



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025 Page 1942-1961

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Kajian Debit Banjir pada Perumahan Taman Firdaus dengan Perbandingan Metode Rasional dan HEC-HMS 4.12 Kala Ulang 100 Tahun

Prames Aulia Sukma Harjadi^{1✉}, Nanang Saiful Rizal², Senki Desta Galuh³

Universtas Muhammadiyah Jember

Email: pramesaulia17@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Perubahan signifikan dalam kualitas air dan peningkatan banjir terkait erat dengan urbanisasi dan pembangunan wilayah metropolitan. Pada daerah perumahan, perencanaan dimensi saluran drainase harus berukuran kecil guna ukuran rumah menjadi tampak luas. Dengan permasalahan tersebut, maka diperlukan perbandingan perhitungan untuk menghitung debit banjir agar mendapatkan hasil yang akurat. Selain untuk mendapatkan hasil akurat, perbandingan perhitungan ini juga bertujuan sebagai perencanaan dimensi yang lebih kecil namun tetap dapat menampung air hujan dan air limbah domestik. Untuk mengetahui parameter yang cukup baik dan mendekati kondisi lapangan, pada Perumahan Taman Firdaus Jember dilakukan perhitungan model debit banjir dengan metode rasional dan perkembangan teknologi baru yaitu aplikasi HEC-HMS. Pada penerapan di lapangan sebaiknya menggunakan model HEC-HMS karena lebih canggih dan realistis dengan banyak input dan variabel, seperti curah hujan yang bervariasi, faktor infiltrasi, dan retensi, yang bisa mengurangi debit yang dihasilkan.

Kata Kunci: *Debit Banjir, Metode Rasional, HEC-HMS 4.12*

Abstract

Significant changes in water quality and increased flooding are closely related to urbanization and metropolitan development. In residential areas, the planning of drainage channel dimensions must be small in size so that the size of the house looks spacious. With these problems, a comparison of calculations is needed to calculate flood discharge in order to get accurate results. In addition to getting accurate results, this calculation comparison also aims to plan smaller dimensions but can still accommodate rainwater and domestic wastewater. To find out the parameters that are good enough and close to field conditions, in the Taman Firdaus Jember Housing, a flood discharge model calculation was carried out using a rational method and the development of new technology, namely the HEC-HMS application. In the application in the field, it is better to use the HEC-HMS model because it is more sophisticated and realistic with many inputs and variables, such as varying rainfall, infiltration factors, and retention, which can reduce the resulting discharge.

Keywords: Flood discharge, HEC-HMS 4.12, Rational Method

PENDAHULUAN

Sistem drainase merupakan komponen infrastruktur yang penting untuk menunjang perkembangan kota. Pertumbuhan kawasan yang cukup pesat tiap tahunnya menjadi tantangan yang signifikan terhadap perubahan fungsi sistem drainase (Rotorooter, 2019). Perubahan signifikan dalam kualitas air dan peningkatan banjir terkait erat dengan urbanisasi dan pembangunan wilayah metropolitan. Ketika curah hujan yang tinggi menyebabkan banjir, menjadi permasalahan yang cukup mengganggu masyarakat. Aktivitas masyarakat dan pengguna jalan menjadi terganggu karena genangan air di seluruh bagian jalan (Kumpulengineering, 2014). Keahlian analisis hidrologi sangat penting untuk memperkirakan jumlah banjir yang diantisipasi dengan tepat. Data debit dari sungai, kanal, atau curah hujan yang kemudian diproses menjadi debit terjadwal dapat digunakan dalam perhitungan analisis hidrologi. Pemodelan debit curah hujan untuk mendekati nilai hidrologi di lapangan merupakan salah satu cara penyelesaiannya. Perhitungan debit banjir dapat menggunakan metode yang telah lama digunakan seperti metode rasional. Metode ini paling akurat untuk estimasi limpasan dari daerah aliran sungai kecil dengan area keadap air yang besar. Tetapi, metode ini juga memiliki kekurangan dalam perhitungan debit banjir seperti tidak memberikan informasi lebih lanjut tentang bentuk hidrograf. Dengan seiringnya perkembangan teknologi, diciptakan sebuah aplikasi HEC-HMS yang dimana mencakup banyak prosedur analisis hidrologi tradisional seperti infiltrasi kejadian, hidrograf satuan, dan perutean hidrologi. Pada penelitian terdahulu menghasilkan nilai perbandingan perhitungan secara teoritis hidrograf banjir dengan model HEC-HMS memiliki *Root Mean*

Square Error (RMSE) yang digunakan sebagai standar untuk mengukur kesalahan suatu model dalam memprediksi data kuantitatif sebesar 2,86% (Samaila, 2023). Sedangkan pada penelitian lain menyatakan bahwa selisih antara metode rasional dengan aplikasi HEC-HMS cukup bervariasi dari 10%-30% (Erisa, 2024). Perhitungan metode rasional biasanya memiliki hasil debit banjir yang lebih besar daripada aplikasi HEC-HMS, dikarenakan memiliki faktor tata guna lahan dan jenis tanah yang menyebabkan nilai akurasi lebih kecil. Pada wilayah penelitian tersebut merupakan daerah kota yang memiliki topografi datar, perumahan kecil, jarak yang juga sempit, sehingga direncanakan saluran yg kecil. Oleh karena itu, hal tersebut melatar belakangi pemodelan alternatif untuk membandingkan efisiensi perhitungan debit banjir pada sistem drainase. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan debit banjir menggunakan metode rasional dan aplikasi HEC-HMS 4.12.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Jalan Muhamad Yamin, Kelurahan Tegal Besar, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember.



