

Evaluasi Data Hujan Periodik terhadap Potensi Bencana Banjir Berulang di Kota Padang

Vrielsha Bana¹, Nofi Yendri Sudiar², Harman Amir³, Fadhila Ulfa Jhora⁴

^{1,2,3,4} Fisika, Universitas Negeri Padang

e-mail: vrielsha@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi curah hujan periodik dan potensi bencana banjir berulang di Kota Padang. Penelitian ini mengaplikasikan teknik analitik untuk memahami karakteristik data curah hujan periodik dan korelasinya dengan kejadian frekuensi banjir. Faktor-faktor yang mempengaruhi curah hujan periodik, seperti kondisi peta standar cuaca dan pola geografis, diperiksa untuk memberikan wawasan tentang hubungan antara intensitas curah hujan periodik dan frekuensi kejadian banjir. Studi ini menerapkan analisis deskriptif untuk merangkum data karakteristik curah hujan periodik, analisis spasial untuk mengevaluasi distribusi curah hujan periodik, dan analisis korelasi dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan antara variabel independen dan dependen yang terkait dengan curah hujan periodik dan banjir. Temuan ini bertujuan untuk berkontribusi pada strategi manajemen bencana dan perencanaan di Kota Padang, serta meningkatkan ketahanan kota terhadap peristiwa banjir.

Kata kunci: *Analisis spasial, Banjir, Curah Hujan Periodik, Kota Padang*

Abstract

This study investigates the factors that influence periodic rainfall and the potential for recurrent flooding in Padang City. The research utilizes various analytical techniques to understand the characteristics of periodic rainfall data and its coreelation with flood frequency events. Factors affecting periodic rainfall, such as weather standard map conditions and geographical patterns, were examined to provide insight into the relationship between periodic rainfall inteisity and the frequency of flood events. This study used descriptive analysis to summarize the characteristics of periodic rainfall, spatial analysis to evaluate the distribution of periodic rainfall, and time series analysis to identity trends over time. In addition, correlation analysis was conducted to explore the connection between independent and dependent variables with periodic rainfall and flooding. The findings aim to contribute to disaster management strategies and planning in Padang City, as well as improve the city's resilience to flood events.

Keywords : *Spatial analysis, Flooding, Periodic Rainfall, Padang city*

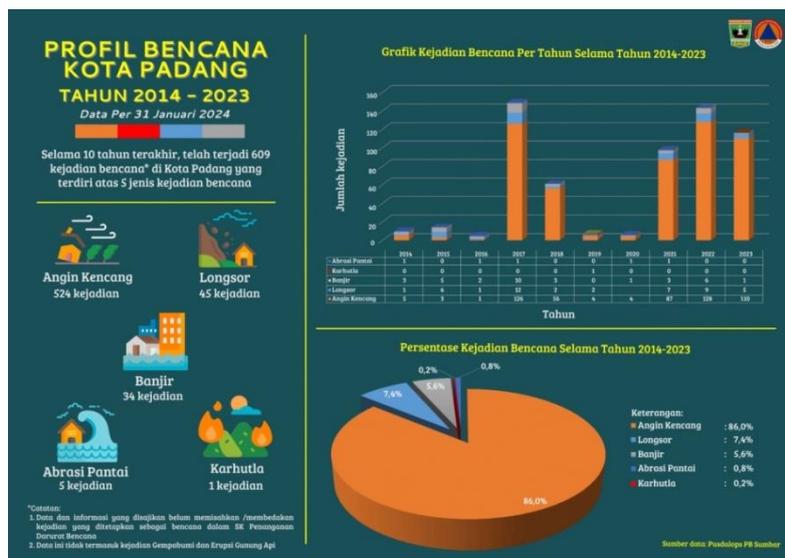
PENDAHULUAN

Banjir adalah salah satu jenis bencana alam yang paling umum terjadi di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Menurut laporan dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Indonesia mengalami peningkatan frekuensi dan skala dampak banjir dalam beberapa tahun terakhir, yang dipicu oleh perubahan iklim, urbanisasi yang cepat, dan pengelolaan sumber daya air yang kurang optimal. Banjir dapat berdampak negatif pada stabilitas ekonomi, tetapi juga mengancam keselamatan jiwa dan kesehatan masyarakat. Potensi banjir berulang di Kota Padang cukup tinggi. Bencana banjir berulang di Kota Padang merupakan peristiwa yang terjadi secara periodik, menciptakan tantangan signifikan bagi kota ini. Fenomena ini ditandai oleh kejadian bencana alam yang berlangsung secara konsisten dalam interval waktu tertentu, terutama selama musim hujan.

