

# ANALISIS DAYA TAMPUNG DRAINASE JALAN KOLAM KENANGAN BARU KECAMATAN PERCUT SEI TUAN MENGUNAKAN SOFTWARE EPA-SWMM 5.1 (Studi Kasus: Jalan Kolam, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan)

Betty Septia Ayu Turnip<sup>1</sup>, Rumilla Harahap<sup>2</sup>

Universitas Negeri Medan

Email: [turnipbetty09@gmail.com](mailto:turnipbetty09@gmail.com)<sup>1</sup>, [rumi\\_harahap@yahoo.com](mailto:rumi_harahap@yahoo.com)<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Jalan Kolam, Kenangan Baru merupakan jalan rawan banjir karena tingginya sedimen dan penampang drainase yang kurang baik. Dari permasalahan tersebut perlu Menganalisis drainasenya untuk mengetahui intensitas curah hujan, debit maksimum dan melakukan pengevaluasian kapasitas drainase menggunakan software EPA-SWMM 5.1. Penelitian ini menganalisis data curah hujan yang di peroleh dari BMKG yang dilanjut menghitung debit maksimum menggunakan Metode Rasional yang diaplikasikan dengan software EPA-SWMM 5.1 untuk melihat kapasitas drainase kala ulang 10 tahun. Hasil analisis yang didapat adalah intensitas curah hujan kala ulang 10 tahun yaitu 258,1346 mm/jam, debit maksimum dari perhitungan Metode Rasional yaitu 7,92 m<sup>3</sup>/det, evaluasi menggunakan software EPA-SWMM 5.1 kondisi drainase Jalan Kolam tidak dapat menampung debit banjir hal ini dikarenakan debit aliran lebih tinggi dari kapasitas drainase, sehingga perlu perencanaan drainase baru dengan dimensi lebar 1m dan tinggi 1,1 m serta kemiringan 4% untuk drainase kanan, dan untuk drainase kiri dengan dimensi lebar 1m tinggi 1,2m kemiringan 5%.

**Kata kunci:** Banjir, Drainase, EPA-SWMM 5.1.

## ABSTRACT

*Kolam Street, Kenangan Baru This road is prone to flooding due to high levels of sediment and poor drainage. From this problem, it is necessary to analyze the drainage to determine the intensity of rainfall, maximum discharge and evaluate the drainage capacity using EPA-SWMM 5.1 software. This research analyzes rainfall data obtained from BMKG which is followed by calculating the maximum discharge using the Rational Method applied with EPA-SWMM 5.1 software to see the drainage capacity over a 10 year return period. The analysis results obtained are the 10 year return rainfall intensity, namely 258.1346 mm/hour, the maximum discharge from the Rational Method calculation is 7.92 m<sup>3</sup>/sec, evaluation using EPA-SWMM 5.1 software, the drainage condition of Jalan Kolam cannot accommodate flood discharge. This is because the flow discharge is higher than the drainage capacity, so a new drainage plan is needed with dimensions of 1m wide and 1.1 m high and 4% slope for the right drainage, and for the left drainage with dimensions of 1m wide, 1.2 m high, 5% slope.*

**Keywords:** Flood, Drainage, EPA-SWMM 5.1.

## 1. PENDAHULUAN

Jalan Kolam, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan kabupaten Deli Serdang merupakan kawasan yang sangat banyak dilalui dikarenakan kawasan ini tergolong kawasan padat penduduk. Pada kawasan tersebut terdapat beberapa kampus, sekolah, kantor kepala desa, dan balai bahasa. Jalan kolam memiliki drainase pada di kedua sisi jalan yang dimulai dari STA 0+140 bentuk drainase tersebut yaitu rectangular, trapezoidal, closed rectangular dan panjang jalan yang di tinjau yaitu 1.230 meter. Berdasarkan peninjauan Jalan Kolam merupakan kawasan yang rawan banjir, banjir tersebut terjadi mungkin disebabkan oleh kondisi penampang drainase yang kurang baik seperti terdapat kerusakan dimensi drainase dan sedimentasi. Kerusakan drainase yaitu pada bagian sisi kiri (STA 0+200 dan STA 0+300) dimana pada drainase tersebut terjadi penimbunan tanah serta ditumbuhi rumput. Adapun identifikasi kerusakan drainasenya yaitu, (1) pada STA 0+700 kerusakan pada dinding drainase, (2) pada STA 1+000 terdapat sedimen dan STA 1+100 sampai STA 1+200 terdapat sedimen dan tumpukan sampah. Pada drainase sisi kanan STA 0+700 sampai STA 1+200 terdapat sedimen dan sampah. Berdasarkan permasalahan yang telah di uraikan maka perlu dilakukan analisis daya tampung drainase Jalan Kolam, Kenangan Baru. Adapun analisis yang digunakan bisa menggunakan Metode Rasional untuk mendapatkan besaran debit banjir yang akan ditampung drainase. Hasil analisis tersebut akan di aplikasikan dengan software SWMM 5.1 (strom water management model) untuk memperoleh simulasi dari kuantitas dan kualitas limpasan permukaan Jalan Kolam, kenangan Baru tersebut.

