Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia p–ISSN: 2541-0849 e-ISSN: 2548-1398
Vol. 7, No. 11, November 2022

EVALUASI KAPASITAS DRAINASE UNTUK PENANGGULANGAN BANJIR DI JALAN KOLONEL SULAIMAN AMIN DENGAN PEMODELAN EPA SWMM

Ade Tricia Miranda, Taufik Ari Gunawan, Imroatul Chalimah Juliana
Program Magister Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Indonesia
Doktor, Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Indonesia
Doktor, Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Indonesia
E-mail: taufikarigunawan@ft.unsri.ac.id

Abstrak

Di Sub DAS Lambidaro, tepatnya di Jalan Kolonel Sulaiman Amin masalah banjir terus terjadi terutama saat hujan. Terjadinya banjir di sekitar saluran di sepanjang drainase jalan Kolonel Sulaiman Amin disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kapasitas tampung yang tidak mampu mengendalikan debit banjir secara maksimal sehingga air tidak mampu melimpas ke saluran dan akhirnya menyebabkannya banjir di daerah sekitarnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kapasitas drainase masih mampu mengalirkan air limpasan permukaan atau tidak dan untuk menentukan berapa dimensi yang pas untuk mengatasi banjir yang terjadi pada Jalan Kolonel Sulaiman Amin.

Keywords: Kapasitas Drainase, Banjir, kapasitas.

Abstract

In the Lambidaro Sub Watershed, precisely on Jalan Colonel Sulaiman Amin, flood problems continue to occur, especially when it rains. The occurrence of flooding around the channel along the drainage of Colonel Sulaiman Amin road was caused by several factors, one of which was the capacity of the reservoir that was unable to control the flood discharge optimally so that water was unable to overflow into the channel and eventually caused flooding in the surrounding area. This study was conducted to determine whether the drainage capacity is still able to drain surface runoff water or not and to determine what dimensions are right to overcome the flooding that occurred on Jalan Colonel Sulaiman Amin.

Keywords: *Drainage Capacity, Flooding, capacity.*

Latar Belakang

Dilansir dari data daftar banjir dan genangan Dinas Pekerjaan Umum dan Pentaan Ruang Kota Palembang, pada subDAS Lambidaro, tepatnya di Jalan Kolonel Sulaiman Amin, terus terjadi permasalahan banjir pada tahun 2021 (DPUPR Kota Palembang 2021). Berdasarkan penuturan warga setempat, banjir terjadi sejak adanya pembangunan-pembangunan yang dilakukan oleh warga setempat sehingga menurut penuturan

How to cite:	Malikal Mulki Octadyla, Iffatur Rohmah, Maya Panorama (2022) Evaluasi Kapasitas Drainase Untuk Penanggulangan Banjir di Jalan Kolonel Sulaiman Amin Dengan Pemodelan EPA SWMM, *(7) 11*, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.12090
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

masyarakat sekitar pula, jika terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi maka akan terjadi banjir setinggi 10 cm sampai 30 cm di sekitar saluran pemukiman tersebut dimana banjir yang terjadi menghambat dan mengganggu aktivitas warga yang terdampak sehingga diperlukan penanganan lanjut demi kelancaran aktivitas warga setempat. Terjadinya banjir di sekitar saluran di sepanjang drainase jalan Kolonel Sulaiman Amin disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yakni air yang mengalir pada saluran melebihi kapasitas tampungan saluran yang tidak mampu mengendalikan debit banjir maksimum sehingga air limpasan meluap dan akhirnya menimbulkan genangan di daerah sekitarnya (Pramono and Saputro 2020). Penyebab dari kurangnya kapasitas saluran dapat diakibatkan dari kondisi eksisting saluran sekunder yang tidak memadai karena adanya pembangunan-pembangunan yang menyebabkan *bottle neck* pada saluran eksisting. Masalah banjir harus segera diatasi untuk perbaikan kualitas lingkungan dengan langkah awal yakni menganalisis kapasitas saluran drainase (Nursila 2021).

Drainase jalan Kolonel Sulaiman Amin adalah saluran terbuka yang tidak terganggu oleh sampah, sehingga tidak bisa dipungkiri bahwa permasalahan genangan pada daerah tersebut diakibatkan oleh kapasitas saluran yang tidak mampu lagi mengalirkan air limpasan dengan semestinya. Menganalisis kapasitas saluran juga dapat dilakukan dengan pemodelan EPA SWMM (Sadewa and Sutoyo 2018). Kajian ini dilakukan agar dapat dievaluasi kapasitas saluran drainase eksisting guna menentukan berapa dimensi yang efektif untuk menanggulangi banjir di daerah tersebut dan mengatasi permasalahan yang terjadi. (Fransiska 2020) menggunakan program EPA SWMM *(Environmental Protection Agency Storm Water Management Model*) dalam penelitiannya pada Kawasan Jati, Kota Padang sehingga peneliti bermaksud menggunakan pemodelan yang sama untuk melakukan analisis.

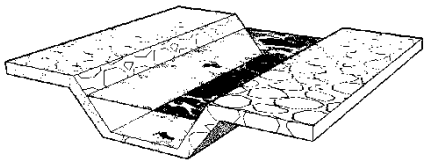
Tinjauan Pustaka dan Metode Penelitian

A. *Drainase*

Drainase atau pengatusan adalah pembuangan massa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Irigasi dan drainase merupakan bagian penting dalam penataan sistem penyediaan air di bidang pertanian maupun tata ruang.(Nahrisa et al. 2021). Dalam lingkup rekayasa sipil, drainase dibatasi sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal sesuai dengan kepentingan. Dalam tata ruang, drainase berperan penting untuk mengatur pasokan air demi pencegahan banjir. Terdapat macam - macam bentuk saluran drainase. Adapun beberapa macam bentuk saluran (Amalia 2016) :

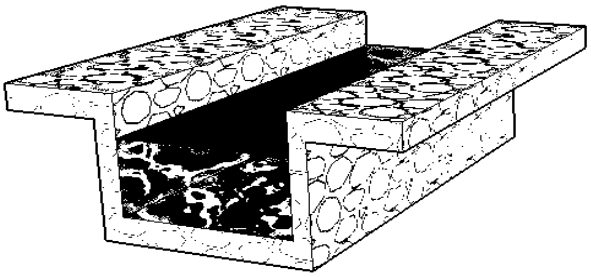
1. Trapesium : Menyalurkan limbah cair hujan dengan debit besar yang sifat alirannya terus menerus dengan fluktuasi kecil dan digunakan apabila:
    a. Selokan terbuka.

b. Tempat memungkinkan (cukup luas).



