



CURAH HUJAN DAN ANALISA FREKWENSI BANJIR KOTA PADANG

RAINFALL AND FLOWER FREQUENCY ANALYSIS OF PADANG CITY

Ana Susanti Yusman

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

E-mail: santi.nurdin@gmail.com

INFO ARTIKEL

Koresponden

Ana Susanti Yusman

santi.nurdin@gmail.com

Kata kunci:

curah hujan rencana,
frekuensi/debit banjir
rencana, Padang

hal: 59 - 67

ABSTRAK

Kota Padang yang memiliki 10 sungai besar dan 13 sungai kecil dilanda banjir yang terbesar adalah banjir bandang pada tanggal 21 Februari 2016 yang mengakibatkan 1800 rumah, sekolah, kantor, pasar terendam dan 4 buah jembatan putus. Penelitian ini untuk memprediksikan debit yang terjadi pada DAS Air Dingin, DAS Batang Kuranji dan DAS Batang Arau untuk kala waktu 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun dari hujan harian maksimum. Data yang digunakan berasal dari stasiun curah hujan Simpang Alai, Gunung Sarik dan Ladang Padi dari tahun 1975 sampai tahun 2005. Metode perhitungan curah hujan harian maksimum rencana menggunakan gumbel, log normal dan log pearson sedangkan frekuensi debit banjir yang terjadi menggunakan metode rasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan untuk kala waktu 25, 50 dan 100 tahun menggunakan metode gumbel dan log pearson dapat digunakan karena memenuhi persyaratan, sedangkan metode log normal ditolak. Curah hujan harian maximum untuk kala waktu 25, 50, dan 100 tahun dari kombinasi antara metode gumbel dan metode log pearson adalah 363,3547 mm/jam; 412,9694 mm/jam dan 462,3431 mm/jam digunakan untuk memprediksikan frekuensi debit banjir rencana untuk kala waktu 25, 50 dan 100 tahun. Untuk DAS Air Dingin yaitu 14,5568 m³/det; 16,5445 m³/det dan 18,3902 m³/det; DAS Batang Kuranji yaitu 20,4752 m³/det; 23,2710 m³/det dan 26,0533 m³/det sedangkan pada DAS Batang Arau frekuensi debit banjir rencana yang terjadi yaitu 17,6064 m³/det; 20,0106 m³/det dan 22,4030 m³/det.

Copyright © 2018 U JSR. All rights reserved.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Correspondent: Ana Susanti Yusman <i>santi.nurdin@gmail.com</i> Keywords: <i>rain plan, frequency / flood discharge plan, Padang</i> page: 59 - 67	<i>Padang has 10 big rivers and 13 small rivers. It has flooding all the time and the big one as held on 21st February 2016 caused 1800 houses, offices, markets hit by flooding and 4 bridge was broken. The research aims is to predict amount of discharge of Air Dingin CA, Batang Kuranji CA and Batang Arau CA for return year of 25 year, 50 year and 100 year. The Rainfall maximum day data is come from Rainfall station namely Simpang Alai, Gunung Sarik and Ladang Padi from 1975 to 2005. On one hand the rainfall data was analyse by using Gumbel Method, Log Normal Method and log Pearson Method, on the other hand recharge of every catchment area proceed by Rational Method. The result as shown that Rainfall data by using Gumbel and Log Pearson method can be applied in this research. In addition from both method can conclude that the new rainfall data for such year as follow 363,3547 mm/hr; 412,9695 mm/hr and 462,3431 mm/hr respectively. Based on the new rainfall data shown that discharge for return year Q 25, Q 50 and Q 100 for every catchment area as below: Air Dingin CA is 14.5568 m³/sec, 16.5445 m³/sec and 18.390 m³/sec; Batang Kuranji CA 20.4752 m³/sec, 23.2710 m³/sec and 26.0533 m³/sec and Batang Arau CA is 17.6064 m³/sec, 20.0106 m³/sec and 22.4030 m³/sec.</i> <i>Copyright © 2018 U JSR. All rights reserved.</i>