## 2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah Metode kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif deskriptif meliputi perhitungan dan penjabaran hasil pengolahan data lapangan dari lokasi penelitian yang di tinjau.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Drainase Jalan Kolam

Kondisi ini merupakan pendeskripsian drainase di Jalan Kolam dari observasi yang dilakukan terdapat ketinggian, lebar dan bentuk dari drainase Jalan Kolam untuk lebih lanjut dapat diperhatikan dalam Tabel 1 Data Eksisting Drainase.

Tabel 1. Data Eksisting Drianase

STA	Drainase Kiri			Drainase Kanan		
	lebar Drainase (Cm)	Tinggi Drainase (Cm)	Keterangan	lebar Drainase (Cm)	Tinggi Drainase (Cm)	Keterangan
0 + 000	0	0	Tidak ada drainase	0	0	Tidak ada drainase
0 + 100	0	0	Tidak ada drainase	0	0	Tidak ada drainase
0 + 140	160	70	Terbuka	70	70	Terbuka
0+ 200	160	80	Terbuka	70	70	Tertimbun
0 + 300	160	80	Terbuka	70	70	Tertimbun
0 + 400	100	80	Terbuka	70	70	Terbuka
0 + 500	100	80	Terbuka	100	70	Tertutup
0 + 600	100	80	Terbuka	70	70	Terbuka
0 + 700	100	80	Terbuka	100	70	Terbuka
0 + 800	120	80	Terbuka	100	70	Terbuka
0 + 900	120	80	Terbuka	100	70	Terbuka
1 + 000	100	100	Terbuka	100	70	Tertimbun

1 + 100	100	100	Terbuka	100	100	Terbuka
1 + 200	100	100	Terbuka	100	100	Terbuka

STA 140 merupakan awal dari drainase, dan rata – rata tinggi dari drainase tersebut sisi kiri 80 cm dan sisi kanan 70 cm, lebar rata – rata drainase sisi kiri dan sisi kanan 100 cm. Kondisi dari drainase terdapat juga yang tertimbun seperti pada drainase sisi kanan STA 0+200, STA 0+300 dan STA 1+000.

### Analisis Hidrologi

Data curah hujan diperoleh dari BMKG stasiun Klimatologi Sumatra Utara untuk kabupaten Deli Serdang yang dimana pada Tabel 2 merupakan hasil data curah hujan yang paling tinggi pada tahun 2013 sampai 2022

Tabel 2. Curah Hujan Maksimum Kabupaten Deli Serdang

No	Tahun	Curah Hujan (mm)
1	2013	111
2	2014	165
3	2015	90
4	2016	84
5	2017	135
6	2018	147
7	2019	159
8	2020	146
9	2021	124
10	2022	132

### Pemilihan Distribusi data Curah Hujan

Dari hasil perhitungan distribusi probabilitas dari keempat metode tersebut selanjutnya membandingkan koefisien kemencengan (Cs) dan koefisien kepuncakan (Ck) hasil analisis dengan ketentuan Cs dan Ck setiap metode

Tabel 3. Pemilihan Jenis Distribusi

No	Distribusi	Sifat Distribusi		Perhitungan		Keterangan
		Cs	Ck	Cs	Ck	
1	Normal	0	3	-0,62	4,06	Tidak Memenuhi
2	Gumbel	$\leq 1,139$	$\leq 5,402$	-0,62	4,06	Memenuhi
3	Log Normal	$\neq 0$	3	-0,8	3,6	Tidak Memenuhi
4	Log Pearson Type III	$0 < Cs < 9$		-0,8	3,6	Tidak Memenuhi

Dari Tabel 3. diatas bahwa distribusi Normal, Log Normal dan Log Pearson Type III tidak memenuhi, sedangkan distribusi Gumbel memenuhi hal ini karena Cs dan Ck perhitungan sesuai dengan syarat parameter statistik suatu distribusi. Dari hasil perhitungan uji chi kuadrat yaitu distribusi probabilitas Gumbel memenuhi dikarenakan nilai  $X^2 = 1$  lebih kecil dari pada. Uji kecocokan dengan metode smirnov – klimogrov distribusi probabilitas gumbel juga memenuhi karena  $\Delta P$  maksimum =  $0,0579 < \Delta P$  kritis =  $0,41$  sehingga distribusi probabilitas Gumbel dapat memenuhi.