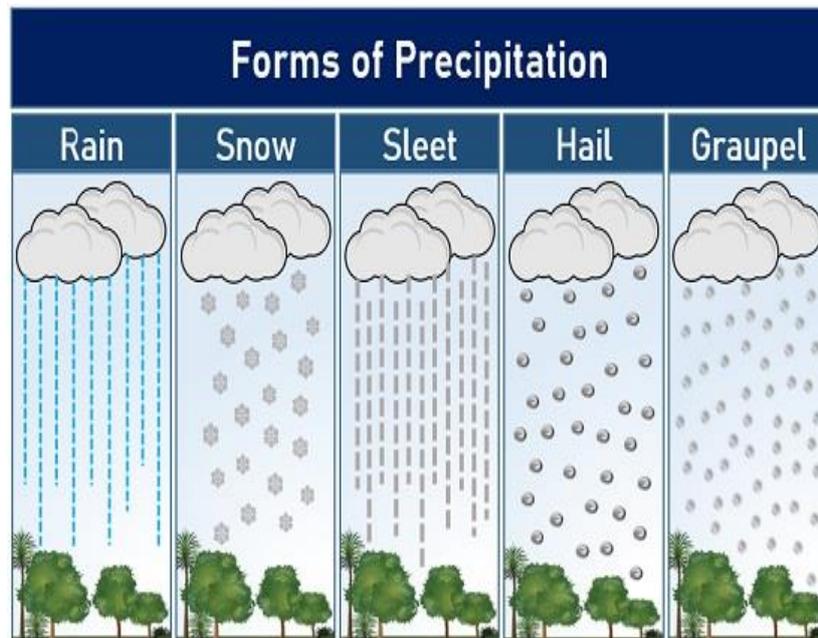
Kota Padang, ibukota Sumatera Barat, merupakan kota metropolitan dengan pesona alam dan budaya yang memikat. Terletak di pesisir barat Sumatera dengan topografi berbukit, Kota Padang berpotensi besar untuk mengalami banjir, terutama ketika musim hujan. Intensitas hujan

yang besar dan distribusi yang tidak merata sering kali menyebabkan genangan air dan banjir, terutama di daerah yang padat penduduk dan kurang memiliki infrastruktur drainase yang memadai. Kota ini juga dibelah yang mengalir melalui sejumlah sungai utama, seperti Batang Arau, Batang Kuranji, dan Batang Anai. Dengan luas wilayah 649,966 Km² dan jumlah penduduk 909,2240 jiwa. Ibukota Sumatera Barat merupakan salah satu kota di Indonesia yang sering mengalami bencana banjir, terutama pada musim hujan. Banjir berulang ini menyebabkan kerugian materil dan non-materil yang signifikan bagi masyarakat. Data hujan periodik sangat esensial untuk mengkaji variasi curah hujan dan potensi terjadinya peristiwa banjir. Melalui analisa data hujan, kita mampu mengenali pola yang dapat membantu dalam perencanaan mitigasi bencana. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemodelan curah hujan dapat memberikan informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan risiko banjir. Evaluasi data hujan periodik sangat penting dilakukan di Kota Padang. Data menunjukkan bahwa setiap kali hujan deras melanda, potensi banjir meningkat secara signifikan, sehingga perencanaan mitigasi bencana menjadi lebih efektif. Proses ini melibatkan pengumpulan, pengolahan, dan interpretasi statistik curah hujan untuk memahami pola hujan di suatu wilayah. Padang memiliki intensitas potensi hujan periodik menyebabkan bencana banjir berulang sehingga tingkat akumulasi air yang cepat akibat dari lahan basah yang kurang mampu menyerap air hujan dengan baik.

Hujan periodik adalah pola hujan yang terjadi secara berulang atau berkala dalam jangka waktu tertentu di suatu wilayah. Hujan periodik merupakan fenomena volume hujan yang besar terhadap pola berulang dalam siklus tahunan di suatu daerah. Pola hujan periodik biasanya dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim makro, seperti pergeseran posisi matahari, sistem angin monsun, serta interaksi antara lautan dan daratan. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana, pola hujan periodik dapat menyebabkan terjadinya musim hujan dan musim kemarau yang bergantian sepanjang tahun di berbagai wilayah Indonesia.



