

ANALISIS KARAKTERISTIK TEMPORAL DAN SPASIAL HUJAN UNTUK MENDUKUNG PENGEMBANGAN PERINGATAN DINI BANJIR DI PALEMBANG

Sakura Yulia Iryani

Fuji Amalia

Fakultas Teknik Sipil , Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

ABSTRACT

The issue of flooding that occurred in the city of Palembang negative impacts that can not be ignored because it involves the loss and suffering that is both morally and materially, for example, is the impact of stagnant water can cause damage to road infrastructure and complementary buildings, disrupting traffic on these roads or even shut down traffic movement if the puddle is happening is quite high and takes a long time. Moreover, the city of Palembang was a center of trade, services, and is one of the icons that became a tourist attraction in South Sumatra that can disrupt economic activity in the city of Palembang.

The analysis of extreme rainfall intensity on Palembang was done by calculating the cumulative relative frequency of rainfall which is greater than 50 mm/hr. Spatial pattern of extreme rainfall based on the amount of the most extreme hourly rainfall at 3 stations in Palembang were done using Surfer software.

The research results showed the greatest rainfall intensity occurred in Palembang with the cumulative relative frequency of rainfall intensity >50 mm/hr in between the years 2005 to 2014 with 8,1%. Analysis of the incidence of the most extreme daily rainfall of 3 rainfall stations in Palembang in 2005 to 2014 occurred in SMB II station in 2012 with 214,1 mm in November 9th. Cumulative Relative frequency rainfall intensity >50 mm/hr at rainfall stations close to Kenten, SMB II and Plaju rainfall station from the highest to the lowest are 6,11%, 6,33% and 8,1%, respectively.

Key words: Flood, extreme rainfall, rainfall intensity, early warning system

1 PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu peristiwa yang cukup sering terjadi di kota Palembang status kota Palembang sebagai ibu kota provinsi Sumatera Selatan pun nyatanya masih belum bisa mengatasi banjir yang kerap kali terjadi dan yang makin mengawatirkan adalah bertambahnya luasan genangan banjir yang terjadi. Bertambahnya luas genangan tersebut lebih banyak dipengaruhi faktor manusia yaitu berupa perubahan dalam penggunaan lahan untuk area resapan air hujan.

Persoalan genangan air/banjir yang terjadi di kawasan kota Palembang menimbulkan dampak negatif yang tidak bisa diabaikan karena menyangkut kerugian dan penderitaan yang bersifat moral maupun materiil, sebagai contoh adalah dampak genangan air bisa menyebabkan kerusakan sarana infrastruktur jalan dan bangunan pelengkap, sehingga mengganggu aktivitas lalu lintas di ruas jalan tersebut atau bahkan mematikan pergerakan lalu lintas jika genangan yang terjadi cukup tinggi dan memakan waktu yang cukup lama. Apalagi kota Palembang adalah pusat perdagangan, jasa, dan merupakan salah satu ikon

yang menjadi daya tarik pariwisata di Sumatera Selatan sehingga bisa mengganggu aktivitas perekonomian kota Palembang.

Karakteristik hujan sangat bervariasi pada setiap daerah. Dengan data hujan yang ada, maka dilakukan analisis sebaran hujan dengan membandingkan berbagai sifat hujan yang meliputi intensitas hujan, durasi hujan, jumlah hujan harian dan hujan bulanan. Pada penelitian ini, analisis karakteristik hujan dilakukan untuk mengetahui pola sebaran jumlah hujan harian di Palembang.

2 LANDASAN TEORI

2.1 Intensitas Curah Hujan

Jumlah hujan yang jatuh di permukaan bumi dinyatakan dalam kedalaman air (biasanya mm), yang dianggap terdistribusi secara merata pada seluruh daerah tangkapan hujan. Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu tertentu. Tabel 2.1 menunjukkan keadaan

hujan dan intensitas hujan (Sosrodarsono dan Takeda, 1985). Tabel tersebut menunjukkan bahwa curah hujan tidak bertambah sebanding dengan waktu. Jika durasi waktu lebih lama, penambahan curah hujan adalah lebih kecil dibanding dengan penambahan waktu, karena hujan tersebut berkurang atau berhenti.

Jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan (definisi BMKG):

1. hujan sedang, 20 - 50 mm per hari,
2. hujan lebat, 50-100 mm per hari,
3. hujan sangat lebat, di atas 100 mm per hari.

Adapun rumus umum intensitas hujan dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$I = \frac{R}{t}$$

dengan :

I = intensitas hujan (mm/jam),

R = tinggi hujan (mm),

t = lamanya hujan (jam).

2.2 Karakteristik Intensitas Hujan

Karakteristik temporal intensitas hujan di wilayah lereng Merapi dapat dianalisa berdasarkan frekuensi kejadian yang dinyatakan dalam frekuensi relatif. Perhitungan frekuensi kejadian hujan relatif menggunakan rumus:

$$FR_i = \frac{f_i}{\sum f} \times 100\% \quad (2)$$

dengan :

FR_i = frekuensi relatif kelas ke i ,

f_i = frekuensi kelas ke i ,

i = indeks interval kelas.

Frekuensi relatif intensitas hujan dihitung dengan menjumlahkan hasil perhitungan frekuensi kejadian hujan relatif masing – masing stasiun selama jumlah tahun penelitian dibagi jumlah tahun. Hasil perhitungan dalam prosentase.

2.3 Karakteristik Spasial Intensitas Hujan

Karakteristik spasial intensitas hujan di wilayah lereng Merapi dapat dianalisa berdasarkan pendekatan berikut ini.

1. Hasil perhitungan hujan harian berupa, jumlah hujan harian dari tanggal 1 sampai 31 setiap bulan dalam satu tahun dan jumlah hujan harian setiap bulan dalam satu tahun . Selanjutnya dibuat 3 diagram yaitu hubungan antara hujan

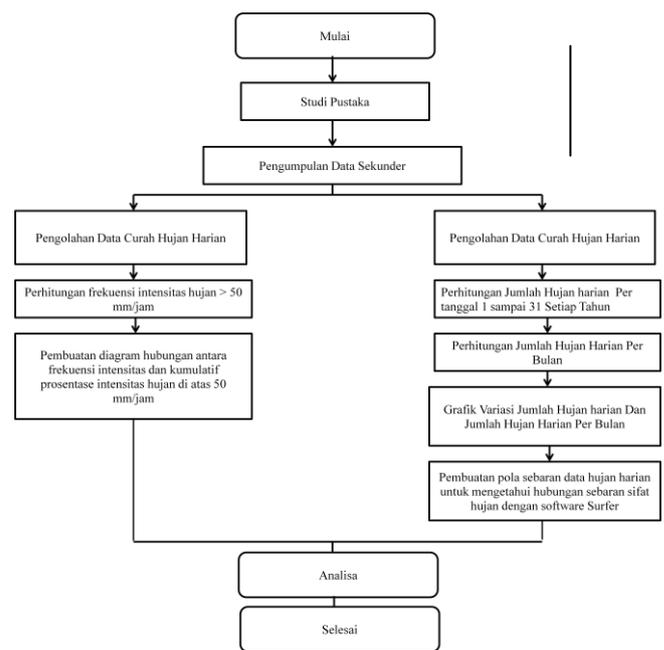
harian per bulan dan per tanggal 1 sampai 31, hubungan antara jumlah hujan harian per bulan dari tanggal 1 sampai 31 dalam satu tahun dan per tanggal 1 sampai 31 serta diagram antara total hujan bulanan dan durasi..Kemudian dilakukan pemilihan tiga kejadian hujan ekstrim pada setiap stasiun hujan.

2. Pembuatan variasi jumlah harian dilakukan dalam bentuk grid dari jumlah hujan harian yang terjadi setiap bulan dalam satu tahun pada 3 stasiun hujan. Untuk mengetahui sebaran jumlah hujan harian dalam bentuk grid dibantu dengan perangkat lunak Surfer.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