### Pengukuran Curah Hujan Rencana

Perhitungan curah hujan rencana dengan metode distribusi probabilitas Gumbel dengan persamaan dibawah dapat dilihat hasilnya seperti Tabel 4 Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi probabilitas gumbel.

$$X_T = \bar{X} + S \times K$$

Tabel 4. Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Distribusi Probabilitas Gumbel

No	T	$\bar{X}$ Gumbel	S	Yt	Sn	Yn	K	XT (mm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	2	129,3	25,96	0,3065	0,9497	0,4952	-0,1987	124,142
2	5	129,3	25,96	1,4999	0,9497	0,4952	1,05791	156,761
3	10	129,3	25,96	2,2504	0,9497	0,4952	1,84816	177,274
4	20	129,3	25,96	2,9702	0,9497	0,4952	2,60609	196,948

Penjabaran perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi probabilitas Gumbel sebagai berikut

1. Kolom 2 = Periode ulang tahun (T) yaitu 2,5,10,20
2. Kolom 3 = rata – rata yaitu 129,3 mm
3. Kolom 4 = standar deviasi Gumbel yaitu 25,96
4. Kolom 5 = Nilai Reduced Variate (Yt) Kolom 6 = Sn yaitu 0,9497 karena banyak data (n) 10
5. Kolom 7 = Yn yaitu 0,4952 karena banyak data (n) 10
6. Kolom 8 = faktor frekuensi Gumbel (K)

$$X_T = \bar{X} + S \times K$$

$$K = (Y_t - Y_n) / S_n$$

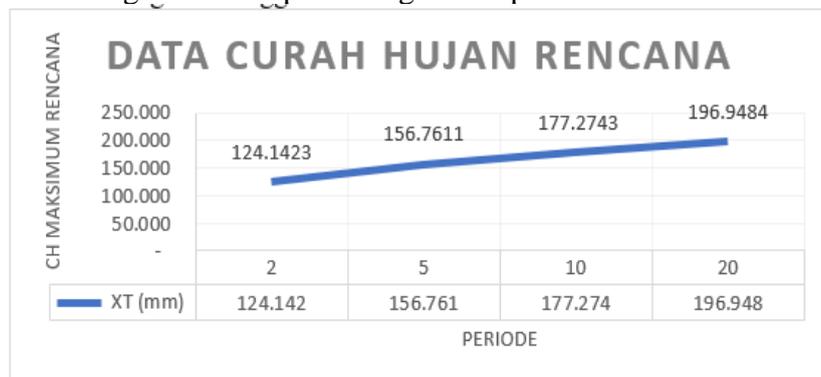
$$K = (0,3065 - 0,4952) / 0,9497$$

$$K = -0,1987$$

7. Kolom 9 = Perhitungan debit rencana dengan periode T (XT)

$XT = 129,3 + 25,96 \times -0,1987 = 124,142$  (mm) pada periode kala ulang 2 tahun untuk perhitungan periode berikutnya dapat menggunakan perhitungan sebelumnya

Dari Tabel 4. di dalam perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan distribusi probabilitas gumbel didapat hasil grafik seperti Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Curah Hujan Rencana

### Analisis Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana, pada studi ini dipakai perhitungan dengan metode Rasional yang dimana metode ini salah satu metode untuk menentukan debit aliran permukaan yang diakibatkan oleh curah hujan. Berdasarkan Rumus metode tersebut maka hasil perhitungan debit rencana periode 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun dan 20 tahun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Debit Maksimum Metode Rasional

No	Periode	A (Ha)	L (Km)	C	tc (Jam)	I (mm/jam)	Q (m <sup>3</sup> /det)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	2	13,802	1,09	0,80	0,1165	180,7674	5,55
2	5	13,802	1,09	0,80	0,1165	228,2647	7,01

3	10	13,802	1,09	0,80	0,1165	258,1346	7,92
4	20	13,802	1,09	0,80	0,1165	286,7826	8,80

Penjabaran perhitungan debit maksimum Metode Rasional sebagai berikut:

