

Analisis Pemodelan Curah Hujan-Limpasan Dengan Metode NAM DAN Sacramento Pada Sub DAS Cikeruh, Jawa Barat

Ika Sari Damayanthi Sebayang¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

¹ikasari.damayanthi@mercubuana.ac.id

ABSTRACT

Every year there is a flood in the Cikeruh watershed during the rainy season. Other factors that cause this include the angle of the slope, the height of the slope, the type of soil and land use. The existence of this research will obtain information about the location of the flood distribution points in the Cikeruh watershed area, which aims to provide input in making decisions on preventive measures and reduce the risk of flood impacts. The data used in the analysis are secondary data, namely annual average rainfall data from 13 stations, soil type data, DEMNAS data (National Elevation Model Data), 1: 25,000 scale RBI maps and Cikeruh watershed maps. The method used to assist the analysis is the scoring and overlay method because the criteria used in analyzing the flood hazard level of the Cikeruh watershed are rainfall, slope angle, slope height, soil type, distance to the river (river buffer), and usage. land which is given a value and weight according to the classification of the level of hazard vulnerability. While data processing used ArcGis 10.2.2 software which will produce a map of the level of flood vulnerability in the Cikeruh watershed and provide information on the distribution of areas prone to flood hazards. 76.77% of the Cikeruh watershed area or 116,178,559 ha is prone to flooding with medium to very high vulnerability levels, which are spread from upstream to downstream.

Keywords: NAM, Sacramento, Geographic Information System (GIS), Rainfall

ABSTRAK

Setiap tahun terjadi banjir di DAS Cikeruh ketika musim hujan, faktor lain yang menyebabkan hal tersebut antara lain besar sudut lereng, ketinggian lereng, klasifikasi tanah dan pemanfaatan lahan. Adanya penelitian ini akan diperoleh informasi mengenai titik kawasan sebaran banjir pada wilayah DAS Cikeruh, yang bertujuan dapat memberikan masukan dalam pengambilan keputusan terhadap tindakan pencegahan serta pengurangan resiko dampak banjir. Data yang digunakan dalam analisis merupakan data sekunder, yaitu data curah hujan rata - rata tahunan yang berasal dari 13 stasiun, data klasifikasi tanah, data DEMNAS (Data Elevation Model Nasional), peta RBI skala 1:25.000 dan peta DAS Cikeruh. Metode scoring dan overlay digunakan untuk membantu dalam menganalisis karena kriteria - kriteria yang digunakan dalam menganalisis tingkat kerentanan bahaya banjir DAS Cikeruh adalah curah hujan, sudut kemiringan lereng, ketinggian lereng, klasifikasi tanah, jarak wilayah terhadap sungai (buffer sungai), dan penggunaan lahan yang diberi nilai dan bobot sesuai dengan kelompok tingkat kerentanan bahayanya. Sedangkan pengolahan data digunakan software ArcGis 10.2.2 yang akan menghasilkan peta tingkat kerentanan banjir pada DAS Cikeruh serta memberikan informasi sebaran kawasan wilayah yang rentan bahaya banjir. 76,77% luas wilayah DAS Cikeruh atau 116.178,559 ha rentan terhadap banjir dengan tingkat kerentanan menengah hingga tingkat kerentanan sangat tinggi yang tersebar dari hulu sampai hilir.

Kata kunci: NAM, Sacramento, Sistem Informasi Geografis (SIG), Curah Hujan

1. PENDAHULUAN

Sungai Citarum dan DAS-nya memiliki permasalahan yang kritis dan kompleks. Semua permasalahan akibat pengelolaan DAS Citarum yang kurang tepat menyebabkan banjir, tingginya tingkat erosi, kekurangan air di musim kemarau, tanah longsor serta pencemaran [1]. Dengan kompleksitas permasalahan tersebut menjadikan Sungai Citarum perhatian khusus, sehingga pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden no. 15 Tahun 2018 tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum.