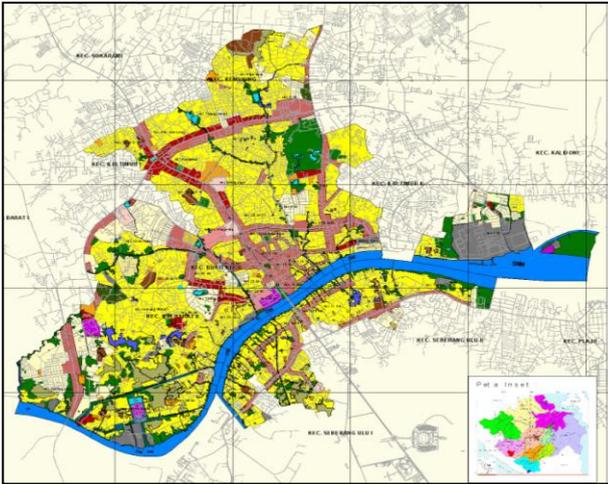
Tahapan penelitian yang dilakukan pada analisis (2.1) karakteristik hujan ekstrim untuk mendukung pengembangan peringatan dini lahar dingin di Palembang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian.

3.2. Lokasi Penelitian

Data curah hujan yang digunakan adalah hasil rekaman data hujan terukur dari 3 stasiun di Palembang yaitu: stasiun hujan Plaju (Pertamina) , Stasiun hujan kenten dan stasiun hujan Sultan Mahmud Badaruddin II



Gambar 2. Peta Lokasi Stasiun Hujan.

3.3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data hujan harian yang didapatkan dari tiga alat pengukur hujan otomatis yang berlokasi di Palembang. Data hujan yang digunakan adalah data curah hujan selama Sepuluh tahun, yaitu dari tahun 2004 sampai dengan 2013.

3.4. Analisis Karakteristik Intensitas Hujan

Hasil perhitungan frekuensi intensitas hujan, kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas, yaitu: hujan sangat ringan, hujan ringan, hujan normal, hujan lebat dan hujan sangat lebat. Selanjutnya dilakukan pengeplotan antara kelas interval intensitas hujan dan frekuensi relatif intensitas hujan (%) dari masing – masing stasiun. Analisis karakteristik dilakukan dengan membandingkan diagram frekuensi relatif intensitas hujan dan kumulatif prosentase intensitas hujan di atas 50 mm/jam dari 3 stasiun hujan.

3.5. Pembuatan Diagram Variasi Jumlah Hujan Harian dan Hujan Bulanan

Hasil perhitungan hujan harian berupa, jumlah hujan harian dari tanggal 1 sampai 31 setiap bulan dalam satu tahun dan jumlah hujan harian setiap bulan dalam satu tahun . Selanjutnya dibuat 3 diagram yaitu hubungan antara hujan harian per bulan dan per tanggal 1 sampai 31, hubungan antara jumlah hujan harian per bulan dari tanggal 1 sampai 31 dalam satu tahun dan per tanggal 1 sampai 31 serta diagram antara total hujan bulanan dan durasi..Kemudian dilakukan pemilihan tiga kejadian hujan ekstrim pada setiap stasiun hujan.

3.6. Pembuatan Variasi Jumlah Hujan Harian Setiap Bulan Pada Setiap Stasiun Hujan

Pembuatan variasi jumlah harian dilakukan dalam bentuk grid dari jumlah hujan harian yang terjadi setiap bulan dalam satu tahun pada 3 stasiun hujan. Untuk mengetahui sebaran jumlah hujan harian dalam bentuk grid dibantu dengan perangkat lunak *Surfer*.

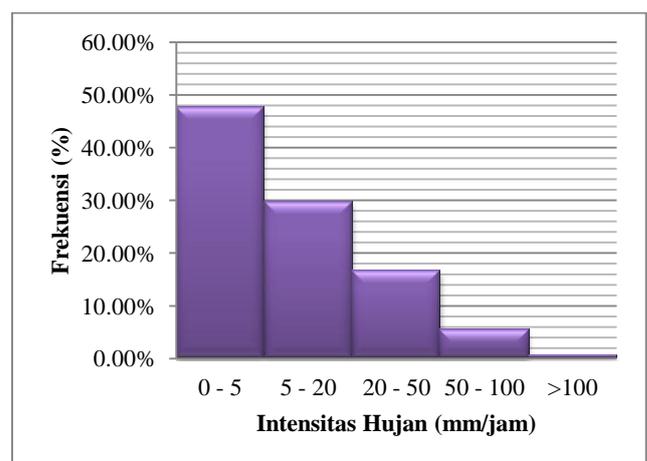
4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Frekuensi Relatif Intensitas Hujan