Gambar 1. Diagram Bencana Kota Padang BPBD Prov. SUMBAR



Gambar 2. Jenis Ilustrasi Hujan

METODE

Studi penelitian ini akan menggunakan metode kuantitatif bertujuan untuk mengevaluasi data hujan periodik dan potensi bencana banjir berulang di Kota Padang. Penelitian ini akan mengumpulkan data hujan periodik dan frekuensi kejadian banjir dari berbagai sumber, termasuk stasiun pengukuran hujan otomatis dan manual diberbagai lokasi di Kota Padang. Selain itu, data lain yang terkait dengan hujan dan tingkat banjir akan diambil dari lembaga terkait yang terpercaya agar diketahui hubungan antara curah hujan dengan kejadian banjir.

Kegiatan penelitian ini terfokus pada Kota Padang, dimana menjadi salah satu kota di Indonesia yang cukup tinggi terhadap curah hujan yang ekstrem menyebabkan terjadinya bencana banjir. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi potensi bencana banjir berulang di Wilayah Padang.

Penyusunan hasil data penelitian ini didapatkan dari Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Kota Padang dan frekuensi kejadian banjir dari BPBD Prov. SUMBAR. Kedua data ini akan diolah dengan menggunakan metode isohyet dimana akan dibuatkan dalam bentuk tabel dan peta. Dari tempat pengumpulan sumber data-data yang diolah tersebut membutuhkan data penelitian sebanyak 10 tahun terakhir dimulai dari periode 2014 – 2023. Data curah hujan akan dilihat melalui titik-titik pada stasiun Kota Padang yaitu Stasiun Batu Busuak, Stasiun Bendung Koto tuo, Stasiun Gunung Nago, Stasiun Ladang Padi, dan Stasiun Limau Manis. Selanjutnya, data frekuensi kejadian banjir dilihat melalui Kecamatan yang berada di dalam Kota Padang terdiri dari 11 kecamatan, termasuk Padang Utara, Padang Barat, Padang Timur, Padang Selatan, serta beberapa kecamatan lainnya seperti Pauh dan Lubuk Buaya.

Dalam mengevaluasi data hujan periodik, pemilihan metode perhitungan hujan yang akan tepat menjadi sangat penting. Salah satu metode yang umum digunakan adalah metode isohyet. Metode isohyet adalah teknik yang digunakan untuk menghitung dan memetakan distribusi curah hujan di suatu wilayah dengan cara menggambar garis yang menghubungkan titik-titik dengan jumlah curah hujan yang sama. Garis-garis ini disebut garis isohyet, dan dengan menggunakan data curah hujan dari beberapa stasiun pengamatan, kita dapat membuat peta curah hujan dan banjir yang memberikan gambaran visual tentang variasi curah hujan dan banjir di area tersebut.

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian adalah:

- 1) ArcGis Map: Alat yang digunakan untuk memetakan curah hujan dan frekuensi kejadian banjir di wilayah yang berbeda di area Kota Padang.
- 2) Informasi Historis Curah Hujan: Merujuk pada catatan historis intensitas curah hujan dari PSDA Kota Padang.

- 3) Database Banjir: Catatan historis frekuensi kejadian banjir termasuk lokasi titiknya.
- 4) Analisis Statistik: Metode statistik yang digunakan untuk memproses dan menganalisis data yang terkumpul.
- 5) Analisis Spasial: Metode spasial yang digunakan untuk mempetakan tentang informasi lokasi geografis.

