

SIMULASI HIDROLOGI SISTEM DRAINASE KAWASAN JATI KOTA PADANG MENGGUNAKAN HEC-HMS

HYDROLOGICAL SIMULATION OF THE DRAINAGE SYSTEM IN JATI AREA, PADANG CITY USING HEC-HMS

Yolla Fransiska^{1a*}, Putri Kumala Sari^{2b}

^aPoliteknik Negeri Padang, Jurusan Teknik Sipil, Prodi Teknologi Sipil, Kampus Limau Manis
Padang 25163, Telp. 0751-72590 Fax. 0751-72576, Indonesia

^bPoliteknik Negeri Padang, Jurusan Teknik Sipil, Prodi Perancangan Jalan dan Jembatan, Kampus Limau Manis
Padang 25163, Telp. 0751-72590 Fax. 0751-72576, Indonesia

e-mail: yollafransiska8@gmail.com, putrikumalasari1998@gmail.com

ABSTRACT

The Jati Area in Padang City is one of the urban regions affected by flooding and waterlogging, particularly during the rainy season. The flooding issue in this area is not only caused by the insufficient capacity of the drainage channels but also by the lack of understanding regarding the hydrological characteristics of the region. Therefore, a hydrologically based modeling approach is essential to analyze and predict the response of the catchment area to rainfall, surface runoff discharge, and the effectiveness of the existing drainage system. In this study, the author models the drainage system in the Jati area using the HEC-HMS program, with the aim of obtaining the peak discharge value during extreme rainfall events and determining the timing of the maximum discharge. HEC-HMS is a widely used software for hydrologic modeling, particularly for simulating the runoff process from a watershed area. The research consists of three main stages: data collection, data processing, and drawing conclusions from the results. Based on the simulation results of the hydrologic modeling analysis of the drainage network in the Jati area, it was found that the channels at certain nodes are unable to accommodate the design discharge load, resulting in flooding due to the insufficient capacity of those channels. The results of this study can be used by policymakers for the redesign of drainage infrastructure, such as modifying the channel dimensions from a base width of 6.5 m, 6.8 m, and 6.8 m at reach 9, reach 10, and reach 11 respectively, to 8.5 m based on the peak discharge from the simulation results, which is 37.5 m³/s.

Keywords: Drainase, Genangan, Hidrologi, Debit, HEC-HMS

I. PENDAHULUAN

Kawasan Jati, Kota Padang merupakan salah satu wilayah perkotaan yang terdampak banjir dan genangan, khususnya saat musim hujan. Kondisi ini menuntut adanya sistem drainase yang andal dan perencanaan tata kelola air hujan yang berbasis data dan analisis yang tepat. Permasalahan banjir di kawasan Jati tidak hanya disebabkan oleh kapasitas saluran drainase yang tidak memadai, namun juga kurangnya pemahaman terhadap karakteristik hidrologi wilayah tersebut. Oleh karena itu, pendekatan berbasis permodelan hidrologi sangat dibutuhkan untuk menganalisis dan memprediksi respons daerah tangkapan air terhadap curah hujan, debit limpasan permukaan, serta efektivitas sistem drainase yang ada. Pada peristiwa banjir yang terjadi pada tanggal 22 Maret 2016, teridentifikasi bahwa kapasitas saluran drainase di kawasan Jati tidak mampu menampung debit air hujan, sehingga menyebabkan terjadinya genangan.

Hujan deras selama satu hingga dua hari menyebabkan wilayah ini tergenang.



Gambar 1. Genangan Saluran Drainase Kawasan Jati
(Sumber : Fransiska, 2020)

Pada Gambar 1 menunjukkan kondisi genangan air yang terjadi di kawasan jalan perkotaan pasca hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi. Aliran air mengalir mengikuti kemiringan permukaan perkerasan trotoar, menandakan adanya limpasan permukaan (*surface runoff*) yang tidak tertampung secara optimal oleh sistem drainase eksisting. Fenomena ini

merupakan contoh dari kegagalan manajemen sistem drainase perkotaan yang dapat berdampak pada penurunan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan serta mempercepat degradasi infrastruktur perkerasan jalan.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan di kawasan ini dengan menggunakan pemodelan melalui program EPA-SWMM, hasil simulasi menunjukkan bahwa jaringan drainase yang ada tidak mampu menampung debit limpasan permukaan. Terdapat 7 titik banjir yang terjadi pada saluran primer dan 6 titik banjir pada saluran sekunder. Limpasan terbesar teridentifikasi berasal dari *subcatchment* 13[1]. Berdasarkan hasil dari perhitungan menggunakan software EPA SWMM 5.1, saluran drainase Jati mengalami banjir di 5 titik yakni 3 di saluran tersier, 1 di saluran sekunder dan 1 di saluran primer dengan model saluran tertutup. Pada Saluran Primer terjadi banjir di *Junction* 11,12,15, dan 16[2].

Area drainase di kawasan Jati dibatasi oleh beberapa jalan utama seperti Banjir Kanal, Jalan Perintis Kemerdekaan, dan Jalan Proklamasi. Sebagian besar kawasan ini merupakan wilayah padat penduduk, sehingga air hujan sulit meresap dan menimbulkan limpasan. Sistem drainase di kawasan Jati meliputi saluran primer Jati serta beberapa saluran sekunder, yaitu Adabiah, Koto Panjang, Sawahan, dan Proklamasi. Semua saluran sekunder bermuara ke saluran primer Jati, yang akhirnya mengalir ke Sungai Batang Arau. Karena menjadi saluran utama, saluran primer Jati seringkali tidak mampu menampung debit air yang besar, sehingga menyebabkan terjadinya genangan di daerah tersebut.

HEC-HMS merupakan salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan untuk pemodelan hidrologi, khususnya dalam mensimulasikan proses aliran air hujan dari suatu daerah tangkapan. HEC-HMS adalah suatu perangkat lunak pemodelan hidrologi yang digunakan untuk menganalisis dan menghitung debit rencana pada setiap penggal sungai dalam suatu daerah aliran sungai (DAS) [3].

