

STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERBASIS EPA-SWMM V5.1 PADA PERUMAHAN PERMATA DIRGANTARA KECAMATAN PAKIS KABUPATEN MALANG

Abdi Firdaus Zakiyuddin¹, Bambang Suprpto², Azizah Rokhmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, e-mail: abdifirdaus010@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, e-mail: bambang.suprpto@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, e-mail: azizah.rachmawati@unisma.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Malang merupakan kawasan dengan pertumbuhan penduduk sangat cepat terutama pada sektor permukiman, perubahan tataguna lahan yang semula perkebunan menjadi lokasi pembangunan perumahan Permata Dirgantara menyebabkan koefisien limpasan permukaan berubah, terlebih belum dilakukan perhitungan besar curah hujan rancangan dan debit rancangan. Tujuan perencanaan ini untuk mengetahui besar curah hujan rancangan, besar debit rancangan, dimensi saluran drainase yang efektif pada kawasan perumahan tersebut. Analisa dilakukan menggunakan aplikasi EPA-SWMM V5.1 dengan curah hujan rancangan dihitung menggunakan metode *Log Pearson Type III*. Hasil perhitungan curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun didapatkan sebesar 100.92 mm, sedangkan untuk perencanaan saluran menggunakan penampang berbentuk lingkaran atau gorong-gorong dengan dimensi terkecil 0.30 m dan terbesar 0.80 m, untuk analisa simulasi jaringan drainase menggunakan aplikasi EPA-SWMM didapatkan limpasan *subcatchment* jam-jaman minimum terjadi pada SC_I2 sebesar 1.12 mm jam ke-6 dan maksimum terjadi pada SC_A1 sebesar 15.81 mm jam ke-2, limpasan lahan kedap air maksimum terjadi pada SC_E1 sebesar 36.26 mm, limpasan lahan tidak kedap air maksimum terjadi pada SC_B1 sebesar 64.29 mm, limpasan puncak maksimum terjadi pada SC_A1 sebesar 0.0158 m³/s, dan aliran maksimum terjadi pada SAL_I1 sebesar 0.0866 m³/s pada jam ke-2:06, serta kecepatan aliran maksimum terjadi pada SAL_D2 sebesar 0.79 m/s.

Kata Kunci : EPA-SWMM V5.1, Permata Dirgantara, Sistem Drainase.

ABSTRACT

Malang Regency is an area with very fast population growth, especially in the residential sector, changes in land use from plantations to locations for the construction of Permata Dirgantara housing causes the surface runoff coefficient to change, especially since the design rainfall and design discharge have not been calculated. The purpose of this plan is to determine the design rainfall, the design discharge, and the dimensions of the effective drainage channel. The analysis was carried out using the EPA-SWMM V5.1 application with the design rainfall calculated using the *Log Pearson Type III* method. The results of the calculation of design rainfall with a 5-year return period are 100.92 mm, while for channel planning using a circular cross section or culvert with the smallest dimension 0.30 m and the largest 0.80 m, for drainage network simulation analysis using the EPA-SWMM application, it is obtained The minimum hourly subcatchment runoff occurred at SC_I2 of 1.12 mm at the 6th hour and the maximum occurred at SC_A1 at 15.81 mm at the 2nd hour, the maximum watertight runoff occurred at SC_E1 of 36.26 mm, the maximum non-waterproof runoff occurred at SC_B1 is 64.29 mm, the maximum peak

runoff occurs at SC_A1 is 0.0158 m³/s, and the maximum flow occurs at SAL_I1 is 0.0866 m³/s at 2:06 hours, and the maximum flow velocity occurs at SAL_D2 is 0.79 m/s.

Keywords : EPA-SWMM V5.1, Permata Dirgantara, Drainage System.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Malang adalah kawasan yang sangat berkembang terutama pada sektor permukiman, dengan meluasnya kawasan permukiman menyebabkan terjadinya perubahan tata guna lahan yang semula perkebunan menjadi lokasi pembangunan perumahan yang dapat mengakibatkan berubahnya nilai koefisien limpasan pada kawasan tersebut. Dengan bertambahnya pertumbuhan penduduk mengakibatkan berkembangnya perumahan dan sarana penunjang kehidupan, sehingga lahan terbuka (*pervious area*) yang semula sebagai tempat penyimpanan air (*retarding pound*) akan semakin berkurang dan lahan tertutup atau kedap air (*impervious area*) akan semakin meningkat (Rachmawati, Azizah, 2010).

