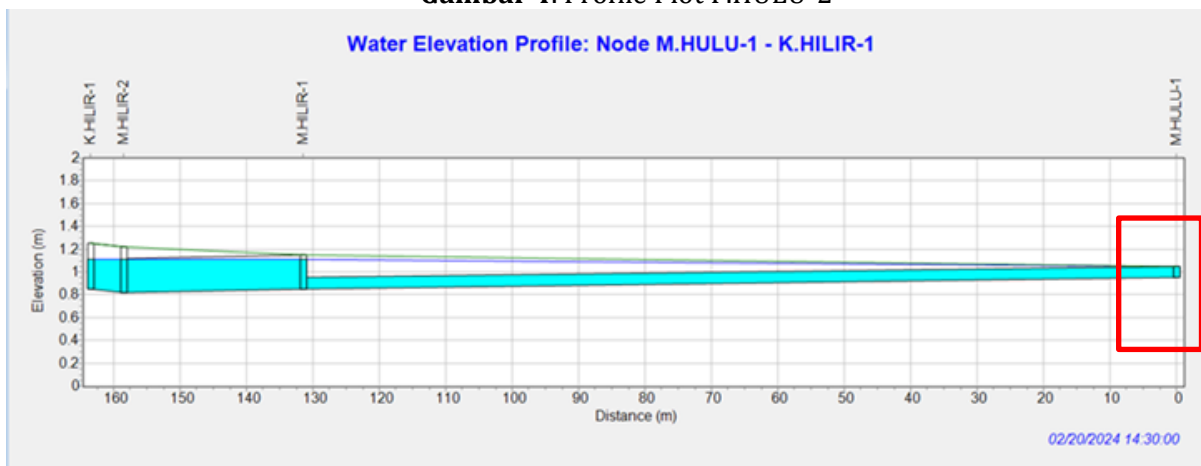
Sumber: EPA SWMM 5.2



Pada tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat 11 titik yang mengalami luapan air dalam hasil simulasi SWMM. Volume luapan air terbesar adalah 625.000 Liter, terjadi pada titik F.HILIR-2, dengan durasi banjir selama 5.92 jam. Volume luapan air terkecil adalah 63.000 liter, terjadi pada titik M.HULU-2, dengan durasi banjir selama 0.98 jam



Gambar 4. Profile Plot F.HULU-2



Gambar 5. Profile Plot Titik C.HULU-2 dan C.HILIR 2

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa drainase di Perumahan Gowa Lestari sudah tidak mampu menampung curah hujan sekarang diakibatkan adanya penumpukan sedimen dan kurangnya gorong – gorong. Diketahui bahwasanya Pada saluran drainase awal (tanpa sedimen) menunjukkan bahwa terdapat 3 titik yang mengalami luapan air dalam hasil simulasi SWMM. Volume luapan air terbesar adalah 224.000 Liter, terjadi pada titik C.HILIR-2 , dengan durasi banjir selama 0,87 jam. Volume luapan air terkecil adalah 53.000 liter, terjadi pada titik C.HULU-2, dengan durasi banjir selama 0,89 jam. pada saluran drainase awal (termasuk sedimen) itu terdapat 10 titik yang mengalami luapan air dimana volume luapan air terbesar adalah 625.000 liter, yang terjadi pada titik F.HILIR-2, dengan durasi banjir selama 5,92 jam sedangkan volume luapan air terkecil adalah 63.000 liter, terjadi pada titik M.HULU-2, dengan durasi banjir 0,98 jam.

#### Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran yang dapat membantu dan memberikan manfaat yaitu:

1. Untuk mengatasi terjadinya banjir pada saluran drainase sebelum terjadinya sedimentasi perlu segera dilakukan perbaikan elevasi dengan cara meninggikan area sekitar drainase sehingga ketinggian drainase ikut bertambah agar kapasitas daya tampung drainase juga ikut bertambah.
2. Untuk mengatasi terjadinya banjir pada saluran drainase setelah terjadinya sedimentasi perlu segera dilakukan pembersihan sedimen pada titik-titik yang mengalami luapan.

3. Masyarakat diharapkan sadar akan pentingnya tidak membuang sampah sembarangan di saluran drainase yang mengakibatkan saluran menjadi tersumbat dan terjadi banjir.
4. Penelitian ini diharapkan menjadi rujukan untuk perbaikan di lokasi penelitian sehingga kedepannya tidak lagi terjadi banjir yang merugikan masyarakat.

#### **E. Referensi**

- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kodoatie, R. J. (2005). *Pengelolaan sumber daya air terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset
- Linsley, R. K., Paulhes, J. Y. H., & Joseph L.H kohler, max A. (1986). *Hidrologi untuk insinyur*, Jakarta: Erlangga
- Martha, W., & Adidarma, W. (1983). *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi*. Bandung: Nova
- Salsabila, A., & Nugraheni, I. L. (2020). *Pengantar Hidrologi*.
- Singh, P.V. (1992). *Elementary hydrology*. Prentice-Hall Englewood Cliffs, New Jersey
- Sosrodorsono, S., & Takeda, K. (1987). *Hidrologi untuk pengairan . Jakarta: pradnya paramita*
- Suripin. (2004). "*Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*". Yogyakarta: Andi Offset.
- Triatmojo, B. (2008). *Hidrologi Terapan. In Beta Offset, Yogyakarta (Vol. 59.) Yogyakarta: Beta Offset.*