Dengan memanfaatkan HEC-HMS, analisis terhadap karakteristik hidrologi di kawasan Jati dapat dilakukan secara lebih sistematis dan akurat. Pada penelitian ini, penulis memodelkan sistem drainase di kawasan Jati menggunakan program HEC-HMS, dimana penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai debit puncak saat hujan ekstrem serta waktu terjadinya debit maksimum. Pendekatan HEC-HMS dalam penelitian ini memiliki keunikan tersendiri dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan model EPA SWMM dalam menganalisis sistem

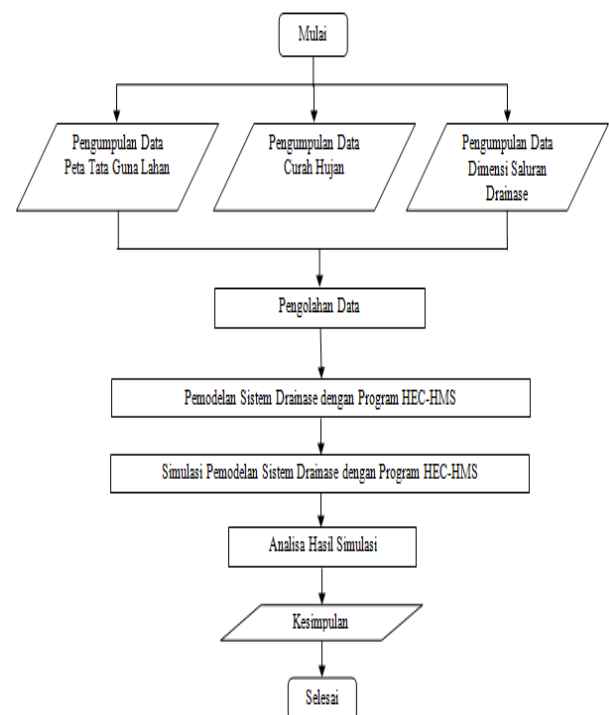
drainase perkotaan. Model EPA SWMM lebih berfokus pada sistem jaringan, saluran, aliran permukaan di wilayah terbangun, sedangkan HEC-HMS dirancang untuk mensimulasikan proses hidrologi alami secara lebih menyeluruh pada skala daerah aliran sungai (DAS). Hal ini menjadikan HEC-HMS lebih unggul dalam mengkaji karakteristik limpasan, distribusi curah hujan, dan respons hidrologis kawasan yang memiliki variasi topografi seperti Kawasan Jati di Kota Padang.

Dengan pendekatan ini, model yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk simulasi hidrologi yang lebih akurat dan representatif, sehingga dapat dimanfaatkan dalam perencanaan sistem drainase yang adaptif serta strategi mitigasi banjir yang berbasis pada kondisi hidrologi setempat.

II. METODOLOGI

Lokasi penelitian berada pada kawasan jaringan drainase di daerah Jati. Area ini mencakup saluran sekunder Adabiah, Koto Panjang, Sawahan, dan Proklamasi, yang semuanya bermuara ke saluran primer Jati. Sistem drainase di wilayah Jati menggunakan saluran primer Jati sebagai aliran utama, yang selanjutnya mengalir ke Sungai Batang Arau.

Ada tiga tahapan pelaksanaan dalam penelitian ini yaitu tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, dan kesimpulan dari hasil penelitian. Untuk skema alur metodologi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Alur Metodologi
(Sumber : Fransiska, 2025)

A. Tahap Pengumpulan Data

Beberapa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Peta tata guna lahan, yaitu untuk mengetahui luas daerah *pervious* dan *impervious* pada setiap subbasin. Persentase *pervious* dan *impervious* didapat dengan mendigitasi peta tata guna lahan dari *Google Earth* dengan bantuan ArcGIS.
2. Data curah hujan dari stasiun pengamatan melalui Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat dengan lama pengamatan 20 tahun, yaitu Stasiun Simpang Alai dan Stasiun PU. Kemudian dilakukan analisa hidrologi dengan menghitung curah hujan rata-rata untuk mendapatkan nilai curah hujan rencana. Selanjutnya menghitung intensitas curah hujan dan membuat pola distribusi hujan jam-jaman dengan menggunakan metode *Altrenating Block Method* (ABM).
3. Data dimensi saluran didapat dari hasil pengukuran di lapangan.

B. Tahap Pengolahan Data

Setelah didapatkan persentase *pervious* dan *impervious* pada setiap subbasin dari hasil digitasi peta tata guna lahan sebagai input data pada HEC-HMS, selanjutnya menentukan nilai CN (*Curve Number*), S (*Retention Parameter*), Ia (*Initial Abraction*), dan Tlag (*Time Lag*). Metode SCS dikembangkan berdasarkan hasil pengamatan curah hujan selama bertahun-tahun yang mencakup berbagai wilayah pertanian di Amerika Serikat. Metode ini mengaitkan karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS), seperti jenis tanah, vegetasi, dan tata guna lahan, dengan nilai *Curve Number* (CN) yang merepresentasikan potensi limpasan akibat curah hujan tertentu[4]. Tataguna lahan digunakan sebagai informasi untuk vegetasi perhitungan nilai CN dengan kapasitas drainase [5].

Selanjutnya dilakukan analisis hidrologi untuk mendapatkan curah hujan jam jaman yang akan diinput pada *time series* pada HEC-HMS. Penyusunan basin model pada HEC-HMS digambarkan dengan 15 *subbasin*, 17 *reach*, 17 *junction*, dan 1 *outlet*. Setelah semua parameter disiapkan dan diintegrasikan, proses menjalankan HEC-HMS dapat dilakukan untuk menghasilkan simulasi dan mengidentifikasi potensi *error*. Hasil simulasi akan menampilkan nilai debit puncak serta waktu terjadinya debit puncak tersebut.

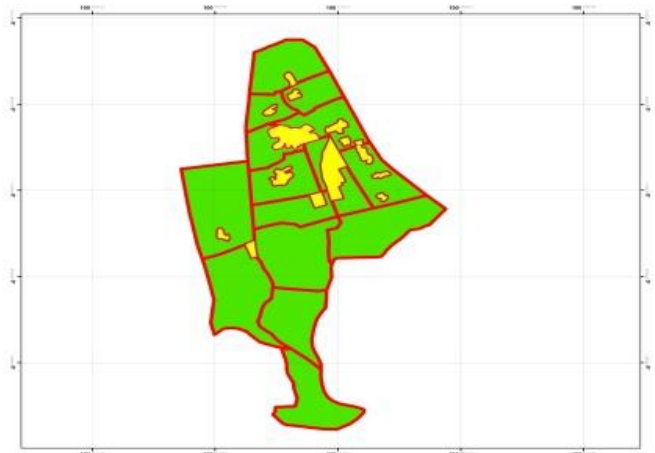
Setelah hasil simulasi didapatkan, maka selanjutnya dari data dimensi saluran yang didapat dari pengukuran di lapangan akan dihitung kapasitas saluran drainase kawasan jati.

