

ANALISIS POTENSI BENCANA BANJIR HILIR DAERAH ALIRAN SUNGAI WAY KURIPAN KOTA BANDAR LAMPUNG

Ayudia Hardiyani Kiranaratri*¹, Nirmawana Simarmata², Denny Hidayat³

¹Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Sumatera

²Dosen, Program Studi Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sumatera

³Dosen, Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Sumatera

Korespondensi: ayudia.hardiyani@si.itera.ac.id

ABSTRACT

The Way Kuripan River is one of the rivers in Bandar Lampung which overflows during the rainy season. Downstream of the river passes through several subdistrict, is Pesawahan, and Kota Karang. The purpose of the study is to analyze the river water level when the rainy season arrives. Based on survey research, the upstream of Way Kuripan River in the Betung Hills has a river width of ± 20 m and river depth of 4,51 m. While the downstream of the river width of ± 10 m and river depth of 2,78 m. Analyze using the Graphic Integration Method. Obtained, upstream water level of the river during the rainy season is 3.0793 m < 4.51 m. This is considered safety because the water discharge is still accommodated by the river. However, not with downstream conditions, the river water level reaches 5,216 m > 2.78 m. As a result, the watershed passed through (Pesawahan and Kota Karang subdistrict), experiences flooding due to overflowing water discharge.

Keywords: *disaster potential, floods, watershed, Way Kuripan River*

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam yang terjadi di banyak kota khususnya Indonesia. Banjir sendiri merupakan suatu peristiwa yang terjadi saat jumlah air yang berlebihan mengalir merendam atau menggenangi suatu dataran. Kota Bandar Lampung dalam kurun waktu 5 (lima) tahun terakhir ini mengalami peningkatan intensitas curah hujan. Bencana banjir tersebut menimpa 4 (empat) Kelurahan, yaitu Kelurahan Pesawahan, Gedong Pakuan, Kota Karang dan Kuripan. Banjir yang terdapat di Kota Bandar Lampung pada Tahun 2017 telah mengakibatkan sekitar 3.000 rumah rusak, mulai dari berat, sedang hingga ringan. Banjir juga merusak infrastruktur seperti tanggul, drainase, jalan dan lain sebagainya [1].

Faktor penyebab banjir di Kota Bandar Lampung antara lain karena disebabkan oleh faktor alam, yaitu intensitas curah hujan yang cukup tinggi, kondisi fisik wilayah, oknum manusia yang tidak bertanggung jawab yaitu membuang sampah di sungai atau aliran air

sehingga saat musim hujan tiba saluran drainase tidak dapat berfungsi secara optimal. Perubahan tata guna lahan/konversi lahan di hulu sungai dan pembangunan yang tanpa memperhatikan Ruang Terbuka Hijau (RTH) juga menjadi salah satu penyebab banjir tersebut semakin parah [2].

Banjir yang tercatat melanda Kota Bandar Lampung di Tahun 2017 menyebabkan banjir di beberapa titik di DAS tersebut. Walaupun peristiwa banjir tersebut tidak menyebabkan korban jiwa, akan tapi menyebabkan banyak kerugian materi bagi masyarakat. Beberapa wilayah Kota Bandar Lampung yang mengalami banjir pada Tahun 2017 [1], yaitu:

1. Pasir Gintung TKP RT 3,4, 5 LK 1 ada 100-an rumah,
2. Gedong Air TKP 20 rumah,
3. Gg. Nangka TbU 20 rumah, Gunung Mas TbU 30 rumah,
4. Keteguhan TbT 70 rumah,
5. Jembatan beton TbS 60 rumah,
6. Cungkeng TbT 60 rumah,
7. Umbul Asem TbT 70 rumah,

8. Panglima Polim TKB 100-an rumah,
9. Depan kecamatan Tbb 70 rumah,
10. Nunyai Rajabasa Basa 50 rumah. Sementara satu anak kecil hanyut terbawa arus, dan
11. Jalan Ridwan Rais Kedamaian 35 rumah terkena dampak banjir.