Gambar 1. Google Earth Perumahan Taman Firdaus
(Sumber : Google Earth, 2024)

Pengumpulan Data

Pada Penelitian ini memakai data sekunder sebagai berikut :

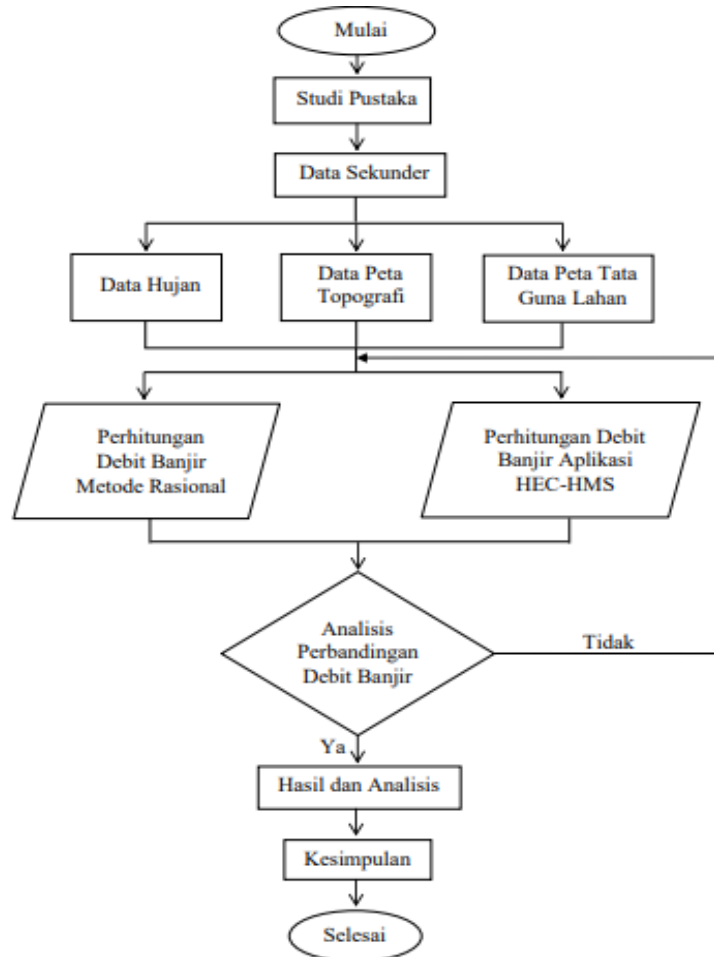
1. Data Curah Hujan
2. Data Peta Topografi
3. Data Peta Arah Aliran Drainase
4. Data Peta Nomenklatur Saluran

Alat Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer yang dilengkapi dengan Google Earth, ArcGis, Microsoft Excel, Hydrognomon 4.1 dan HEC-HMS 4.12.

Bagan Alir Penelitian

Adapun Bagan Alir Penelitian pada gambar berikut :



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Curah Hujan

Data curah hujan tahun 2014–2023 dari Stasiun Dam Semangir, Stasiun Jember, dan Stasiun Ajung digunakan dalam penelitian ini. Tujuan dari data ini adalah untuk mengidentifikasi curah hujan puncak lokasi penelitian tersebut. Model pada akhirnya akan menampilkan limpasan curah hujan tinggi berdasarkan data curah hujan di setiap stasiun. Curah hujan yang diantisipasi dihitung menggunakan beberapa periode ulang dalam

sistem drainase wilayah Perumahan Taman Firdaus Jember. Namun, periode ulang 2-100 tahun (R_{2-100}) dan debit banjir 2-100 tahun (Q_{2-100}) akan dipilih untuk studi perbandingan periode ulang lainnya.

Tabel 1. Data Curah Hujan Tahunan

NO	TAHUN	Dam Semangir	Ajung	Jember
		R1 (mm)	R2 (mm)	R3 (mm)
1	2014	2273	1747	2547
2	2015	1961	1441	2233
3	2016	3732	2586	1707
4	2017	3378	1654	1456
5	2018	2789	1200	1201
6	2019	1602	837	1243
7	2020	3020	2098	2861
8	2021	458	2101	1390
9	2022	3229	2686,5	2126
10	2023	1856	1117	1453
JUMLAH		22442	17467,5	18217
RATA-RATA		2493,6	1746,8	1821,7