Pada umumnya metode konvensional merupakan konsep yang digunakan dalam merencanakan sistem drainase pada kawasan perumahan dengan menyalurkan limpasan air hujan secepatnya menuju saluran utama (*main drain*). Secara umum sistem drainase dapat diartikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik bersal dari hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu lahan (Suripin, 2004). Dalam merencanakan sistem drainase yang baik terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu *siteplan* perumahan, kontur pada perumahan dan rencana arah saluran drainase. Sistem drainase harus direncanakan dengan standar yang baik, sehingga tidak menyebabkan genangan air yang tinggi dan lama surutnya (Setyawati, Dinda Wahyu, Bambang Suprpto, dan Azizah Rokhmawati, 2021).

Perumahan Permata Dirgantara terletak di Dsn Bulurejo, Desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. Perumahan Permata Dirgantara memiliki total luas lahan 2,086 Ha dengan total 174 unit rumah berbagai tipe. Studi perencanaan ini menggunakan aplikasi *Storm Water Managemen Model* (EPA-SWMM) sebagai permodelan debit aliran yang terjadi pada saluran drainase kawasan perumahan Permata Dirgantara. Dari latar belakang yang diuraikan, penulis mengambil judul “Studi Perencanaan Sistem Drainase Berbasis EPA-SWMM V5.1 Pada Perumahan Permata Dirgantara Kecamatan Pakis Kabupaten Malang”.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan studi perencanaan sistem drainase perumahan permata dirgantara sebagai berikut :

1. Terjadinya perubahan tata guna lahan atau alih fungsi lahan, yang semula kawasan perkebunan atau lahan terbuka berubah menjadi kawasan perumahan yang menyebabkan berkurangnya daerah resapan air.
2. Belum dilakukan analisa perhitungan besar curah hujan rancangan dan besar debit rancangan pada kawasan tersebut.
3. Belum ada saluran drainase di kawasan perumahan Permata Dirgantara.

Rumusan masalah

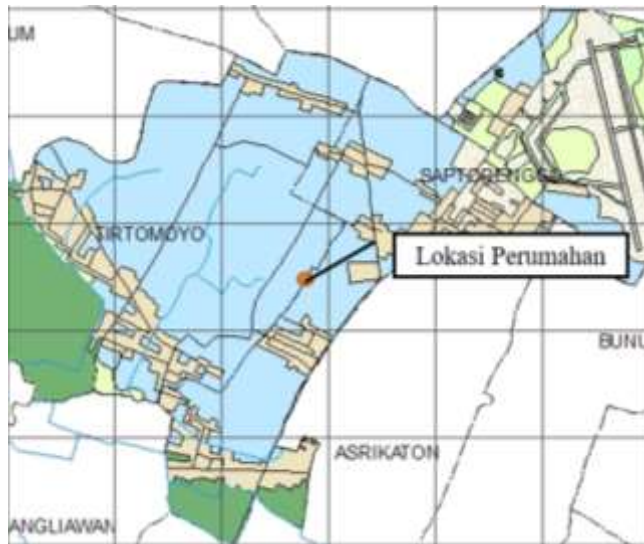
Dari identifikasi masalah diatas dapat di jabarkan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar curah hujan rancangan pada kawasan perumahan Permata Dirgantara ?
2. Berapa besar debit rancangan pada kawasan perumahan Permata Dirgantara yang disebabkan oleh limpasan air hujan ?
3. Bagaimana dimensi perencanaan penampang saluran supaya limpasan air hujan dapat dialirkan secara efektif pada kawasan perumahan Permata Dirgantara ?

4. Bagaimana hasil analisa simulasi jaringan drainase pada kawasan perumahan Permata Dirgantara dengan menggunakan aplikasi EPA SWMM V5.1 ?

