



Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Perbandingan Hitungan Debit Banjir Menggunakan Data Curah Hujan Pada Stasiun Penakar Hujan Polinela Dengan Stasiun Penakar Hujan Bandar Lampung

Ofik Taupik Purwadi*,^a, Lusmeilia Afriani^a dan Irza Sukmana^b

^aJurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

^bJurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:
Masuk 10 Agustus 2023
Diterima 10 September 2023

Kata kunci:
Hidrologi
Curah hujan
Debit
Banjir Rencana

Sistem hidrologi dalam ekosistem DAS mempunyai karakteristik spesifik dengan unsur utama seperti jenis tanah, jenis penutupan lahan, kemiringan, topografi, dan panjang lereng yang dapat mempengaruhi evapotranspirasi, infiltrasi, limpasan, debit, dan aliran sungai. Jika intensitas curah hujan melebihi laju infiltrasi, maka kelebihan air mulai berakumulasi sebagai cadangan permukaan. Bila kapasitas cadangan permukaan dilampaui, maka limpasan permukaan mulai sebagai suatu aliran lapisan yang tipis. Lama waktu hujan, intensitas, dan penyebaran hujan mempengaruhi laju volume limpasan permukaan. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan nilai hujan rata-rata maksimum, menghitung debit banjir rencana, dan membandingkan data hujan antar stasiun hujan. Nilai hujan rata-rata maksimum pada stasiun Polinela dari tahun 2007-2016 sebesar 94,66 mm sedangkan pada stasiun Bandar Lampung dari tahun 1995-2014 sebesar 29,83 mm, dari hasil pengolahan data pada stasiun curah hujan polinela tahun 2013 didapatkan nilai R maksimum 107,2 mm, sedangkan pada stasiun Bandar Lampung nilai R max lebih besar yaitu 177,41 mm pada tahun 2006, setelah mendapatkan Rmax maka dapat dihasilkan nilai debit banjir rencana pada stasiun polinela sebesar 0,1840 m³ sedangkan pada stasiun hujan Bandar Lampung sebesar 141,8 m³.

1. Pendahuluan

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan daerah yang di batasi punggung-punggungan gunung dimana air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung oleh punggung gunung tersebut dan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak 1995).

Dalam mempelajari sistem hidrologi dalam ekosistem DAS, karakteristik spesifik yang berhubungan dengan unsur utamanya seperti jenis tanah, penutupan lahan, kemiringan, topografi, dan panjang lereng yang mempengaruhi evapotranspirasi, infiltrasi, limpasan, debit, dan aliran sungai (Arsyad 1989).

Jika intensitas curah hujan melebihi laju infiltrasi, maka kelebihan air mulai berakumulasi sebagai cadangan permukaan. Bila kapasitas cadangan permukaan dilampaui, maka limpasan permukaan mulai sebagai suatu aliran lapisan yang tipis. Lama waktu hujan, intensitas, dan penyebaran hujan mempengaruhi laju volume limpasan permukaan. Total limpasan permukaan untuk suatu hujan secara langsung berhubungan dengan lama waktu hujan untuk intensitas hujan tertentu. Intensitas hujan akan

curah hujan (*rainfall depth*) yang turun dalam suatu DAS akan dialihragamkan menjadi aliran di sungai, baik melalui limpasan permukaan (*surface runoff*), aliran antara (*interflow*, *sub-surface runoff*) maupun sebagai aliran air tanah

mempengaruhi laju dan volume limpasan permukaan akan lebih besar dibandingkan dengan intensitas yang rendah meskipun total CH yang diterima sama.

Analisis hidrologi adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi (Suripin, 2004). Hidrologi adalah suatu ilmu yang mempelajari seluk beluk air, kejadian dan distribusinya, sifat fisik dan sifat kimianya, serta tanggapannya terhadap perilaku manusia. Dengan pengertian itu berarti ilmu hidrologi mencakup hampir semua masalah yang terkait dengan air, meskipun kemudian dalam perkembangannya ilmu hidrologi lebih berorientasi pada suatu bidang tertentu saja.