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui ketinggian muka air di hilir Sungai Way Kuripan pada saat musim hujan tiba dan bisa dijadikan informasi kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Lampung dalam menindaklanjuti permasalahan tersebut sehingga bisa mengantisipasi bencana banjir dan kerugian baik materiil maupun non materiil di wilayah tersebut di masa mendatang.

2. METODE DAN DATA

2.1 Lokasi Penelitian

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung di lapangan. Teknik pengumpulan data lapangan yang dilakukan berupa wawancara, yaitu mengadakan komunikasi langsung mengenai permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian dan observasi, yaitu dengan cara mengadakan pengamatan langsung ke lapangan.

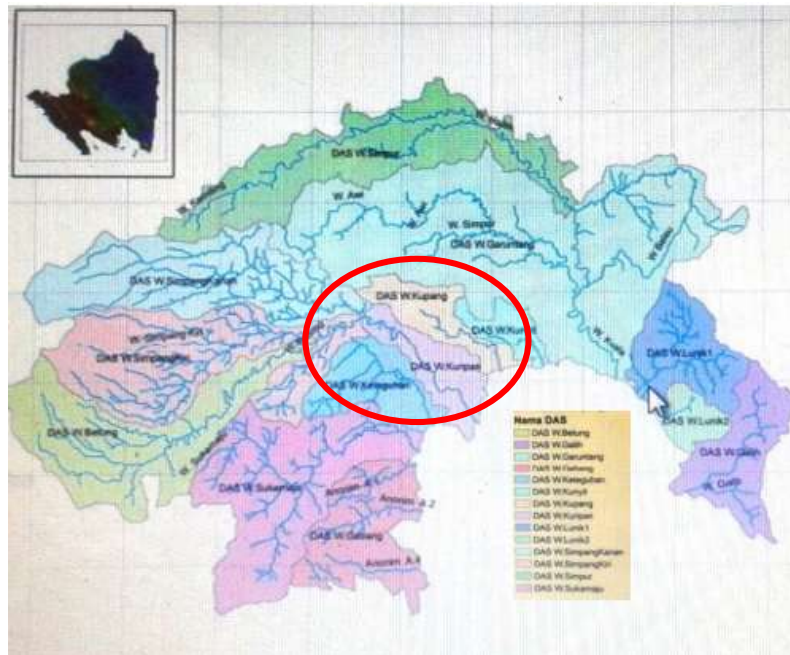
Rencana lokasi penelitian yang meliputi analisis potensi banjir, akan dilakukan di 3 (tiga)

lokasi DAS Way Kuripan yang ada di Kota Bandar Lampung, yaitu :

1. Kelurahan Pesawahan (91.807 ha) dan Gedong Pakuon (43.402 ha) yang terdapat di Kecamatan Teluk Betung Selatan;
2. Kelurahan Kuripan (27.307 ha) yang terdapat di kecamatan Teluk Betung Barat; dan
3. Kelurahan Kota Karang (56.349 ha) yang terdapat di kecamatan Teluk Betung Timur.

Kelurahan tersebut di atas merupakan daerah yang dilalui oleh Sungai Way Kuripan yang memiliki panjang dari hulu ke hilir, yaitu 9,6 km [3]. Sungai Way Kuripan memiliki lebar sungai di hulu yaitu $\pm 20,0$ m serta $\pm 10,0$ m pada hilir sungainya.

Hulu Sungai Way Kuripan terdapat di Perbukitan Betung Kecamatan Tanjung Karang Barat dan hilirnya terdapat di Kelurahan Pesawahan dan Kota Karang. DAS Way Kuripan merupakan jenis sungai yang mengalir sepanjang tahun atau jenis sungai pherenial. Perubahan tata guna lahan di Hulu DAS yang semula merupakan daerah resapan hujan berupa perkebunan [2] mengakibatkan di saat musim hujan tiba, DAS tersebut tidak mampu lagi menampung debit yang masuk ke dalam badan sungai.