(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

Analisis Curah Hujan Rerata



Gambar 3. Rerata Daerah PerumahanTaman Firdaus

(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

Metode aljabar merupakan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, karena lokasi penelitian hanya terdapat pada garis satu stasiun penelitian, yaitu Stasiun Jember. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung rata-rata curah hujan dengan menggunakan metode aljabar:

$$\text{Rave}_{2014} = \frac{R1+R2+R3}{n} = \frac{96+117+107}{3} = 106,7 \text{ mm}$$

Tabel 2. Curah Hujan Rerata

No	Tahun	STASIUN CURAH HUJAN (mm)			Curah Hujan Rerata Daerah (mm)
		Sta. Dam Semangir (R1)	Sta. Ajung (R2)	Sta. Jember (R3)	
1	2014	96,0	117,0	107,0	106,7
2	2015	75,0	72,0	115,0	87,3
3	2016	92,0	68,0	42,0	67,3
4	2017	95,0	37,0	65,0	65,7
5	2018	122,0	91,0	236,0	149,7
6	2019	93,0	91,0	236,0	140,0
7	2020	162,0	90,0	95,0	115,7
8	2021	36,0	79,0	97,0	70,7
9	2022	120,0	89,0	142,0	117,0
10	2023	111,0	99,0	99,0	103,0

(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

Analisis dan Uji Distribusi Probabilitas

Program Hydrognomon digunakan untuk memilih dan menganalisis distribusi frekuensi curah hujan. Program perangkat lunak bernama Hydrognomon digunakan untuk menganalisis dan menginterpretasikan data hidrologi, khususnya data deret waktu. Hasil data menggunakan aplikasi Hydrognomon ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5 sebagai berikut:

Kolmogorov-Smirnov test for:All data	a=1%	a=5%	a=10%	Attained a	DMax
Normal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.9070%	0.13016
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	98.7346%	0.11707
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	91.7418%	0.15030
Galton	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.5515%	0.13203
Exponential	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	76.3036%	0.18606
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	76.9850%	0.18471
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	95.2082%	0.13817
Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.5944%	0.13181
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	94.8750%	0.13952
EV1-Max (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	87.0025%	0.16305

Gambar 4. Histogram Hasil Uji Smirnov Kolmogorov

(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

X-Square test for All data	a=1%	a=5%	a=10%	Attained a	Pearson Param.
Normal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	15.7299%	2.00000
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	15.7299%	2.00000
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	15.7299%	2.00000
Galton					
Exponential	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	15.7299%	2.00000
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	27.3322%	1.20000
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	15.7299%	2.00000
Pearson III					
Log Pearson III					
EV1-Max (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	15.7299%	2.00000

Gambar 5. Histogram Hasil Uji Chi Square
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

Tabel 3. Hasil uji distribusi probabilitas dengan kala ulang menggunakan Hydrognomon

No	Periode ulang (tahun)	Distribusi Probabilitas			
		Normal	Gumbel	Log Normal	Log Pearson Type III
1	2	102,310	97,450	98,286	98,399
2	5	127,200	123,596	124,749	126,390
3	10	140,211	140,906	141,306	144,061
4	25	154,085	162,778	161,390	165,634
5	50	163,048	179,005	175,858	181,260
6	100	171,110	195,111	189,977	196,570

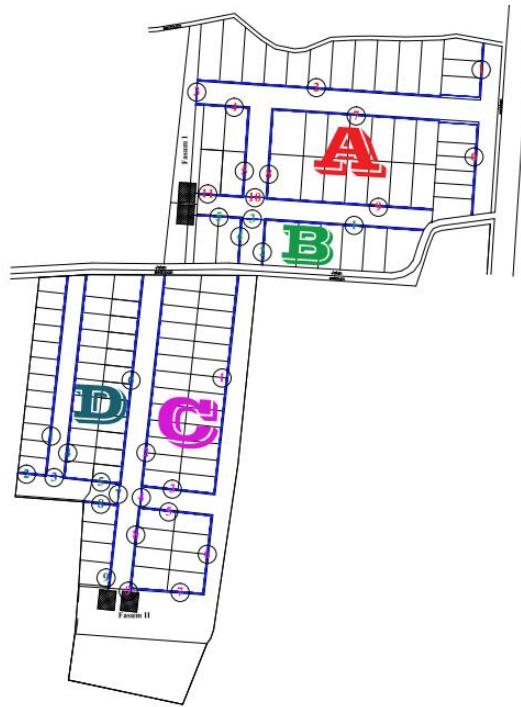
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

Tabel 4. Hasil uji distribusi chi-kuadrat yang diterima menggunakan Hydrognomon (1%)

Distribusi	Chi-Kuadrat	Smirnov-Kolmogrof
Normal	ACCEPT	ACCEPT
Gumbel	ACCEPT	ACCEPT
Log Normal	ACCEPT	ACCEPT
Log Pearson Type III	-	ACCEPT

(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

Metode Rasional



Gambar 6. Peta Nomeklatur Saluran
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

Perhitungan debit banjir rancangan pada metode rasional menggunakan persamaan seperti pada tabel berikut berdasarkan nilai koefisien pengaliran (C) pada tabel 5, sehingga pada perumahan yang memiliki daerah beratap memiliki nilai C sebesar 0,95, pada taman yang berbentuk tanaman hijau memiliki nilai C sebesar 0,25 dan pada jalan memiliki nilai C sebesar 0.95. Untuk nomeklatur tiap saluran dan tabel perhitungan C komposit terdapat pada gambar 6.