Beberapa langkah yang harus dilakukan dalam melakukan analisis hidrologi adalah menentukan curah hujan maksimum setiap tahunnya dari data hujan yang ada, menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun dan menentukan debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana di atas pada periode ulang T tahun. Hujan merupakan komponen masukan yang paling penting dalam proses analisis hidrologi, karena kedalaman

(*groundwater flow*) (Sri Harto, 1993). Untuk memperoleh besaran hujan yang dapat dianggap sebagai kedalaman hujan, diperlukan sejumlah stasiun hujan dengan pola penyebaran yang telah diatur oleh WMO (*World Meteorological Organization*).

*Penulis korespondensi.

E-mail: ofik.taupik@eng.unila.ac.id

Terdapat 3 (tiga) macam metode yang dapat dipakai dalam menghitung hujan rata-rata kawasan yaitu: metode Aritmatik, metode Isohyet dan metode Polygon Thiessen.

Curah hujan adalah tinggi atau tebalnya hujan dalam jangka waktu tertentu (lamanya pengamatan) yang dinyatakan dalam satuan milimeter (mm). Jumlah data suatu perencanaan drainase perkotaan minimal 10 tahun pengamatan yang diperoleh dari stasiun pencatat curah hujan.

Debit banjir rancangan dihitung berdasarkan hubungan antara hujan dan aliran. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan debit banjir rancangan adalah metode rasional.

2. Metodologi

2.1 Persiapan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : meteran, laptop, alat-alat tulis, alat ukur tanah serta data curah hujan kota Bandar Lampung yang didapat dari stasiun penakar hujan Polinela dan stasiun penakar hujan di kota Bandar Lampung.

2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengambilan data secara langsung dilapangan dengan menggunakan alat. Alat yang di butuhkan seperti kamera, meteran dll. Langkah pengerjaan yaitu, pengumpulan data survey, analisa hidrologi, perhitungan debit rencana.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Analisis Hidrologi stasiun Polinela

Analisis Hidrologi Stasiun Polinela dan Stasiun Bandar Lampung

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Tahunan Maksimum

No.	Tahun	R (mm)
1	2007	75
2	2008	77,5
3	2009	75,2
4	2010	76,9
5	2011	68,9
6	2012	102,1
7	2013	107,2
8	2014	102,8
9	2015	91,6
10	2016	87,5

Perhitungan curah hujan rencana sesuai dengan tabel 1 menggunakan metode jenis sebaran Log Pearson III. Dari perhitungan di atas didapat nilai standar deviasi sebesar 0,11 dan koefisien *Skewness* (Cs) sebesar 0,8367.

Dari data tersebut maka pemilihan distribusi Log Pearson Tipe III memenuhi syarat. Intensitas curah hujan menggunakan rumus Mononobe akan dihitung tiap jam selama 24 jam, rumus mononobe dipilih Karena data yang ada adalah data hujan harian

misal. Selanjutnya dihitung dengan cara persamaan dan cara yang sama untuk jam ke-2 sampai dengan jam ke-24 pada setiap kala ulang. Hasil perhitungan intensitas curah hujan dapat dilihat pada table 17 di bawah ini :

Perhitungan debit rencana dilakukan dengan menggunakan metode Rasional dikarenakan luas DAS hanya 0,07291 Km² kurang dari 12 km² (*Bambang Triadmojo, 2008*). Hasil perhitungan debit rencana dari jam ke-1 sampai dengan jam ke-24 akan disajikan dalam tabel 19 di bawah ini.