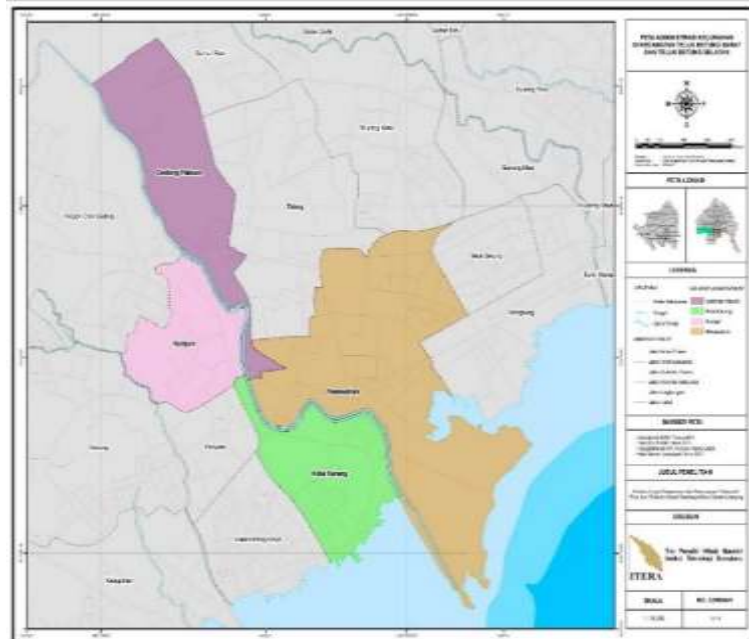


Gambar 1. Peta DAS Kota Bandar Lampung [2]

2.2 Data

Data yang diperlukan dalam analisis ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa data hasil pengamatan di lapangan yaitu pengukuran lebar dan kedalaman sungai baik di hulu maupun di hilir sungai, sedangkan data sekunder yang digunakan yaitu data Panjang sungai [3] dan data stasiun curah hujan dari 4 (empat) stasiun curah hujan yang terdapat di

Kota Bandar Lampung [4] yang akan digunakan untuk mengetahui debit banjir yang terjadi di wilayah tersebut dengan kala ulang tertentu. Dalam memperhitungkan debit banjir, analisis yang dipilih menggunakan Metode Nakayasu dengan menghitung debit banjir yang ada di hulu sungi dan di hilir Sungai Way Kuripan sedangkan analisis hidrolika profil muka air dengan metode integrasi grafis.



Gambar 2. Peta detail lokasi penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Curah Hujan

Analisis hidrologi yang dilakukan menggunakan data curah hujan dari empat stasiun terdekat dengan lokasi studi dengan menggunakan metode Rata-Rata Aljabar. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa letak stasiun hujan tidak tersebar merata di sekitar lokasi DAS. Selain itu metode ini digunakan karena luas DAS tersebut merupakan DAS kecil ($< 500 \text{ km}^2$).

Dalam analisis ini seluruh parameter distribusi digunakan untuk menganalisis data hujan yang diperoleh. Data hujan [4] yang digunakan adalah data hujan yang terjadi selama 20 tahun (1996-2015). Stasiun curah hujan yang berada di sekitar DAS Way Kuripan yang akan digunakan dalam analisis yaitu Stasiun Hujan Pahoman (PH. 001), Stasiun Hujan Sukrame (PH. 003), Stasiun Hujan Sumur Putri Teluk Betung Utara (PH. 004) dan Stasiun Hujan Sumberejo Kemiling (PH. 005). Data curah

hujan maksimum adalah data yang dibutuhkan dalam analisa debit banjir setiap tahunnya. Analisis data hujan maksimum tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Dari curah hujan rata-rata yang diperoleh dari 4 (empat) stasiun hujan yang ada di daerah aliran sungai, selanjutnya di analisis secara statistik untuk mendapatkan pola sebaran data curah hujan yang sesuai dengan pola sebaran data curah hujan rata-rata. Nilai curah hujan maksimum tahunan dari tahun 1996-2015 dihitung untuk mendapatkan standar deviasi SD (σ), nilai koefisien variasi (cv), koefisien skewness (cs) dan koefisien kurtosis (ck).