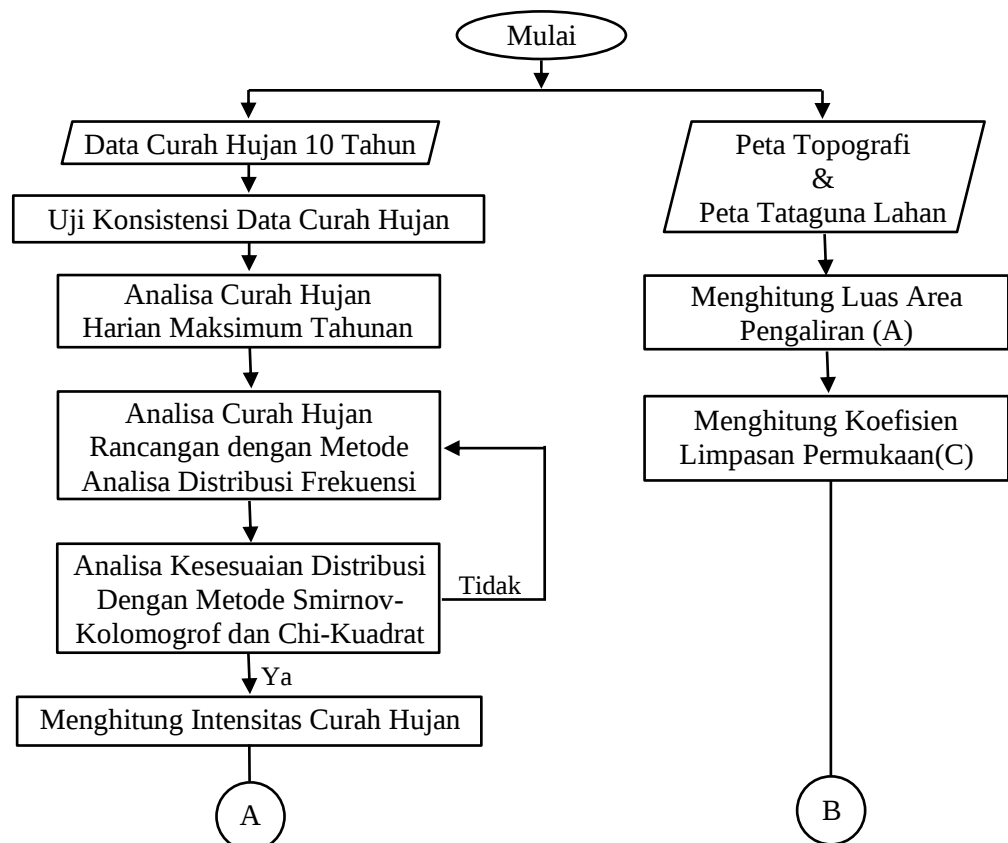
METODOLOGI PENELITIAN

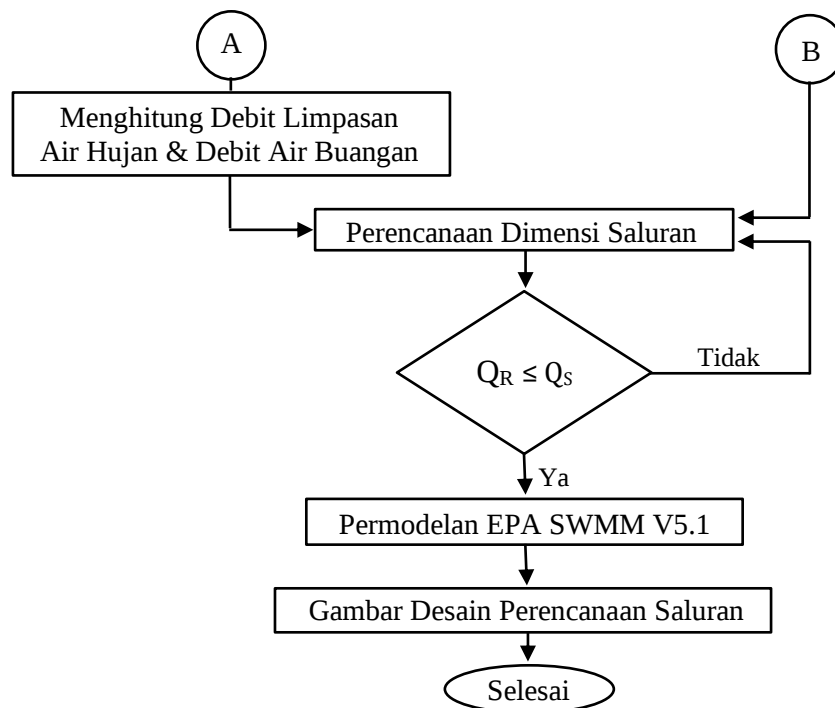
Penelitian dilaksanakan pada proyek pembangunan Perumahan Permata Dirgantara dengan total luas lahan 2.086 hektare, yang berada di Dsn. Bulurejo, Desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang, Jawa Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber: Pengolahan Data ArcGis, 2022.