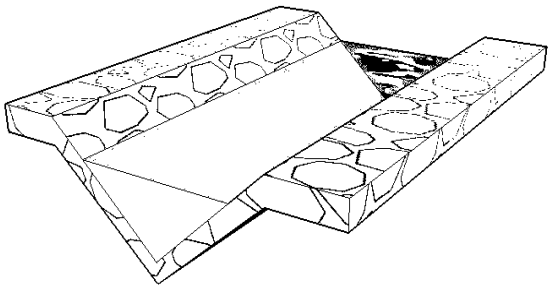
Gambar 1
Bentuk Saluran Trapesium

2. Segiempat : Menyalurkan limbah cair hujan dengan debit besar yang sifat alirannya terus menerus dengan fluktuasi kecil pada lokasi jalur saluran tidak atau kurang tersedia lahan yang cukup dan digunakan apabila:
   a. Debit besar (Q).
   b. Selokan terbuka.



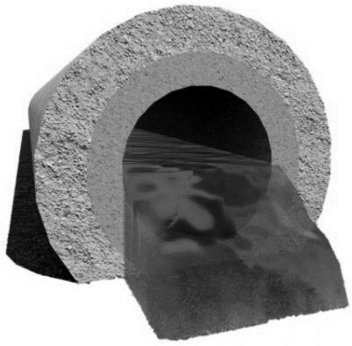
Gambar 2
Bentuk Saluran Segiempat

3. Segitiga : Menyalurkan limbah air hujan dengan debit kecil, sampai nol dan banyak endapan dan digunakan apabila:
   a. Debit (Q) kecil
   b. Saluran terbuka.



Gambar 3
Bentuk Saluran Segitiga

4. Lingkaran: Menyalurkan limbah air hujan dengan debit kecil, sampai nol.
   a. Debit kecil (Q)
   b. Saluran tertutup



Gambar 4
Bentuk Saluran Lingkaran

B. *Analisis Hidrologi*
   1. *Curah Hujan Wilayah*
      Metode Aritmatik

$$p = \frac{p1 + p2 + p3 + \dots + pn}{n} \text{...(1)}$$

Keterangan :
P = Curah hujan wilayah (mm)
n = Jumlah stasiun curah hujan
P1, P2,…, Pn = Curah Hujan ditiap titik pengamatan

b. Metode Thiessen

$$P = \frac{(A1P1) + (A2P2) + \dots + (AnPn)}{A1 + A2 + \dots + An} \text{ .... (2)}$$

Information :
P = Curah hujan wilayah rata-rata (mm)
P1,P2,...Pn = Curah hujan dari masing-masing stasiun (mm)
A1,A2,...An = luas pengaruh masing masing stasiun (km^2)

c. Metode Isohyet

$$P = \frac{A1\frac{(P1 + P2)}{2} + A2\frac{(P1 + P2)}{2} + \dots + An\frac{(Pn + Pn + 1)}{2}}{A1 + A2 + \dots + An} \text{......(3)}$$

Keterangan :
P = Curah hujan wilayah rata-rata (mm)
P1,2,3,…n = curah hujan dari masing-masing stasiun (mm)
A1,2,3…n = Luas wilayah antara 2 isohiet (km^2)

   2. *Curah hujan rencana*
      Metode Gumbel
      a. Standar Deviasi

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} (Xi - Xr)^2}{n - 1}} \text{...(4)}$$

.

keterangan :
Sx = Standar deviasi
Xi = Curah hujan rata-rata
Xr = Curah hujan maksimum
n = jumlah data

b. Faktor Frekuensi

$$K = \frac{Yt - Yn}{Sn} \quad \text{.....(5)}$$

Keterangan :
K = Faktor Frekuensi
Yt = Reduksi Varian
Yn = Rata-rata reduksi varian
Sn = Standar deviasi dari reduksi varian

c. Curah Hujan Rencana/ Periode Ulang

Xt = Xr + (K.Sx) ……...(6)

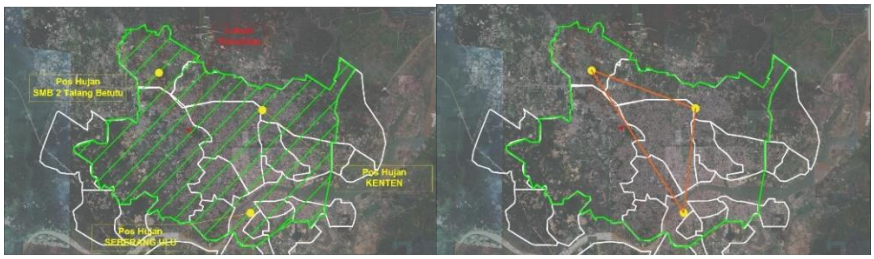
Keterangan :
Xt = Curah hujan rencana
Xr = Curah hujan maksimum rata-rata
K = Faktor Frekuensi
Sx = Standar Deviasi

3. Pemodelan EPA SWMM

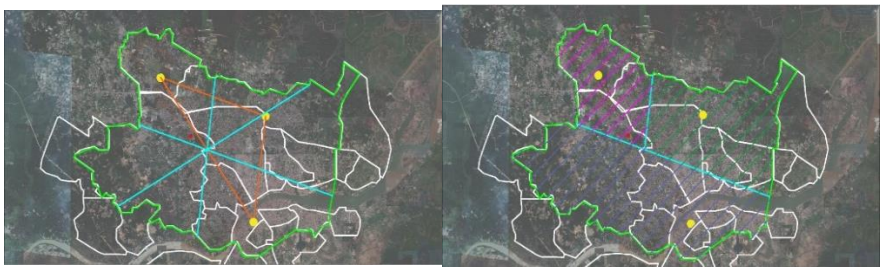
Model EPA SWMM ini mampu menghitung kuantitas dan kualitas limpasan permukaan dari setiap daerah tangkapan hujan, debit aliran, kedalaman aliran, dan kualitas air di setiap saluran selama periode simulasi (Faizal et al. 2019). Data-data yang digunakan pada penelitian ini adalah peta tata guna lahan untuk penentuan persentase impervious area, data hujan dan data dimensi saluran drainase pada kawasan yang ditentukan.