Koefisien ini dapat menentukan metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan kala ulang sesuai dengan syarat distribusi. Dari analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa nilai SD (σ) adalah 22,40, koefisien variasi (cv) adalah 0,333, koefisien skewness (cs) adalah 0,511 dan koefisien kurtosis (ck) adalah 4,156.

Tabel 1. Curah hujan maksimum rata-rata tahunan 4 PH kota Bandar Lampung (1996-2015)

Tahun	Curah Hujan Max Rata-Rata Tahunan
1996	70,822
1997	61,582
1998	83,666
1999	56,275
2000	49,675
2001	33,643
2002	74,201
2003	47,634
2004	62,028
2005	77,695
2006	83,675
2007	77,499
2008	82,915
2009	65,670
2010	63,922
2011	127,200
2012	76,860
2013	84,890
2014	29,528
2015	35,000

Analisis frekuensi curah hujan yang dilakukan menggunakan 4 (empat) distribusi. Dalam penelitian ini menggunakan metode Log Person III, karena pada dasarnya setiap distribusi memiliki persyaratan yang harus dipenuhi. Jenis distribusi yang dilakukan antara lain distribusi Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Person III. Dari analisis yang dilakukan jenis distribusi yang sesuai adalah distribusi Log Person III karena memenuhi syarat dengan hasil uji distribusi terhadap koefisien variasi (cv), koefisien skewness dan koefisien kurtosis.

Analisis probabilitas kala ulang koefisien skewness (Cs) dilakukan untuk menentukan intensitas curah hujan berdasarkan kala ulang tertentu, dalam hal ini analisis perhitungan dilakukan sampai kala ulang 200 tahun, walaupun dalam pelaksanaannya kala ulang 50

tahun dirasa cukup dalam analisis debit banjir dalam suatu kota. Adapun hasil analisis probabilitas kala ulang koefisien skewness (Cs) dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Intensitas curah hujan merupakan besarnya jumlah hujan yang turun yang dinyatakan dalam tinggi curah hujan atau volume hujan tiap satuan waktu [5]. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Analisis intensitas curah hujan menggunakan rumus yang diberikan oleh Dr. Mononobe. Dalam analisis yang dilakukan menggunakan intensitas curah hujan dengan kala ulang yaitu 50 tahun, dengan Q (debit) yaitu 150,250 m³/dt. Hubungan antara intensitas curah hujan dan waktu lama hujan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 2. Analisis probabilitas kala ulang koefisien Skewness (Cs)

Periode	Log x	SD.Log x	Cs	K	Y = Log x + k.SD.Log x	X = 10 [^] Y
2	1,8027	0,156	0,641	-0,1089	1,7857	61,0534
5	1,8027	0,156	0,641	0,8164	1,9300	85,1049
10	1,8027	0,156	0,641	1,3589	2,0145	103,4011
25	1,8027	0,156	0,641	1,9678	2,1095	128,6625
50	1,8027	0,156	0,641	2,3999	2,1768	150,2502
100	1,8027	0,156	0,641	2,8000	2,2392	173,4562
200	1,8027	0,156	0,641	3,1781	2,2981	198,6711

Cs	Probabilitas Kala Ulang						
	2	5	10	25	50	100	200
0,0	0,000	0,842	1,282	1,750	2,054	2,326	2,576
0,64054	-0,1089	0,8164	1,3589	1,9678	2,3999	2,8000	3,1781
-0,1	0,017	0,846	1,270	1,716	2,000	2,252	2,482