PENDAHULUAN

Curah hujan adalah salah satu elemen yang penting bagi ketersediaan air di dunia yang dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya iklim, angin, sinar matahari dan lainnya. Asdak menjelaskan bahwa curah hujan terjadi apabila berlangsung tiga kegiatan yaitu kenaikan massa uap air ke tempat yang lebih tinggi sampai saatnya atmosfer menjadi jenuh, terjadi kondensasi atas partikel-partikel uap air di atmosfer dan partikel-partikel uap air tersebut bertambah besar sejalan dengan waktu untuk kemudian jatuh ke bumi dan permukaan laut (sebagai hujan) karena gaya gravitasi (Asdak, 2007).

Menurut Bambang bahwa presipitasi adalah turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi yang bisa berupa hujan, hujan salju, kabut, embun dan hujan es (Bambang Triatmodjo, 2008) sedangkan Vaughn menerangkan bahwa presipitasi itu berubah dari waktu ke waktu dan dari suatu tempat ke tempat lain (Hansen, Israelsen, dan Stringham, 1986).

Data curah hujan sangat dibutuhkan untuk perencanaan bangunan-bangunan sipil seperti irigasi, bendungan, drainase, jalan raya, pelabuhan dan lainnya. Data ini dikeluarkan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika tetapi terkadang tidak lengkap.

Banjir yang sering terjadi dikota Padang meresahkan masyarakat untuk itu perlu di kaji dan diramalkan peluang kejadian banjir berdasarkan curah hujan harian

maksimum. Frekuensi curah hujan adalah kemungkinan besaran curah hujan disamai atau dilampaui sedangkan periode ulang adalah waktu hipotetik hujan dengan suatu besaran tertentu dilalui atau dilampaui.

Pada penelitian ini data yang digunakan berasal dari PU untuk stasiun hujan Simpang Alai, Gunung Sarik dan Ladang Padi dari tahun 1975 sampai tahun 2005. Data Curah hujan dianalisa dengan menggunakan metode Gumbel, log Pearson dan Log Normal, kemudian curah hujan yang terjadi dicek kembali dengan menggunakan ketentuan sebagai berikut:

Jenis Distribusi	Syarat
Normal	$C_s = 0$
	$C_k = 0$
Gumbel	$C_s \leq 1.1396$
	$C_k \leq 5.4002$
Log Person	$C_s \neq 0$
Log Normal	$C_s = 3C_v + C_v^2 = 0.3$

Berdasarkan curah hujan maksimum ditentukan frekuensi banjir rencana yang terjadi dengan menggunakan Metode Rasional. Menurut Yusman (2009), untuk menentukan debit banjir yang terjadi dengan menggunakan program MIKE 11 sekaligus juga untuk mengetahui seberapa jauh dampak dari banjir di suatu *catchment area*.

Menurut Dwiratna bahwa Aplikasi metode stokastik curah hujan bulanan dapat digunakan untuk membangkitkan data hujan bulanan sintetik yang memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan data historis (Dwiratna N.P.S., Nawawi, G. dan Asdak, n.d.).

Dewi Humaira dalam thesisnya menjelaskan selain proses perhitungan curah hujan wilayah menjadi cepat metode interpolasi Thiessen juga mengakomodasi pembototan curah hujan menggunakan fungsi luas daerah stasiun hujan (Humaira, 2013).

Kurniawan menggunakan pendekatan lain yaitu auto regressive dan reciprocal untuk mendapatkan data hujan yang hilang dengan hasil yang mendekati aslinya. (Kurniawan, 2017). Prawaka menyatakan bahwa dengan menggunakan metode rata-rata aljabar, metode normal ratio, dan metode Inversed Square Distance; data hujan harian satu tahun, data hujan kumulatif bulanan, maupun data hujan rata-rata bulanan, dapat diambil kesimpulan semakin banyak jumlah stasiun maka semakin baik nilai korelasinya (Prawaka, Zakaria, dan Tugiono, 2006).