Bagan Alir Penelitian





HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi digunakan untuk menghitung curah hujan rancangan dengan kala ulang tertentu menggunakan metode analisa distribusi frekuensi yaitu *log pearson type III*, dengan hasil analisa sebagai berikut :

Tabel 1. Parameter Statistik untuk Distribusi *Log Pearson Type III*

No	Tahun	X (mm)	y = log x	(y - $\bar{y}$)	(y - $\bar{y}$) ²	(y - $\bar{y}$) ³	(y - $\bar{y}$) ⁴
1	2011	78.00	1.892	-7.70E-02	5.92E-03	-4.56E-04	3.51E-05
2	2012	98.00	1.991	2.22E-02	4.91E-04	1.09E-05	2.41E-07
3	2013	98.20	1.992	2.31E-02	5.31E-04	1.23E-05	2.82E-07
4	2014	96.10	1.983	1.37E-02	1.87E-04	2.55E-06	3.49E-08
5	2015	91.60	1.962	-7.16E-03	5.13E-05	-3.68E-07	2.63E-09
6	2016	97.10	1.987	1.82E-02	3.30E-04	5.99E-06	1.09E-07
7	2017	87.00	1.940	-2.95E-02	8.73E-04	-2.58E-05	7.61E-07
8	2018	107.40	2.031	6.19E-02	3.84E-03	2.38E-04	1.47E-05
9	2019	96.70	1.985	1.64E-02	2.68E-04	4.38E-06	7.18E-08
10	2020	84.60	1.927	-4.17E-02	1.74E-03	-7.25E-05	3.02E-06
Jumlah		934.7	19.691		1.42E-02	-2.81E-04	5.43E-05

Sumber : Hasil Perhitungan Excel, 2021.

Untuk faktor frekuensi, K_t , dipengaruhi oleh besarnya G (Koefisien Kecondongan), dan T (periode ulang), maka untuk nilai $K_T = 0.878$ di dapat dengan cara interpolasi.

$$K_T = 0.842 + \frac{(-0.062) - 0.850}{(-0.2) - 0} \times (0.850 - 0.842) = 0.878$$

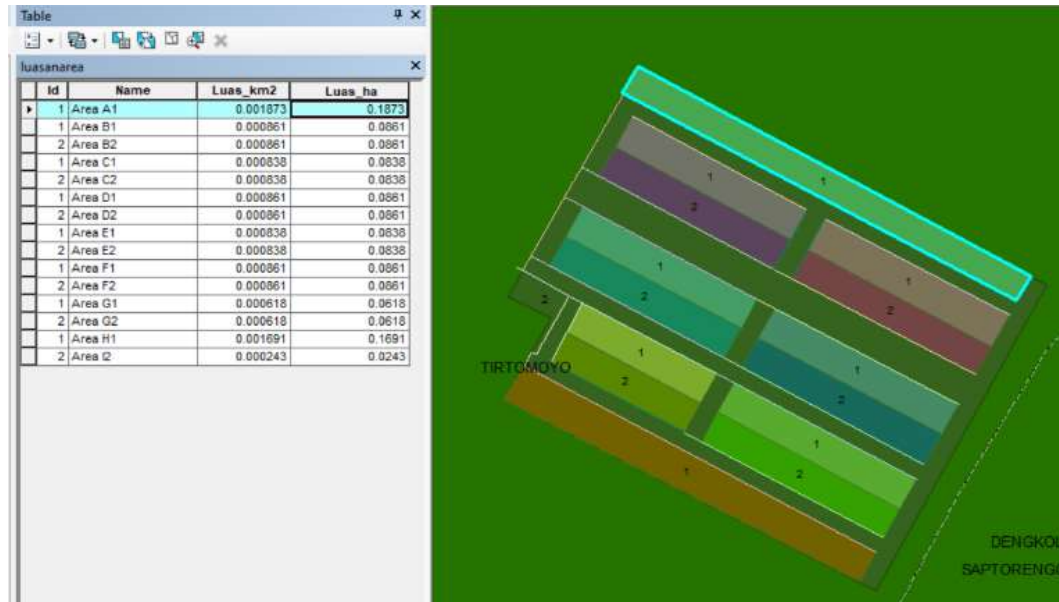
$$X_t = \bar{y} + (K_5 \times Sd) = 1.969 \text{ mm} + (0.878 \times 0.040 \text{ mm}) = 2.004 \text{ mm}$$

$$X_5 = 10^{y_5} = 10^{2.004 \text{ mm}} = 100.92 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan besar curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun yaitu sebesar 100.92 mm

Luas Daerah Pengaliran (A)

Luas daerah pengaliran dibantu *software arcgis* dan mendapatkan luas antar *subcatchment* pada perumahan Permata Dirgantara, yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Tabulasi Luas Daerah Pengaliran
Sumber: Pengolahan Data *ArcGis*, 2022.

