

Studi Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Dengan Menggunakan Software HEC HMS (Studi Kasus DAS Saddang)

Harfiah Rachmayanti ^{1*}, Ratna Musa ², Ali Mallombasi ³

- 1*) Magister Teknik Sipil, Universitas, Kota Makassar, Fiahharfiah15@gmail.com
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar, ratna.musa@umi.ac.id
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar, ali.mallobasi@umi.ac.id

Abstract

Flood is a natural incident that occurs marked by rising water levels, caused by high rainfall factor, river silting, and land-use. The purpose of this research are determine the coefficient of runoff of the Saddang watershed due to changes in land-use, determine the flood discharge of the Saddang watershed with the HEC HMS software, and determine the effect of land use changes on the flood discharge of the Saddang watershed. This research is quantitive research, using HEC HMS software for hydrological analysis/ simulation. Results are (1) Runoff coefficient value of Saddang watershed increased from 1999 – 2019, namely in 1999 by 0.143, in 2009 by 0.148, in 2019 by 0.151; (2) According to the modelling results of HEC HMS show that flood discharge in 1999 was 562.60 m³/second, in 2009 it was 601.70 m³/second, while the flood discharge in 2009 was 630.03 m³/second. The increase in flood discharge from 1999 – 2019 was due to the fact that CN value in 1999 was smaller than 2019; (3) The effect of changes in land use as a whole has no significant effect on flood discharge, because changes in the values of CN, IM, and runoff values are not too large.

Keywords: Land Use, Flood Discharge, HEC HMS, Saddang Watershed

Abstrak

Banjir merupakan suatu peristiwa alam yang terjadi ditandai dengan naiknya permukaan air, diantaranya disebabkan oleh faktor curah hujan, pendangkalan sungai, hingga tata guna lahan. Tujuan penelitian ini, yaitu mengetahui nilai koefisien limpasan DAS Saddang akibat perubahan tata guna lahan, mengetahui debit banjir DAS Saddang dengan program HEC HMS, dan mengetahui pengaruh perubahan tata lahan terhadap debit banjir DAS Saddang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, menggunakan software HEC HMS untuk analisa atau simulasi hidrologi. Hasil peneltian: (1) nilai koefisien limpasan DAS Saddang meningkat dari tahun 1999 – 2019, yaitu tahun 1999 sebesar 0.143, tahun 2009 sebesar 0.148, dan tahun 2019 sebesar 0.151; (2) Berdasarkan hasil pemodelan HEC HMS, debit banjir pada tahun 1999 sebesar 562,60 m³/detik, tahun 2009 sebesar 601,70 m³/detik sedangkan debit banjir pada tahun 2009 sebesar 630,03 m³/detik. Meningkatnya debit banjir dari tahun 1999 – 2019 disebabkan karena nilai CN tahun 1999 lebih kecil dari tahun 2019; (3) Pengaruh perubahan tata guna lahan secara keseluruhan tidak berpengaruh signifikan terhadap debit banjir, karena perubahan nilai CN, IM, dan nilai koefisien limpasan tidak terlalu besar.

Kata Kunci: Tata Guna Lahan, Debit Banjir, HEC HMS, DAS Saddang

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu peristiwa alam yang mengikuti siklus hidrologi sebagai akibat rotasi bumi dan panas matahari. Banjir berpotensi terjadi diakibatkan oleh permukaan air naik akibat curah hujan tinggi dan diatas rata-rata normal, pengaruh perubahan suhu, tanggul bobol, dan aliran air terhambat (Sebastian, 2008). Menurut Maryono (2020), penyebab terjadinya banjir di Indonesia dipengaruhi oleh lima faktor, yaitu faktor curah

hujan, faktor sedimentasi sungai, faktor kesalahan perencanaan dan pembangunan alur sungai, faktor kesalahan tata wilayah dan pembangunan sarana prasarana serta hancurnya retensi Daerah Aliran Sungai (DAS). Indonesia sendiri memiliki DAS yang sangat banyak dan tidak sedikit yang mengalami kerusakan, tidak terkecuali di Sulawesi. Salah satu DAS di Sulawesi yang sering terjadi banjir tiap musim penghujan tiba yaitu DAS Saddang.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Saddang secara administratif terdiri atas 5 sub DAS tersebar di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat diantaranya 6 (enam) kabupaten atau 76 kecamatan yakni Sub-DAS Saddang Hulu, Sub-DAS Masuppu, Sub-DAS Mataallo, Sub-DAS Mamasa dan Sub-DAS Saddang Hilir. Berdasarkan Perpres No. 12 Tahun 2012, DAS Saddang merupakan bagian dari Wilayah Sungai (WS) Saddang (Hasbi, 2020).