- Kolom 2 = periode kala ulang tahun
- Kolom 3 = Luas daerah aliran (A) yaitu 13,8 Ha
- Kolom 4 = panjang lintasan air dari hulu ke hilir (L) yaitu 1,09 km
- Kolom 5 = nilai koefisien pengaliran (C) yang dipakai 0,80 karena Jalan Kolam merupakan karakter permukaan perkotaan
- Kolom 6 = waktu konsentrasi (tc) metode untuk memperkirakan waktu konsentrasi (tc) sebagai berikut:  
Kemiringan drainase (S) 0,03  
 $t_c = \left[ \frac{(0,87 \times L^2)}{(1000 \times S)} \right]^{0,385}$   
 $t_c = \left[ \frac{(0,87 \times [1,09]^2)}{(1000 \times 0,3)} \right]^{0,385}$   
 $t_c = 0,1165$  jam
- Kolom 7 = Intensitas hujan (I) yang dimana besarnya intensitas hujan tergantung pada lamanya curah hujan. Rumus yang digunakan mencari intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe yaitu:  
 $I = \frac{R_{24}}{24} \left[ \frac{24}{t} \right]^{2/3}$   
(1) R24 = curah hujan maksimum harian hasil perhitungan distribusi probabilitas Gumbel Tabel 4  
(2) R24 = 124,1423 mm untuk periode ulang 2 tahun  
t atau tc merupakan waktu konsentrasi  
tc = 0,1165 jam  
Dari data tersebut maka dapat di hitung nilai intensitas hujan (I)  
 $I = \frac{124,1423}{24} \left( \frac{24}{0,1165} \right)^{2/3} I = 180,7674$  mm/jam
- Kolom 8 = debit maksimum (Q) untuk menentukan debit tersebut menggunakan Metode Rasional. Perhitungan menggunakan Metode Rasional sebagai berikut  
 $Q = 0,278 \times C \times I \times A$   
 $Q = 0,278 \times 0,80 \times 180,7674 \times 13,802$   
 $Q = 5,55$  m<sup>3</sup>/det periode 2 tahun.

#### Analisis Pemodelan EPA-SWMM 5.1

Pemodelan sistem drainase dengan EPA-SWMM 5.1, diperlukan data yang harus dipersiapkan adapun data yang diperlukan distribusi hujan jam – jaman, data saluran dan daerah tangkapan. Distribusi hujan jam – jam. Durasi yang di pakai pada penelitian ini yaitu 4 jam hal ini karena rata – rata lamanya hujan di Indonesia yaitu 7 jam. Hujan rencana yang di gunakan untuk kala ulang 10 tahun yaitu 177,274 mm sehingga perhitungan data hujan jam – jaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Hietograf dengan Cara ADM

Durasi t (jam)	Δt (Jam )	I (mm/jam )	X = I x t (mm)	ΔX (mm)	ΔX (%)	Hietograf	
						(%)	(mm)
1	0 – 1	100,07	100,07	100,07	56,45	56,45	100,07
2	1 – 2	126,37	252,74	152,66	86,12	99,27	175,98
3	2 – 3	142,91	428,72	175,98	99,27	116,40	206,35
4	3 – 4	158,77	635,06	206,35	116,40	86,12	152,66

#### Pemodelan Menggunakan software EPA-SWMM 5.1

- Drainase Kiri

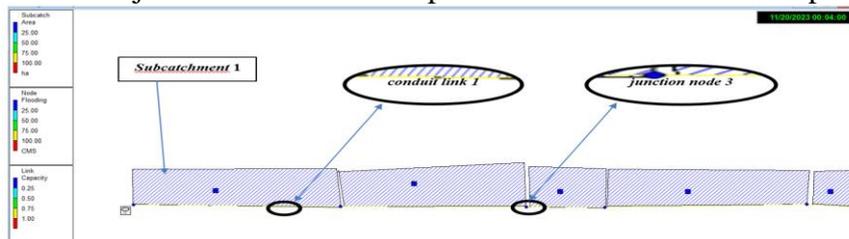
Pemodelan menggunakan software EPA- SWMM 5.1 akan didapatkan hasil kapasitas

di menu summary bagian link flow dengan catatan data sebelumnya sudah di input dan tidak terjadi error pada saat running. Sehingga dapat di peroleh untuk kapasitas drainase kiri seperti Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Simulasi untuk Aliran Drainase Kiri