Rumus menggunakan Metode Isohyet:

$$P = (\sum(P_i * A_i)) / A$$

Dimana:

P = Curah hujan rata-rata wilayah (mm)

P_i = Curah hujan pada setiap daerah antara dua isohyet (mm)

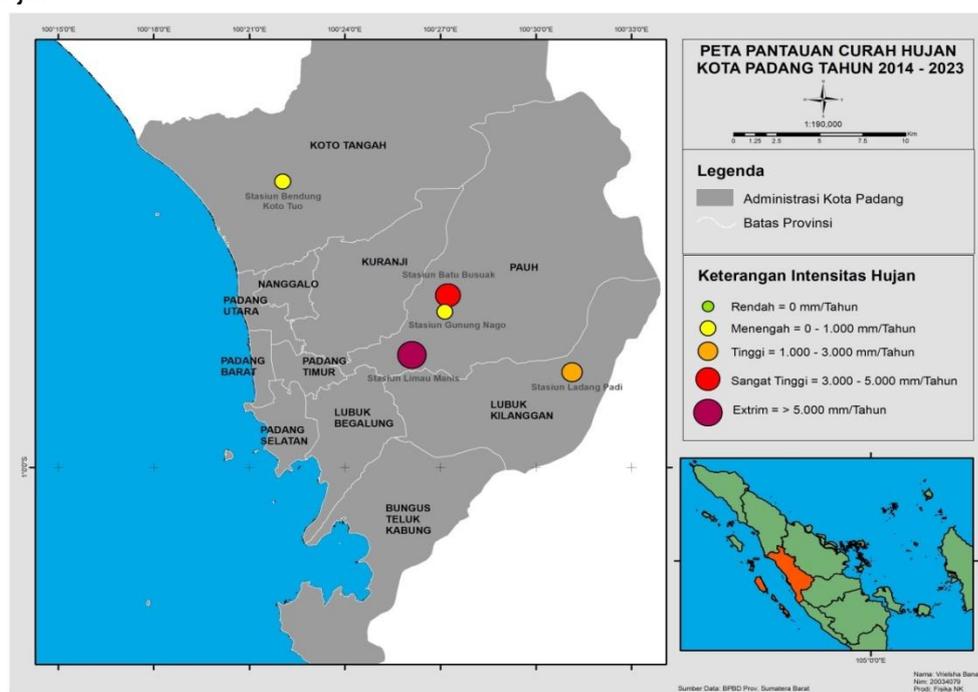
A_i = Luas daerah antara dua isohyet (km²)

A = Luas total wilayah (km²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

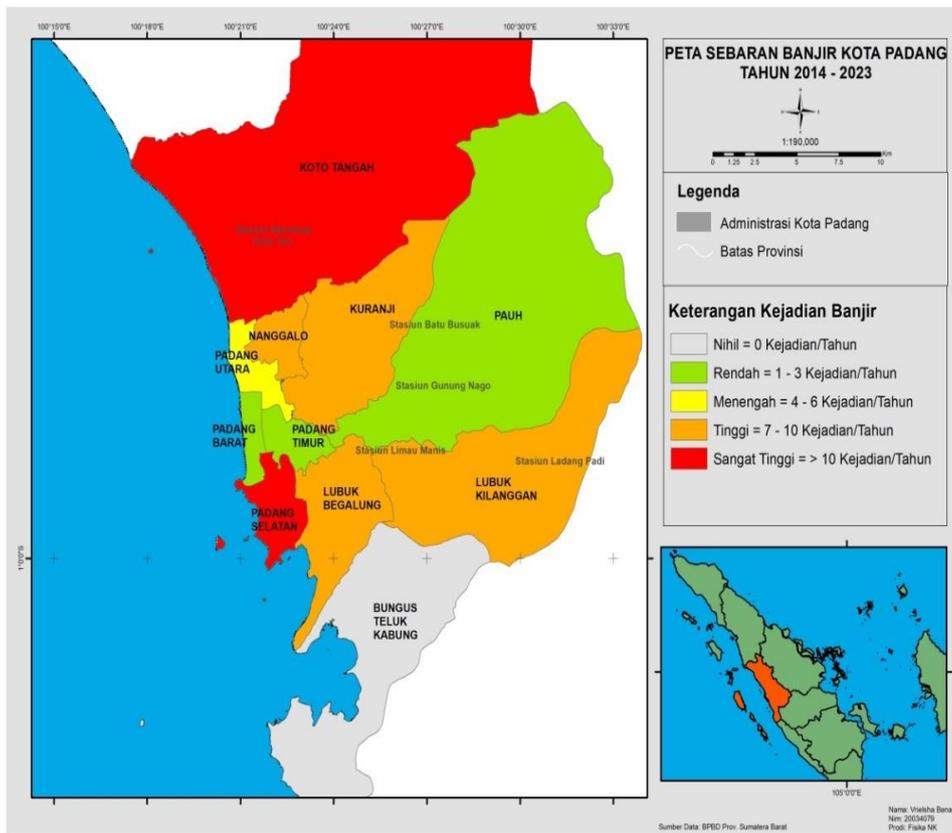
Penelitian ini dilakukan di Kota Padang dengan rentang waktu selama 10 tahun terakhir dimulai pada tahun 2014 – 2023 dimana didapatkan data hujan periodik serta frekuensi kejadian banjir yang melanda Kota Padang. Pengambilan data dilakukan pada 5 titik lokasi stasiun dimana untuk melihat lokasi hujan serta pengambilan data lokasi frekuensi kejadian banjir.