Tabel 5. Koefisien Limpasan

Jenis Kawasan Tangkapan	Koefisien Limpasan
Tanah Lapang	
Tanah pasir, datar (2%)	0,05 - 0,10
Tanah pasir, agak rata (2%-7%)	0,10 - 0,15
Tanah pasir, curam (7%)	0,15 - 0,20
Tanah gemuk, datar (2%)	0,13 - 0,17
Tanah gemuk, sedang (2%-7%)	0,18 - 0,22
Tanah gemuk, curam (7%)	0,25 - 0,35
Tanah Pertanian, 0-30%	
Tanah Kosong	
Rata	0,30 - 0,60

Kasar	0,20 - 0,50
Jenis Kawasan Tangkapan	Koefisien Limpasan
Ladang Garapan	
Tanah berat, tanpa vegetasi	0,30 - 0,60
Tanah berat, dengan vegetasi	0,20 - 0,50
Berpasir, tanpa vegetasi	0,20 - 0,25
Berpasir, dengan vegetasi	0,10 - 0,25
Padang Rumput	
Tanah berat	0,15 - 0,45
Berpasir	0,05 - 0,25
Hutan bervegetasi	
Tanah tidak produktif, >30%	0,05 - 0,25
Rata, kedap air	0,70 - 0,90
kasar	0,50 - 0,70
Perkantoran	
Daerah pusat kota	0,70 - 0,95
Daerah sekitar kota	0,50 - 0,70
Perumahan	
Rumah tinggal	0,30 - 0,50
Rumah susun, terpisah	0,40 - 0,60
Rumah susun, bersambung	0,60 - 0,75
Pinggiran kota	0,25 - 0,40
Industri	
Kurang padat industri	0,50 - 0,80
Padat industri	0,60 - 0,90
Taman-Taman Dan Kuburan	
Taman Permainan	0,20 - 0,35
Kawasan Halaman Rel Kereta Api	0,20 - 0,40
Kawasan Yang Belum Diperbaiki	0,10 - 0,30
Jalan-jalan	
Beraspal	0,70 - 0,95
Berbeton	0,80 - 0,95
Berbatu bata	0,70 - 0,85
Trotoar	0,75 - 0,85
Daerah Beratap	0,75 - 0,95

(Sumber : Asdak, 2004)

Tabel 6. Debit Puncak Metode Rasional

Blok	Saluran	Jenis Tata Gun a Laha n	Nilai C	Nilai A		Total A (km ²)	C.A	Rera ta C.A	C Komp osit	I	Q	
				(m ²)	(ha)					Kala Ulang 100 Tahun (mm/ja m)	Kala Ulang 100 Tahun (m ³ /d et)	
A	1	Rumah	0.95	284.50	0.028	0.0005247 105	0.03	0.02	0.95	55.565	0.0077	
		Jalan	0.95	240.21	0.024							0.0
		Taman	0.25	0.00	0.00							0.0
	2	Rumah	0.95	1570.69	0.157	0.0019666 881	0.15	0.06	0.95	55.565	0.0366	
		Jalan	0.95	396.00	0.040							0.0
		Taman	0.25	0.00	0.00							0.0
	3	Rumah	0.95	0.00	0.00	0.0000000 000	0.00	0.00	0.00	55.565	0.0366	
		Jalan	0.95	0.00	0.00							0.0
		Taman	0.25	0.00	0.00							0.0
	4	Rumah	0.95	256.00	0.026	0.0003437 443	0.02	0.01	0.95	55.565	0.0416	
		Jalan	0.95	87.74	0.009							0.0
		Taman	0.25	0.00	0.00							0.0
	5	Rumah	0.95	0.00	0.00	0.0001623 174	0.00	0.01	0.95	55.565	0.0440	
		Jalan	0.95	162.32	0.016							0.0
		Taman	0.25	0.00	0.00							0.0

	an		00	0						
	Rumah	0.95	480.17	0.048		0.05				
6	Jalan	0.95	329.81	0.033	0.0008099718	0.03	0.95	55.565	0.0119	
	Taman	0.25	0.00	0.00						
	Rumah	0.95	960.00	0.096						
7	Jalan	0.95	272.14	0.027	0.0012321410	0.04	0.95	55.565	0.0300	
	Taman	0.25	0.00	0.00						
	Rumah	0.95	0.00	0.00						
8	Jalan	0.95	162.53	0.016	0.0001625254	0.01	0.95	55.565	0.0324	
	Taman	0.25	0.00	0.00						
	Rumah	0.95	960.00	0.096						
9	Jalan	0.95	271.45	0.027	0.0012314501	0.04	0.95	55.565	0.0181	
	Taman	0.25	0.00	0.00						
	Rumah	0.95	0.00	0.00						
10	Jalan	0.95	0.00	0.00	0.0000000000	0.00	0.00	55.565	0.0504	
	Taman	0.25	0.00	0.00						
	Rumah	0.95	256.00	0.026						
11	Jalan	0.95	67.2107	0.007	0.0003232070	0.01	0.01	0.95	55.565	0.0992
	Taman	0.25	0.00	0.00						