Tabel 2. Perhitungan debit rencana

Jam	I (mm/jam)	Q (m ³ /s)
1	53,8313	0,7051
2	33,9037	0,4441
3	25,8699	0,3388
4	21,3531	0,2797
5	18,4002	0,2410
6	16,2932	0,2134
7	14,7012	0,1926
8	13,4485	0,1761
9	12,4324	0,1628
10	11,5887	0,1518
11	10,8749	0,1424
12	10,2617	0,1344
13	9,7282	0,1274
14	9,2591	0,1213
15	8,8426	0,1158
16	8,4701	0,1109
17	8,1344	0,1065
18	7,8301	0,1026
19	7,5528	0,0989
20	7,2987	0,0956
21	7,0650	0,0925
22	6,8492	0,0897
23	6,6491	0,0871
24	6,4630	0,0847

Sumber : Hasil perhitungan

3.2 Analisis Hidrologi Stasiun Kota Bandar Lampung

Tabel 3. Luas pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS

Stasiun	Polygon Thiessen Factor		
	A(km ²)	Prosentase (%)	Koefisien Thiessen
PH-001	2951,53	16,26	0,1626
PH-003	6277,00	34,58	0,3458
PH-004	3100,38	17,08	0,1708
PH-005	5823,20	32,08	0,3208
JUMLAH	18152,12	100,00	1,00

Parameter statistic : Rerata (R) 73,9059, standar deviasi SD (s) 0,7680, Cs-0,7233, Ck 4,1426 dan Cv 0,0104. Berdasarkan perhitungan diatas maka, distribusi Log Pearson III dapat digunakan.

Dari perhitungan di atas didapat nilai standar deviasi sebesar 0,334 dan Koefisien *Skewnees* sebesar -0,723. Hasil Perhitungan ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Perhitungan hujan rancangan *Stasiun Kota Bandar Lampung*

NILAI T	NILAI Cs	G	Log t	Hujan Rancangan (RT) mm
5	-0,723	0,8568	2,0500	112,2056
10	-0,723	1,1791	2,1575	143,7170
20	-0,723	1,3789	2,2241	167,5503
25	-0,723	1,4788	2,2575	180,9105
50	-0,723	1,6499	2,3145	206,3142
100	-0,723	1,7892	2,3610	229,6087

Perhitungan Intensitas Hujan

Tabel 6 Intensitas Hujan Tiap Periode Kala Ulang *Stasiun Kota Bandar Lampung*

NILAI T	Hujan Rancangan (RT) mm	90% R	Intensitas Hujan (mm/jam)			
			jam ke-1	jam ke-2	jam ke-3	jam ke-4
5	112,2056	100,9851	40,3940	40,3940	15,1478	5,0493
10	143,7170	129,3453	51,7381	51,7381	19,4018	6,4673
20	167,5503	150,7953	60,3181	60,3181	22,6193	7,5398
25	180,9105	162,8195	65,1278	65,1278	24,4229	8,1410
50	206,3142	185,6828	74,2731	74,2731	27,8524	9,2841
100	229,6087	206,6478	82,6591	82,6591	30,9972	10,3324

4. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian, dan berdasarkan hasil analisis dan perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Rata-rata curah hujan harian pada stasiun polinela dari tahun 2007-2016 sebesar 94,66 mm sedangkan pada stasiun Bandar lampung dari tahun 1995-2014 sebesar 29,83 mm.
2. Pada stasiun curah hujan polinela Rmax terjadi pada tahun 2013 dengan nilai R maksimum 107,2 mm, sedangkan pada stasiun Bandar lampung nilai R max lebih besar yaitu 177,41 mm pada tahun 2006.
3. Debit Banjir rencana pada stasiun polinela sebesar 0,1840 m^3 sedangkan pada stasiun hujan Bandar lampung sebesar 141,8 m^3 .

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada Pungkad yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian artikel ini.

Daftar pustaka

- Asdak, 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Arsyad, S.1989.*Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI Offset Yogyakarta.
- Harto, Sri. (1993).*Analisis Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Umum.
- BAPPEDA Kota Bandar Lampung. (2011). Dokumen RTRW Kota Bandar Lampung 2011-2030, Bandung.