Berdasarkan pengambilan data, titik lokasi awal yang didapatkan dari PSDA Kota Padang merupakan lokasi pertama pengambilan data hujan periodik dan titik lokasi selanjutnya yang didapatkan dari BPBD Prov. SUMBAR merupakan lokasi kedua pengambilan data frekuensi kejadian banjir.



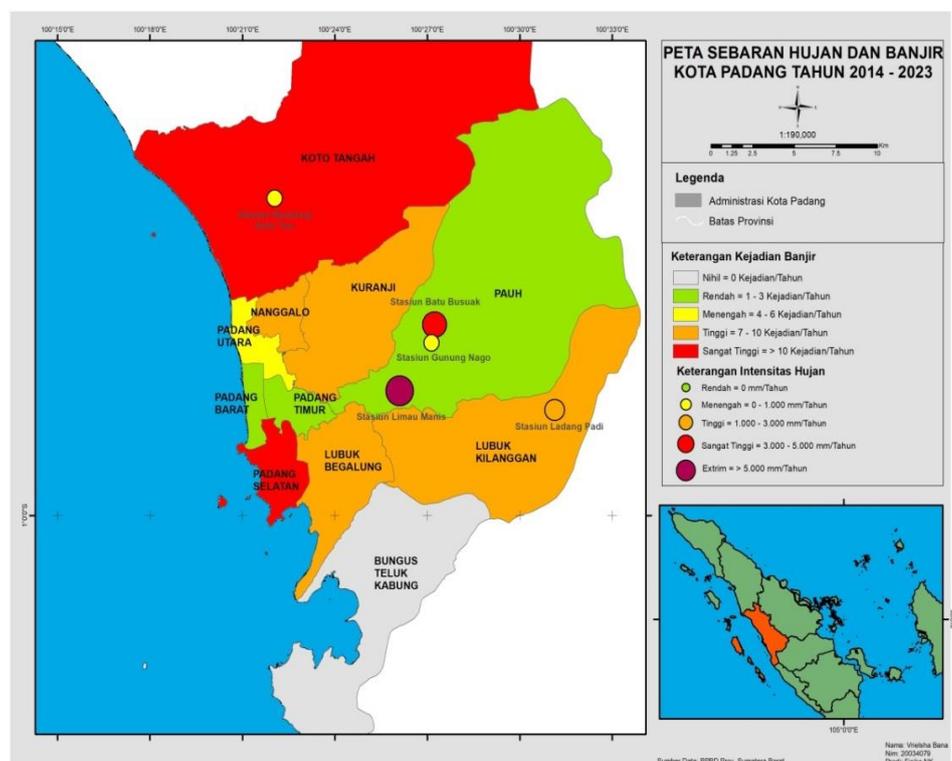
Gambar 3. Peta Hujan Kota Padang

Berdasarkan Gambar 3, dimana mempetakan hujan dengan menampilkan pantauan peta Curah Hujan Kota Padang.



Gambar 4. Peta Banjir Kota Padang

Berdasarkan Gambar 4, dimana mempetakan banjir Kota Padang.