		Rumah	0.95	878.50	0.088		0.083				
	1	Jalan	0.95	207.18	0.021	0.0010856760	0.020	0.034	0.95	55.565	0.0159
		Taman	0.25	0.00	0.000		0.000				
		Rumah	0.95	0.00	0.000		0.000				
	2	Jalan	0.95	80.33	0.008	0.0000803340	0.001	0.000	0.95	55.565	0.0012
		Taman	0.25	0.00	0.000		0.000				
B		Rumah	0.95	0.00	0.000		0.000				
	3	Jalan	0.95	0.00	0.000	0.0000000000	0.000	0.000	0.00	55.565	0.0171
		Taman	0.25	0.00	0.000		0.000				
		Rumah	0.95	0.00	0.000		0.000				
	4	Jalan	0.95	90.66	0.009	0.0000906639	0.001	0.000	0.95	55.565	0.0013
		Taman	0.25	0.00	0.000		0.000				
		Rumah	0.95	269.52	0.027		0.003				
	5	Jalan	0.95	62.85	0.006	0.0003323647	0.001	0.010	0.95	55.565	0.0233
		Taman	0.25	0.00	0.000		0.000				

Blok	Saluran	Tata Gun a Laha n	Nilai i C	Nilai A		Total A (km ²)	C. A	Rera ta C.A	C Komp osit	I	Q
				(m ²)	(ha)					100 Tahun (mm/ja m)	100 Tahun (m ³ /d et)
C	1	Rumah	0.95	1023.09	0.102	0.0015979248	0.10	0.05	0.95	55.565	0.0234
		Jalan	0.95	574.8357	0.057						
		Taman	0.25	0.0000	0.000						
	2	Rumah	0.95	1005.74	0.101	0.00132053	0.10	0.04	0.95	55.565	0.0194
		Jalan	0.95	314.7831	0.031						
		Taman	0.25	0.0000	0.000						
3	Rumah	0.95	0.0000	0.000	0.00015852	0.00	0.01	0.95	55.565	0.0258	
	Jalan	0.95	158.506	0.016							
	Taman	0.25	0.0000	0.000							
4	Rumah	0.95	0.0000	0.000	0.00000000	0.00	0.00	0.00	55.565	0.0452	
	Jalan	0.95	0.0000	0.000							
	Taman	0.25	0.0000	0.000							
5	Rumah	0.95	0.0000	0.000	0.00014801	0.00	0.00	0.95	55.565	0.0022	
	Jalan	0.95	148.085	0.015							
	Taman	0.25	0.0000	0.000							
6	Rumah	0.95	369.8437	0.037	0.00054984	0.02	0.95	55.565	0.0081		

	Jalan	0.95	180.01	0.01 8		0.0 2				
	Taman	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rumah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
7	Jalan	0.95	0.00	0.0 00	0.0000000 000	0.0 0	0.00	0.00	55.565	0.0081
	Taman	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rumah	0.95	375.40	0.0 38		0.0 4				
8	Jalan	0.95	114.29	0.01 1	0.0004896 884	0.0 1	0.02	0.95	55.565	0.0523
	Taman	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rumah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
9	Jalan	0.95	0.00	0.0 00	0.0000000 000	0.0 0	0.00	0.00	55.565	0.060 4
	Taman	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rumah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
1	Jalan	0.95	254.85	0.0 25	0.0002548 504	0.0 2	0.01	0.95	55.565	0.0037
	Taman	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rumah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
D	Jalan	0.95	60.21	0.0 06	0.0000602 052	0.0 1	0.00	0.95	55.565	0.0009
	Taman	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rumah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
3	Jalan	0.95	0.00	0.0 00	0.0000000 000	0.0 0	0.00	0.00	55.565	0.004 6

				00		0				
	Tam an	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rum ah	0.95	742.68	0.07 4		0.0 7				
4	Jalan	0.95	256.62	0.0 26	0.0009992 956	0.0 2	0.03	0.95	55.565	0.0147
	Tam an	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rum ah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
5	Jalan	0.95	99.62	0.01 0	0.0000996 215	0.0 1	0.00	0.95	55.565	0.0207
	Tam an	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rum ah	0.95	753.12	0.07 5		0.0 7				
6	Jalan	0.95	311.77	0.0 31	0.0010648 913	0.0 3	0.03	0.95	55.565	0.0156
	Tam an	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rum ah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
7	Jalan	0.95	0.00	0.0 00	0.0000000 000	0.0 0	0.00	0.00	55.565	0.036 4
	Tam an	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rum ah	0.95	0.00	0.0 00		0.0 0				
8	Jalan	0.95	154.20	0.01 5	0.0001542 003	0.0 1	0.00	0.95	55.565	0.0023
	Tam an	0.25	0.00	0.0 00		0.0 0				
	Rum ah	0.95	339.23	0.0 34	0.0005042	0.0 3	0.02	0.95	55.565	0.046 0
9	Jalan	0.95	165.03	0.01 7	579	0.0 2				