C. Tahap Kesimpulan

Dari hasil *running* simulasi HEC-HMS diperoleh nilai debit puncak saat hujan ekstrem serta waktu terjadinya debit maksimum. Kemudian hasil *running* simulasi akan dibandingkan dengan hasil perhitungan kapasitas saluran drainase kawasan jati.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tata Guna Lahan



Gambar 3. Tata Guna Lahan Kawasan Jati
(Sumber : Fransiska, 2020)

Pada Gambar 3 menunjukkan peta tata guna lahan di Kawasan Jati, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Peta ini mengklasifikasikan penggunaan lahan menjadi dua area, yaitu area tak kedap air (*pervious area*) ditandai dengan warna hijau dan area kedap air (*impervious area*) ditandai dengan warna kuning. *Pervious area* adalah area yang memungkinkan terjadinya infiltrasi, yaitu masuknya air ke dalam pori-pori tanah pada suatu *subcatchment*. Sebaliknya, *impervious area* merupakan area yang tidak dapat ditembus air, sehingga tidak terjadi infiltrasi. Pada penelitian ini kawasan perumahan ditetapkan sebagai area yang kedap air (*impervious area*) dan lahan pertanian ditetapkan sebagai area yang tak kedap air (*pervious area*), disajikan pada Tabel 1 persentase *impervious area* di lokasi kawasan penelitian.

Menentukan beberapa nilai parameter untuk input ke HEC-HMS. Metode *Curve Number* didasarkan atas hubungan infiltrasi pada setiap jenis tanah dengan jumlah curah hujan yang jatuh pada setiap kali terjadinya hujan. Nilai CN ditentukan berdasarkan kombinasi antara penggunaan lahan, jenis tanah, kondisi hidrologis, dan tingkat kelembapan tanah sebelum hujan (AMC) [6].

Pada Tabel 2, parameter untuk nilai CN dilihat berdasarkan tataguna lahan kawasan penelitian.

Tabel 1. Data Input Subbasin pada HEC-HMS

Subbasin	Luas Areal	Lebar (Width)	% Impervious
	(Ha)	(m)	(%)
S1	21,51	590	97,54
S2	9,26	390	95,14
S3	11,25	490	95,38
S4	13,24	440	76,96
S5	18,71	560	80,76
S6	18,58	530	91,60
S7	18,96	750	64,87
S8	19,31	610	91,20
S9	15,26	650	92,92
S10	33,28	560	100,00
S11	30,75	390	100,00
S12	23,37	750	100,00
S13	38,97	470	98,61
S14	34,2	460	97,66
S15	24,03	230	100,00

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 2. Nilai CN berdasarkan Tataguna Lahan

No	TUTUPAN LAHAN	A	B	C	D
1	Airport	79	86	90	92
2	Belukar Rawa	100	100	100	100
3	Hutan Lahan Kering Primer	25	55	70	77
4	Hutan Lahan Kering Sekunder	25	55	70	77
5	Hutan Mangrove Primer	100	100	100	100
6	Hutan Mangrove Sekunder	100	100	100	100
7	Hutan Rawa Primer	100	100	100	100
8	Hutan Rawa Sekunder	100	100	100	100
9	Hutan Tanaman Keras	25	55	70	77
10	Pemukiman	79	86	90	92
11	Perkebunan	62	71	78	81
12	Pertambangan	62	71	78	81
13	Pertanian Lahan Kering	51	67	76	80
14	Pertanian Lahan Kering dan Semak	51	67	76	80
15	Rawa	100	100	100	100
16	Savana	30	58	71	78
17	Sawah	59	70	78	81
18	Semak Belukar	29	57	70	77
19	Tambak	59	70	78	81
20	Tanah Terbuka	30	58	71	78
21	Transmigrasi	59	74	82	86
22	Tubuh Air	100	100	100	100

Sumber : Krisnayanti, 2021

Pengelompokan tanah dilakukan dengan mempertimbangkan kesamaan potensi limpasan permukaan dalam kondisi cuaca dan tata guna lahan yang sama, sebagaimana tercantum pada Tabel 3.

Data-data input HEC-HMS sudah didapat, dan disajikan pada Tabel 4. Nilai CN yang tinggi menunjukkan penyerapan yang rendah [7].

Tabel 3. Klasifikasi HSG

Kelompok Tanah	Keterangan	Laju Infiltrasi (mm/jam)
A	Potensial Air Larian paling kecil. Termasuk tanah pasir dalam dengan unsur debu dan liat. Laju infiltrasi tinggi.	8-12
B	Potensial Air Larian kecil, tanah berpasir lebih dangkal dari A. tekstur halus sampai sedang, laju infiltrasi sedang.	4-8
C	Potensi Air Larian Sedang. Tanah dangkal dan mengandung cukup liat. Tekstur sedang sampai halus. Laju infiltrasi rendah.	1-4
D	Potensi Air Larian Tinggi, kebanyakan tanah liat, dangkal, dengan lapisan kedap air dekat permukaan tanah. Infiltrasi sangat rendah.	0-1

Sumber : Krisnayanti, 2021

Tabel 4. Data Input Parameter pada HEC-HMS

Subbasin	CN	S	Ia	Tlag
		mm	mm	menit
S1	94	16.213	3.243	1.931
S2	94	16.213	3.243	2.022
S3	94	16.213	3.243	1.823
S4	79	67.519	13.504	1.599
S5	79	67.519	13.504	1.875
S6	94	16.213	3.243	1.797
S7	85	44.824	8.965	2.118
S8	94	16.213	3.243	2.167
S9	94	16.213	3.243	1.018
S10	94	16.213	3.243	1.734
S11	94	16.213	3.243	1.945
S12	94	16.213	3.243	2.053
S13	94	16.213	3.243	1.636
S14	94	16.213	3.243	1.795
S15	94	16.213	3.243	1.539

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

B. Curah Hujan Rata-Rata

Dari data curah hujan yang diperoleh, selanjutnya menghitung curah hujan harian maksimum dan frekuensi curah hujan dengan metode distribusi Log Pearson Tipe III sesuai dengan parameter-parameter yang sudah ditentukan. Pada Tabel 5 disajikan hasil perhitungan curah hujan harian maksimum di masing-masing stasiun.

Kemudian selanjutnya menghitung data curah hujan harian maksimum dari kedua stasiun menggunakan metode aritmatik dengan menghitung rata-rata curah hujan harian maksimum dari kedua stasiun, yang hasilnya bisa dilihat pada Tabel 6.