Hasil dan Diskusi

A. Analisis Curah Hujan Wilayah



(a) *(b)*



(c) *(d)*

Gambar 5

Peta *catchment area* metode thiessen

Dari gambar diatas wilayah yang diarsir warna magenta merupakan wilayah dari Pos Hujan SMB 2 talang betutu, arsiran yang berwarna hijau merupakan wilayah Pos Hujan Kenten serta arsiran yang bewarna biru merupakan wilayah Seberang Ulu 1. Kemudian ditentukan Luasan dari tiap Daerah Pos Hujan tersebut. Kemudian, setelah didapatkan wilayah disetiap pos hujan, kita mencari luasan dari wilayah tersebut untuk dimasukan kedalam rumus dari Metode Thiessen.

Menghitung curah hujan wilayah rata-rata Januari 2016

$$P = \frac{(A1.P1) + (A2.P2) + (A3.P3)}{A1 + A2 + A3}$$

$$P = \frac{(73{,}10\ x\ 60{,}4) + (39{,}24\ x\ 45{,}1) + (106{,}56\ x\ 58)}{73{,}10 + 39{,}24 + 106{,}56}$$

$$\boldsymbol{P = 54{,}49\ mm}$$

Tabel 1

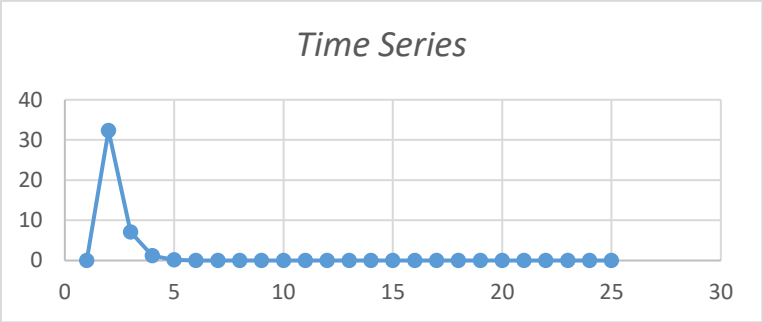
Rekapitulasi Hasil Analisis Curah Hujan Wilayah Rata-Rata

Year	Januar y	Februar y	March	April	May	Jun	July	Augus t	Septembe r	Octobe r	November	December
2016	56.49	70.41	65.62	45.61	48.26	34.92	23.96	71.28	104.19	69.48	70.73	78.11
2017	43.96	53.10	72.25	73.67	84.64	51.63	23.38	31.45	27.22	73.79	58.40	83.94
2018	32.31	50.54	102.55	64.20	31.26	62.83	41.65	14.16	74.36	66.25	80.24	53.81
2019	30.49	74.39	81.13	60.39	27.83	35.90	50.38	1.79	29.10	50.76	22.66	91.55
2020	36.64	82.33	77.90	83.37	79.98	42.20	29.44	50.01	28.08	63.29	69.82	49.95

Tabel 2

Rekapitulasi Curah Hujan Wilayah Rata-Rata Maksimum

Tahun	Curah Hujan Maksimum Rata-rata (Xt)
2016	104,19
2017	84,64
2018	102,55
2019	91,55
2020	83,37



Gambar 6
Kurva Curah Hujan Maksium Rata-rata

Tabel 3
Time Series Curah Hujan Rata-rata Maksimum

t (time)	R24 (m/dt)
	93,3
0	0
1	32,366
2	7,074
3	1,180
4	0,162
5	0,019
6	0,002
7	0,000
8	0,000
9	0,000
10	0,000
11	0,000
12	0,000
13	0,000
14	0,000
15	0,000
16	0,000
17	0,000
18	0,000
19	0,000
20	0,000
21	0,000
22	0,000
23	0,000
24	0,000

B. Analisis Curah Hujan Rencana

Metode Gumbel

Tabel 4
Rekapitulasi Analisis Metode Gumber

No	Period	X	Sd	Sn	Yn	Yt	Xt
1	2	93,26	9,8	1,0206	0,5128	0,3668	91,864
2	5	93,26	9,8	1,0206	0,5128	1,5004	102,701
3	10	93,26	9,8	1,0206	0,5128	2,2510	109,877
4	25	93,26	9,8	1,0206	0,5128	3,1993	118,942
5	50	93,26	9,8	1,0206	0,5128	3,9028	125,668
6	100	93,26	9,8	1,0206	0,5128	4,6012	132,345

Metode Normal

Tabel 5
Standar Variabel KT

T (Year)	Kt
2	-0,22
5	0,64
10	1.26
50	2,75
100	3,45

(source : Soewarno, 1995)

Tabel diatas merupakan data dari nilai Kt untuk menghitung menggunakan Metode Normal dalam mencari curah hujan. Nilai Kt di pilih sesuai dengan kala ulang data curah hujan yang didapat. Berikut contoh perhitungan menggunakan metode Normal.

Xt = X + Kt x S
Xt = 93,26 + 0,64 x 9,8
Xt = 99,5 mm

Kesimpulan hasil dari analisa menggunakan Metode Gumbel didapatkan nilai curah hujan pada kala 5 tahunan sebesar **102,701 mm** sedangkan menggunakan metode normal adalah **99,5 mm**. Untuk menganalisa suatu kawasan banjir maka diperlukan data curah hujan yang maksimum untuk dibuat *time series* distribusi curah hujan (Apriyanza, Amri, and Gunawan 2018). Maka metode gumbel lah yang dapat kita pakai, untuk menguji kecocokan hasil dari metode gumbel tersebut, maka digunakan Uji kecocokan *Smirnov – Kolmogorov* (Nuray and Mutaqin 2021).