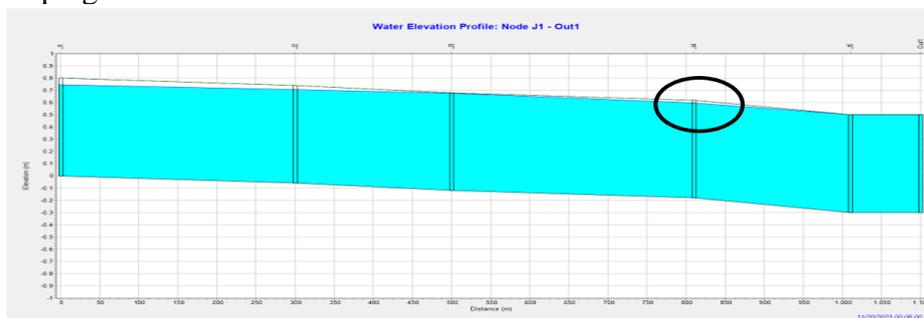
Nama	Kapasitas Drainase (m <sup>3</sup> /det)	Debit aliran (m <sup>3</sup> /det)
C1	1,00	0,96
C2	1,00	0,94
C3	1,00	1,03
C4	1,00	0,87
C5	0,98	21,46

Hasil software menunjukkan bahwa nilai debit aliran lebih kecil sehingga tidak terjadi peluapan tetapi jika debit aliran lebih besar akan terjadi peluapan atau banjir, untuk lebih jelas dapat di perhatikan Tabel 7 yang dimana saluran yang meluap atau banjir di saluran 3 (C3) dengan debit aliran 1,03 m<sup>3</sup>/det dan saluran 5 (C5) dengan debit aliran 21,46 m<sup>3</sup>/det. Software EPA-SWMM 5.1 juga dapat mendeteksi dimana lokasi (subcatchment) yang terjadi banjir dengan menggunakan tool map display options yang dimana menu ini dapat menampilkan lokasi (subcatchment), titik saluran (junction node), saluran (conduit link) yang sudah rawan banjir hasil dari analisis diperoleh untuk drainase kiri seperti Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan hasil simulasi menggunakan Map

Hasil software EPA-SWMM 5.1 bagian map display options terlihat bahwa untuk lokasi (subcatchment) tidak terjadi banjir pada lokasi karena daerah tersebut masih ada daerah resapan air, titik saluran (junction node) juga tidak terjadi banjir karena masih dapat menampung debit air, saluran (conduit link) pada gambar terlihat bahwa semua sudah berwarna kuning hal ini artinya sudah terjadi peluapan atau banjir hasil ini dapat di dukung dari Tabel 7 yang dimana dinyatakan saluran C3 dan saluran C5 sudah terjadi peluapan dalam skala yang kecil dan yang besar untuk memperjelas hasilnya berikut Gambar 3 tampak samping drainase kiri



Gambar 3. Profil ketinggian Air Pada Drainase Kiri

Gambar 3 terlihat bahwa saluran C4 tidak terjadi peluapan dikarenakan dimensi di titik saluran (J4) lebih tinggi dari titik saluran J3 sehingga belum terjadi peluapan.

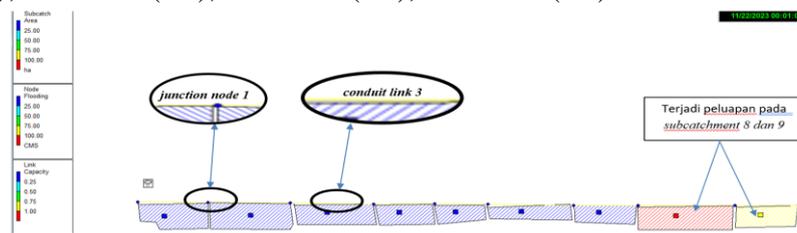
## 2. Drainase Kanan

Dengan penggunaan tool yang sama untuk menganalisis drainase kanan berikut hasil aliran drainase kanan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Simulasi untuk Aliran Drainase Kanan

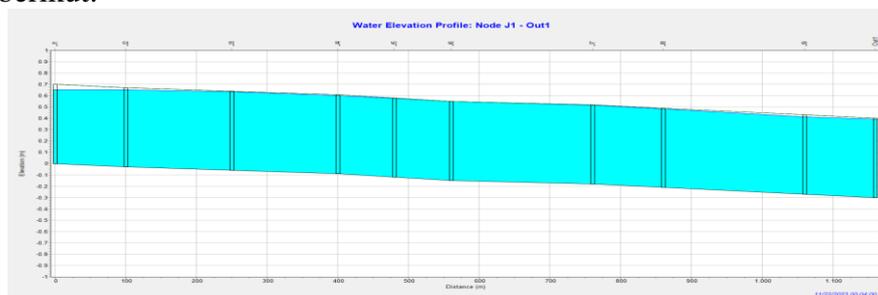
Nama	Kapasitas Drainase (m <sup>3</sup> /det)	Debit aliran (m <sup>3</sup> /det)
C1	1,00	0,76
C2	1,00	1,03
C3	1,00	1,07
C4	1,00	0,96
C5	1,00	0,99
C6	1,00	1,32
C7	1,00	1,36
C8	1,00	1,41
C9	1,00	10,51

Hasil software menunjukkan bahwa nilai debit aliran jika lebih kecil dari kapasitas maka drainase aman, sedangkan jika debit lebih besar dari kapasitas maka terjadi banjir data Tabel 8 menunjukkan saluran yang mengalami peluapan pada saluran 2 (C2), saluran 3 (C3), saluran 6 (C6), saluran 7 (C7), saluran 8 (C8), saluran 9 (C9).