Pemodelan curah hujan – limpasan sangat dibutuhkan untuk menggambarkan proses siklus hidrologi pada suatu tempat. Pemodelan ini dibutuhkan dalam pengelolaan Sub - DAS/DAS atau wilayah tertentu. Pengelolaan DAS sangat penting dikarenakan daya rusak air serta ketergantungan manusia terhadap air, sehingga dalam pengelolaan kita perlu mendapatkan besaran debit-debit penting yang harus dijaga, serta perlu diketahui parameter yang signifikan dalam pemodelan curah hujan-limpasan.

Sub-DAS Cikeruh merupakan salah satu sub-DAS yang masuk dalam DAS Citarum Hulu, dimana wilayah ini kondisi wilayah sungai yang kritis dan diperhatikan secara khusus oleh pemerintah. Dengan dilakukan pemodelan terhadap Sub-DAS Cikeruh ini, diharapkan dapat berkontribusi dalam pembenahan pengelolaan DAS Citarum Hulu secara umum. Untuk melakukan perhitungan atau analisis dalam pemodelan terdapat berbagai metode yang dapat dipilih, namun pemilihan metode harus berpedoman terhadap ketersediaan data serta kemungkinan penggantian data [2]. Pada penelitian ini akan menggunakan 2 (dua) metode yaitu metode NAM dan Sacramento.

Menurut [3] metode NAM dapat mengalihragamkan hujan menjadi aliran sehingga dapat memprediksi ketersediaan air untuk mengatasi kekurangan data aliran sungai pada suatu DAS, selain itu [2] model NAM merupakan metode yang secara langsung digunakan untuk menilai dan menghitung besarnya imbuhan air tanah. Sedangkan metode Sacramento menurut [4] dapat memberikan hasil yang paling optimal untuk membuat simulasi perhitungan hujan-limpasan pada DAS dan selain metode NAM [5] menyatakan metode Sacramento dapat digunakan untuk mengubah hujan menjadi limpasan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh pemodelan curah hujan-limpasan dengan menggunakan metode NAM dan SACRAMENTO. Berdasarkan hasil pemodelan kedua metode tersebut akan didapatkan perbandingan serta parameter yang signifikan pada Sub-DAS Cikeruh, sehingga dapat bermanfaat dalam pengelolaan Sub-DAS Cikeruh.

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

2.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data-data yang merupakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang berasal dari hasil pengolahan data-data seperti data hasil dokumentasi penelitian atau hasil penelitian kepustakaan yang telah dipublikasikan [6] maupun diperoleh dari berbagai sumber instansi yang berkaitan dengan tema atau referensi lain [7]. Data-data yang digunakan adalah :

- a. Peta DAS Cikeruh
- b. Data curah hujan yang berasal dari stasiun curah hujan yang dekat dengan DAS.
- c. Data debit observasi (AWLR dan Peilschaal) di Stasiun Cikeruh-Cikuda tahun 2008 – 2014
- d. Data Klimatologi Stasiun Bandung tahun 2008 -2017

2.2. Pengolahan Data

Proses pengolahan pada penelitian ini bertujuan untuk mengolah dan menganalisis data-data sekunder yang dikumpulkan untuk menghasilkan nilai-nilai tertentu agar dapat digunakan untuk proses selanjutnya.

1. Menggambar DAS Sungai Cikeruh pada Peta Topografi dengan bantuan perangkat lunak *ArcGIS*.
2. Mengolah dan menganalisis data curah hujan dengan menggunakan Metode Aritmatika.
3. Mengolah dan menganalisis Evapotranspirasi Potensial.