Luas DAS Saddang adalah 6.439,20 km² dan memiliki 294 anak sungai disepanjang alirannya, dengan panjang ± 182 km merupakan sungai terpanjang di Sulawesi yang mengalir dari dataran tinggi Pegunungan Latimojong Kabupaten Tana Toraja Utara dan bermuara ke Selat Makassar di Kabupaten Pinrang. Lebar rata-rata sungai yaitu ± 80 meter, dengan arus yang cukup deras serta banyak bebatuan besar di sepanjang sungai.

Sungai Saddang yang mengalir dari hulu ke hilir banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dengan sumber daya yang tidak terbatas untuk pemenuhan kebutuhan akan sumber daya air. Melihat kondisi Sungai Saddang saat ini, akibat perubahan fungsi dari DAS (Daerah Aliran Sungai) berpotensi menyebabkan banjir apalagi apabila terjadi hujan dengan curah hujan tinggi sangat berpotensi menyebabkan banjir semakin parah. Berdasarkan informasi dari Rencana Pengelolaan SDA Wilayah Saddang diketahui bahwa lahan kritis terjadi pada bagian hulu dan tengah DAS Saddang terutama di kabupaten Tanah Toraja, Toraja Utara, Polewali Mandar, Kabupaten Mamasa dan Kabupaten Enrekang. Hal ini bisa menyebabkan daerah genangan berkurang

Daerah genangan yang berfungsi sebagai daerah retarding basin, sehingga kemungkinan meluapnya air meningkat. Penurunan kondisi pada bagian hulu DAS Saddang, menyebabkan rawan banjir di kawasan hilir di Kabupaten/Kota yang dilewati oleh Sungai Saddang. Luas areal rawan banjir kurang lebih 3.000 Ha sekitar Sungai Saddang dan Sungai Mataallo.

Kejadian banjir pada tanggal 29 April 2019 menunjukkan bahwa akibat curah hujan dengan intensitas tinggi di Kabupaten Enrekang dan Tana Toraja selama tiga hari, membuat debit air Sungai Saddang terus meningkat, sehingga meluap dan merendam pemukiman warga. Kecamatan Enrekang dan Cendana adalah dua diantara kecamatan yang terkena dampak akibat banjir. Di Kecamatan Enrekang, yang terkena dampak yakni Desa Tungka, Desa Tallu Bamba, Desa Temban, Desa Buttu Batu, dan di Kota Enrekang banjir terparah. Karena di wilayah tersebut ada beberapa jembatan yang terputus akibat derasnya terjangan arus sungai. Dampak banjir juga dirasakan beberapa desa di wilayah Kecamatan Cendana, umumnya desa yang berada di bantaran sungai Saddang. Selain permukiman warga, air juga merendam beberapa fasilitas umum seperti sekolah, kantor pemerintahan, dan rumah ibadah. Bahkan memapar lahan perkebunan dan peternakan warga. Banjir ini hampir setiap tahun terjadi ketika musim penghujan tiba dan sebagian besar dikarenakan meluapnya debit sungai saddang pada bagian hulu.

Oleh sebab itu diperlukan penelitian dalam rangka pengendalian banjir untuk menghindari dampak yang lebih parah yaitu dengan analisa banjir. Salah satunya dengan hidrograf satuan (*unit hydrograph*), karena cara ini sangat berguna dan terbaik untuk perhitungan banjir. Dengan melakukan analisis banjir nantinya dapat diketahui pengaruh perubahan tata guna lahan di DAS Saddang.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai koefisien limpasan DAS Saddang akibat perubahan tata guna lahan, mengetahui pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit

banjir DAS Saddang, dan mengetahui debit banjir DAS Saddang dengan program HEC-HMS

2. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kuantitatif, menggunakan software HEC HMS untuk menghitung debit banjir DAS Saddang.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Daerah Aliran Sungai (DAS) Saddang dimana DAS Saddang ini melintasi beberapa kota/ kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan.

C. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah data hujan bersumber dari Balai Pompean Jeneberang untuk mengetahui debit rencana dan peta kondisi eksisting tata guna lahan yang digunakan adalah data 3 tahun terakhir.

D. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian. Dengan adanya tahap persiapan ini, akan memberikan gambaran tentang langkah-langkah yang akan diambil selanjutnya. Adapun tahap persiapan meliputi:

- Studi literatur/ pustaka
Beberapa literatur antara lain hidrologi terapan (Triatmodjo, 2010), hidrologi untuk pengairan (Soewarno, 1995) , dan *user manual* HEC HMS (Munajad & Suprayogi, 2015; Suhartanto, 2008; USACE, 2000)
- Konsultasi
Dari hasil studi literatur kemudian dilakukan laporan dan konsultasi dengan dosen pembimbing. Tahapan ini dilakukan untuk memastikan data yang harus dikumpulkan dalam penelitian ini.

E. Analisis Data

Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisa hidrologi dan analisa hidrolik sebagai berikut:

- Melakukan analisa untuk menentukan kondisi batas daerah yang akan diteliti
- Analisa hujan, menggunakan metode Polygon Thiessen dengan menggunakan stasiun hujan yang berpengaruh. Diambil dari curah hujan maksimum yang terjadi pada tiap tahun
- Menghitung besarnya koefisien pengaliran, CN dan time lag
- Perhitung hujan aliran menggunakan program HEC HMS

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Curah Hujan Wilayah

Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Saddang terdapat tiga stasiun hujan, yaitu Stasiun Tandung Nanggala, Paria dan Talang Riaja yang mencatat curah hujan wilayah Sungai Saddang. Untuk mengetahui curah hujan, maka digunakan metode Thiessen. Metode ini mempertimbangkan kondisi topografi dan jumlah stasiun hujan yang harus memenuhi syarat. Berikut luas pengaruh setiap stasiun yang mewakili setiap areal serta koefisien Thiessen ditampilkan dalam **Tabel 1**.

Tabel 1 Pembagian DAS dan Koefisien Thiessen pada Wilayah Sungai Saddang

No.	Stasiun Hujan	Luas (A), km ²	Koefisien Thiessen
1	Tandung Nanggala	3.311,05	0,51
2	Paria	1.546,00	0,24
3	Talang Riaja	1.582,16	0,25
Jumlah		6.439,20	1,00

Berdasarkan **Tabel 1**, ditunjukkan bahwa luas masing-masing stasiun hujan pada DAS Saddang berbeda-beda. Stasiun Tandung Nanggala memiliki areal yang paling luas sebesar 3.311,05 km² dengan koefisien Thiessen 0,51, disusul Stasiun Talang Riaja sebesar 1.582,16 km² dengan koefisien Thiessen 0,25, dan Stasiun Paria sebesar 1.546 km² dengan koefisien Thiessen 0,24.

Setelah didapatkan koefisien Thiessen pada masing-masing areal pada wilayah Sungai Saddang, maka dapat dihitung curah hujan wilayah yang terjadi setiap tahun, mulai dari tahun 2009 – 2019. Berikut hasil perhitungan dalam **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Hujan Wilayah DAS Saddang

No	Tahun	Tanggal	Curah Hujan Max dengan Kejadian yang Sama			R	Hujan Wilayah
			Stasiun Tandung Nanggala	Stasiun Paria	Stasiun Talang Riaja		
Koefisien			0.51	0.24	0.25		
1	2009	16-Dec-09	100	14	20	59.70	59.70
		19-Dec-09	5	162	2	41.96	
		25-Jan-09	4	0	104	27.61	
2	2010	13-Nov-10	95	0	3	49.59	49.59
		11-Feb-10	10	182	1	49.08	
		21-Mar-10	0	22	138	39.19	
3	2011	11-Mar-11	70	0	5	37.22	37.22
		12-Jan-11	9	106	12	33.03	
		10-Dec-11	17	0	66	24.96	
4	2012	30-Dec-12	75	114	20	70.85	86.07
		15-Dec-12	9	242	95	86.07	
		06-Jul-12	25	102	133	70.02	
5	2013	15-Feb-13	100	0	0	51.42	51.42
		18-Feb-13	3	119	0	30.11	
		26-Mei-13	4	89	69	40.38	