Selanjutnya menghitung frekuensi curah hujan, dimana dalam analisa frekuensi curah hujan harus diuji terlebih dahulu metode distribusi mana yang bisa dipakai dalam perhitungan, pengujian tersebut melalui pengukuran dispersi. Sehingga didapat parameter-parameter untuk menentukan metode distribusi mana yang bisa dipakai. Jika nilai koefisien kecondongan yang disyaratkan untuk distribusi Normal, Normal-log, Gumbel, dan distribusi Gama-II tidak sama dengan nilai koefisien kecondongan dari deret data, maka deret data dianggap mengikuti distribusi Gama-III dan LP-III, pada Tabel 7 bisa dilihat hasil dari perhitungan distribusi hujan.

Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan intensitas curah hujan menggunakan metode *Mononobe*, karena data hujan yang tersedia berupa data hujan harian. Pola distribusi hujan jam-jaman dengan menggunakan metode ABM untuk input *time series* pada HEC-HMS bisa dilihat pada Tabel 8.

Tabel 5. Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun PU dan Simpang Alai

No.	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)	
		PU	Simpang Alai
1	1990	100,5	124,0
2	1991	154,0	180,0
3	1992	193,0	196,0
4	1993	183,0	249,0
5	1994	75,0	107,0
6	1995	46,0	168,0
7	1996	161,0	209,0
8	1997	96,0	130,0
9	1998	125,0	214,0
10	1999	170,0	220,0
11	2000	161,0	208,0
12	2001	50,0	87,0
13	2002	209,0	206,0
14	2003	101,0	103,0
15	2008	169,0	112,0
16	2009	150,0	71,0
17	2010	140,0	75,0
18	2011	130,0	65,0
19	2013	225,0	167,0
20	2014	178,0	142,0

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

C. Dimensi Saluran Drainase

Dari data dimensi saluran dapat dihitung kapasitas saluran drainase kawasan jati yang disajikan pada Tabel 9 dan didapat hasil kapasitas saluran drainase kawasan jati sebesar 31,035 m³/s pada *reach* 11, artinya drainase kawasan jati hanya bisa menampung debit paling tinggi sebesar 31,035 m³/s.

D. Penyusunan *Basin* Model

Penyusunan *basin* model pada HEC-HMS digambarkan dengan 15 *subbasin*, 17 *reach*, 17 *junction*, dan 1 *outlet*, bisa dilihat pada Gambar 4 bentuk pemodelan jaringan drainase di kawasan penelitian.

Tabel 6. Perhitungan Distribusi Hujan

No.	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	1990	112,3
2	1991	167,0
3	1992	194,5
4	1993	216,0
5	1994	91,0
6	1995	107,0
7	1996	185,0
8	1997	113,0
9	1998	169,5
10	1999	195,0
11	2000	184,5
12	2001	68,5
13	2002	207,5
14	2003	102,0
15	2008	140,5
16	2009	110,5
17	2010	107,5
18	2011	97,5
19	2013	196,0
20	2014	160,0

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 7. Perhitungan Distribusi Hujan

No	Jenis Distribusi	Syarat Hitungan	Keterangan	Selisih (4-3)	
1	2	3	4	6	
1	Normal	Cs ≈ 0	1,823	tidak memenuhi	1,82
2	Normal-Log	Cs ≈ 0,21	(0,288)	tidak memenuhi	0,50
3	Gumbel	Cs ≈ 1,139	1,823	tidak memenuhi	0,68
4	Log Person III	Selain nilai diatas		memenuhi	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 8. Distribusi Hujan Jam-Jaman dengan Metode ABM

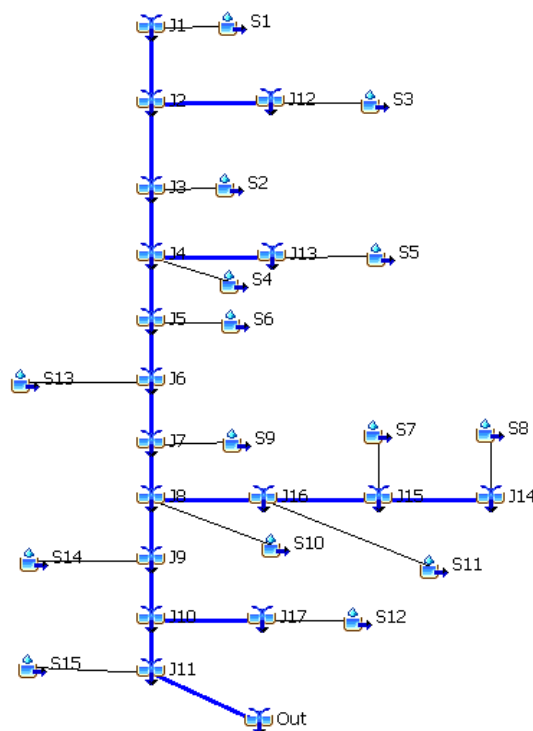
Waktu (jam)	Intensitas (mm/jam)	Kedalaman Hujan (mm)	Penambahan Kedalaman (mm)	P (%)	Hyetograph (%)	Hyetograph (mm)
1	68,511	68,511	68,511	58,480	7,168	14,166
2	43,159	86,318	17,807	15,200	10,663	21,071
3	32,937	98,810	12,491	10,663	58,480	115,569
4	27,189	108,754	9,944	8,489	15,200	30,039
5	23,430	117,152	8,398	7,168	8,489	16,775
Total			117,152	100	100	197,619

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 9. Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Kawasan Jati