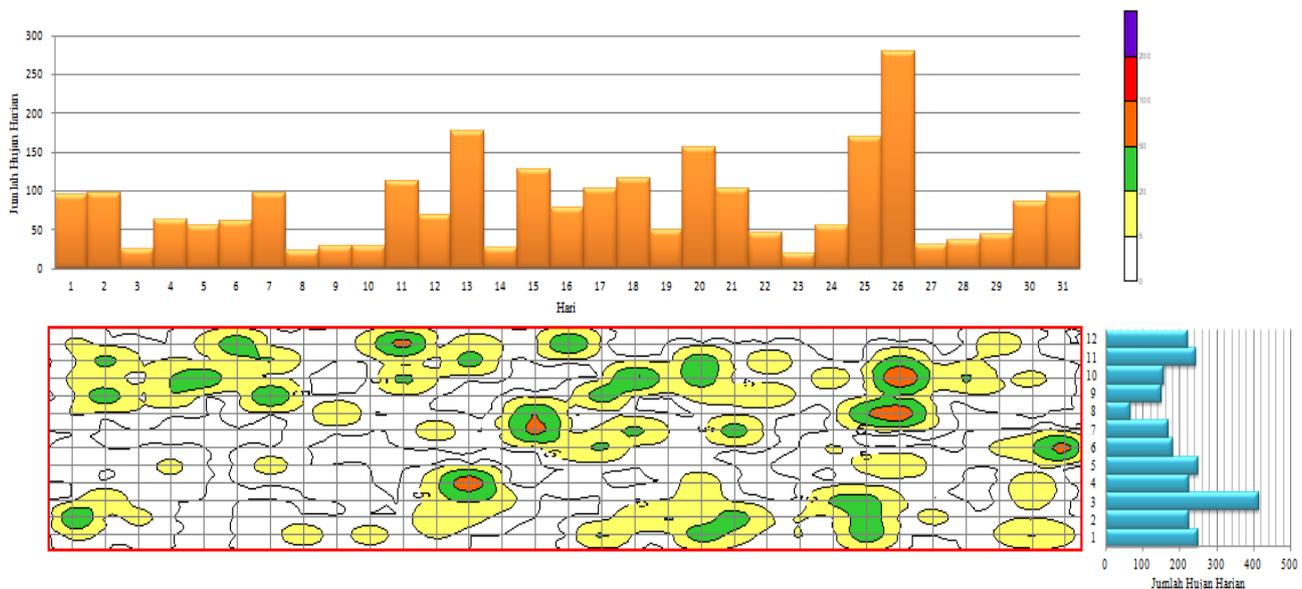
Setelah hasil perhitungan frekuensi intensitas hujan tiap tahun per stasiun hujan, kemudian dihitung prosentase kumulatif frekuensi relatif . Karena penelitian lebih memfokuskan pada hujan ekstrim, maka kelas interval yang digunakan adalah kelas interval yang lebih besar dari 50 mm/jam. Berikut hasil perhitungan kumulatif frekuensi relatif intensitas hujan pada stasiun hujan ditunjukkan pada Tabel 1 berikut. Contoh salah satu Diagram kumulatif frekuensi relatif seluruh stasiun disajikan pada Gambar 3.

Tabel 1. Perhitungan Kumulatif Frekuensi Relatif Intensitas Hujan

Stasiun Hujan	Frekuensi relatif intensitas hujan				
	0 - 5	5 - 20	20 - 50	50 - 100	>100
Kenten	47.62%	29.71%	16.55%	5.49%	0.62%
SMB II	45.67%	30.40%	17.60%	5.18%	1.15%
Plaju	15.84%	43.05%	33.02%	6.67%	1.42%



Gambar 3. Diagram Kumulatif Frekuensi Relatif Intensitas Hujan Stasiun Hujan Kenten



Gambar 4. Pola sebaran hujan harian stasiun hujan Kenten tahun 2005

4.2. Pola Sebaran Data Hujan Harian, Jumlah Hujan Harian Per Hari Dan Jumlah Hujan Harian Per Bulan

Data hujan harian selama satu tahun, jumlah hujan harian per tanggal 1 sampai 31 setiap bulan dalam satu tahun, Jumlah hujan harian per bulan yang telah dihitung, nantinya akan diolah menjadi grafik dan grid yang menunjukkan sebaran jumlah hujan harian selama 1 tahun. Pada Gambar berikut dapat dilihat contoh grafik dan pola sebaran hujan harian pada stasiun hujan kenten tahun 2014, stasiun hujan SMB II tahun 2014 dan Stasiun Hujan Plaju tahun 2014.