C. Uji Kecocokan Smirnov - Kolmogorov

Tabel 6
Nilai Delta kritis untuk uji keselarasan *Smirnov-Kolmogorov*

Jumlah Data (n)	α derajat kepercayaan			
	0,20	0,10	0,05	0,01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.30	0.34	0.40
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.20	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.20	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
n>50	1.07/n	1.22/n	1.36/n	1.63/n

(Sumber : Soewarno, 1995)

Tabel 7
Uji Kecocokan Smirnov - Kolmogorov

Xi	M	P(x) = M/(n+1)	P(x<)	F(t) = (Xi-Xrt)/Sd	P'(x) = M/(n-1)	P'(x<)	D
1	2	3	4 (Nilai - No.3)	5	6	7 (Nilai - No.6)	8 = 4 - 7
83.4	1	0.167	0.833	-1.011	0.250	0.750	0.083
84.6	2	0.333	0.667	-0.888	0.500	0.500	0.167
91.5	3	0.500	0.500	-0.180	0.750	0.250	0.250
102.6	4	0.667	0.333	0.957	1.000	0.000	0.333
104.2	5	0.833	0.167	1.120	1.250	-0.250	0.417

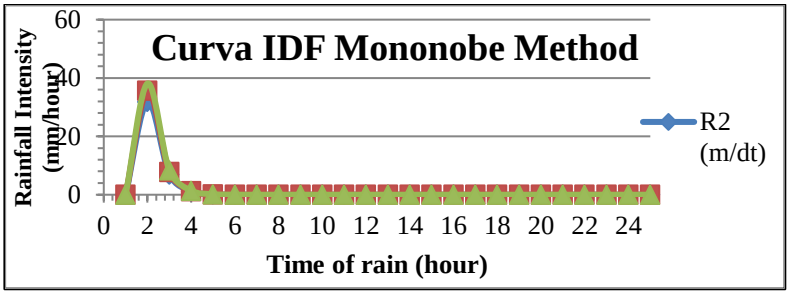
Nilai DMaks pada Tabel diatas sebesar 0,417 kemudian kita liat kembali DKritis dengan mengambil derajat kepercayaan terbesar, yakni 0,20 atau 20%. Didapatkan Dmaks < dari DKriris 0,450 maka metode sebaran yang di uji dapat diterima.

D. Anlisis Intensitas Curah Hujan

Tabel 8
Intensitas Curah Hujan

t (time)	R24 (m/dt)		
	R2 (m/dt)	R5 (m/dt)	R10 (m//dt)
	91.9	102.7	109.9
0	0	0	0
1	31.881	35.642	38.133
2	6.968	7.791	8.335
3	1.162	1.299	1.390
4	0.160	0.179	0.191
5	0.019	0.021	0.023

6	0.002	0.002	0.002
7	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000
18	0.000	0.000	0.000
19	0.000	0.000	0.000
20	0.000	0.000	0.000
21	0.000	0.000	0.000
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	0.000	0.000	0.000



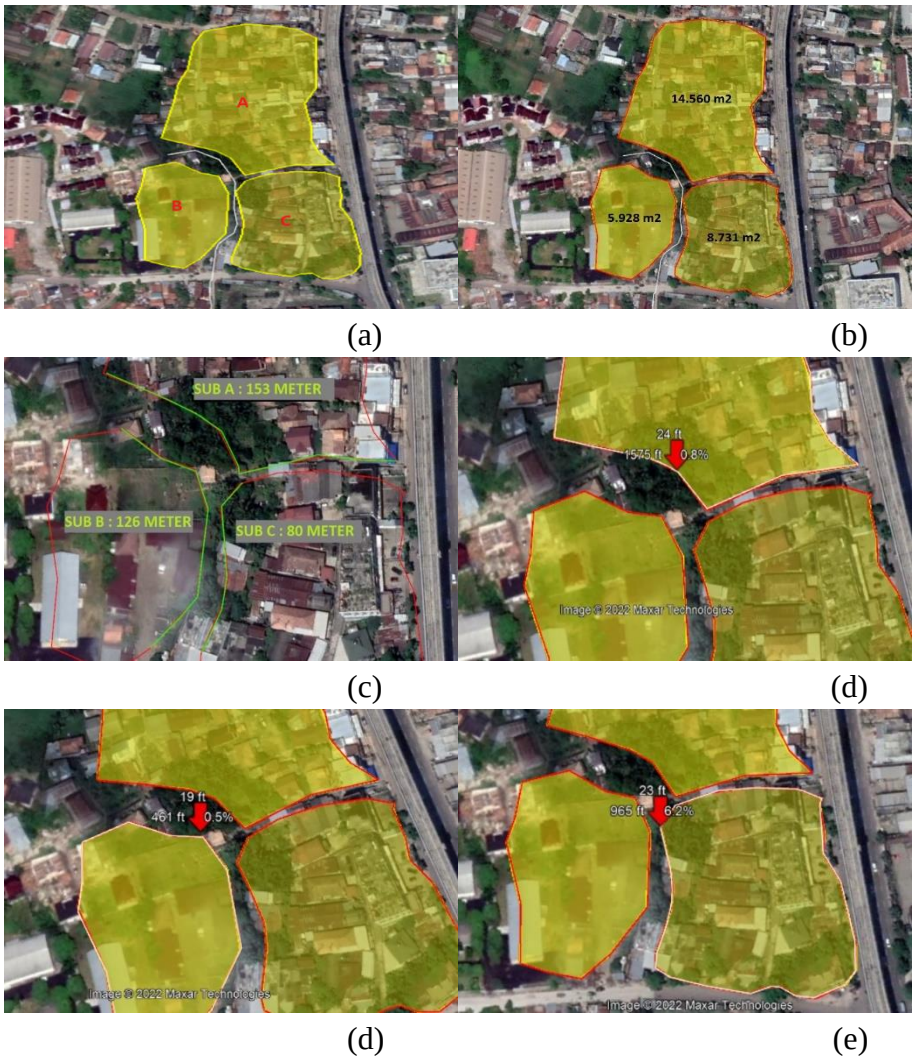
Gambar 7
Kurva Metode Mononobe

E. Metode EPA SWMM
Pemodelan SWMM



Gambar 8. Lokasi Penelitian

Berikut merupakan catchment area yang akan digunakan pada pemodelan EPA SWMM :



(a) (b)

(c) (d)

(d) (e)