Taman	0.25	0.00	0.000	0.000
-------	------	------	-------	-------

Pemodelan HEC-HMS 4.12

Proses perhitungan hidrograf banjir model HEC-HMS menggunakan transform method SCS Unit Hydrograph. Pada Perumahan Taman Firdaus memiliki 4 Blok seperti pada gambar 6. Untuk transform method Snyder Unit Hydrograph menggunakan perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Snyder karena akan memperhitungkan debit banjir untuk sistem drainase pada perumahan. Pada metode ini terdapat satu parameter yaitu waktu kelambatan (Tlag), kemudian perhitungan tlag tiap saluran dirata-rata untuk dimasukkan kedalam program HECHMS 4.12.

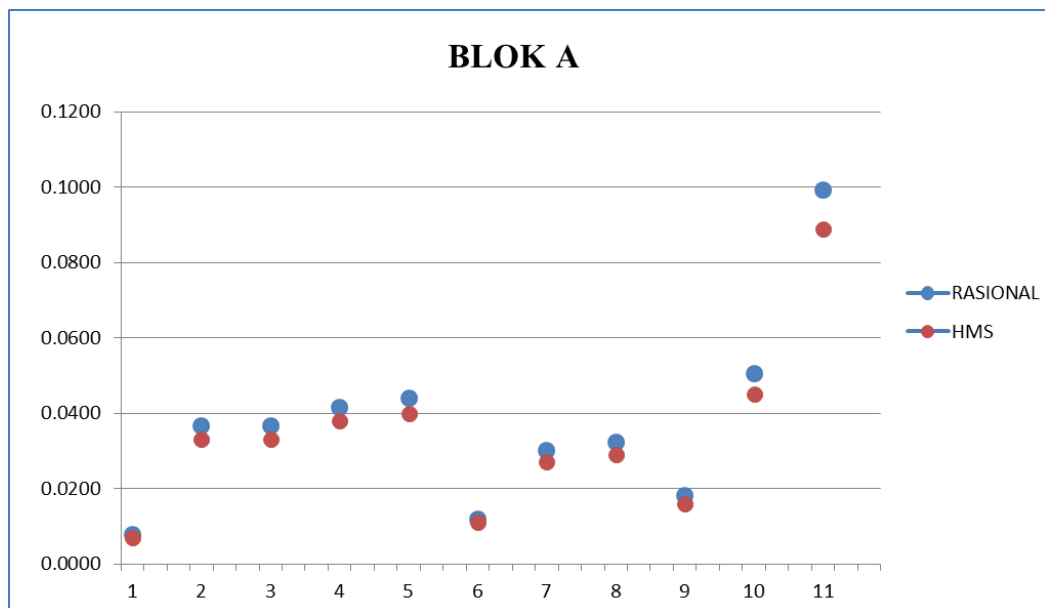
Tabel 7. Debit Puncak Metode HEC HMS 4.12

BLOK	SALURAN	Ct	Cp	Total A	Panjang Saluran	tlag	Q	
							100 Tahun	
				(km ²)	(m)	(km)	jam	(m ³ /det)
A	1	1.1	0.69	0.0005247105	20.67	0.0207	0.34355	0.007
	2			0.0019666881	101.80	0.1018	0.55426	0.033
	3			0.0000000000	8.98	0.0090	0.26753	0.033
	4			0.0003437443	19.46	0.0195	0.33739	0.038
	5			0.0001623174	31.83	0.0318	0.39106	0.040
	6			0.0008099718	33.75	0.0338	0.39799	0.011
	7			0.0012321410	74.30	0.0743	0.50430	0.027
	8			0.0001625254	31.93	0.0319	0.39143	0.029
	9			0.0012314501	60.36	0.0604	0.47382	0.016
	10			0.0000000000	7.98	0.008	0.25822	0.045
	11			0.0003232070	16.46	0.0165	0.32086	0.089
B	1	1.1	0.69	0.0010856760	57.20	0.0572	0.46624	0.015
	2			0.0000803340	16.30	0.0163	0.31993	0.001
	3			0.0000000000	8.48	0.0085	0.26297	0.016
	4			0.0000906639	16.31	0.0163	0.31998	0.001
	5			0.0003323647	16.46	0.0165	0.32086	0.021
C	1	1.1	0.69	0.0015979248	78.91	0.0789	0.51349	0.021
	2			0.0013205246	26.34	0.0263	0.36947	0.018
	3			0.0001585017	76.22	0.0762	0.50818	0.023