Koefisien Limpasan Permukaan (C)

Koefisien limpasan permukaan (C) ialah perbandingan antara puncak aliran pada permukaan terhadap intensitas curah hujan.

Luas Perumahan (A_1) = 0.00187 km²

Luas Jalan (A_2) = 0.00044 km²

C Rumah Tinggal (C_1) = 0.50

C Jalan Paving (C_2) = 0.75

$$C = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2}{A_1 + A_2} = \frac{0.5 \times 0.00187 \text{ km}^2 + 0.75 \times 0.00044 \text{ km}^2}{0.00187 \text{ km}^2 + 0.00044 \text{ km}^2} = 0.548$$

Intensitas Curah Hujan (I)

Perhitungan intensitas curah hujan menggunakan rumus persamaan mononobe, dengan memperkirakan waktu konsentersasi menggunakan rumus sebagai berikut :

$$t_c = \left(\frac{0.0195}{60} \right) \times \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t_c} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$t_c = \left(\frac{0.0195}{60} \right) \times \left(\frac{155.69 \text{ m}}{\sqrt{0.0013 \text{ m}}} \right)^{0.77}$$

$$I = \frac{100.923}{24} \left[\frac{24}{0.2056 \text{ jam}} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$t_c = 0.2056 \text{ jam}$$

$$I = 100.436 \text{ mm/jam}$$

Debit Limpasan Hujan (Q_{ah})

Perhitungan debit limpasan hujan didapat melalui rumus metode rasional yaitu sebagai berikut :

Diketahui :

$$C = 0.548$$

$$I = 100.436 \text{ mm/jam}$$

$$A = 0.00231 \text{ km}^2$$

$$Q_{ah} = 0.278 \times 0.548 \times 100.436 \text{ mm/jam} \times 0.00231 \text{ km}^2 = 0.0353 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Debit Limpasan Air Hujan (Q_{ah})

No	Nama Saluran	Panjang Saluran (m)	Luas Daerah Pengaliran (A) (Km ²)	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan (I) (mm/jam)	Debit Limpasan Hujan (Q_{ah}) (m ³ /dtk)
1	A1	155.69	0.00231	0.548	100.436	0.0353
2	B1	73.00	0.00109	0.552	214.998	0.0360
3	B2	79.50	0.00135	0.590	201.331	0.0805
4	B3	25.00	0.00109	0.750	214.998	0.0360
5	C1	70.82	0.00105	0.549	184.208	0.0295
6	C2	76.43	0.00128	0.586	145.395	0.1761
7	C3	25.00	0.00105	0.750	184.208	0.0295
8	D1	79.50	0.00135	0.590	201.331	0.0445
9	D2	79.50	0.00109	0.552	223.412	0.0374
10	E1	76.47	0.00132	0.591	145.337	0.0761
11	E2	77.22	0.00104	0.549	144.249	0.0604
12	F1	79.50	0.00109	0.552	223.412	0.0374
13	F2	79.50	0.00109	0.552	168.518	0.0282
14	G1	77.20	0.00083	0.561	144.278	0.1635
15	G2	77.83	0.00077	0.548	143.377	0.0451
16	G3	25.00	0.00077	0.750	143.377	0.0451
17	H1	142.16	0.00209	0.547	107.718	0.0342
18	I1	71.94	0.00226	0.750	100.436	0.4353
19	I2	33.62	0.00035	0.576	273.643	0.0342

Sumber : Hasil Perhitungan Excel, 2022.