Gambar 9
Area Sub-DAS dan % slope area

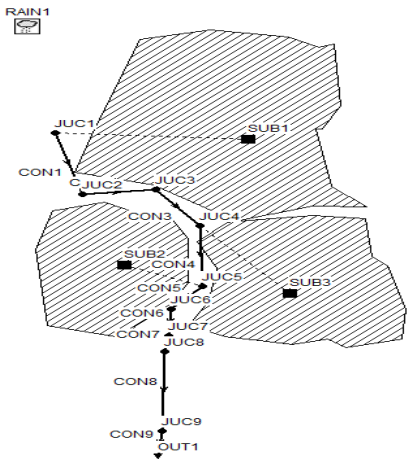
Tabel 10
Dimensi drainase eksisting

Eksisting	Dimensi
C1	Lebar : 1 meter
	Tinggi : 0,5 meter
	Panjang : 55 meter
C2	Lebar : 1,3 meter
	Tinggi : 0,6 meter
	Panjang : 31 meter
C3	Lebar : 1,3 meter
	Tinggi : 0,6 meter

	Panjang : 33,7 meter
C4	Lebar : 1,1 meter
	Tinggi : 0,6 meter
	Panjang : 49 meter
C5	Lebar : 1,1 meter
	Tinggi : 0,6 meter
	Panjang : 22 meter
C6	Lebar : 1,1 meter
	Tinggi : 0,6 meter
	Panjang : 25 meter
C7	Diameter : 0,6 meter
	Filled Depth : 0,4 meter
	Panjang : 10 meter
C8	Lebar : 1,5 meter
	Tinggi : 0,6 meter
	Panjang : 65 meter
C9	Lebar : 1 meter
	Tinggi : 0,6 meter
	Panjang : 8 meter

Tabel 11
Subcatchment, % Slope, Impervious, dan Width

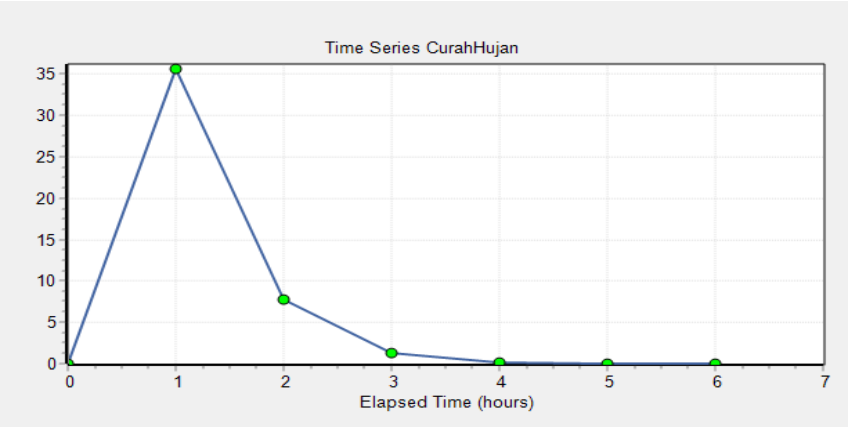
Subcatchment	A (m2)	Width of road (m2)	A (m2)	A (Ha)	*Slope* %	% *Imperv*	% *Perv*	*Width* (m)
A	14.560	5.824	20.384	2,04	0,8	87	13	153
B	5.928	2.371,2	8.299,2	0,83	0,5	52	48	126
C	8.731	3.492,4	12.223,4	1,22	6,2	80	20	80



Gambar 10
Pemodelan jaringan drainase di Jalan Kolonel Sulaiman Amin

Simulasi Respon Aliran pada Time Series

Curah hujan harian rencana sebesar **102,7 mm/hari** maka dilakukan simulasi aliran sebagai respon curah hujan terhadap waktu/durasi.

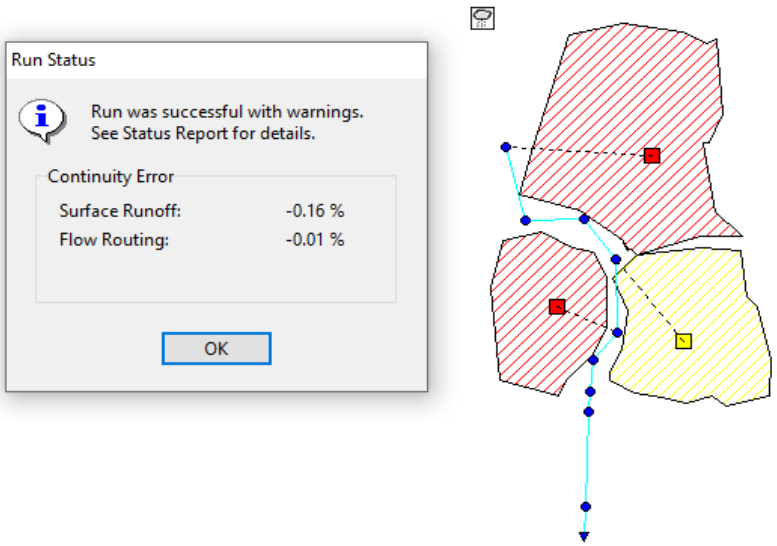


Gambar 11
Time series

Dilihat pada gambar 11 bahwa Hujan tertinggi ada pada 1 jam pertama dengan nilai 35,64 mm/det.

Simulasi dan Analisis Kapasitas Drainase

Dari simulasi yang dilakukan didapat hasil kualitas simulasi pada Jalan Sulaiman Amin yang cukup baik dimana continuity error untuk limpasan permukaan dan penelusuran aliran masing-masing sebesar -0,16% dan 0,01%. Menurut Lubbers (2016) jika angka simulasi mencapai 10%, maka kualitasnya diragukan. Hasil simulasi status EPA SWMM 5.1 dapat dilihat pada Gambar 7.