No	Tahun	Tanggal	Curah Hujan Max dengan Kejadian yang Sama			R	Hujan Wilayah
			Stasiun Tandung Nanggala	Stasiun Paria	Stasiun Talang Riaja		
Koefisien			0.51	0.24	0.25		
6	2014	25-Mar-14	73	0	0	37.54	45.05
		13-Mei-14	0	86	16	24.58	
		19-Mar-14	13	37	120	45.05	
7	2015	31-Dec-15	60	0	0	30.85	35.08
		30-Jun-15	4	108	0	27.99	
		27-Jan-15	30	0	80	35.08	
8	2016	24-Jan-16	102	0	67	68.91	68.91
		23-Jan-16	6	84	7	24.97	
		22-Nov-16	0	17	110	31.11	
9	2017	24-Okt-17	125	0	69	81.23	81.23
		22-Dec-17	0	129	9	33.18	
		20-Mar-17	19	0	90	31.88	
10	2018	03-Mar-18	77	75	0	57.60	57.80
		31-Okt-18	0	126	0	30.25	
		08-Mar-18	30	23	150	57.80	

Berdasarkan **Tabel 2**, ditunjukkan rekapitulasi hasil perhitungan hujan wilayah DAS Saddang dari tahun 2009 hingga tahun 2018. Hasil yang ditinjau adalah hujan wilayah maksimum yang terjadi di tiga stasiun setiap tahun. Hujan wilayah maksimum berturut-turut dari tahun 2009 hingga tahun 2018 terjadi sebesar 59,70 mm, 49,59 mm, 37,22 mm, 86,07 mm, 51,42 mm, 45,05 mm, 35,08 mm, 68,91 mm, 81,23 mm, 57,80 mm. Hujan wilayah yang terjadi pada DAS Saddang setiap tahun cenderung fluktuatif dan besarnya hujan wilayah maksimum yang terjadi paling besar adalah tahun 2012 sebesar 86,07 mm dan tahun 2017 sebesar 81,23 mm.

B. Analisa Perubahan Tata Guna Lahan

Data tata guna lahan DAS Saddang diperoleh dari tahun 1999, 2009, dan 2019 merupakan kondisi eksisting lapangan. Data tata guna lahan ini diperoleh dari Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VII Makassar. Peta tata guna lahan dijadikan satu dengan menggunakan overlay pada Arc GIS untuk menyatukan gambar agar didapatkan besaran wilayah per Sub DAS. Luas penggunaan lahan yang telah diketahui kemudian dihitung luas dalam dalam km² atau persentase luas lahan untuk masing-masing tahun 1999, 2009, dan 2019. Berikut penggunaan lahan secara signifikan sesuai **Tabel 3**.

Tabel 3 Persentase Penggunaan Lahan Pada DAS Saddang Tahun 1999, 2009, dan 2019

No	Jenis Penggunaan Lahan	Persentase			
		1999	2009	2019	Perubahan
1	Hutan Sekunder	22.64	19.53	16.40	-6.25
2	Semak Belukar	14.51	15.30	15.79	1.28
3	Pemukiman	0.73	0.76	0.78	0.05
4	Lahan Terbuka	0.25	0.14	0.09	-0.16
5	Savana	6.17	6.28	6.52	0.35
6	Pertanian Lahan Kering	7.27	7.49	7.65	0.38

7	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	27.85	33.74	36.10	8.26
8	Sawah	8.18	8.25	8.29	0.11
9	Hutan Primer	11.72	7.78	7.56	-4.16
10	Fasilitas Umum	0.51	0.51	0.51	0.00
11	Bandara/Pelabuhan	0.01	0.01	0.01	0.00
12	Hutan Tanaman	0.00	0.00	0.02	0.02
13	Perkebunan	0.08	0.13	0.16	0.08
14	Tambak	0.09	0.09	0.13	0.03
Keterangan: (-) = berkurang, (+) = bertambah					