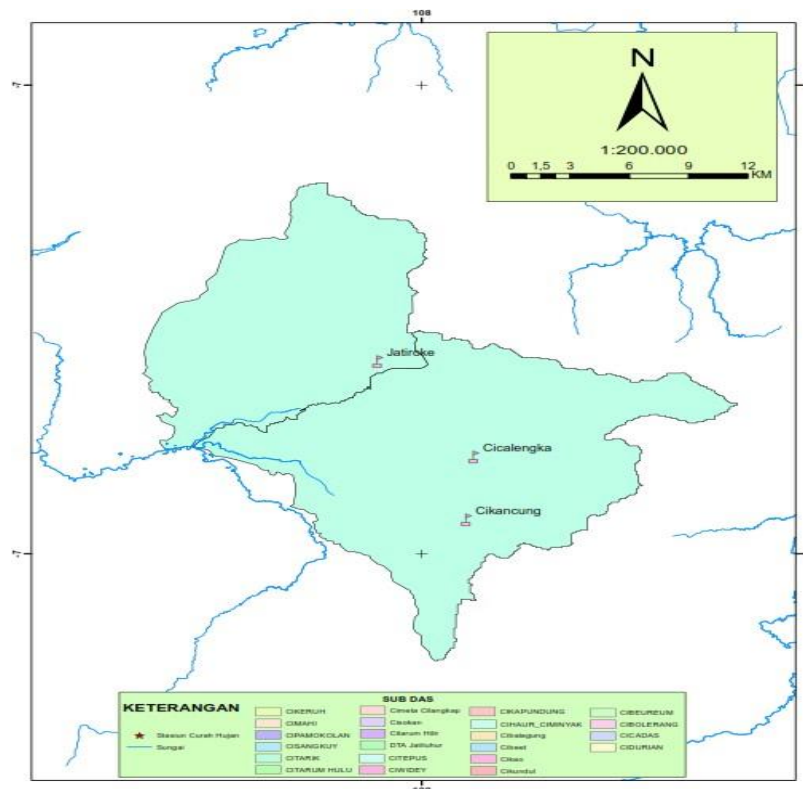
Perhitungan Evapotranspirasi Potensial menggunakan Metode Penman Modifikasi dengan mengumpulkan data klimatologi yang terdiri dari :

- a. Data temperatur
 - b. Data kecepatan angin.
 - c. Data kelembaban relatif
 - d. Data prosentase lamanya penyinaran matahari.
4. Menganalisis Debit Sungai

Metode yang digunakan dalam menganalisis debit sungai menggunakan Metode NAM dan NRECA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan peta Sub DAS Cikeruh dengan menggunakan data DEMNAS dan perangkat lunak *ArcGIS* adalah seperti gambar berikut. Pada gambar tersebut juga didapatkan hasil plotting stasiun Curah Hujan yang digunakan untuk analisa Curah Hujan-Limpasan.



Gambar 1. Sub DAS Cikeruh dan Stasiun Hujan

3.1. Perhitungan Curah Hujan Wilayah Rata-Rata Per Tahun

Perhitungan Curah Hujan Wilayah Rata-Rata Per Tahun dengan Metode Aritmatika untuk Sub DAS Cikeruh dapat terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Curah Hujan Wilayah Cikeruh Rata-Rata Per Tahun dengan Metode Aritmatika

Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)			Rata-Rata
	Stasiun Cikancung	Stasiun Cicalengka	Stasiun Jatiroke	
2006	100,0	69,0	75,0	81,33
2007	83,0	140,0	40,0	87,67
2008	70,0	110,0	52,0	77,33
2009	65,0	74,0	50,0	63,00
2010	62,0	95,0	64,0	73,67
2011	58,0	68,0	34,0	53,34
2012	146,0	101,5	74,0	107,17
2013	61,5	104,5	59,0	75,00
2014	35,0	126	135,0	98,67
2015	46,0	122,0	77,0	81,67
N = 10	$\Sigma R =$			798,84

3.2. Perhitungan Sebaran Curah Hujan

Untuk melakukan pengujian validitas data curah hujan yang akan digunakan, perlu dilakukan analisis frekuensi dan pengujian sebaran data curah hujan. Hasil parameter statistik untuk distribusi normal dan Gumbel terlampir pada tabel 2, sedangkan untuk log normal dan log Pearson III dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Parameter Statistik Curah Hujan Maksimum Normal dan Gumbel