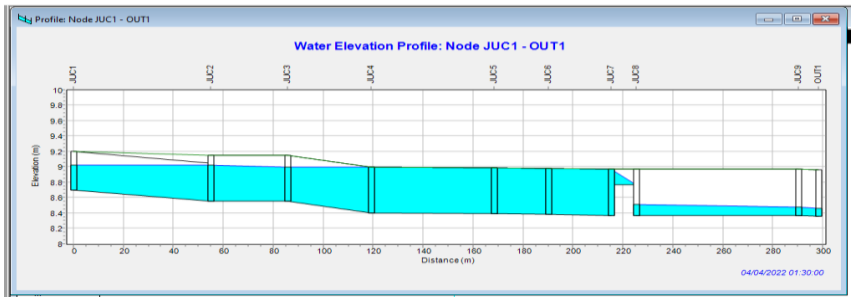


Gambar 12
EPA SWMM Status Running Berhasil

Tabel 12
Hasil Perhitungan Infiltrasi dan Limpasan dengan EPA SWMM

Node	Hours Flooded	Maximum Rate LPS	Day of Maximum Flooding	Hour of Maximum Flooding	Total Flood Volume 10^6 ltr	Maximum Ponded Depth Meters
JUC4	0.03	120.16	0	01:14	0.008	0.000
JUC5	0.63	202.75	0	02:00	0.231	0.000
JUC6	0.75	37.91	0	02:04	0.087	0.000
JUC7	3.16	481.73	0	02:05	2.466	0.000

Pada tabel 10 tersebut nilai banjir yang keluar ada pada *Junction 4,5,6* dan *7* dimana di titik tersebut air mengantri dengan nilai Maximum Rate 120.16 LPS, 202.75 LPS, 37.91 LPS dan 481.73 LPS (Liter persecond) dengan durasi banjir mencapai 3,16 jam dan dapat disimpulkan bahwa air yang melewati *Junction 4,5,6 dan 7* terdapat pengecilan karena air lambat mengalir ke *Junction* berikutnya.



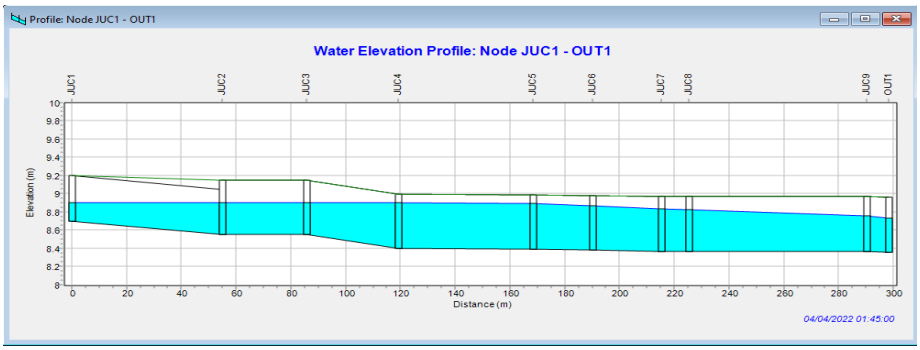
Gambar 13
Profil Aliran Drainase

Pada tabel diatas, terlihat pada profil drainase, pada junction 4,5,6 dan 7 terjadi banjir dikarenakan pengecilan saluran pada conduit 7 yang berdampak pada permukiman yang ada di arah berlawanan air dikarenakan air yang datang terhambat.

F. Percobaan Solusi Alternatif dengan EPA SWMM

1. Solusi 1

   Pada simulasi perubahan dimensi pertama, dilakukan pelebaran saluran pada conduit 7, dimana conduit 7 yang mulanya merupakan saluran lingkaran dengan diameter 0,6 m, diubah menjadi saluran persegi dengan lebar 1,5 m.

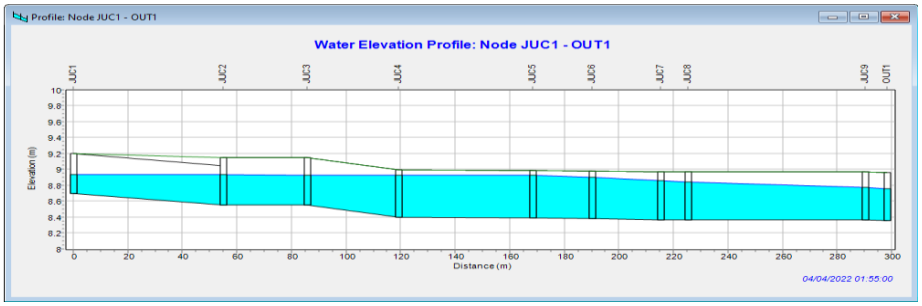


Gambar 14
Running Simulasi EPA SWMM

Berdasarkan hasil simulasi pertama, tinggi muka air maksimum pada conduit 5 dan 6 adalah 0,48 meter dan terjadi penurunan tinggi muka air menjadi 0,4 meter pada conduit 7 sehingga tidak terjadi banjir ataupun genangan air jika dilakukan solusi berupa perubahan penampang dan pelebaran saluran dengan L=1,5 meter dan T= 1 meter hanya pada conduit 7 dengan pembuangan air menuju anak sungai atau saluran yang terkoneksi sehingga dapat disimpulkan bahwa solusi keempat lebih efektif daripada solusi pertama, kedua dan ketiga. Berdasarkan hasil simulasi alternatif keempat, penanganan banjir berhasil dilakukan.

2. Solusi 2

Pada simulasi perubahan dimensi yang kedua, dilakukan pelebaran saluran pada conduit 7, dimana conduit 7 yang mulanya merupakan saluran lingkaran dengan diameter 0,6 m, diubah menjadi saluran persegi dengan lebar 1,1 m.