Dari **Tabel 3** dapat dilihat perubahan penggunaan lahan terjadi kenaikan maupun penurunan pada tiap tahunnya terhitung dari tahun 1999 hingga 2019. Terjadi penurunan penggunaan lahan pada jenis hutan sekunder sebesar 6,25%, lahan terbuka 0,16% dan hutan primer 4,16%. Sedangkan terjadi kenaikan persentase areal penggunaan lahan pada wilayah semak belukar sebesar 1,28%, pemukiman 0,05%, savana 0,35%, pertanian lahan kering 0,38%, pertanian lahan kering campur semak 8,26%, sawah 0,11%, perkebunan 0,08%, tambak 0,03% dan hutan tanaman 0,02%. Untuk penggunaan lahan sebagai fasilitas umum dan bandara/ pelabuhan tidak terjadi perubahan dari tahun 1999 hingga 2019.

C. Analisa Koefisien Pengaliran

Angka koefisien aliran pada DAS Saddang berdasarkan kondisi alam permukaan tanahnya, yaitu penggunaan lahan sesuai data yang telah diperoleh yaitu tahun 1999, 2009, dan 2019. Hasil analisa ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Koefisien Aliran pada Tata Guna Lahan Tahun 1999, 2009, dan 2019

No	Jenis Penggunaan Lahan	A (Km ²)	C	C. A		
				(1999)	(2009)	(2019)
1	Hutan Sekunder	1457.99	0.10	145.80	125.73	105.58
2	Semak Belukar	934.49	0.07	65.41	68.95	71.17
3	Pemukiman	46.87	0.70	32.81	34.31	35.24
4	Lahan Terbuka	15.98	0.60	9.59	5.46	3.57
5	Savana	397.14	0.20	79.43	80.82	83.94
6	Pertanian Lahan Kering	467.96	0.10	46.80	48.25	49.24
7	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	1793.05	0.20	358.61	434.48	464.94
8	Sawah	526.71	0.15	79.01	79.66	80.07
9	Hutan Primer	754.63	0.10	75.46	50.12	48.67
10	Fasilitas Umum	32.81	0.70	22.96	22.96	23.06
11	Bandara/Pelabuhan	0.61	0.80	0.49	0.49	0.49
12	Hutan Tanaman	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05
13	Perkebunan	4.89	0.40	1.96	3.24	4.12
14	Tambak	6.07	0.05	0.30	0.30	0.41
Jumlah		6439.20		918.63	954.77	970.54
C				0.143	0.148	0.151

Dari hasil analisis yang ditunjukkan pada **Tabel 4**, koefisien aliran untuk tata guna lahan pada tahun 1999 sebesar C = 0,143, koefisien aliran untuk tata guna lahan pada tahun 2009 sebesar C = 0,148 dan koefisien aliran untuk tata guna lahan pada tahun 2019 sebesar C = 0,151. Hasil koefisien aliran tersebut nantinya digunakan sebagai evaluasi dalam menghitung banjir rencana dengan permodelan HEC HMS untuk menganalisa CN (Curve Number) dan I (Impervious) sebagai bagian dari input data.

D. Analisa Debit Banjir (Q)

a) Analisa Debit Banjir Rencana dengan Metode Rasional

Debit banjir rencana dihitung dengan persamaan berikut.

$$Q = 0,278 CIA \quad (1)$$

Data geometri Sungai Saddang meliputi luas DAS Saddang (A) sebesar 6439,20 km², kemiringan Sungai Saddang (S) sebesar 0,00932, dan panjang Sungai Saddang (L) sebesar 219,39 km. Berikut merupakan hasil analisa debit ditunjukkan pada **Tabel 5** berikut.