Frekuensi hujan/banjir adalah kemungkinan suatu besaran hujan/banjir yang dapat disamai atau dilampaui. Periode ulang adalah waktu hipotetik dengan besaran hujan akan disamai atau dilampaui.

Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan dimasa yang akan datang dengan anggapan bahwa sifat statistik kejadian masa ydatang akan sama dengan masa lalu.

METODE PENELITIAN

Metode analisis distribusi frekuensi pada penelitian ini adalah untuk menghitung curah hujan harian maksimum rencana waktu ulang 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun dengan menggunakan metode Gumbel. Log Pearson type III dan Log Normal sedangkan untuk debit banjir/frekuensi banjir rencana 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun menggunakan metode rasional.

Metode Gumbel adalah metode yang menggunakan simpangan baku S_x (standard deviasi), koefisien kemencengan C_s (*skewness*) dan koefisien kurtosis C_k dengan rumus sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$C_2 = \frac{n}{(n-1)(n-2)(n-3)s^3 \sum (x - x_n)^3}$$

$$C_k = \frac{n}{(n-1)(n-2)(n-3)s^3 \sum (x - x_n)^3}$$

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}}$$

Kemudian frekuensi Curah hujan maximum rencana yang terjadi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K_t = \sqrt{6/\pi} \{0,5772 + \ln[\ln(T/(T-1))]\}$$

$$R_n = X_n + K_t \cdot S_x$$

Metode Log Pearson type III adalah mengubah data dalam bentuk logaritmik

$X = \log X$ kemudian menghitung rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \log x}{n}$$

Simpangan baku dengan rumus:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Hitung koefisien kemencengan dengan rumus:

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X_i - \bar{Y})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

Hitung logaritma hujan dengan periode ulang n tahun dengan persamaan:

$$R_n = \bar{X} + K S$$

$$\log R = \log \bar{X} + K_t \cdot S$$

Hitung curah hujan dengan menggunakan antilog R_n .

Metode Log Normal adalah mengubah data X ke dalam bentuk logaritmik dengan rumus:

$Y = \log X$ dengan demikian maka rumus yang dipakai menjadi:

$$R_n = \bar{X} + K_t S$$

R_n = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang n tahun

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata hitung variat

K_t = Faktor Frekuensi merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang

S = Standard deviasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah hujan untuk setiap stasiun curah hujan dihitung dengan menggunakan Metode Gumbel, Log Pearson dan Log Normal. Hasil tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Rencana dengan Metode Gumbel