Pada Gambar 4 grafik dan pola sebaran hujan harian pada stasiun hujan kenten tahun 2005, hujan harian terbesar selama satu tahun terjadi pada tanggal 26 Maret yaitu sebesar 113,8 mm.

Analisis kejadian jumlah hujan harian dengan membuat grid – grid pola sebaran hujan harian dengan interval 0-5, 5-20, 20-50, 50-100, dan >100 mm pada durasi selama 24 jam menggunakan Surfer. Pola sebaran jumlah hujan harian dapat dilihat beberapa contoh hasil interpolasi spasial pada Gambar 4.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dan pembahasan tentang analisis karakteristik hujan di Palembang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, dari 314 stasiun hujan di Palembang Berdasarkan hasil kumulatif frekuensi relatif intensitas hujan > 50 mm/jam pada stasiun kenten adalah 6,11%. Pada Gambar 7.2 kumulatif frekuensi relatif intensitas hujan > 50 mm/jam pada stasiun SMB II adalah

6,33% dan pada stasiun hujan Plaju intensitas hujan > 50 mm/jam adalah 8,10%.

Pada rekap kejadian hujan terekstrin di stasiun hujan Kenten, hujan harian terbesar terjadi pada tahun 2011 sebesar 126.6 mm pada tanggal 1 Desember. Pada stasiun hujan SMB II, hujan harian terekstrim terjadi pada tahun 2012 sebesar 214,1 pada tanggal 9 November. Dan pada stasiun hujan Plaju, hujan harian terekstrim terjadi pada tahun 2010 sebesar 151 mm pada tanggal 15 September.

Berdasarkan pola sebaran spasial hujan dapat dilihat terjadi pergeseran musim hujan, musim hujan yang seharusnya terjadi dari bulan oktober sampai maret terjadi juga pada musim kemarau.

5.2. Saran

Dalam melakukan analisa lebih lanjut mengenai pola sebaran sifat hujan tidak hanya menggunakan data hujan harian melainkan menggunakan data hujan yang lebih rapat misalnya data hujan jam – jaman atau data hujan menit.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pola sebaran sifat hujan dengan menggunakan data hujan dari stasiun hujan lainnya terutama stasiun hujan yang dekat dengan lokasi sumber terjadinya banjir.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2012, Kementerian Pekerjaan Umum, *Pedoman Penyusunan Sistem Peringatan Dini dan Evakuasi untuk Banjir Bandang*.

- Anomin, 2004, *Ministry of Land, Infrastructure and Transport Infrastructure Development Institute, Development of Warning and Evacuation System Against Sediment Disasters in Developing Countries*, Japan.
- Adani Amalia, 2011, *Analisis Karakteristik Spasial Intensitas Hujan Wilayah Lereng Merapi*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Ansita Gupitakinking Pradipta, 2011, *Analisis Karakteristik Temporal Dan Spasial Hujan Untuk Mendukung Kriteria Peringatan Dini Bencana Di Wilayah Lereng Merapi*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Bambang Triadmodjo, 2009, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Daryono, 2011, *Waspada! Ancaman Banjir Lahar Merapi di Puncak Musim Hujan*, www.bmkg.go.id, 13 Juli 2012.
- Dhian Dharma Prayuda, 2012, *Analisis Karakteristik Spasial dan Temporal Hujan Ekstrem di Wilayah Lereng Merapi*, Tesis, Program MPBA Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Firza Ghozalba, 2010, *Analisis Regional Curah Hujan Berdasarkan Kurva Intensitas-Durasi-Frekuensi di Lereng Merapi*, Tesis, Program MPBA Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sri Harto Br., 2009, *Hidrologi*, Nafiri Offset, Yogyakarta.
- Yashuhiro Shuin, Hirofuni Shibano, dan Drs. Haryanto, *Temporal And Spatial Characteristics Of Rainfall On The Southwest Slope Of Mt. Merapi In Indonesia*, Sabo Technical Centre, RIWRD, Ministry Of Public Works, Faculty Of Agriculture, University Of Tokyo, Tokyo.