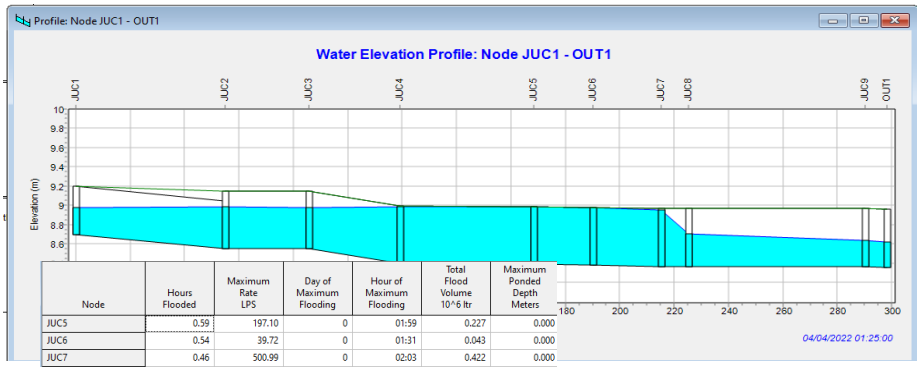


Gambar 15
Running Simulasi EPA SWMM

Berdasarkan hasil simulasi solusi kedua, tinggi muka air maksimum pada conduit 5 dan 6 adalah 0,48 meter dan terjadi penurunan tinggi muka air menjadi 0,42 meter pada conduit 7 sehingga tidak terjadi banjir ataupun genangan air jika dilakukan solusi berupa perubahan penampang dan pelebaran saluran dengan L=1,1 meter dan T= 1 meter hanya pada conduit 7 dengan pembuangan air menuju anak sungai atau saluran yang terkoneksi. Berdasarkan hasil simulasi sampai dengan solusi kelima, didapatkan bahwa solusi keempat dan kelima lebih baik dalam mengendalikan banjir daripada solusi pertama, kedua dan ketiga. Berdasarkan hasil simulasi alternatif kelima, penangan banjir tetap berhasil

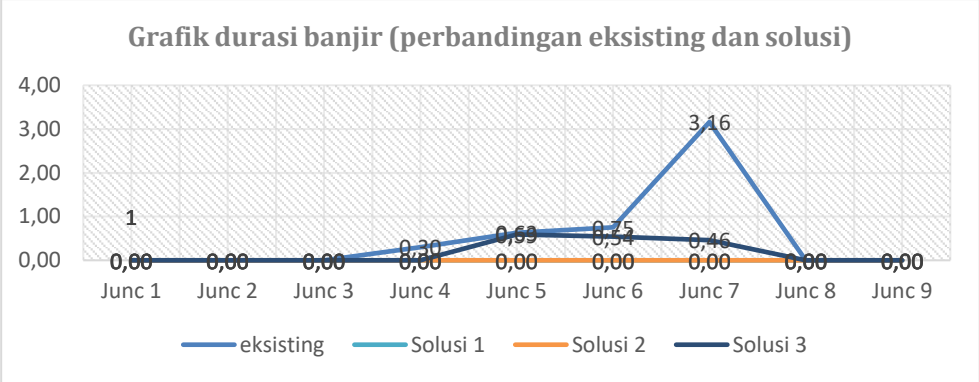
3. Solusi 3

Pada simulasi perubahan ketiga, hanya dilakukan perubahan bentuk saluran pada conduit 7, dimana conduit 7 yang mulanya merupakan saluran lingkaran dengan diameter 0,6 m, diubah menjadi saluran persegi dengan lebar 0,6 m.



Gambar 16
Running Simulasi EPA SWMM

Pada solusi ke-3, terlihat pada profil hasil simulasi EPA SWMM bahwa alternatif ke-3 ini tidak berhasil dalam mengendalikan genangan yang terjadi.



Gambar 17
Grafik Durasi Banjir (perbandingan saluran eksisting dan solusi)

Tabel 13
Perbandingan Debit Eksisting Solusi 1 dan Solusi 2

Solusi 1	Solusi 2
Qeks = 1,5 m^2 x 4,61 m/det = 6,915 m^3/det	Qeks = 1,1 m^2 x 4,61 m/det = 5,071 m^3/det

6.915 m3/s - 5.071 m3/s = 1.844 m3/s
1,844 m3/s / 5,071 m3/s x 100% = 36.36%

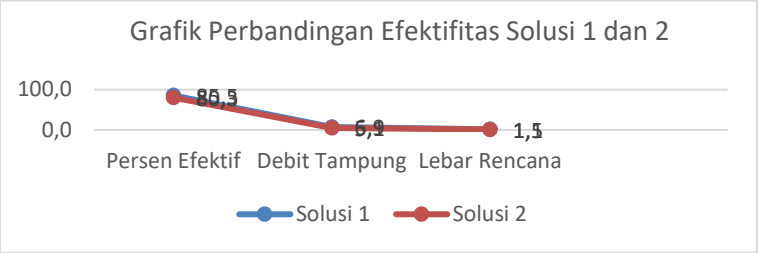
Berdasarkan hasil analisis debit eksisting antara Solusi 1 dan Solusi 2, didapatkan bahwa solusi 1 dapat mengalirkan debit air 36,36% lebih besar dari solusi 2. Debit banjir yang terjadi adalah 2,3021 m^3/det sedangkan kondisi eksisting saat ini hanya mampu mengalirkan debit sebesar 1,302 m^3/det. Sehingga sisa debit banjir yang *delay* sebesar 1,0001 m^3/det.

Analisis persentase efektifitas solusi :

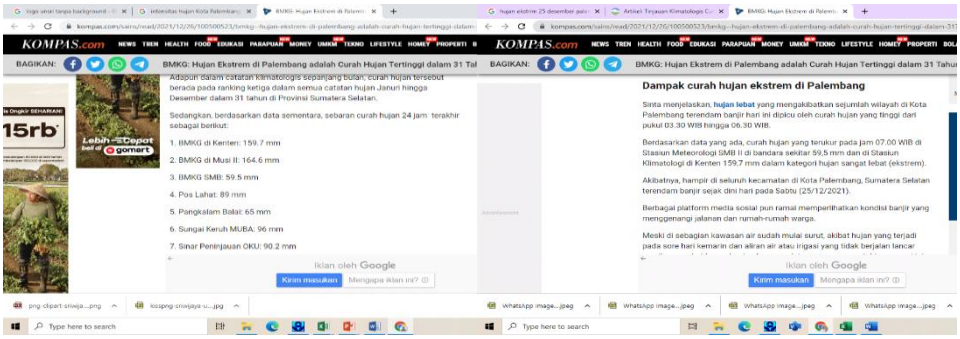
a. Solusi 4

1,0001 m^3/det / 6.915 m^3/det x 100 % = 14,462 %
100 % - 14,462 % = 85,538 %
b. Solusi 5
1,0001 m^3/det / 5,071 m^3/det x 100% = 19,722 %
100 % - 19,722 % = 80,278%

Berdasarkan analisis efektifitas solusi 1 dan solusi 2, dinyatakan bahwa solusi 1 5,26% lebih efektif untuk mengendalikan genangan dari pada solusi solusi 2.