Curah Hujan Harian Maximum Metode Gumbel									
Tahun	Ladang padi	Simpang alai	Gunung	Σ	$\bar{x}$	(x-xn)	(x-xn) ²	(x-xn) ³	(x-xn) ⁴
1	168	180	100	448	149.3333	-29.6882	881.3876	-26166.7855	776844.0296
2	170	153	196	519	173	-6.02151	36.25853	-218.330915	1314.68078
3	150	140	120	410	136.6667	-42.3548	1793.932	-75981.7159	3218193.32
4	150	419	185	754	251.3333	72.31183	5229	378118.5818	27342445.84
5	180	143	192	515	171.6667	-7.35484	54.09365	-397.850089	2926.123235
6	290	292	253	835	278.3333	99.31183	9862.839	979496.587	97275596.54
7	235	203	315	753	251	71.97849	5180.904	372913.6483	26841763.03
8	215	179	265	659	219.6667	40.64516	1652.029	67146.9907	2729200.267
9	250	174	182	606	202	22.97849	528.0112	12132.90287	278795.8433
10	105	226	193.5	524.5	174.8333	-4.18817	17.54079	-73.4638256	307.6791406
11	100	140	155.5	395.5	131.8333	-47.1882	2226.724	-105075.015	4958297.905
12	121	256	218.5	595.5	198.5	19.47849	379.4118	7390.369787	143953.2782
13	134	120	218	472	157.3333	-21.6882	470.3768	-10201.6131	221254.3402
14	181	160	127.5	468.5	156.1667	-22.8548	522.3437	-11938.0799	272842.8912
15	150	162	121	433	144.3333	-34.6882	1203.269	-41739.2118	1447856.959
16	150	124	111	385	128.3333	-50.6882	2569.291	-130232.653	6601255.138
17	160	180	155	495	165	-14.0215	196.6026	-2756.6646	38652.58745
18	110	196	172	478	159.3333	-19.6882	387.6241	-7631.61033	150252.4572
19	107	249	113	469	156.3333	-22.6882	514.7532	-11678.808	264970.8061
20	85	107	143	335	111.6667	-67.3548	4536.674	-305566.966	20581413.68
21	180	168	195	543	181	1.978495	3.914441	7.744700425	15.32284815
22	177	209	196	582	194	14.97849	224.3553	3360.504673	50335.30117
23	150	130	96	376	125.3333	-53.6882	2882.42	-154751.851	8308344.003
24	160	214	260	634	211.3333	32.31183	1044.054	33735.30053	1090049.227
25	315	220	194	729	243	63.97849	4093.248	261879.8307	16754677.34
26	116	208	242	566	188.6667	690.9785	477451.3	329908566.7	2.2796E+11
27	110	87	204	401	133.6667	71.97849	5180.904	372913.6483	26841763.03
28	110	206	290	606	202	22.97849	528.0112	12132.90287	278795.8433
29	105	103	229	437	145.6667	-33.3548	1112.545	-37108.7679	1237756.967
30	95	87	207	389	129.6667	-49.3548	2435.9	-120223.457	5933609.317
31	96	240	500	836	278.6667	99.64516	9929.158	989392.5672	98588181.94
		Σ		16649			543128.9	332357445.5	2.28312E+11

Sumber: Hasil perhitungan

Berdasarkan perhitungan didapat hasil sebagai berikut:

$$S = 134,5522026,$$

$$C_s = 4,40113E-17$$

$$C_k = 5.27174E-22 \text{ dan}$$

$$C_v = 101.1291642$$

$$R_{25} = 454,1649629 \text{ mm/jam}$$

$$R_{50} = 528.0499189 \text{ mm/jam}$$

$$R_{100} = 601.2463171 \text{ mm/jam}$$

Tabel 2. Curah Hujan Harian Maximum dengan Metode Log Pearson

Curah Hujan Harian Maximum dengan metode Log Pearson											
Tahun	L.Padi	S.Alai	G. sarik	Σ	-	log x	log xn	log x-log xn	log (x-xn)^2	log (x-xn)^3	log (x-xn)^4
1	168	180	100	448	149.3333	2.174157	2.2399	-0.06574361	0.004322222	-0.00028416	1.8682E-05
2	170	153	196	519	173	2.238046	2.2399	-0.00185426	3.43829E-06	-6.3755E-09	1.1822E-11
3	150	140	120	410	136.6667	2.135663	2.2399	-0.10423776	0.010865511	-0.0011326	0.00011806
4	150	419	185	754	251.3333	2.40025	2.2399	0.160349727	0.025712035	0.00412292	0.00066111
5	180	143	192	515	171.6667	2.234686	2.2399	-0.00521439	2.71899E-05	-1.4178E-07	7.3929E-10
6	290	292	253	835	278.3333	2.444565	2.2399	0.204664856	0.041887703	0.00857294	0.00175458
7	235	203	315	753	251	2.399674	2.2399	0.159773357	0.025527526	0.00407862	0.00065165
8	215	179	265	659	219.6667	2.341764	2.2399	0.101863795	0.010376233	0.00105696	0.00010767
9	250	174	182	606	202	2.305351	2.2399	0.065451005	0.004283834	0.00028038	1.8351E-05
10	105	226	193.5	524.5	174.8333	2.242624	2.2399	0.002723873	7.41949E-06	2.021E-08	5.5049E-11
11	100	140	155.5	395.5	131.8333	2.120025	2.2399	-0.11987513	0.014370047	-0.00172261	0.0002065
12	121	256	218.5	595.5	198.5	2.297761	2.2399	0.057860147	0.003347797	0.0001937	1.1208E-05
13	134	120	218	472	157.3333	2.196821	2.2399	-0.04307962	0.001855854	-7.9949E-05	3.4442E-06
14	181	160	127.5	468.5	156.1667	2.193588	2.2399	-0.04631202	0.002144804	-9.933E-05	4.6002E-06
15	150	162	121	433	144.3333	2.159367	2.2399	-0.08053372	0.006485681	-0.00052232	4.2064E-05
16	150	124	111	385	128.3333	2.108339	2.2399	-0.13156089	0.017308268	-0.00227709	0.00029958
17	160	180	155	495	165	2.217484	2.2399	-0.02241642	0.000502496	-1.1264E-05	2.525E-07
18	110	196	172	478	159.3333	2.202307	2.2399	-0.03759372	0.001413288	-5.3131E-05	1.9974E-06
19	107	249	113	469	156.3333	2.194052	2.2399	-0.04584878	0.00210211	-9.6379E-05	4.4189E-06
20	85	107	143	335	111.6667	2.047924	2.2399	-0.19197681	0.036855096	-0.00707532	0.0013583
21	180	168	195	543	181	2.257679	2.2399	0.01777821	0.000316065	5.6191E-06	9.9897E-08
22	177	209	196	582	194	2.287802	2.2399	0.047901365	0.002294541	0.00010991	5.2649E-06
23	150	130	96	376	125.3333	2.098067	2.2399	-0.14183377	0.02011682	-0.00285324	0.00040469
24	160	214	260	634	211.3333	2.324968	2.2399	0.085067639	0.007236503	0.00061559	5.2367E-05
25	315	220	194	729	243	2.385606	2.2399	0.145705909	0.021230212	0.00309337	0.00045072
26	116	208	242	566	188.6667	2.275695	2.2399	0.035794812	0.001281269	4.5863E-05	1.6416E-06
27	110	87	204	401	133.6667	2.126023	2.2399	-0.11387725	0.012968027	-0.00147676	0.00016817
28	110	206	290	606	202	2.305351	2.2399	0.065451005	0.004283834	0.00028038	1.8351E-05
29	105	103	229	437	145.6667	2.16336	2.2399	-0.07654018	0.005858399	-0.0004484	3.4321E-05
30	95	87	207	389	129.6667	2.112828	2.2399	-0.12707202	0.016147298	-0.00205187	0.00026074
31	96	240	500	836	278.6667	2.445085	2.2399	0.205184658	0.042100744	0.00863843	0.00177247
	Σ			16649		69.43691	2.2399		0.343232262	0.01091013	0.00843129
	-				179.0215						

Sumber: Hasil perhitungan

Dari perhitungan pada Tabel 2 didapat

$$S = 0.10522361 \text{ dan } K_t = 0,33368171.$$

Nilai K_t diinterpolasi sebagai berikut:

Curah hujan rencana yang terjadi adalah:

$$R_{25} = 272,5445 \text{ mm/jam,}$$

$$R_{50} = 297,889 \text{ mm/jam, dan}$$

$$R_{100} = 323,44 \text{ mm/jam}$$

Tabel 3. Nilai K_t

Periode ulang (tahun)	25	50	100
K_t 0.2	1.818	2.159	2.472
0.33	1.8583	2.2253	2.56495
0.4	1.88	2.261	2.615

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 4. Curah Hujan Harian Maximum dengan Metode Log Normal