Tabel 5 Debit Banjir DAS Saddang

Kala Ulang	Debit Banjir (m ³ /detik)		
	1999	2009	2019
5	459.440	477.519	485.406
10	525.474	546.151	555.171
20	592.324	615.632	625.799
25	606.682	630.555	640.969
50	665.892	692.096	703.526

Berdasarkan **Tabel 5**, ditunjukkan hasil analisa debit banjir DAS Saddang dengan metode rasional pada tahun 1999, 2009, dan 2019. Debit banjir tahun 1999, 2009, dan 2019 dengan kala ulang 5 tahun hingga 50 tahun menunjukkan kenaikan debit banjir. Debit banjir 2019 menunjukkan debit yang naik secara signifikan dari tahun-tahun sebelumnya.

b) Analisa Debit Banjir Rencana dengan Program HEC HMS

Analisa debit banjir berikut merupakan analisa dengan bantuan program HEC HMS. Sebelum debit dihitung, perlu data hujan terlebih dahulu. Data hujan yang digunakan adalah tahun 1999, 2009, dan 2019. Luasan tiap Sub DAS berdasarkan tata guna lahan dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Luas Tiap Sub DAS Pada DAS Saddang

No	Sub DAS	Luas	
		m ²	km ²
1	Tacipi	200062411.209	200.062
2	Batoa	313952425.428	313.952
3	Mamasa	1273766064.084	1273.766
4	Masupu	1808315117.827	1808.315
5	Putih	884924302.045	884.924
6	Toriu	191878036.365	191.878
7	Balusu	112347777.251	112.348
8	Masa	98063349.639	98.063
9	Lamba	162766345.526	162.766
10	Paku	82977806.132	82.978
11	Mata Allo	1310146364.494	1310.146
Jumlah		6439200000.000	6439.200

Berdasarkan **Tabel 6**, ditunjukkan luas DAS Saddang secara keseluruhan adalah sebesar 6439200000 m² atau 6439,200 km². Luas tiap Sub DAS pada DAS Saddang terbesar ditunjukkan pada Sub DAS Masupu sebesar 1808315117,827 m² atau 1808,315 km²,

kemudian yang terkecil ditunjukkan pada Sub DAS Paku sebesar 82977806,132 m² atau 82,978 km². Kemudian, untuk mengetahui perubahan dari tata guna lahan antara tahun 1999, 2009 dan 2019, nilai CN (*Curve Number*) dan Im (*Impervious*) dibuat tabel rekapitulasi seperti pada **Tabel 7**.

Tabel 7 Rekapitulasi Nilai CN dan IM tiap Sub DAS

No	Sub DAS	Tahun 1999		Tahun 2009		Tahun 2019	
		CN	IM	CN	IM	CN	IM
1	Tacipi	74.65	14.95	75.00	14.99	75.48	15.04
2	Batoa	72.91	14.79	73.05	14.82	73.38	14.87
3	Mamasa	69.74	14.35	70.15	14.42	71.16	14.61
4	Masupu	68.03	14.15	68.58	14.25	68.77	14.29
5	Putih	68.16	13.86	71.69	14.49	71.74	14.51
6	Toriu	73.04	14.81	73.43	14.87	74.32	15.01
7	Balusu	71.91	14.54	72.22	14.59	72.62	14.65
8	Masa	74.35	15.08	74.66	15.12	74.69	15.12
9	Lamba	73.12	14.83	73.61	14.91	73.53	14.92
10	Paku	73.38	14.88	74.25	15.07	74.25	15.08
11	Mata Allo	72.28	14.64	72.42	14.66	72.70	14.71

Kemudian, berikut ini rekapitulasi hasil analisis debit dari running program HEC HMC pada setiap Sub DAS di tahun 1999, 2009, dan 2019 pada **Tabel 8**.

Tabel 8 Rekapitulasi Hasil Debit dari Running HEC HMS Tahun 1999, 2009, dan 2019

Tahun	Debit Banjir (m ³ /detik)		
	Total	Maksimum	Rata-Rata
Tahun 1999	562.60	63.30	22.50
Tahun 2009	601.70	67.70	24.07
Tahun 2019	630.03	71.30	25.20

Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 8**, diperoleh hasil debit banjir dari running HEC HMS pada DAS Saddang tahun 1999, 2009, dan 2019 terus meningkat dengan debit banjir total sebesar 562,60 m³/detik, 601,70 m³/detik, 630,03 m³/detik. Peningkatan debit puncak terjadi karena nilai CN dan Impervious tahun 1999 lebih kecil dari tahun 2019.