Tabel 3. Analisis intensitas curah hujan

Periode Ulang (T) tahun	2	5	10	25	50	100	200
R ₂₄ Hujan (mm)	61,053	85,105	103,401	128,662	150,250	173,456	198,671
t	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)
1	21,166	29,504	35,847	44,605	52,089	60,134	68,875
2	13,334	18,586	22,582	28,099	32,814	37,882	43,389
3	10,176	14,184	17,234	21,444	25,042	28,909	33,112
4	8,400	11,709	14,226	17,701	20,671	23,864	27,333
5	7,239	10,090	12,260	15,255	17,814	20,566	23,555
6	6,410	8,935	10,856	13,509	15,775	18,212	20,859
7	5,784	8,063	9,796	12,189	14,235	16,433	18,822
8	5,292	7,376	8,962	11,151	13,022	15,033	17,219
9	4,892	6,819	8,285	10,309	12,039	13,898	15,919
10	4,560	6,356	7,723	9,610	11,222	12,955	14,839
11	4,279	5,965	7,248	9,018	10,531	12,158	13,925
12	4,038	5,629	6,839	8,510	9,938	11,473	13,140
13	3,828	5,336	6,484	8,068	9,421	10,877	12,458
14	3,644	5,079	6,171	7,679	8,967	10,352	11,857
15	3,480	4,851	5,894	7,334	8,564	9,887	11,324
16	3,333	4,647	5,646	7,025	8,203	9,470	10,847
17	3,201	4,463	5,422	6,747	7,879	9,095	10,418
18	3,082	4,296	5,219	6,494	7,584	8,755	10,028
19	2,973	4,144	5,034	6,264	7,315	8,445	9,673
20	2,873	4,004	4,865	6,054	7,070	8,161	9,348
21	2,781	3,876	4,710	5,860	6,843	7,900	9,049
22	2,696	3,758	4,566	5,681	6,634	7,659	8,772
23	2,617	3,648	4,432	5,515	6,441	7,435	8,516
24	2,544	3,546	4,308	5,361	6,260	7,227	8,278

3.2 Analisis Debit Banjir

Perhitungan debit banjir rencana menggunakan Metode Nakayasu dengan mengetahui luas DAS Way Kuripan, yaitu 218.865,00 ha atau 21,887 km², dan Panjang

sungai yaitu 9,6 m. hasil perhitungan curah hujan efektif dapat dilihat pada **Tabel 4** dan perhitungan debit banjir frekuensi (Q) dengan kala ulang x dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 4. Perhitungan curah hujan efektif

Periode Ulang (T) tahun	2	5	10	25	50	100	200
R _t (mm)	61,053	85,105	103,401	128,662	150,250	173,456	198,671
c	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Re (mm)	36,632	51,063	62,041	77,197	90,150	104,074	119,203

Tabel 5. Perhitungan debit banjir frekuensi (Q) dengan kala ulang

Kala Ulang (T)	R	Intensitas Hujan			
		Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3	Jam ke 4
2	61,053	21,979	21,979	8,242	2,747
5	85,105	30,638	30,638	11,489	3,830
10	103,401	37,224	37,224	13,959	4,653
25	128,662	46,318	46,318	17,369	5,790
50	150,250	54,090	54,090	20,284	6,761
100	173,456	62,444	62,444	23,417	7,806
200	198,671	71,522	71,522	26,821	8,940

3.3 Analisis Tinggi Muka Air Banjir

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa hulu Sungai Way Kuripan memiliki kedalaman sungai yaitu 4,51 m dengan lebar sungai yaitu 20 m. Diketahui Q debit yang diambil yaitu menggunakan periode kala ulang 50 tahunan sebesar 150,250 m³/dt, dan diambil koefisien kekasaran meaning yaitu 0,04 karena pada hulu sunagi merupakan saluran terbuka dengan dasar batu dan tebing rumput. Analisis aliran dengan parameter yang digunakan untuk menyatakan jenis aliran adalah dengan bilangan Froude seperti pada persamaan $Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}}$ maka diperoleh $0,3783 < 1$ (aliran sub kritis). Dapat disimpulkan bahwa ketinggian muka air sungai di hulu DAS Way Kuripan setinggi 0,5 m - 3,07927 m pada saat musim hujan. Hal ini relatif aman karena tinggi sungai 4,51 m > 3,07927 m (aman).