Gambar 4. Tampilan Hasil Simulasi Menggunakan Map

Pada hasil map display options terlihat subcatchment 8 dan subcatchment 9 telah terjadi banjir hal ini dikarenakan padatnya penduduk sehingga daerah resapan air sangat minim. Hasil titik saluran (junction node) tidak terjadi banjir karena masih dapat menampung debit air, saluran (conduit link) hampir keseluruhan mengalami peluapan atau banjir. Sama halnya dengan drainase kiri untuk melihat profil ketinggian air drainase kanan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Profil ketinggian air Pada Drainase Kanan

Hasil yang dapat dilihat bahwa hampir seluruh saluran (conduit link) yang mengalami peluapan hal ini dikarenakan dimensi pada saluran yang tergolong kecil sehingga terdapat 6 saluran yang meluap hal ini karena kapasitas drainase melebihi debit aliran.

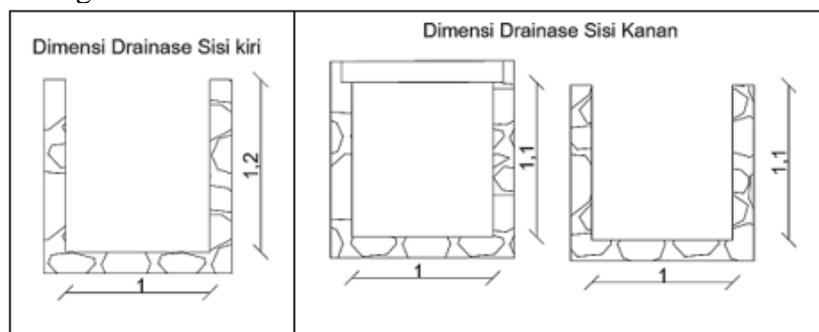
#### Perencanaan Dimensi Menggunakan Software EPA-SWMM

Pada software EPA-SWMM 5.1 untuk memperbaiki drainase menggunakan group editor. Adapun perencanaan untuk kedua drainase tersebut yaitu dengan kemiringan 5% pada drainase kiri dan 4% pada drainase kanan dengan dimensi Seperti Tabel 9.

Tabel 9 Perencanaan Dimensi Baru

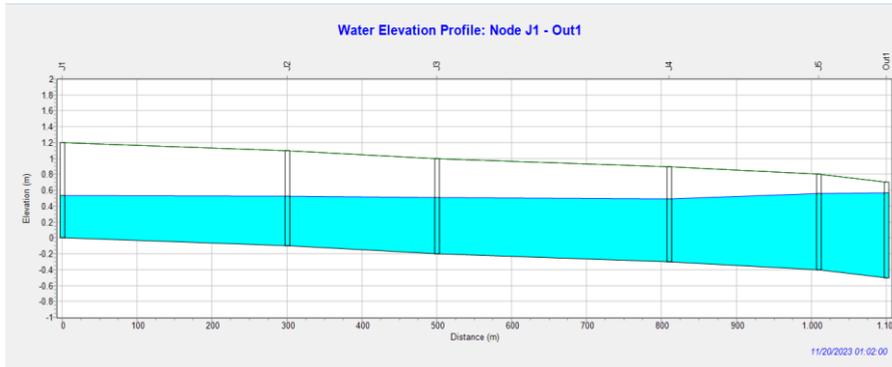
STA	Drainase Kiri			Drainase Kanan		
	Bentuk	lebar Bawah (m)	Tinggi Saluran (m)	Bentuk	lebar Bawah (m)	Tinggi Saluran (Cm)
0 + 000	-	0	0	-	0	0
0 + 100	-	0	0	-	0	0
0 + 140	Persegi	1	1,2	Persegi	1	1,1
0+ 200	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
0 + 300	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
0 + 400	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
0 + 500	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
0 + 600	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
0 + 700	Persegi	1	1,2	Persegi	1	1,1
0 + 800	Persegi	1	1,2	Persegi	1	1,1
0 + 900	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
1 + 000	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
1 + 100	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1
1 + 200	Persegi	1	1,2	persegi tertutup	1	1,1

Perencanaan dimensi baru terlihat bahwa pada sisi kiri lebarnya 1 m dan tingginya 1,2 m, sedangkan sisi kanan lebarnya 1 m dan tingginya 1,1 m. Bentuk dari drainase baru tersebut yaitu persegi dan persegi tertutup pada sisi kanan hal ini karena sebagai akses jalan menuju rumah warga.