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil analisa tata guna lahan maka didapatkan nilai koefisien limpasan DAS Saddang dari tahun 1999 sampai dengan 2019 mengalami peningkatan yaitu pada tahun 1999 nilai koefisien limpasannya 0,143 pada tahun 2009 nilai koefisien limpasannya 0,148 dan pada tahun 2019 nilai koefisien limpasannya 0,151. Kondisi ini terjadi diduga akibat lahan-lahan bar uterus bermunculan akibat pertumbuhan penduduk, akibatnya terjadi mengecilnya luas hutan. Mengecilnya luasan hutan sekitar 10,41% akibat dari beralih fungsinya hutan menjadi lahan baru berupa pertanian lahan kering campur semak, semak belukar, pemukiman, sawah, perkebunan dan tambak.
- Berdasarkan analisis permodelan HEC HMS dan metode rasional debit banjir DAS Saddang dari tahun 1999 hingga tahun 2019 mengalami peningkatan. Hasil dari

pemodelan HEC HMS debit banjir pada tahun 1999 ialah 562,60 m³/dtk, debit banjir pada tahun 2009 adalah 601,70 m³/dtk sedangkan debit banjir pada tahun 2009 adalah 630,03 m³/dtk. Meningkatnya debit banjir dari tahun 1999 – 2019 disebabkan karena nilai CN tahun 1999 lebih kecil dari tahun 2019. Pengaruh tata guna lahan terhadap nilai CN, yaitu semakin kecil nilai CN menyebabkan daya infiltrasi tanah akan semakin rendah akibat berkurangnya luas tata guna lahan. Begitupun dengan nilai koefisien limpasan (C) yang mengalami peningkatan dari tahun 1999 – 2019. Semakin besar koefisien limpasan (C) maka potensi debit banjir yang dihasilkan akan semakin besar juga, begitupun sebaliknya. Intensitas hujan juga sangat berpengaruh terhadap besarnya debit banjir.

- c. Pengaruh perubahan tata guna lahan secara keseluruhan tidak berpengaruh signifikan terhadap debit banjir, hal ini disebabkan karena nilai CN dan IM perubahannya tidak terlalu besar serta perubahan nilai koefisien limpasan yang tidak terlalu besar.

B. Saran

- a. Mahasiswa yang ingin mengembangkan penelitian ini disarankan agar melakukan verifikasi lapangan untuk tingkat akurasi yang lebih baik, misalnya validasi debit pada AWLR apakah dilakukan pengamatan. Jika dilakukan, harusnya data tinggi muka air tercatat dijadikan acuan dalam menentukan debit
- b. Sebelum menjalankan hasil program perlu selalu perhatikan nilai parameter model yang akan dimasukkan dengan teliti, karena ini akan mempengaruhi output nilai debit puncak yang akan diperoleh, sehingga akan meminimalisir trial and error dari nilai parameter model
- c. Untuk menjalankan program HEC HMS diperlukan data yang lengkap dan akurat yang sesuai dengan kondisi lapangan atau studi terdahulu yang bisa digunakan

5. DAFTAR PUSTAKA

- Hasbi, M. (2020). Nilai Viskositas Aliran Sungai Sebagai Salah Satu Indikasi Potensi Banjir Bandang. Deepublish.
- Maryono, A. (2020). Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan. UGM PRESS.
- Munajad, R., & Suprayogi, S. (2015). Kajian Hujan-Aliran Menggunakan Model Hec-Hms Di Sub Daerah Aliran Sungai Wuryantoro Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 4(1), 150–157.
- Sebastian, L. (2008). Pendekatan Pencegahan dan Penanggulangan Banjir. *Dinamika TEKNIK SIPIL*, 8(2), 162–169.
- Soewarno, I. (1995). Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data. Nova, Bandung.
- Suhartanto, E. (2008). Panduan HEC HMS dan Aplikasinya di Bidang Teknik Sumber Daya Air. CV Citra, Malang.
- Triatmodjo, B. (2010). Hidrologi Terapan (Cetakan Kedua). Yogyakarta, Indonesia: Beta Offset.
- USACE. (2000). Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual. HEC-HMS Technical Reference Manual, March, 148.