Reach	Elevasi		L (m)	m	b (m)	h (m)	A (m2)	P (m)	R (m)	n	S	V (m/s)	Q (m3/s)
	Awal	Akhir											
	(m)	(m)											
Saluran Primer Jati													
C1	3.78	3.68	223.0	0.6	2.3	1.4	4.40	5.57	0.79	0.035	0.0004	0.517	2.273
C2	3.68	3.65	176.5	1.4	3.6	1.4	7.78	8.42	0.92	0.035	0.0002	0.354	2.752
C3	3.65	3.63	176.5	1.4	4.6	1.4	9.18	9.42	0.98	0.035	0.0001	0.299	2.747
C4	3.63	3.04	471.1	1.4	4.6	1.4	9.18	9.42	0.98	0.040	0.0013	0.870	7.991
C5	3.04	2.63	481.0	1.4	4.6	1.4	9.18	9.42	0.98	0.035	0.0009	0.820	7.534
C6	2.63	2.40	111.0	1.4	4.6	1.6	10.94	10.11	1.08	0.035	0.0021	1.372	15.013
C7	2.40	2.24	111.0	2.4	5.1	1.7	15.61	13.94	1.12	0.035	0.0014	1.170	18.255
C8	2.24	1.41	564.6	2.96	6.5	2.1	26.70	19.62	1.36	0.040	0.0015	1.177	31.434
C9	1.41	1.04	564.6	2.96	6.5	2.1	26.70	19.62	1.36	0.040	0.0007	0.786	20.987
C10	1.04	0.46	534.4	2.96	6.8	2.1	27.33	19.92	1.37	0.040	0.0011	1.017	27.796
C11	0.46	0.27	183.4	2.96	6.8	2.1	27.33	19.92	1.37	0.035	0.0010	1.135	31.035
Saluran Sekunder Adabiah													
CS1	3.91	3.68	373.8		1.5	1.4	2.10	4.3	0.49	0.035	0.0006	0.439	0.923
Saluran Sekunder Koto Panjang													
CS2	3.80	3.63	567.2		1	1.4	1.40	3.8	0.37	0.035	0.0003	0.254	0.356
Saluran Sekunder Sawahan													
CS3	2.40	2.35	414.0		1.5	1.5	2.25	4.5	0.50	0.035	0.0001	0.198	0.445
CS4	2.35	2.30	400.0		1.6	1.5	2.40	4.6	0.52	0.035	0.0001	0.207	0.497
CS5	2.30	2.24	333.3		1.7	1.5	2.61	4.74	0.55	0.035	0.0002	0.258	0.672
Saluran Sekunder Proklamasi													
CS6	1.14	1.04	287.8		2.5	1.4	3.50	5.3	0.66	0.035	0.0003	0.404	1.414

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025



Gambar 4. Pemodelan Jaringan Drainase Kawasan Jati
(Sumber : Hasil Pemodelan dengan HEC-HMS, 2025)

E. Hasil Simulasi Pemodelan Hidrologi

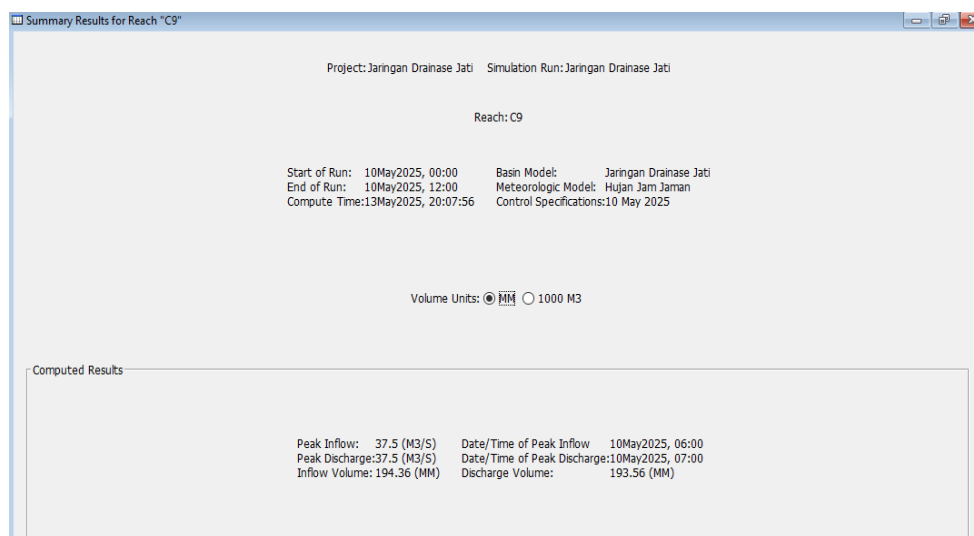
Beberapa langkah tahapan dalam mempersiapkan simulasi model adalah membuat *file setting* untuk perhitungan dan *running simulation model*, kemudian *running/mengoperasikan model*, memperbaiki bagian komponen *basin* sesuai notifikasi kesalahan, dan mengoperasikan kembali model sampai notifikasi proses menyatakan selesai 100% [8].

Hidrograf satuan dari HEC-HMS dapat dimanfaatkan sendiri atau dikombinasikan dengan *software* lain untuk mendukung analisis ketersediaan air, sistem drainase, dampak urbanisasi, desain struktur hidraulik, serta pengelolaan banjir dan operasi hidrologi [9].

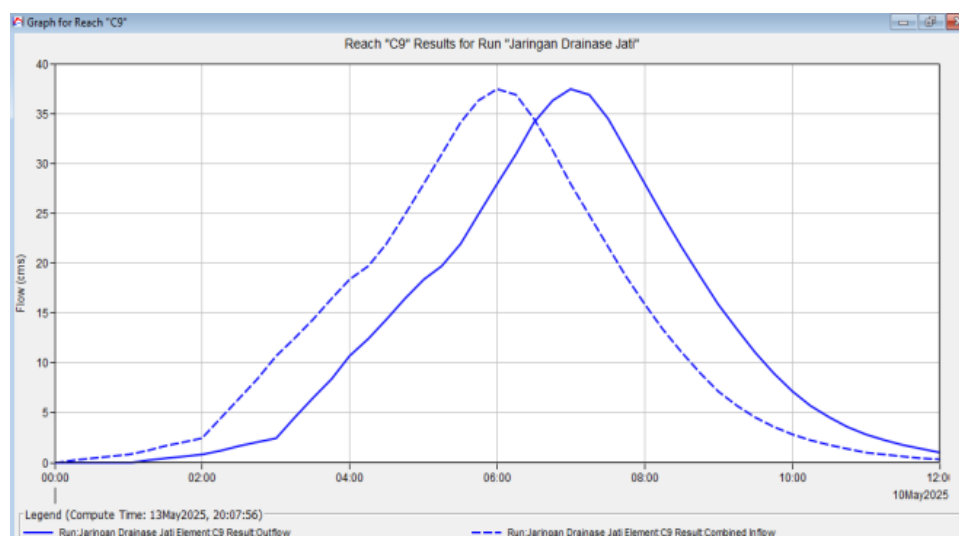
File project simulasi ditampilkan pada *software* HEC-HMS, kemudian semua komponen basin model di *set* seperti *Meteorological Model*, *Control Specification*, dan *Time Series data*.

Output dari model berupa hidrograf aliran permukaan, debit aliran puncak, volume aliran dan nilai *time to peak* [10]. Hasil simulasi data pada saluran menunjukkan debit puncak tertinggi sebesar 37,5 m³/s pada *reach* 9, *reach* 10, dan *reach* 11. Sedangkan debit puncak terendah sebesar 2,2 m³/s pada *reach* 12.