Tahun	R Maks (X)	X-Xbar	(X-Xbar) ²	(X-Xbar) ³	(X-Xbar) ⁴
2006	81,33	8,38	70,27	589,04	4937,75
2007	64,33	-8,62	74,26	-639,91	5514,31
2008	57,33	-15,62	243,90	-3809,08	59487,75
2009	55,33	-17,62	310,37	-5467,90	96329,81
2010	55,33	-17,62	310,37	-5467,90	96329,81
2011	53,34	-19,61	384,58	-7541,84	147900,43
2012	107,17	34,22	1170,73	40057,86	1370619,63
2013	75,00	2,05	4,20	8,61	17,64
2014	98,67	25,72	661,31	17006,32	437334,43
2015	81,67	8,72	75,97	662,14	5771,24
Jumlah	729,51				
Rata-rata (Xbar)	72,95				

Tabel 3. Parameter Statistik Curah Hujan Maksimum Log Normal dan Log Pearson Tipe III

Tahun	R Maks (X)	Log X	Log X - Log Xbar	(Log X - Log Xbar) ²	(Log X - Log Xbar) ³	(Log X - Log Xbar) ⁴
2006	81,33	1,9103	0,0601	0,0036	0,0002	0,0000
2007	64,33	1,8084	-0,0417	0,0017	-0,0001	0,0000
2008	57,33	1,7584	-0,0917	0,0084	-0,0008	0,0001
2009	55,33	1,7430	-0,1072	0,0115	-0,0012	0,0001
2010	55,33	1,7430	-0,1072	0,0115	-0,0012	0,0001
2011	53,34	1,7271	-0,1231	0,0152	-0,0019	0,0002
2012	107,17	2,0301	0,1799	0,0324	0,0058	0,0010
2013	75,00	1,8751	0,0249	0,0006	0,0000	0,0000
2014	98,67	1,9942	0,1440	0,0207	0,0030	0,0004
2015	81,67	1,9120	0,0619	0,0038	0,0002	0,0000
Jumlah	729,51	18,50	0,00	0,1095	0,0041	0,0021
Rata-rata (Xbar)	72,95	1,85				
Maksimum		2,03				
Minimum		1,7271				

Untuk analisis pemilihan sebaran, dilakukan perhitungan parameter statistic yang terangkum pada tabel 4. Untuk hasil sebaran hujan dapat terlihat pada Tabel 5, dimana hasil sebaran hujan didapat dari 5 distribusi dengan periode ulang yang berbeda-beda, mulai dari 2 tahunan sampai 100 tahunan.

Tabel 4. Perhitungan Dispersi

Dispersi Normal dan Gumbel	Parameter statistik	Dispersi Log Normal dan Log Pearson III	Parameter Statistik
Sd	19,17	Sd	0,11
Cs	0,70	Cs	0,43
Ck	1,65	Ck	2,78
Cv	0,03	Cv	0,06

Tabel 5. Rekapitulasi Parameter Sebaran Curah Hujan

Periode	Normal	Gumbel	Log Normal	Pearson III	Log Pearson III
2	72,9507	70,3532	70,8186	70,7274	68,7631
5	89,0500	103,2001	79,4723	88,0917	86,5501
10	97,4829	108,3743	84,4194	98,4987	99,3457
20	104,3826	122,9021	88,6952	106,6059	110,6107
25	105,6859	127,5100	89,5269	110,6499	116,6987
50	112,2406	141,7072	93,8293	119,0828	130,4934
100	117,6071	155,7988	97,5053	127,0750	145,0691

3.3. Perhitungan Uji Kecocokan Sebaran Chi Square Test

Tabel 6. Uji Kecocokan Sebaran Chi Square Test

Tahun	Curah Hujan	LogX
1	81,33	1,9103
2	64,33	1,8084
3	57,33	1,7584
4	55,33	1,7430
5	55,33	1,7430
6	53,34	1,7271
7	107,17	2,0301
8	75,00	1,8751
9	98,67	1,9942
10	81,67	1,9120
Minimum		1,272
Maksimum		2,030