Sedangkan kondisi Sungai Way Kuripan di hilir sungai diketahui bahwa kedalaman sungainya yaitu 2,78 m dengan lebar yaitu 10 m. Analisis aliran dengan parameter yang digunakan untuk menyatakan jenis aliran adalah dengan bilangan Froude seperti pada persamaan $Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}}$ maka diperoleh $0,7671 < 1$ (aliran sub kritis). Dapat disimpulkan bahwa ketinggian muka air sungai di hilir DAS Way Kuripan setinggi 0,5 m – 5,216 m. Hal tersebut relatif tidak aman karena tinggi sungai 2,78 m > 5,216 m (tidak aman) sehingga air yang tidak mampu ditampung oleh badan sungai Way Kuripan dengan ketinggiannya air 2,436 m akan melimpas dan menggenangi daerah di sepanjang hilir Sungai Way Kuripan.

4 KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Sungai Way Kuripan merupakan sungai yang melewati beberapa kelurahan di Kota Bandar Lampung yang sering melimpas ke pemukiman masyarakat jika musim hujan tiba, terutama di Kelurahan Pesawahan, Kuripan dan Kota Karang yang merupakan hilir dari DAS Way Kuripan. Setelah melakukan analisis diketahui bahwa bagian hulu DAS Way Kuripan masih relatif aman jika musim hujan tiba. Ketinggian muka air sungai di hulu DAS Way

Kuripan yaitu 3,07927 m. Hal ini relatif aman karena tinggi sungai 4,51 m > 3,07927 m.

Akan tetapi tidak demikian jika di hilir sungai. Pada saat musim hujan tiba bagian hilir badan sungai sudah tidak mampu lagi menampung aliran sungai. Ketinggian muka air sungai di hilir DAS Way Kuripan setinggi 5,216 m. Hal tersebut relatif tidak aman karena tinggi sungai 2,78 m > 5,216 m.

4.2 Saran

Diperlukan suatu upaya mitigasi bencana berupa pemetaan jalur evakuasi (*early warning system*), sistem peringatan dini berupa alat sensor banjir jika muka air sungai meningkat saat musim hujan datang, serta pemasangan papan pemberitahuan di beberapa titik jalur evakuasi agar dapat disosialisasikan pemerintah atau instansi terkait kepada masyarakat setempat di lokasi rawan bencana tersebut.

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas dukungan pendanaan dari Hibah Mandiri ITERA Tahun Anggaran 2017, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian No. 379/IT9.C/PP/2017 pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Sumatera. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim peneliti serta pihak lainnya yang telah berkontribusi hingga selesainya penelitian ini.

6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tribunnews, Lampung, 2017. BPBD data dampak banjir di bandar lampung. <http://lampung.tribunnews.com/2017/02/21/bpbd-data-dampak-banjir-di-bandar-lampung> (27 Oktober2017).
- [2] BAPPEDA Kota Bandar Lampung, Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandar Lampung 2011-2030.
- [3] Van Rafi'i., *Geospatial Analysis of Land Use Change in Way Kuripan Watershed, Bandar Lampung City. 2nd International Conference on Engineering and Technology Development*, 2013: hal 99-10.
- [4] Data Hujan Rata-Rata Bulanan Kota Bandar Lampung, Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung, Lampung, 2015.
- [5] Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta, 2004.