Selanjutnya hasil simulasi untuk debit puncak pada saluran disajikan pada gambar-gambar di bawah ini :



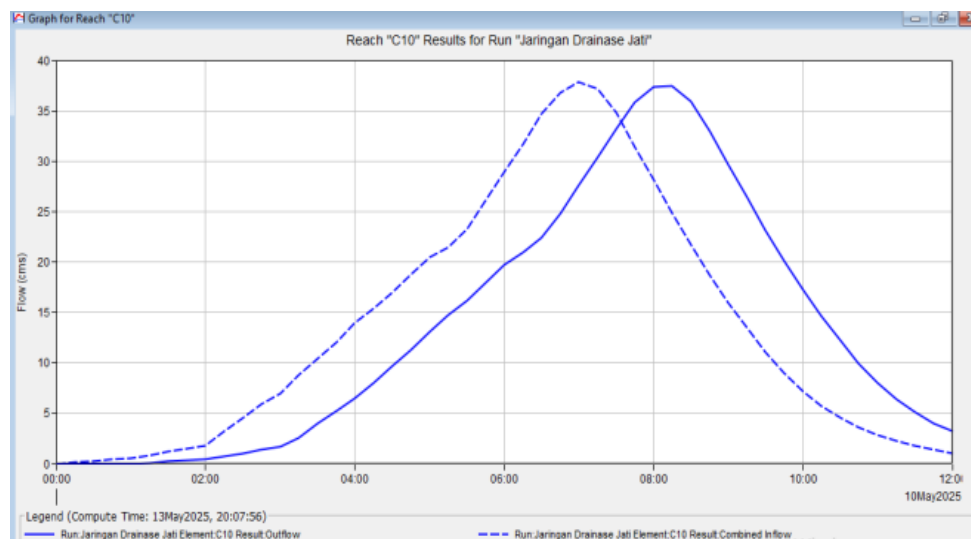
Gambar 5. Debit Puncak pada *Reach* 9
(Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



Gambar 6. Grafik Debit Puncak pada *Reach* 9
(Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



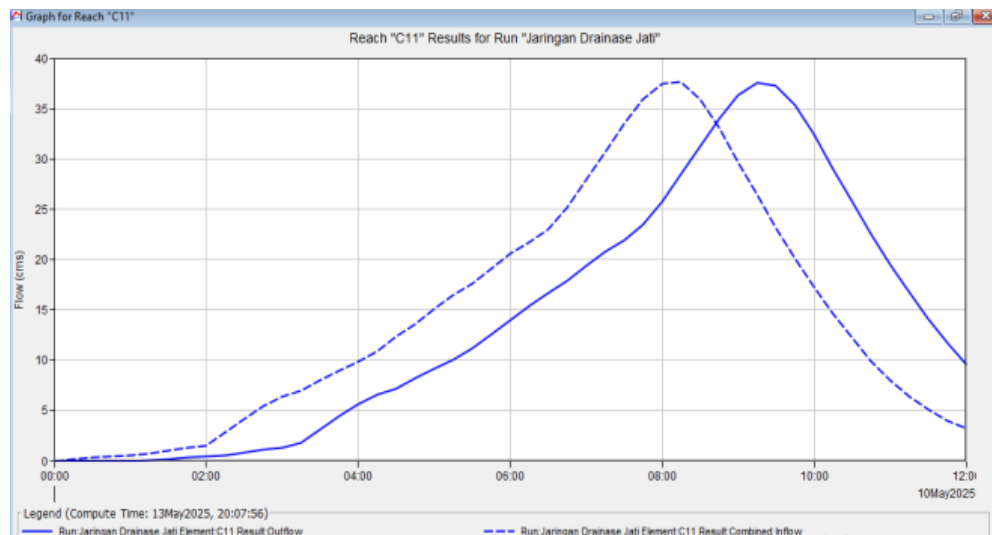
Gambar 7. Debit Puncak pada Reach 10
 (Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



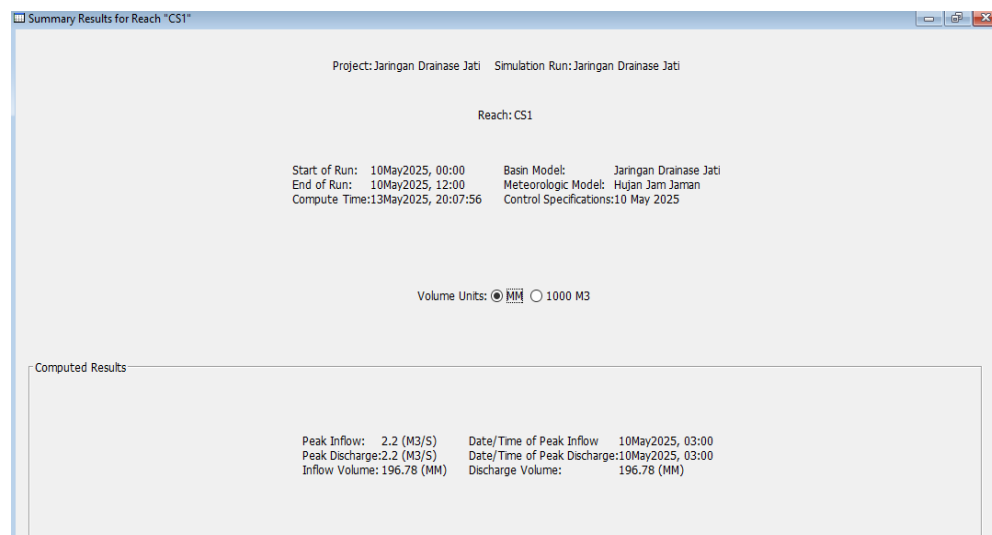
Gambar 8. Grafik Debit Puncak pada Reach 10
 (Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