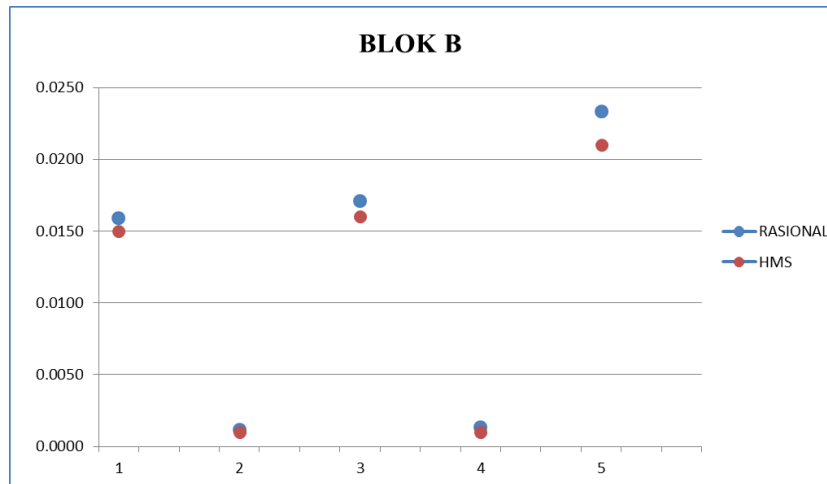
4				0.0000000000	7.65	0.0077	0.25497	0.041
5				0.0001480836	26.38	0.0264	0.36964	0.002
6				0.0005498530	28.58	0.0286	0.37863	0.007
7				0.0000000000	25.94	0.0259	0.36778	0.007
8				0.0004896884	29.43	0.02943	0.38197	0.048
9				0.0000000000	2.00	0.002	0.17049	0.055
D	1	1.1	0.69	0.0002548504	72.11	0.0721	0.49979	0.003
	2			0.0000602052	9.88	0.0099	0.27531	0.001
	3			0.0000000000	6.46	0.0065	0.24236	0.004
	4			0.0009992956	73.16	0.0732	0.50197	0.013
	5			0.0000996215	20.38	0.0204	0.34210	0.018
	6			0.0010648913	75.43	0.0754	0.50659	0.014
	7			0.0000000000	7.65	0.0077	0.25497	0.032
	8			0.0001542003	36.86	0.0369	0.40866	0.002
	9			0.0005042579	30.36	0.0304	0.38555	0.041

Hasil Perbandingan Debit Banjir

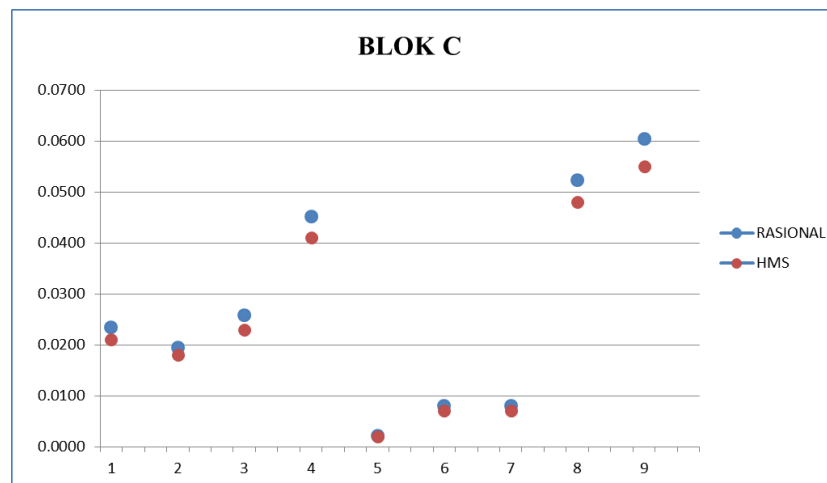
Tabel menampilkan variasi nilai debit puncak antara dua estimasi berdasarkan debit yang diharapkan yang dihitung menggunakan pemodelan HEC-HMS dan perhitungan teoritis metode rasional.



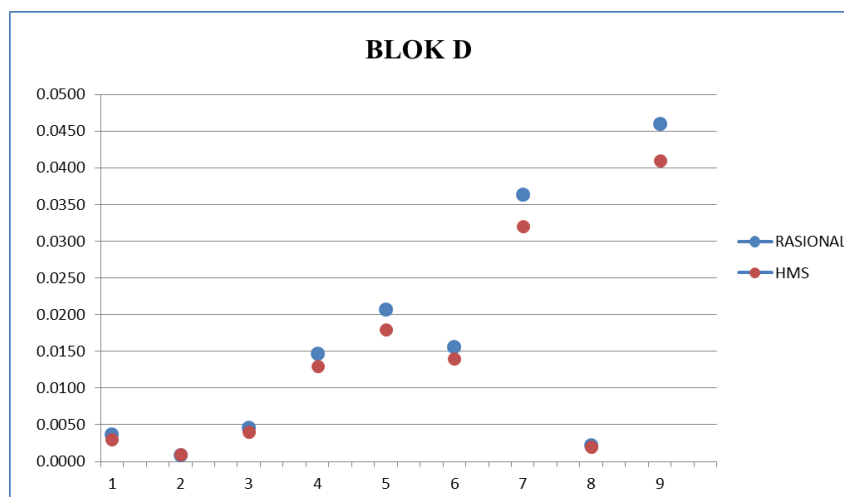
Gambar 7. Grafik Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Blok A
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)