Curah Hujan Harian Maximum Metode Log Normal											
Tahun	Ladang padi	Simpang alai	Gunung : Σ	-	log x	log xn	log x - log xn	(log x - log xn)	(logx-log xn)	(logx-logxn)'	
1	168	180	100	448	149.3333	2.174157	2.2399	-0.06574361	0.004322222	-0.00028416	1.8682E-05
2	170	153	196	519	173	2.238046	2.2399	-0.00185426	3.43829E-06	-6.3755E-09	1.1822E-11
3	150	140	120	410	136.6667	2.135663	2.2399	-0.10423776	0.010865511	-0.0011326	0.00011806
4	150	419	185	754	251.3333	2.40025	2.2399	0.160349727	0.025712035	0.00412292	0.00066111
5	180	143	192	515	171.6667	2.234686	2.2399	-0.00521439	2.71899E-05	-1.4178E-07	7.3929E-10
6	290	292	253	835	278.3333	2.444565	2.2399	0.204664856	0.041887703	0.00857294	0.00175458
7	235	203	315	753	251	2.399674	2.2399	0.159773357	0.025527526	0.00407862	0.00065165
8	215	179	265	659	219.6667	2.341764	2.2399	0.101863795	0.010376233	0.00105696	0.00010767
9	250	174	182	606	202	2.305351	2.2399	0.065451005	0.004283834	0.00028038	1.8351E-05
10	105	226	193.5	524.5	174.8333	2.242624	2.2399	0.002723873	7.41949E-06	2.021E-08	5.5049E-11
11	100	140	155.5	395.5	131.8333	2.120025	2.2399	-0.11987513	0.014370047	-0.00172261	0.0002065
12	121	256	218.5	595.5	198.5	2.297761	2.2399	0.057860147	0.003347797	0.0001937	1.1208E-05
13	134	120	218	472	157.3333	2.196821	2.2399	-0.04307962	0.001855854	-7.9949E-05	3.4442E-06
14	181	160	127.5	468.5	156.1667	2.193588	2.2399	-0.04631202	0.002144804	-9.933E-05	4.6002E-06
15	150	162	121	433	144.3333	2.159367	2.2399	-0.08053372	0.006485681	-0.00052232	4.2064E-05
16	150	124	111	385	128.3333	2.108339	2.2399	-0.13156089	0.017308268	-0.00227709	0.00029958
17	160	180	155	495	165	2.217484	2.2399	-0.02241642	0.000502496	-1.1264E-05	2.525E-07
18	110	196	172	478	159.3333	2.202307	2.2399	-0.03759372	0.001413288	-5.3131E-05	1.9974E-06
19	107	249	113	469	156.3333	2.194052	2.2399	-0.04584878	0.00210211	-9.6379E-05	4.4189E-06
20	85	107	143	335	111.6667	2.047924	2.2399	-0.19197681	0.036855096	-0.00707532	0.0013583
21	180	168	195	543	181	2.257679	2.2399	0.01777821	0.000316065	5.6191E-06	9.9897E-08
22	177	209	196	582	194	2.287802	2.2399	0.047901365	0.002294541	0.00010991	5.2649E-06
23	150	130	96	376	125.3333	2.098067	2.2399	-0.14183377	0.02011682	-0.00285324	0.00040469
24	160	214	260	634	211.3333	2.324968	2.2399	0.085067639	0.007236503	0.00061559	5.2367E-05
25	315	220	194	729	243	2.385606	2.2399	0.145705909	0.021230212	0.00309337	0.00045072
26	116	208	242	566	188.6667	2.275695	2.2399	0.035794812	0.001281269	4.5863E-05	1.6416E-06
27	110	87	204	401	133.6667	2.126023	2.2399	-0.11387725	0.012968027	-0.00147676	0.00016817
28	110	206	290	606	202	2.305351	2.2399	0.065451005	0.004283834	0.00028038	1.8351E-05
29	105	103	229	437	145.6667	2.16336	2.2399	-0.07654018	0.005858399	-0.0004484	3.4321E-05
30	95	87	207	389	129.6667	2.112828	2.2399	-0.12707202	0.016147298	-0.00205187	0.00026074
31	96	240	500	836	278.6667	2.445085	2.2399	0.205184658	0.042100744	0.00863843	0.00177247
		Σ		16649		69.43691	2.2399		0.343232262	0.01091013	0.00843129
		Xn			179.0215	2.2399					