Debit Rancangan (Q_R)

Debit rancangan dihitung dengan cara menjumlahkan debit air hujan (Q_{ah}) dan debit air buangan (Q_{ab}) :

$$Q_R = Q_{ah} + Q_{ab}$$

$$= 0.0353 \text{ m}^3/\text{dtk} + 5.70 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{dtk} = 0.0353 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Debit Rancangan (Q_R)

No	Nama Saluran	Proyeksi Jumlah Penduduk	Debit Air Buangan (Q_{ab}) (m ³ /dtk)	Debit Limpasan Hujan (Q_{ah}) (m ³ /dtk)	Debit Rancangan (Q_R) (m ³ /dtk)
1	A1	102	5.70×10^{-6}	0.0353	0.0353
2	B1	48	2.68×10^{-6}	0.0360	0.0360
3	B2	50	5.48×10^{-6}	0.0805	0.0805
4	B3	-	2.68×10^{-6}	0.0360	0.0360
5	C1	48	2.68×10^{-6}	0.0295	0.0295

6	C2	50	1.10×10^{-5}	0.1761	0.1761
No	Nama Saluran	Proyeksi Jumlah Penduduk	Debit Air Buangan (Q_{ab}) (m^3/dtk)	Debit Limpasan Hujan (Q_{ah}) (m^3/dtk)	Debit Rancangan (Q_R) (m^3/dtk)
7	C3	-	2.68×10^{-6}	0.0295	0.0295
8	D1	50	2.80×10^{-6}	0.0445	0.0445
9	D2	48	2.68×10^{-6}	0.0374	0.0374
10	E1	50	5.59×10^{-6}	0.0761	0.0761
11	E2	48	5.37×10^{-6}	0.0604	0.0604
12	F1	48	2.68×10^{-6}	0.0374	0.0374
13	F2	48	2.68×10^{-6}	0.0282	0.0282
14	G1	36	1.46×10^{-6}	0.1635	0.1635
15	G2	36	4.70×10^{-6}	0.0451	0.0451
16	G3	-	4.70×10^{-6}	0.0451	0.0451
17	H1	93	5.20×10^{-6}	0.0342	0.0342
18	I1	-	4.22×10^{-5}	0.4353	0.4354
19	I2	-	5.20×10^{-6}	0.0342	0.0342

Sumber : Hasil Perhitungan Excel, 2022.

Perencanaan Dimensi Saluran Drainase

Saluran drainase yang akan digunakan pada kawasan perumahan permata dirantara merupakan jenis saluran tertutup dengan bentuk penampang lingkaran, dengan nilai $n = 0.013$ (saluran beton), nilai $\theta = 360^\circ$ (saluran penuh), dan kemiringan saluran (S) pada saluran A1 = 0.0013, maka perhitungannya sebagai berikut :

- Menghitung A, atau luas penampang.

$$A = \frac{D^2}{8} x (\theta - \sin(\theta))$$

$$= \frac{D^2}{8} x (360 x \frac{\pi}{180} - \sin(360))$$

$$= 0.785 D^2$$
- Menghitung nilai P, atau keliling basah penampang.

$$P = \frac{\theta D}{2} = \frac{360 x \frac{\pi}{180} x D}{2} = 3.14 D$$
- Menghitung nilai R, atau jari-jari hidrolis.

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.785 D^2}{3.14 D} = 0.25 D$$
- Menggunakan C manning,

$$Q = A x V$$

$$Q = \frac{A x R^{2/3} x S^{1/2}}{n}$$

$$0.0353 = \frac{0.785 D^2 x (0.25 D)^{2/3} x 0.0013^{1/2}}{0.015}$$

$$D^{8/3} = \frac{0.0353 m^3/dtk}{0.472}$$

$$D^{8/3} = 0.075$$

$$D = 0.379 m \text{ diambil } 0.4 m \text{ untuk diameter rencana saluran.}$$

Tabel 4. Rekapitulasi Perencanaan Diameter Saluran

No	Nama Saluran	Kemiringan Saluran (S)	Debit Rancangan (Q_R) (m^3/dtk)	Diameter Hitung (D)(m)	Diameter Rencana (D)(m)
1	A1	0.0013	0.0353	0.379	0.40
2	B1	0.0055	0.0360	0.291	0.30
3	B2	0.0050	0.0805	0.400	0.40
4	B3	0.0040	0.0360	0.309	0.30
5	C1	0.0028	0.0295	0.306	0.30
6	C2	0.0013	0.1761	0.690	0.80
7	C3	0.0040	0.0295	0.286	0.30
8	D1	0.0050	0.0445	0.320	0.30
9	D2	0.0075	0.0374	0.278	0.30

10	E1	0.0013	0.0761	0.504	0.50
No	Nama Saluran	Kemiringan Saluran (S)	Debit Rancangan (Q_R) (m^3/dtk)	Diameter Hitung (D)(m)	Diameter Rencana (D)(m)
11	E2	0.0013	0.0604	0.463	0.50
12	F1	0.0075	0.0374	0.278	0.30
13	F2	0.0025	0.0282	0.307	0.30
14	G1	0.0013	0.1635	0.673	0.80
15	G2	0.0013	0.0451	0.416	0.40
16	G3	0.0040	0.0451	0.336	0.40
17	H1	0.0014	0.0342	0.368	0.40
18	I1	0.0083	0.4354	0.685	0.80
19	I2	0.0030	0.0342	0.320	0.40

Sumber : Hasil Perhitungan Excel, 2022.