Gambar 5. Peta Gabungan Sebaran Hujan dan Banjir Kota Padang 2014-2023

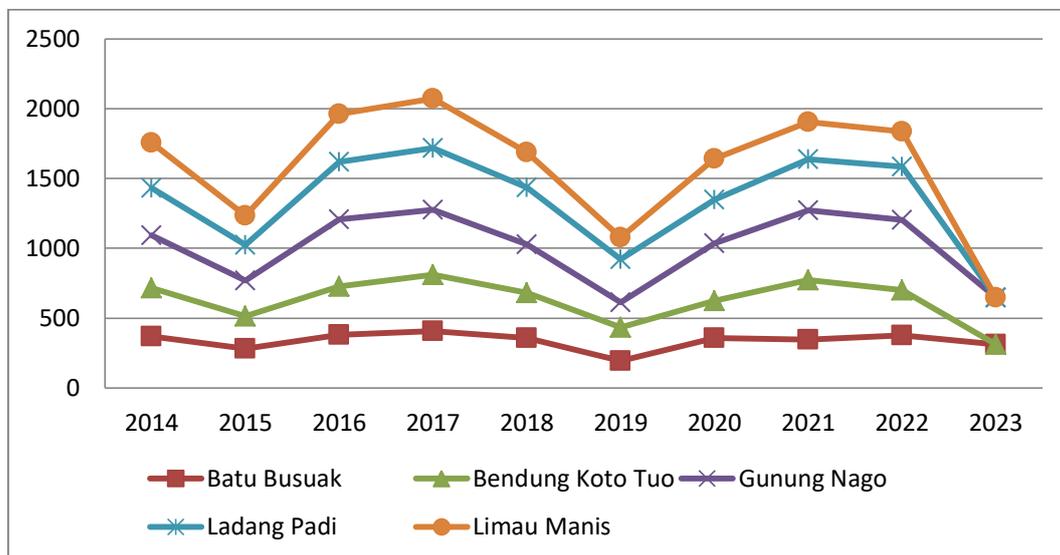
Berdasarkan Gambar 5, didapatkan peta dari dua gabungan file data yang memperlihatkan bagaimana sebaran hujan dan banjir melanda Kota Padang pada sebuah peta. Peta ini menunjukkan sebaran hujan dan banjir di Kota Padang dari tahun 2014 hingga 2023. Ada 5 stasiun yang ditandai pada peta, masing-masing mewakili lokasi berbeda di Kota Padang. Setiap stasiun memiliki dua set data yang terkait: data curah hujan dan data banjir. Data curah hujan ditunjukkan dalam bentuk diagram lingkaran, dengan setiap lingkaran mewakili tahun yang berbeda. Ukuran setiap lingkaran menunjukkan frekuensi kejadian hujan di tahun tersebut.

Curah hujan tertinggi: Stasiun dengan setiap lingkaran terbesar untuk tahun tertentu menunjukkan frekuensi curah hujan tertinggi untuk tahun tersebut. Misalnya, pada tahun 2014, stasiun dengan potongan terbesar terletak di Stasiun Batu Busuak dan Stasiun Gunung Nago. Curah hujan terendah: Stasiun dengan potongan lingkaran terkecil untuk tahun tertentu menunjukkan frekuensi curah hujan terendah untuk tahun tersebut. Misalnya, tahun 2014, stasiun dengan potongan terkecil terletak di Stasiun Limau Manis.

Data banjir ditunjukkan dalam bentuk daerah, dengan masing-masing nama daerah mewakili tahun yang berbeda. Tinggi setiap daerah menunjukkan frekuensi kejadian banjir di tahun tersebut. Banjir tertinggi: Daerah yang tertinggi untuk tahun tertentu menunjukkan frekuensi banjir tertinggi untuk tahun tersebut. Misalnya, pada tahun 2014, daerah yang tertinggi terletak di Koto Tengah dan Padang Selatan. Banjir terendah: daerah yang terendah terkena frekuensi banjir terendah untuk tahun tersebut. Misalnya, pada periode 2014 yaitu di Padang Utara dan Bungus Teluk Kabung. Secara Keseluruhan:

1. Peta menunjukkan bahwa wilayah Koto Tengah dan Padang Selatan umumnya mengalami frekuensi curah hujan dan banjir tertinggi.
2. Wilayah Pauh, Padang Timur, dan Padang Barat umumnya mengalami frekuensi curah hujan dan banjir terendah.
3. Peta memberikan representasi visual dari sebaran spasial curah hujan dan banjir di Kota Padang, yang dapat membantu memahami risiko yang terkait dengan bahaya alam ini.

Bisa dilihat grafik dibawah ini merupakan hasil dari olahan dan rekapan data curah hujan berkala selama 10 tahun periode 2014-2023.