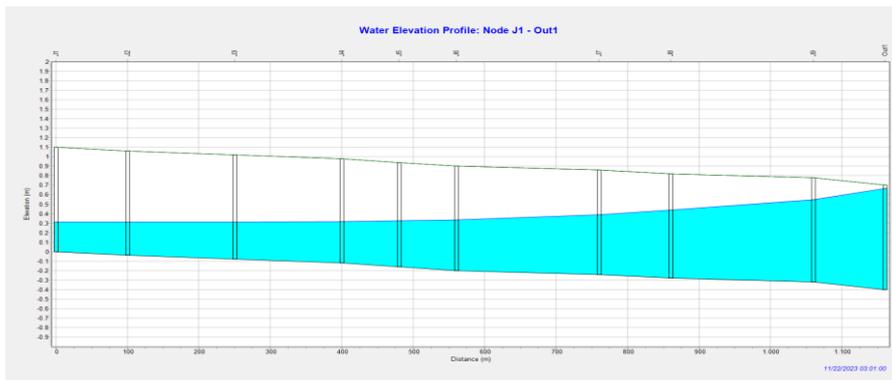


Gambar 6. Dimensi saluran

Setelah perencanaan dimensi maka selanjutnya melihat profil ketinggian dari kedua drainase tersebut untuk memastikan apakah dimensi tersebut telah memenuhi atau tidak. Gambar 7 dan Gambar 8 telah di tentukan drainase tersebut mampu menampung air limpasan.



Gambar 7. Profil ketinggian air Pada Drainase Kiri



Gambar 8. Profil Ketinggian Air Drainase Kanan

Pada Gambar 7. profil ketinggian air pada drainase kiri belum terjadi peluapan dikarenakan jarak aliran air dengan dinding drainase yaitu masih 20 cm sedangkan Pada Gambar 8 profil ketinggian air pada drainase kiri belum terjadi peluapan dikarenakan jarak aliran air dengan dinding drainase yaitu masih 5 cm. dengan dimensi tersebut dapat di perkirakan bahwa drainase tersebut mampu menampung debit air selama 10 tahun dengan catatan tetap membersihkan dan merawat drainase agar beroperasi optimal.

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan, maka yang menjadi kesimpulan didapat adalah sebagai berikut:

1. Kondisi kedua drainase pada jalan kolam memiliki sedimentasi yang tinggi di STA 0 + 700 sampai STA 1 + 200 yaitu 30 cm sampai 66 cm dan terdapat drainase yang tertimbun tanah di drainase kanan STA 0+200 dan 1+000, sehingga aliran air terhambat.
2. Besarnya intensitas hujan dari rumus Mononobe yaitu kala ulang 2 tahun adalah 180,7674 mm/jam, kala ulang 5 tahun yaitu 228,2647 mm/jam, kala ulang 10 tahun 258,1346 mm/jam dan kala ulang 20 tahun 286,7826 mm/jam. Debit maksimum dari perhitungan Rasional untuk kala ulang 2 tahun yaitu 5,55 m<sup>3</sup>/det, kala ulang 5 tahun yaitu 7,01 m<sup>3</sup>/det, kala ulang 10 tahun yaitu 7,92 m<sup>3</sup>/det, kala ulang 20 tahun 8,8 m<sup>3</sup>/det.
3. Kemampuan dari drainase untuk menampung debit banjir kala ulang 10 tahun dari analisis menggunakan EPA-SWMM5.1 kapasitas maksimum kedua drainase yaitu 1,00 namun debit aliran lebih besar yaitu pada drainase kiri C<sub>3</sub>=1,3 dan C<sub>5</sub> =21,46. Sedangkan pada drainase kanan debit aliran drainase kanan C<sub>2</sub> = 1,03 ; C<sub>3</sub> = 1,07 ; C<sub>6</sub> = 1,32 ; C<sub>7</sub> = 1,36 ; C<sub>8</sub> =41 ; C<sub>9</sub> = 10,51 sehingga tidak dapat menampung debit aliran.
4. Setelah melakukan evaluasi menggunakan EPA-SWMM 5.1 drainase Jl. Kolam,

Kenangan Baru Kec. Percut Sei Tuan perlu perencanaan drainase. Dimensi pada drainase kiri lebar 1m dan tinggi drainase 1,2 m dengan

5. kemiringan 5%, sedangkan Drainase kanan lebar 1m dan tinggi drainase 1,1m dengan kemiringan 4%.