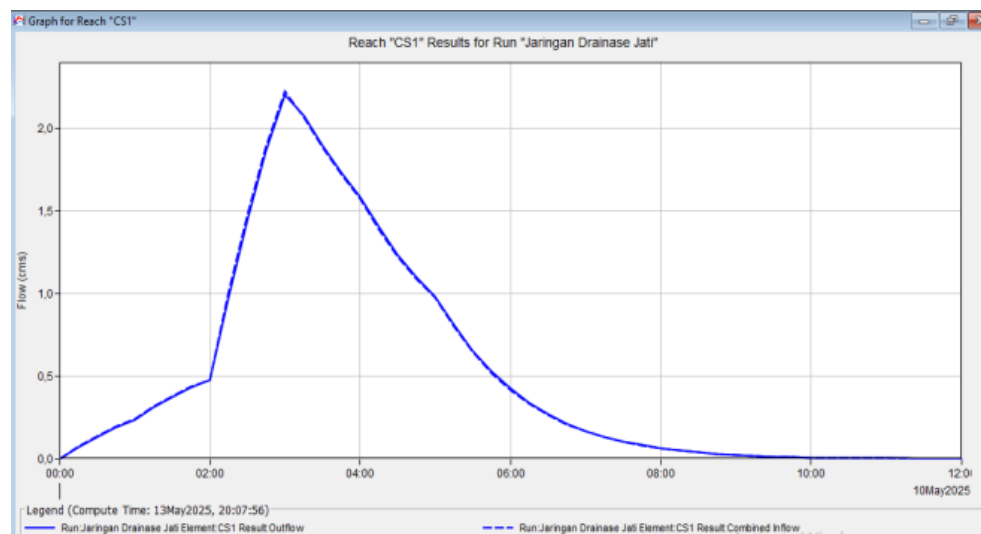
Gambar 9. Debit Puncak pada Reach 11
 (Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



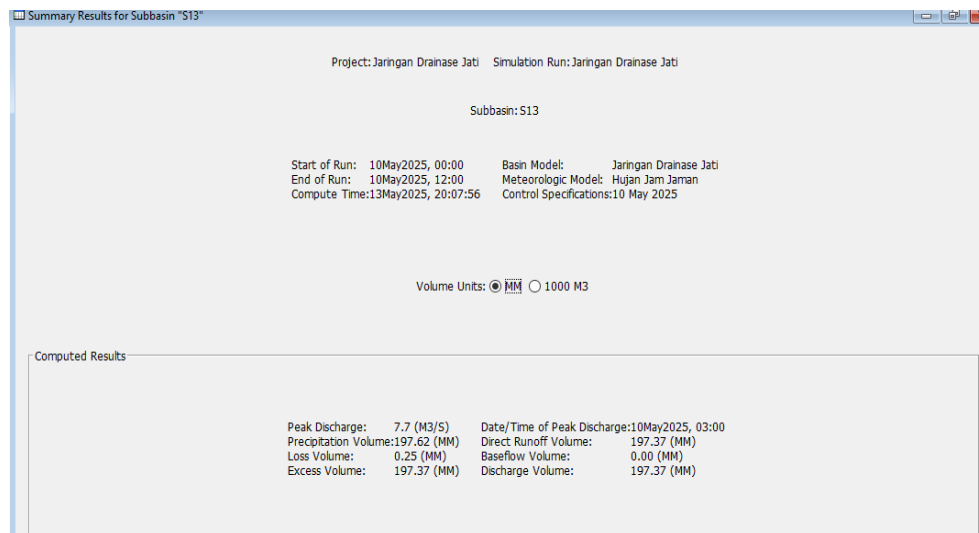
Gambar 10. Grafik Debit Puncak pada Reach 11
(Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



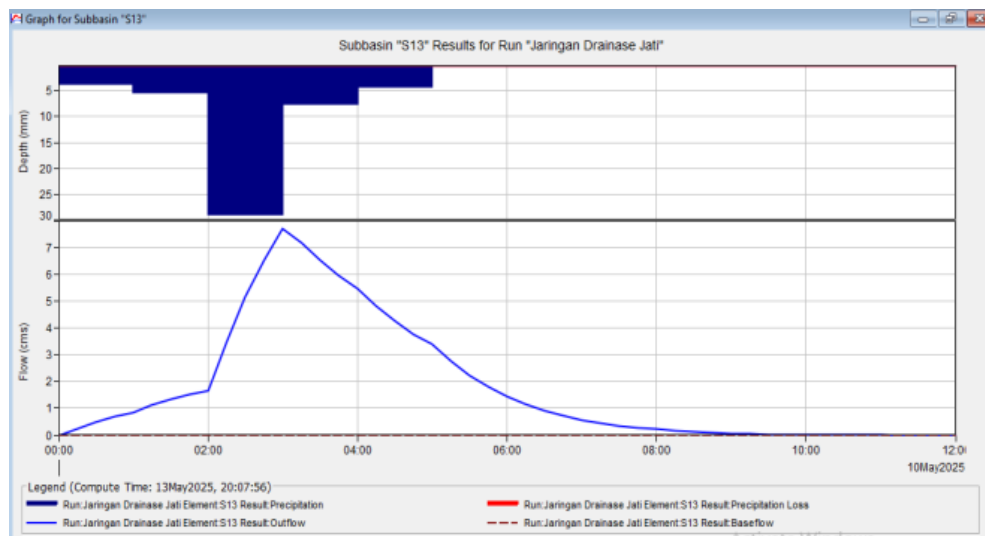
Gambar 11. Debit Puncak pada Reach 12
(Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



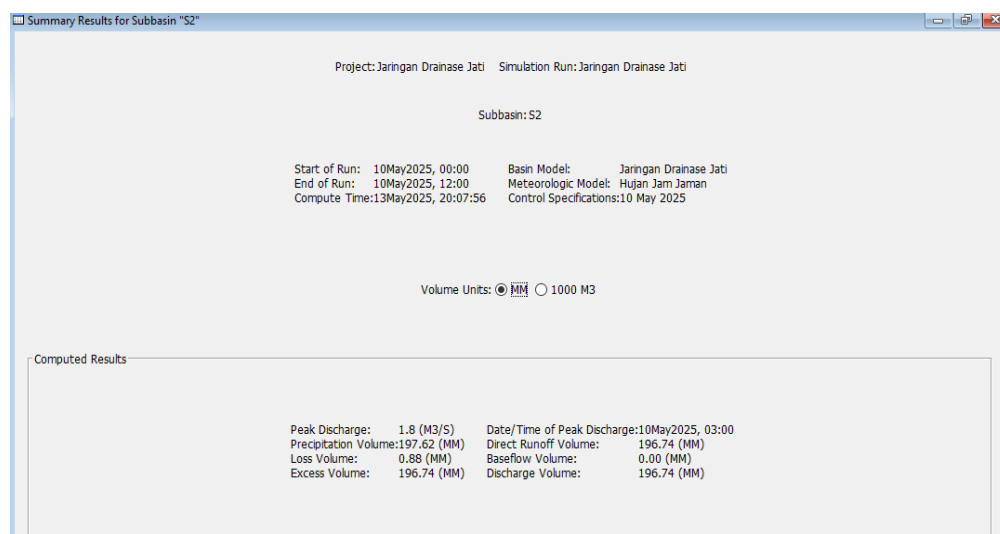
Gambar 12. Grafik Debit Puncak pada Reach 12
(Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