Permodelan EPA-SWMM V5.1

Nilai *continuity error* merupakan penjumlahan dari nilai *surface runoff* dan nilai *flow routing* apabila nilai tersebut mencapai 10% maka analisis tersebut diragukan (Rossman, t.t.). Berdasarkan analisa menggunakan *software* EPA-SWMM didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Limpasan *subcatchment* jam-jaman

Tabel 5. Tabulasi Ringkasan *Report* Limpasan *Subcatchment* Jam-Jaman

Nama <i>Subcatchment</i>	Jam Ke- (mm)						
	0	1	2	3	4	5	6
SC_A1	0.00	0.00	15.81	13.13	10.43	8.72	7.56
SC_B1	0.00	0.00	9.27	6.25	4.88	4.07	3.53
SC_B2	0.00	0.00	11.61	7.81	6.07	5.06	4.38
SC_C1	0.00	0.00	8.54	5.97	4.67	3.90	3.39
SC_C2	0.00	0.00	10.74	7.38	5.75	4.79	4.15
SC_D1	0.00	0.00	11.61	7.81	6.07	5.06	4.38
SC_D2	0.00	0.00	9.06	6.23	4.87	4.06	3.53
SC_E1	0.00	0.00	11.24	7.67	5.97	4.97	4.31
SC_E2	0.00	0.00	8.17	5.95	4.67	3.90	3.39
SC_F1	0.00	0.00	9.06	6.23	4.87	4.06	3.53
SC_F2	0.00	0.00	8.83	6.23	4.88	4.08	3.54
SC_G1	0.00	0.00	6.65	4.73	3.71	3.09	2.68
SC_G2	0.00	0.00	6.03	4.40	3.46	2.89	2.51
SC_H1	0.00	0.00	14.69	11.87	9.39	7.85	6.81
SC_I2	0.00	0.00	2.97	2.00	1.55	1.30	1.12

Sumber: Hasil Rekapitulasi Excel Berdasarkan Permodelan EPA-SWMM, 2022.

Dari hasil analisa limpasan *subcatchment* jam-jam didapatkan yaitu, besar limpasan *subcatchment* jam-jam minimum terjadi pada SC_I2 sebesar 1.12 mm pada jam ke-6, dan maksimum terjadi pada SC_A1 sebesar 15.81 mm pada jam ke-2.

2. Limpasan *subcatchment*

Tabel 6. Tabulasi Ringkasan *Report Limpasan Subcatchment Runoff*

No	Nama <i>Subcatchment</i>	Total Infiltrasi (mm)	Limpasan Lahan Kedap Air (mm)	Limpasan Lahan Tidak Kedap Air (mm)	Total Limpasan (mm)	Limpasan Puncak (m ³ /s)
1	SC_A1	14.62	19.03	59.43	78.46	0.0158
2	SC_B1	14.33	20.71	64.29	85.00	0.0093
3	SC_B2	11.59	35.73	50.73	86.46	0.0116
4	SC_C1	14.50	19.72	62.45	82.17	0.0085
5	SC_C2	11.90	33.96	51.12	85.08	0.0107
6	SC_D1	11.59	35.73	50.73	86.46	0.0116
7	SC_D2	14.33	20.71	62.38	83.09	0.0091
8	SC_E1	11.47	36.26	49.42	85.68	0.0112
9	SC_E2	14.54	19.50	61.50	81.00	0.0082
10	SC_F1	14.33	20.71	62.38	83.09	0.0091
11	SC_F2	14.31	20.78	61.28	82.06	0.0088
12	SC_G1	13.64	24.47	57.99	82.46	0.0067
13	SC_G2	14.59	19.23	61.68	80.91	0.0060
14	SC_H1	14.68	18.73	60.14	78.87	0.0147
15	SC_I2	12.55	30.51	55.40	85.91	0.0030

Sumber: Hasil Rekapitulasi Excel Berdasarkan Permodelan EPA-SWMM, 2022.