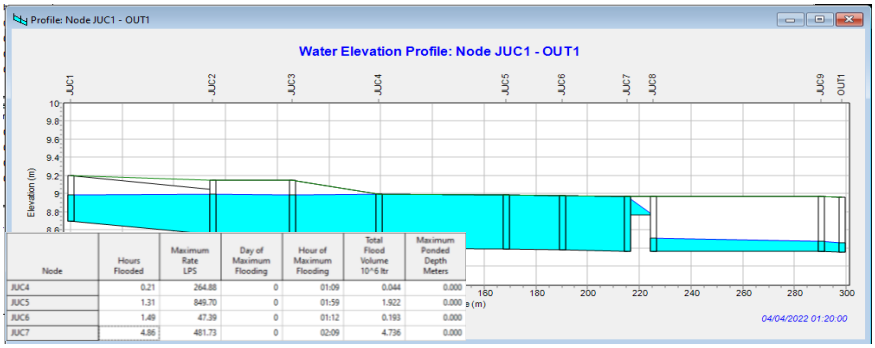
Gambar 18
Grafik perbandingan solusi 1 dan solusi 2



Gambar 19
Rincian kasus lapangan dari media masa

Dilansir dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika melalui KOMPAS.com, disebutkan bahwa telah terjadi curah hujan ekstrem pada 25 Desember 2021 dimana curah hujan yang terjadi dengan intensitas tinggi berlangsung selama 4 jam yakni dari 04.30 sampai 06.30 WIB. Disebutkan pula bahwa curah hujan tertinggi sebesar 164,6 mm dari pencatatan stasiun hujan Musi II yang menyebabkan banjir dan genangan hampir di seluruh kecamatan kota Palembang. Dengan ini penulis melakukan validasi apakah analisis yang telah penulis lakukan signifikan dengan kondisi lapangan. Validasi yang akan dilakukan berupa verifikasi curah hujan yang terjadi dan verifikasi banjir yang terjadi pada lokasi penelitian. Didapatkan bahwa curah hujan tinggi terjadi selama 4 jam pertama. Sehingga hasil analisis yang didapatkan sama dengan kondisi lapangan.

Berdasarkan kondisi lapangan yang disampaikan melalui KOMPAS.com, disebutkan bahwa terjadi banjir hampir di seluruh kecamatan kota Palembang sehingga penulis melakukan verifikasi dengan metode EPA SWMM apakah lokasi penelitian benar terjadi banjir atau tidak dengan memasukan *time series* yang telah didapatkan sebelumnya.



Gambar 3.16 Hasil simulasi dan analisis EPA SWMM

Didapatkan dari hasil running EPA SWMM, dinyatakan benar bahwa terjadi banjir pada lokasi penelitian yakni Jalan Kolonel Sulaiman Amin. Banjir terjadi selama 5 jam pada 25 Desember 2021 dengan curah hujan 164,6 mm yang berdurasi selama 4 jam.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dengan metode EPA SWMM dan analisis hidraulika, kondisi eksisting drainase pada conduit 7 tidak mampu menampung limpasan air permukaan. Faktor terjadinya banjir pada *subcatchment* area subDAS Lambidaro disebabkan oleh *bottle neck* pada Junction 7 (conduit 7 dan 8) sehingga terjadi antrian air yang menyebabkan banjir. Solusi yang efektif untuk menanggulangi banjir yang terjadi adalah solusi pertama dimana pada solusi pertama dilakukan pelebaran saluran pada coduit 7 sebesar 1,5 m.

BIBLIOGRAFI

Amalia, Dita. 2016. "Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Untuk Mengatasi Genangan Pada Catchment Area Saluran Yang Dilayani Rumah Pompa Boezem Kedurus Rayon Wiyung Surabaya."

Apriyanza, Hendy, Khairul Amri, and Gusta Gunawan. 2018. "Analisis Kemampuan Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir Di Jalan Gunung Bungkuk Kota Bengkulu Dengan Menggunakan Aplikasi Epa Swmm 5.1." *Inersia: Jurnal Teknik Sipil* 10(2): 41–51.

DPUPR Kota Palembang. 2021. "Data Genangan Di Kota Palembang." : 1.

Faizal, Rahmat, Noerman Adi Prasetya, Zikri Alstony, and Aditya Rahman. 2019. "Evaluasi Sistem Drainase Menggunakan Storm Water Management Model (SWMM) Dalam Mencegah Genangan Air Di Kota Tarakan." *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil* 3(2): 143–54.

Fransiska, Yolla. 2020. "Simulasi Dengan Program EPA SWMM Versi 5.1 Untuk Mengendalikan Banjir Pada Jaringan Drainase Kawasan Jati." 5(April): 38–48.

Lubbers, Jaclynn, and Carol Rossman. 2016. "The Effects of Pediatric Community Simulation Experience on the Self-Confidence and Satisfaction of Baccalaureate Nursing Students: A Quasi-Experimental Study." *Nurse Education Today* 39: 93–98.

Nahrisa, Andi, Nurhikmah Alam, Basyar Bustan, and Hasdaryatmin Djufri. 2021. "Analisis Kapasitas Drainase Sinrijala Terhadap Operasi Dan Pemeliharaan." *Journal Of Applied Civil and Environmental Engineering* 1(1): 43.

Nuray, Wulan Jati, and Aceng Komarudin Mutaqin. 2021. "Uji Kecocokan Distribusi Rayleigh Bivariat Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov Bivariat Pada Data Hasil Pertandingan Persib Bandung." In *Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology*, , 517–22.

Nursila, Noneng. 2021. "Analisis Saluran Drainase Lingkungan Di Kawasan Permukiman Kumuh (Studi Kasus Kelurahan Tipar Kota Sukabumi)." *Jurnal Student Teknik Sipil* 3(1): 260–72.

Pramono, Alexander Nugi, and Prasetyo Tri Saputro. 2020. "Efektivitas Kolam Retensi Terhadap Pengendalian Banjir." *G-SMART* 4(2): 94–107.

Sadewa, Titon, and Sutoyo. 2018. "Kajian Sistem Drainase Di Daerah Jalan Pemuda , Kota Bogor." 03(03): 111–20.

Copyright holder:
Ade Tricia Miranda, Taufik Ari Gunawan, Imroatul Chalimah Juliana (2022)

First publication right:
Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