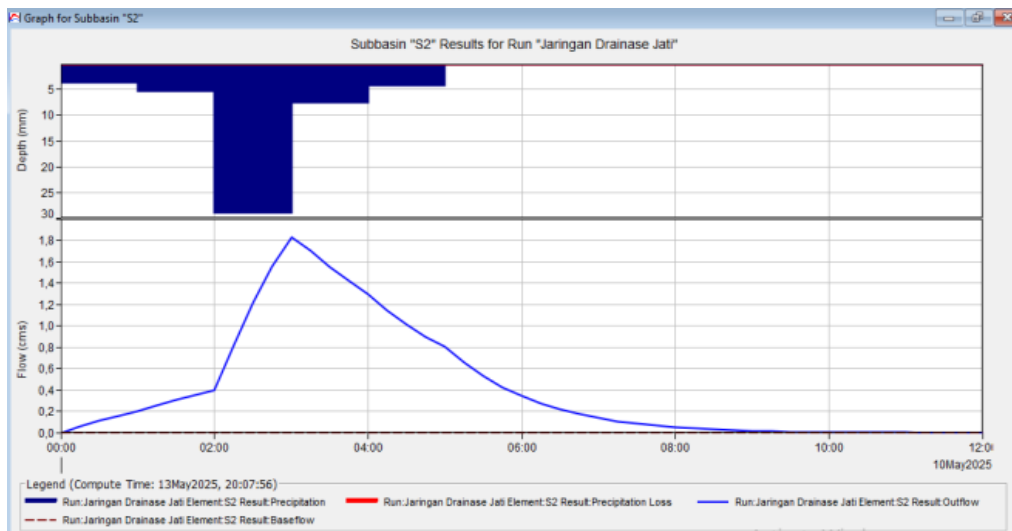
Gambar 13. Debit Puncak pada S13
 (Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



Gambar 14. Grafik Debit Puncak pada S13
 (Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



Gambar 15. Debit Puncak pada S2
 (Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)



Gambar 16. Grafik Debit Puncak pada S2
(Sumber : Hasil Simulasi dengan HEC-HMS, 2025)

Nilai debit puncak dan grafik debit puncak yang terjadi di *reach* 9 ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6, sedangkan nilai debit puncak dan grafik debit puncak yang terjadi di *reach* 10 ditunjukkan pada Gambar 7 dan Gambar 8. Selanjutnya nilai debit puncak dan grafik debit puncak yang terjadi di *reach* 11 ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.

Kemudian hasil simulasi debit puncak terendah pada saluran disajikan pada Gambar 11 untuk nilai debit puncak yang terjadi di *reach* 12 dan Gambar 12 untuk grafik debit puncak yang terjadi di *reach* 12.

Selanjutnya hasil simulasi data pada subbasin menunjukkan debit puncak tertinggi sebesar 7,7 m³/s pada S13 dan debit puncak terendah sebesar 1,8 m³/s pada S2. Nilai debit puncak dan grafik debit puncak yang terjadi di S13 ditunjukkan pada Gambar 13 dan Gambar 14, sedangkan nilai debit puncak dan grafik debit puncak yang terjadi di S2 ditunjukkan pada Gambar 15 dan Gambar 16.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi analisis permodelan hidrologi pada jaringan drainase kawasan jati menggunakan HEC-HMS didapatkan hasil bahwa saluran pada *node* tertentu tidak mampu menampung beban debit rencana sehingga terjadi banjir. Hal ini disebabkan karena kapasitas dari saluran tersebut tidak mencukupi.

Hasil kajian ini bisa digunakan bagi pengambil kebijakan dalam perencanaan ulang infrastruktur drainase seperti mengubah dimensi saluran dari lebar dasar 6,5 m, 6,8 m, dan 6,8 m pada *reach* 9, *reach* 10, dan *reach* 11 menjadi 8,5 m berdasarkan debit puncak hasil simulasi yaitu 37,5 m³/s.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, keluarga, dan civitas akademika, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat atas segala bantuan dan kontribusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fransiska, Yolla, dkk. 2020. "Simulasi Dengan Program EPA SWMM Versi 5.1 Untuk Mengendalikan Banjir pada Jaringan Drainase Kawasan Jati". Jurnal Civronlit Unbari, 5(1), April 2020, 38-48.
- [2] Meygi, Afriyul. 2019. "Evaluasi Sistem Drainase Jati Menggunakan Software Storm Water Management Model (Swmm) 5.1". Universitas Andalas : Padang.
- [3] Auzan, Azkira Nur, dkk. 2017. "Perencanaan Drainase Kawasan Pagarsih Kota Bandung". JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, Volume 6, Nomor 4, Tahun 2017, Halaman 280 – 289.
- [4] Krisnayanti, Denik Sri, dkk. 2021 "Kajian Nilai Curve Number Pada Daerah Aliran Sungai Manikin Di Kabupaten Kupang". Jurnal Teknik Sumber Daya Air, Juni 2021, 1(1): 1-10.
- [5] Ramadan, Anri Noor Annisa, dkk. 2020. "Studi Penentuan Nilai Curve Number DAS Pataruman berdasarkan Satuan Peta Tanah Indonesia". Media Komunikasi Teknik Sipil, Volume 26, No. 2, 2020, 258-266.
- [6] Sadili, Anwar, dkk. 2020. "Studi Analisis Curve Number Dari Satuan Peta Tanah Indonesia Terhadap Debit Banjir Bendung

- Pataruman”. Universitas Perjuangan Tasikmalaya : Tasikmalaya.
- [7] Delani, Oreta Mega, dan Bambang Dwi Dasanto. 2016. “COMPARISON OF DISCHARGE HYDROGRAPH USING SOME METHODS OF EFFECTIVE RAINFALL (CASE STUDY: UPPER CISADANE WATERSHED)”. Jurnal Sumber Daya Air, Vol. 12 No. 2, November 2016: 187 – 198.
- [8] Mulyadi, Rachmad, dkk. 2020. “Pemodelan Hidrologi Dengan HEC-HMS di SUB-DAS Karangmumus Samarinda”. Universitas Mulawarman : Kalimantan Timur.
- [9] Wisudho D, Dimas, dkk. 2017. “Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Krengseng Daerah Tirta Agung, Banyumanik, Semarang”. JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, Volume 6, Nomor 3, Tahun 2017, 35-44.
- [10] Islami, Fikry Asri. 2021. “Pemodelan Hidrologi Menggunakan HEC-HMS”. Bappenas : Malang.