Dari hasil analisa limpasan *subcatchment* didapatkan yaitu, besar limpasan lahan kedap air maksimum terjadi pada SC_E1 sebesar 36.26 mm, limpasan lahan tidak kedap air maksimum terjadi pada SC_B1 sebesar 64.29 mm, limpasan puncak maksimum terjadi pada SC_A1 sebesar 0.0158 m³/s.

3. Aliran saluran (*link flow*)

Tabel 7. Tabulasi Ringkasan *Report Aliran Saluran*

No	Nama Saluran	Aliran Maksimum (m ³ /s)	Aliran Maksimum Jam Ke-	Kecepatan Maksimum (m/s)
1	SAL_A1	0.0155	2:03	0.48
2	SAL_B1	0.0093	2:01	0.71
3	SAL_B2	0.0151	2:03	0.13
4	SAL_B3	0.0036	1:17	0.05
5	SAL_C1	0.0085	2:01	0.54
6	SAL_C2	0.0286	2:05	0.06
7	SAL_C3	0.0036	1:29	0.05
8	SAL_D1	0.0116	2:01	0.73
9	SAL_D2	0.0091	2:01	0.79
10	SAL_E1	0.0082	1:29	0.04
11	SAL_E2	0.0081	5:25	0.05
12	SAL_F1	0.0091	2:01	0.79
13	SAL_F2	0.0088	2:01	0.53
14	SAL_G1	0.0281	2:07	0.11

15	SAL_G2	0.0045	1:37	0.04
16	SAL_G3	0.0041	3:21	0.06
No	Nama Saluran	Aliran Maksimum (m ³ /s)	Aliran Maksimum Jam Ke-	Kecepatan Maksimum (m/s)
17	SAL_H1	0.0144	2:02	0.48
18	SAL_I1	0.0866	2:06	0.20
19	SAL_I2	0.0068	1:40	0.05

Sumber: Hasil Rekapitulasi Excel Berdasarkan Permodelan EPA-SWMM, 2022.

Dari hasil analisa aliran saluran (*link flow*) didapatkan yaitu, besar debit aliran maksimum terjadi pada SAL_I1 sebesar 0.0866 m³/s pada jam ke 02:06, dan kecepatan aliran maksimum terjadi pada SAL_D2 sebesar 0.79 m/s.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Besar curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun yaitu 100.92 mm.
2. Debit rancangan terbesar terjadi pada saluran I1 sebesar 0.4354 m³/dtk, dan terkecil pada saluran F2 sebesar 0.0282 m³/dtk.
3. Dimensi perencanaan saluran menggunakan penampang berbentuk lingkaran atau gorong-gorong dengan dimensi terkecil 0.30 m pada saluran B1, B3, C1, C3, D1, D2, F1, dan F2, dimensi terbesar 0.80 m pada saluran C2, G1, dan I1.
4. Hasil analisa simulasi jaringan drainase menggunakan aplikasi EPA-SWMM yaitu limpasan *subcatchment* jam-jaman minimum terjadi pada SC_I2 sebesar 1.12 mm jam ke-6, dan maksimum terjadi pada SC_A1 sebesar 15.81 mm jam ke-2; limpasan lahan kedap air maksimum terjadi pada SC_E1 sebesar 36.26 mm, limpasan lahan tidak kedap air maksimum terjadi pada SC_B1 sebesar 64.29 mm, dan limpasan puncak maksimum terjadi pada SC_A1 sebesar 0.0158 m³/s; Aliran maksimum terjadi pada SAL_I1 sebesar 0.0866 m³/s pada jam ke-2:06, kecepatan aliran maksimum terjadi pada SAL_D2 sebesar 0.79 m/s.

Saran

1. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi EPA-SWMM sebagai permodelan sistem drainase pada kawasan perumahan, sangat disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan aplikasi lain seperti HECRAS, dan lain sebagainya.
2. Untuk perhitungan debit rancangan berikutnya sangat disarankan menggunakan metode lain, kemudian bandingkan hasilnya.
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan penerapan drainase yang berwawasan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Rachmawati, Azizah. 2010. "Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Drainase Di Sub DAS Lowokwaru Kota Malang." *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol 4 (2).
- Rossmann, Lewis A. t.t. "Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1," 353.
- Setyawati, Dinda Wahyu, Bambang Suprpto, dan Azizah Rokhmawati. 2021. "Studi Perencanaan Sistem Drainase Lapangan Olahraga Gajah Mada Kabupaten Mojokerto." *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol 9 (1).
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.