Contoh Perhitungan untuk rekapitulasi Uji kecocokan Sebaran Chi Square seperti pada hasil rekapitulasi pada Tabel 5 adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Nilai K; $K = 1 + 3,322 \log n$
 $= 1 + 3,322 \log 10$
 $= 4,322 \approx 5$
2. Menghitung Nilai DK; $DK = K - \alpha$
 $= 5 - (2+1)$
 $= 2$
3. Menghitung Nilai EF; $EF = \frac{n}{K}$
 $= \frac{10}{5}$
 $= 2$
4. Menghitung Nilai ΔX ; $\Delta X = \frac{X_{maks} - X_{min}}{K - 1}$
 $= \frac{2,068 - 1,727}{5 - 1}$
 $= 0,076$
5. Menghitung Nilai X_{awal} ; $X_{awal} = X_{min} - (0,5 * \Delta X)$
 $= 1,272 - (0,5 \times 0,076)$
 $= 1,689$
6. Menghitung Nilai X_{akhir} ; $X_{akhir} = X_{maks} + (0,5 * \Delta X)$
 $= 2,068 - (0,5 \times 0,076)$
 $= 2,068$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

s	Nilai Batas Tiap Kelas			Ef	Of	$(Of-Ef)^2$	$(Of-Ef)^2/Ef$
1	1,689	<X<	1,765	2	4	2,843460521	1,228943637
2	1,765	<X<	1,841	2	1	1,725922344	0,745943637
3	1,841	<X<	1,916	2	3	0,470947795	0,203543637
4	1,916	<X<	1,992	2	1	1,725922344	0,745943637
5	1,992	<X<	2,068	2	1	1,725922344	0,745943637
Jumlah				10	10	8,492175349	3,670318186

Perhitungan Uji Kecocokan Sebaran Sri Harto

No	Tahun	Y	Dy2	Sk*	Kumulatif	Sk**	Kumulatif	Absolut
					Sk*		Sk**	Sk**
1	2015	46,0	71,02225	-26,65	-26,65	-0,989	-0,989	0,989
2	2014	35,0	141,75225	-37,65	-64,3	-1,397	-2,386	1,397
3	2013	61,5	12,43225	-11,15	-75,45	-0,414	-2,799	0,414
4	2012	146,0	538,02225	73,35	-2,1	2,721	-0,078	2,721
5	2011	58,0	21,46225	-14,65	-16,75	-0,544	-0,621	0,544
6	2010	62,0	11,34225	-10,65	-27,4	-0,395	-1,017	0,395
7	2009	65,0	5,85225	-7,65	-35,05	-0,284	-1,300	0,284
8	2008	70,0	0,70225	-2,65	-37,7	-0,098	-1,399	0,098
9	2007	83,0	10,71225	10,35	-27,35	0,384	-1,015	0,384
10	2006	100,0	74,80225	27,35	-5,6843	1,015	0,000	1,015
Jumlah		726,5			Minimum	-1,397	maksimum	2,721
Rata-rata		72,65			maksimum	2,721		
Dy		26,95366						