Gambar 8. Grafik Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Blok B
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)



Gambar 9. Grafik Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Blok C
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)



Gambar 10. Grafik Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Blok D
(Sumber : Penelitian Sendiri, 2024)

SIMPULAN

Pada penerapan di lapangan sebaiknya menggunakan model HEC-HMS karena lebih canggih dan realistis dengan banyak input dan variabel, seperti curah hujan yang bervariasi, faktor infiltrasi, dan retensi, yang bisa mengurangi debit yang dihasilkan serta. Sehingga pada dimensi perencanaan saluran drainase berukuran kecil sesuai dengan daerah perumahan. Diperlukan kajian terhadap kawasan penelitian yang lebih banyak untuk mendapatkan perbandingan yang lebih baik terhadap parameter-parameter yang digunakan. Sebaiknya didalam penerapan hasil penelitian ini diterapkan pada daerah yang memiliki karakteristik daerah yang sama dengan karakteristik Perumahan Taman Firdaus. Diperlukan penelitian lebih lanjut agar data yang didapatkan lebih lengkap, sehingga hasil perhitungan lebih valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnani, S. A. L., Galuh, S. D., & Priyono, P. (2024). Efisiensi Karbon Aktif Pada IPAL Berdasarkan Debit Air Limbah Dalam Meningkatkan Drajat Keasaman. *Jurnal Smart Teknologi*, 6(1), 23-29.
- Asdak, C. (2004). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Desta, S. (2021). APLIKASI METODE LOG PEARSON III DALAM MENGHITUNG CURAH HUJAN SUNGAI BONDOYUDO PERHITUNGAN KALA ULANG 5 (LIMA) TAHUN. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 6(1), 27-30.
- Erisa. (2024). Analisis Perbandingan Debit Banjir Rencana Dengan Metode Empiris Dan Simulasi Aplikasi Hec-Hms Di Sub-Das Balangan. Universitas Lambung Mangkurat
- Galuh, S. D., Mufarida, N. A., & Umarie, I. (2024). PENERAPAN TEKNOLOGI LAHAN BASAH RETENSI UNTUK MENGATASI BENCANA KEKERINGAN DI KELURAHAN BINTORO JEMBER. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 449-459.
- Indah, Y. D. N., Rizal, N. S., & Irawati, I. (2023). Evaluasi Sistem Drainase Kawasan Pada Desa Curahpoh Kecamatan Curahdami Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Smart Teknologi*, 4(5), 624-632.
- Kumpulengineer. (2014). Data-data perencanaan sistem drainase. Diakses pada 6 Desember 2024, dari <https://www.kumpulengineer.com/2014/03/data-data-perencanaan-sistem-drainase.html>

- Kusuma, A. T., Rizal, N. S., & Abadi, T. A. (2016). Analisis dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Sampean Bondowoso dengan menggunakan Program Hec-Ras 4.1. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 2(02).
- Lailiyasari, F. D., Rizal, N. S., & Galuh, S. D. (2023). Storage volumestorage volumestorage volumeRainwater Harvesting System as an Alternative to Overcoming Drought in Safira Garden Housing District, Kec. Kaliwates District. Jember. *International Applied Science*, 2(2), 47-58.
- Prahara, D. C., Rizal, N. S., & Galuh, S. D. (2023). Optimasi Perencanaan Sistim Jaringan Pipa Air Bersih dengan Penambahan Valve Menggunakan Program Epanet. *Jurnal Smart Teknologi*, 4(6), 703-714.
- Pratama, S. R. Y., Rizal, N. S., & Abadi, T. (2022). Kajian Respon Hidrologi Daerah Aliran Sungai Dengan Pola Radial Menggunakan HEC-HMS (Study Kasus: Sub-Das Joyo, Kabupaten Jember). *Jurnal Smart Teknologi*, 3(4), 438-448.
- Rizal, N. S., Iqbal, K., & Abduh, M. (2017). Kajian Pembuatan Sumur Resapan untuk Penanggulangan Genangan Air di Kawasan Kampus. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 2(2).
- Rizal, N. S., Ahmad, H. H., Iqbal, K., & Salim, N. (2021). Kalibrasi Parameter Hidrologi Daerah Aliran Sungai Bentuk Radial Dengan Aplikasi Hec-Hms. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 6(2), 82-88.
- Rotorooter.co.id. 10 Hal Penting Sistem Drainase Pengelolaan Air dan Lingkungan. Diakses pada 6 Desember 2024, dari <https://www.rotorooter.co.id/3631/8-hal-penting-sistem-drainase.html>
- Samaila, M. A., Torsulu, A. F., & Saputro, I. T. (2023). PEMODELAN HIDROGRAF BANJIR DAS REMU MENGGUNAKAN MODEL HEC-HMS. *Jurnal Karkasa*, 9(2), 1-14.