Sumber: Hasil perhitungan

Dari Tabel 4, maka didapat

$$S = 0,106962963$$

$$Cs = 1,064681051$$

$$Ck = 35745,25$$

$$Cv = 0,000597487$$

Faktor Frekuensi didapat dengan cara interpolasi sebagai berikut:

$$K_{t25} = 1.708333$$

$$K_{t50} = 2.05$$

$$K_{t100} = 2.33$$

Curah hujan rencana yang terjadi adalah

$$R_{25} = 264,6236915 \text{ mm/jam}$$

$$R_{50} = 287,8554 \text{ mm/jam}$$

$$R_{100} = 308,4069 \text{ mm/jam}$$

Curah hujan rencana yang terjadi di setiap stasiun curah hujan kemudian dicek dengan menggunakan persyaratan yang sudah ditentukan, seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Jenis Distribusi

Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan	kesimpulan
Normal	Cs =0	4.40113E-17	memenuhi
	Ck =0	5.27174E-22	
Gumbel	Cs ≤1.1396	4.40113E-17	memenuhi
	Ck ≤5.4002	5.27174E-22	
Log Person	Cs ≠0	2803.322382	memenuhi
Log Normal	Cs=3Cv+Cv ² = 0.3	3.5699E-07	tidak memenuhi

Sumber: Hasil perhitungan

Didapat bahwa distribusi dengan menggunakan Metode Gumbel dan Log Pearson memenuhi sedangkan menggunakan metode log normal tidak memenuhi dengan demikian maka curah hujan harian maximum rencana yang digunakan untuk menghitung debit banjir/frekuensi banjir yang terjadi adalah rerata dari curah hujan Metode Gumbel dan Metode Log Pearson sebagai berikut: $R_{25} = 363,3547$ mm/jam; $R_{50} = 412,9695$ mm/jam dan $R_{100} = 462,3431$ mm/jam. Setelah curah hujan didapat maka selanjutnya dicari debit banjir rencana/frekuensi banjir rencana seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Debit Rencana/Frekuensi Banjir

Debit Rencana (m ³ /det)			
Q renc	Btg Kuranji	Btg. Arau	Btg Air Dingin
Q 25	20.47525677	17.60649855	14.55686234
Q 50	23.27107684	20.01060036	16.54454769
Q 100	26.05331311	22.40302158	18.39027153

Sumber: Hasil perhitungan

SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa debit rencana/frekuensi banjir yang terjadi untuk daerah aliran sungai yang ditinjau yaitu 20 – 26 m³/det untuk Batang Kuranji, 17 – 22 m³/det untuk Batang arau dan 14 – 18 m³/det untuk Batang Air Dingin. Debit Bajor rencana/Frekuensi banjir rencana ini dipakai untuk perencanaan bangunan air seperti drainase, irigasi dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan* (First). Yogyakarta: Beta Offset.
- Asdak, Chay. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta, Gajah Mada Press
- Humaira, Dewi. 2013. *Otomasi Interpolasi hujan Wilayah dengan Metode Thiessen* ILMU Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor
- Dwiratna N.P.S., Nawawi, G. dan Asdak, C. 2013. *Analisis Curah Hujan dan Aplikasinya Dalam Penetapan Jadwal dan Pola Tanam Pertanian Lahan Kering di Kabupaten Bandung*. Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik Vol. 15, N
- Kurniawan, Riswandha Dwi. 2017. *Mengisi Data Hujan Yang Hilang dengan menggunakan Metode Autoregressive dan Metode Reciprocal dengan Pengujian Kala Ulang (Studi Kasus di DAS Bakalan)*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

- Prawaka, Fanny Zakaria, Ahmad Tugiono, Subuh. 2006. *Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, dan Rata-Rata Aljabar (Studi Kasus Curah Hujan Beberapa Stasiun Hujan Daerah Bandar Lampung)*. Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain Vol. 4 No. 3
- Hansen, Vaughn E., Orson W. Israelsen, Glen E. Stringham. 1986. *Dasar-dasar dan praktek irigasi*. (Endang Pipin Tachyan: Soetjipto, Ed.) (Fourth). Jakarta: Erlangga.
- Yusman, A. S. 2009. *Department of Civil Engineering A Flood Management Strategy for the Harvey River*. Curtin University of Technology.

=====