Uji Sebaran Stasiun Cikancung

Nilai Kritik = 95%

Sk**maks = 2,721

Sk**min = -1,397

Cara Statistik

Q = maks | Sk** |
= 2,721

R = maks Sk** - min Sk**
= 2,721 - (-1,397)
= 4,118

$Q_{tabel} = Q/\sqrt{N}$
= $2,721/\sqrt{10}$
= 0,8606

$R_{tabel} = R/\sqrt{N}$
= $4,118/\sqrt{10}$
= 1,3023

Cek Perhitungan

$Q_{tabel} > Q/\sqrt{N}$
1,14 > 0,8606 ... Diterima

$$R_{\text{tabel}} > R/\sqrt{N}$$

1,28 > 1,3023 ... Tidak Diterima

Uji Sebaran Stasiun Cicalengka

No	Tahun	Y	Dy2	Sk*	Kumulatif Sk*	Sk**	Kumulatif Sk**	Absolut Sk**
1	2015	122,0	174,724	41,8	41,8	1,476	1,476	1,476
2	2014	126	209,764	45,8	87,6	1,617	3,093	1,617
3	2013	104,5	59,049	24,3	111,9	0,858	3,951	0,858
4	2012	101,5	45,369	21,3	133,2	0,752	4,703	0,752
5	2011	68,0	14,884	-12,2	121	-0,431	4,273	0,431
6	2010	40,0	161,604	-40,2	80,8	-1,420	2,853	1,420
7	2009	51,0	85,264	-29,2	51,6	-1,031	1,822	1,031
8	2008	50,0	91,204	-30,2	21,4	-1,066	0,756	1,066
9	2007	70,0	10,404	-10,2	11,2	-0,360	0,395	0,360
10	2006	69,0	12,544	-11,2	-2,84217	-0,395	0,000	0,395
Jumlah		802			Minimum	1,617	maksimum	1,617
Rata-rata		80,2			maksimum	-1,420		
Dy		28,31960						

Nilai Kritik = 95%

Sk**maks = 1,617

Sk**min = -1,420

Cara Statistik

$$Q = \text{maks} | Sk^{**} |$$

$$= 1,617$$

$$R = \text{maks } Sk^{**} - \text{min } Sk^{**}$$

$$= 1,617 - (-1,420)$$

$$= 3,037$$

$$Q_{\text{tabel}} = Q/\sqrt{N}$$

$$= 1,617/\sqrt{10}$$

$$= 0,5114$$

$$R_{\text{tabel}} = R/\sqrt{N}$$

$$= 3,037/\sqrt{10}$$

$$= 0,9603$$

Cek Perhitungan

$$Q_{\text{tabel}} > Q/\sqrt{N}$$

$$1,14 > 0,5114 \dots \text{Diterima}$$

$$R_{\text{tabel}} > R/\sqrt{N}$$

$$1,28 > 0,9603 \dots \text{Diterima}$$

Uji Sebaran Stasiun Jatiroke

No	Tahun	Y	Dy2	Sk*	Kumulatif Sk*	Sk**	Kumulatif Sk**	Absolut Sk**
1	2015	77,0	12,0956004	11,0	10,998	0,428	0,428	0,428
2	2014	135,0	476,0724004	69,0	80,0	2,686	3,114	2,686
3	2013	59,0	4,9028004	-7,0	72,994	-0,273	2,841	0,273
4	2012	74,0	6,3968004	8,0	80,992	0,311	3,153	0,311
5	2011	34,0	102,2848324	-32,0	49,01	-1,245	1,908	1,245
6	2010	64,0	0,4008004	-2,0	47,008	-0,078	1,830	0,078
7	2009	50,0	25,6064004	-16,0	31,006	-0,623	1,207	0,623
8	2008	52,0	19,6056004	-14,0	17,004	-0,545	0,662	0,545
9	2007	40,0	67,6104004	-26,0	-8,998	-1,012	-0,350	1,012
10	2006	75,0	8,0964004	9,0	4,9738E	0,350	0,000	0,350
Jumlah		660,02			Minimum	-1,245	maksimum	2,686
Rata-rata		66,002			maksimum	2,686		
Dy		25,69085						