### **Saran**

Adapun saran yang dapat di berikan penulis untuk menanggulangi banjir pada JL. Kolam, Kenangan Baru Kec. Percut Sei Tuan adalah sebagai berikut:

1. Lebih meningkatkan rasa gotong - royong untuk menggali drainase agar dapat beroperasi dengan optimal di STA 0 + 700 sampai STA 1 + 200.
2. Memperbaiki talud atau dinding drainase yang sudah rusak pada drainase kiri STA 1 + 000 dan drainase kanan STA 0 + 900.
3. Agar drainase dapat beroperasi optimal dalam kala ulang 10 tahun perlu mempertimbangkan tugas akhir ini untuk perencanaan pembangunan drainase.
4. Perlunya kesadaran masyarakat untuk menjaga dan merawat drainase agar tidak terjadi luapan dari drainase.
5. Membuat Bank Sampah agar dapat mengelola sampah menjadi nilai ekonomis dengan cara memilih – milih sampah dan di daur ulang kembali.

### **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Agustina, F., Junaedi, N. I., & Wijaya, I. (2022). Analisa Debit Rancangan Dan Kapasitas Tampang Drainase Serta Mengevaluasi Sistem Saluran Drainase Di Jalan KH Wahid Hasyim Sempaja Kota Samarinda. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 94-103
- Baitullah, A. A. M. (2020). *Pemodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Yogyakarta: CV Budi Utama
- Bambang, T. (2008). *Hidrologi terapan*. Beta Offset, Yogyakarta, 59, 50
- Efrizal, E., Saputro, Y. A., & Hidayati, N. (2022). Implementasi Software Hec-Ras 4.1. 0 Dan Epa Storm Water Management Model (Swmm) 5.1. 0 Pada Efektivitas Analisis Saluran Drainase (Studi Kasus Desa Kelet Kecamatan Keling Kabupaten Jepara). *Jurnal Civil Engineering Study*, 2(01), 7-16
- Harahap, R., Jeumpa, K., & Rahmadani, S. (2020, September). Mitigasi Banjir Pada Sistem Drainase. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU (Vol. 3, No. 1, pp. 41-45)*
- Harahap, R., Jeumpa, K., Hadibroto, B., Harahap, R., Jeumpa, K., & Hadibroto, B. (2014). Drainage systems for flood control in Medan Selayang, Indonesia, based on rainfall intensity and drainage evaluation. Published online at <http://journal.sapub.org/jce> Copyright.
- Hilmi, M. F. (2018). *Analisis Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Banjir Pada Kawasan MAPOLDASU Medan (Doctoral dissertation)*.
- Ir.Susanto, M. (2018). *Pedoman Drainase Jalan Raya*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Kamiana, I. M. (2011). *Teknik perhitungan debit rencana bangunan air*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Lukman, A. (2018). Evaluasi Sistem Drainase di Kecamatan Helvetia Kota Medan. *Buletin Utama Teknik*, 13(2), 163-174.
- Menteri Perkerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Rahmadani, S., Harahap, R., & Pongtuluran, E. H. (2023). Evaluasi Pola Distribusi Stasiun Hujan Kota Medan. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 9(1), 10-19.
- Rahmadani, S., Harahap, R., Zulfikar, A., & Fadillia, M. (2024, January). Rainfall Analysis in Flood Prone Areas in Binjai City. In *Proceedings of the 5th International Conference on Innovation in Education, Science, and Culture, ICIESC 2023, 24 October 2023, Medan, Indonesia*.
- Raju, K. (1986). *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Jakarta: Penerbit Erlangga .
- Rangkuti, M. A., Lukman, A., & Harahap, R. (2019). Evaluasi Drainase Di Jalan Haji Misbah Dan Jalan Multatuli Sekitar Sungai Deli Kecamatan Medan Maimun. *Buletin Utama Teknik*, 15(1), 66-73.

- Sihombing, M. I. A. (2018). Analisa Tampang Ekonomis Saluran Drainase Pada Jalan Pasar Iv Marelan Kecamatan Meadan Marelan (Doctoral dissertation).
- SNI-03-3424. (1994). Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan.
- Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01. (1986). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Suripin (watervoorziening.). (2004). Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan. Andi.
- Widyanarko, E. E. (2015). Kajian Evaluasi Sistem Drainase (Jalan Cendrawasih Kecamatan Patrang Kabupaten Jember)