Nilai Kritik = 95%

Sk**maks = 2,686

Sk**min = -1,245

Cara Statistik

Q = maks | Sk** |
= 2,686

R = maks Sk** - min Sk**
= 2,686 - (-1,245)
= 3,931

$Q_{tabel} = Q/\sqrt{N}$
= 2,686/ $\sqrt{10}$
= 0,8493

$R_{tabel} = R/\sqrt{N}$
= 3,931/ $\sqrt{10}$
= 1,2430

Cek Perhitungan

$Q_{tabel} > Q/\sqrt{N}$
1,14 > 0,8493 ... Diterima

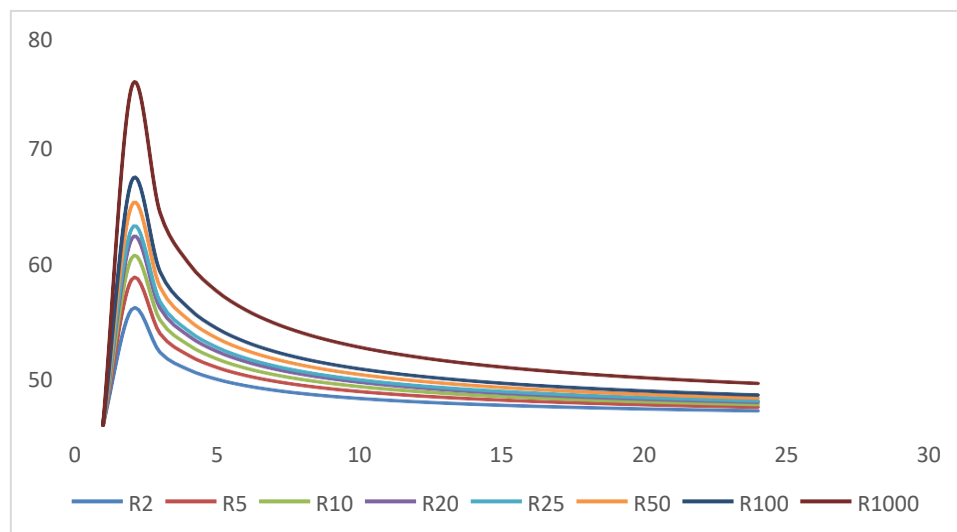
$R_{tabel} > R/\sqrt{N}$
1,28 > 1,2430 ... Diterima

Tabel 7. Nilai Kritik Q dan R

N	Q/ $\sqrt{N}$			R/ $\sqrt{N}$		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1,05	1,14	1,29	1,21	1,28	1,38
20	1,1	1,22	1,42	1,34	1,43	1,6
30	1,12	1,24	1,46	1,4	1,5	1,7
40	1,13	1,26	1,5	1,42	1,53	1,74
50	1,14	1,27	1,52	1,44	1,55	1,78
100	1,17	1,29	1,55	1,5	1,62	1,86
∞	1,22	1,36	1,63	1,62	1,75	2

(Sumber Hidrologi, Sri Hartono Br, 1993)

Jam (t)	R2	R5	R10	R20	R25	R50	R100	R1000
	68,7631	86,5501	99,3457	110,6107	116,6987	130,4934	145,0691	200,8362
1	23,8388	30,0053	34,4412	38,3466	40,4572	45,2395	50,2926	69,6260
2	15,0175	18,9021	21,6966	24,1568	25,4864	28,4991	31,6824	43,8616
3	11,4605	14,4250	16,5576	18,4351	19,4498	21,7489	24,1782	33,4727
4	9,4604	11,9076	13,6680	15,2179	16,0554	17,9533	19,9586	27,6311
5	8,1528	10,2617	11,7787	13,1143	13,8362	15,4717	17,1998	23,8118
6	7,2197	9,0872	10,4306	11,6134	12,2526	13,7009	15,2313	21,0865
7	6,5146	8,1997	9,4120	10,4792	11,0560	12,3629	13,7438	19,0271
8	5,9597	7,5013	8,6103	9,5866	10,1143	11,3099	12,5732	17,4065
9	5,5096	6,9348	7,9601	8,8627	9,3505	10,4558	11,6237	16,0920
10	5,1359	6,4644	7,4201	8,2615	8,7162	9,7466	10,8352	15,0005
11	4,8197	6,0665	6,9633	7,7529	8,1796	9,1465	10,1682	14,0770
12	4,5481	5,7246	6,5709	7,3160	7,7186	8,6311	9,5951	13,2836
13	4,3118	5,4271	6,2295	6,9358	7,3176	8,1826	9,0965	12,5934
14	4,1039	5,1655	5,9292	6,6015	6,9648	7,7881	8,6580	11,9863
15	3,9194	4,9333	5,6626	6,3047	6,6517	7,4380	8,2688	11,4475
16	3,7544	4,7255	5,4242	6,0392	6,3716	7,1248	7,9206	10,9654
17	3,6057	4,5384	5,2093	5,8000	6,1192	6,8426	7,6069	10,5311
18	3,4709	4,3687	5,0145	5,5831	5,8904	6,5867	7,3224	10,1373
19	3,3480	4,2140	4,8370	5,3855	5,6819	6,3535	7,0632	9,7784
20	3,2354	4,0723	4,6744	5,2044	5,4909	6,1399	6,8258	9,4497
21	3,1319	3,9420	4,5248	5,0379	5,3152	5,9435	6,6073	9,1473
22	3,0362	3,8216	4,3866	4,8840	5,1528	5,7620	6,4055	8,8679
23	2,9476	3,7100	4,2585	4,7414	5,0024	5,5937	6,2185	8,6090
24	2,8651	3,6063	4,1394	4,6088	4,8624	5,4372	6,0445	2,9011



Gambar 2. Kurva Hidrograf

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil pemodelan diatas, dapat terlihat bahwa metode HBV memiliki akurasi yang lebih baik untuk memodelkan curah hujan-limpasan pada Sub DAS Cikeruh. Hal ini dapat terlihat pada hasil grafik yang menunjukkan model HBV lebih mendekati debit observasi. Terlepas dari hal tersebut, perlu diperhatikan data pencatatan debit observasi di titik yang ditinjau. Sedangkan saran dari hasil penelitian ini Perlu dilakukan kajian terkait akurasi debit observasi dengan melakukan survey untuk mendapatkan data primer yang kemudian dapat dibandingkan dengan data debit observasi pada durasi waktu yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. G. Salim, I. W. S. Dharmawan, and B. H. Narendra, "Pengaruh Perubahan Luas Tutupan Lahan Hutan Terhadap Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 17, no. 2, p. 333, 2019, doi: 10.14710/jil.17.2.333-340.
- [2] H. Rengganis and I. Kusumawati, "Penilaian dan Perhitungan Imbuhan Air Tanah Alami Pada Cekungan Air Tanah Umbulan," *J. Sumber Daya Air*, vol. 7, no. 1, pp. 1–17, 2011.
- [3] W. Sumiati; Tika, "Analisis Kelayakan Model NAM (Nedbor Afstromnings Model) Untuk Prediksi Ketersediaan Air Pada DAS HO."
- [4] D. Yatmadi and N. B. Prihutomo, "Perbandingan Model Curah Hujan Limpasan Antara Metode Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Sacramento," *Politeknologi*, vol. 13, no. 1, 2014.
- [5] S. Ginting and W. M. Putuhena, "Efektivitas Infrastruktur Terpadu Bawah Tanah (Itbt) Untuk Pengendalian Banjir Jakarta the Effectivity of Integrated ...," *J. Tek. Hidraul.*, no. February 2019, 2016, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Segel_Ginting/publication/330982235_EFEKTIVITAS_INFRASTRUKTUR_TERPADU_BAWAH_TANAH_ITBT_UNTUK_PENGENDALIAN_BANJIR_JAKARTA_THE_EFFECTIVITY_OF_INTEGRATED_UNDERGROUND_INFRASTRUCTURE_FOR_JAKARTA_FLOOD_CONTROL/links/5c5e5df7.
- [6] F. Margaretha and Letty, "Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kinerja Keuangan Perbankan Indonesia," *Manaj. Keuanagan*, vol. 6, no. 2, pp. 84–96, 2017.
- [7] I. S. D. Sebayang and S. Wibowo, "Pemodelan Curah Hujan-Limpasan Pada Sub DAS Cikapundung Hulu," *Forum Mek.*, vol. 9, no. 1, pp. 34–41, 2020, doi: 10.33322/forummekanika.v9i1.952.