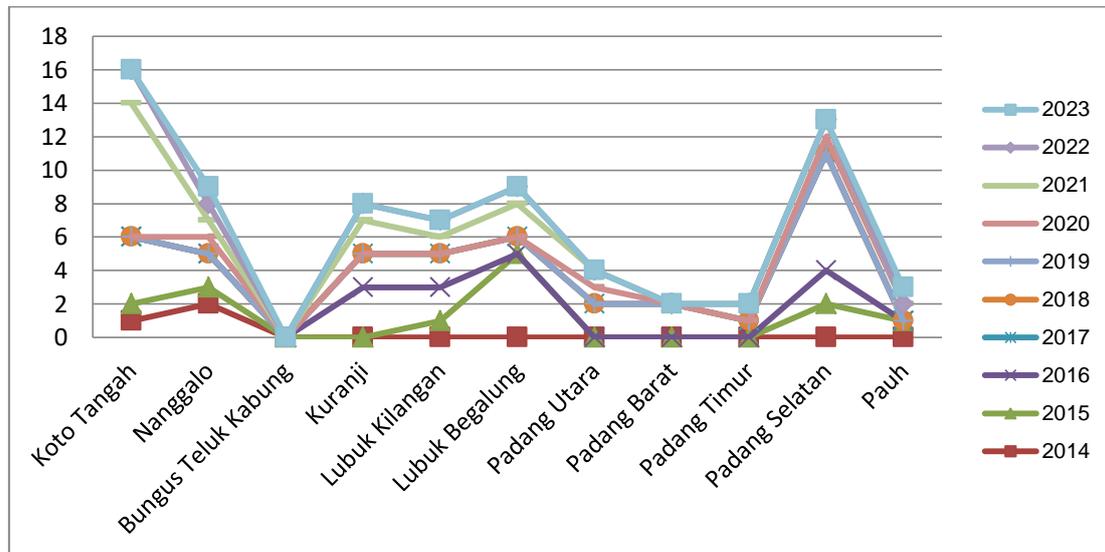


Gambar 6. Grafik Curah Hujan Periodik Kota Padang Periode 2014-2023

Keterangan Rentang Curah Hujan:

0 – 100 mm/tahun	Rendah
100 – 300 mm/tahun	Menengah
300 – 500 mm/tahun	Sangat Tinggi
>500 mm/tahun	Ekstrim

Selanjutnya, bisa dilihat ini adalah grafik jumlah kejadian frekuensi banjir Kota Padang selama 10 tahun terakhir periode 2014-2023.



Gambar 7. Grafik Jumlah Kejadian Frekuensi Banjir di Kota Padang 2014-2023

Keterangan:

- 0 Nihil
- 1 – 3 Rendah
- 4 – 6 Menengah
- 7 – 10 Tinggi
- >10 Sangat Tinggi

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dibahas dan diolah maka diperoleh kesimpulan bahwa, Data curah hujan dan frekuensi kejadian banjir di Kota Padang selama periode 2014-2023 menunjukkan bahwa kota ini memiliki kerentanan yang tinggi terhadap banjir, yang terdapat pada Stasiun Gunung Nago dan daerah terdampak yaitu Kecamatan Koto Tengah dan Kecamatan Padang Selatan. Fisik Kota Padang dipengaruhi oleh topografi berbukit dan berlembah, sistem drainase yang belum memadai, kondisi tanah yang kurang ideal. Ini menunjukkan bahwa diperlukan upaya komprehensif untuk mengurangi kerentanan Kota Padang terhadap banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, dkk. (2016). Strategi Pengendalian Banjir di Kota Padang. Surabaya: Penerbit Jaya Abadi.
- Afandi, I., Effendi, H., & Nungsuh, I. (2016). Analisis Variabilitas Curah Hujan di Kota Padang dan Implikasinya Terhadap Potensi Banjir. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 17(3), 147-156.
- Alamsyah, A., Indra, I., & syamsuddin, S. (2017). Analisis Hubungan Antara Pola Hujan dan Potensi Banjir Di Kota Padang. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(2), 109-117.
- Andi Arifai, dkk. (2019). Analisis Potensi Bencana Banjir Berulang di Kota Padang. Jakarta: Penerbit Buku Kita.
- Bambang Sutopo. (2018). Penanganan Bencana Banjir di Kota Padang. Bandung: Penerbit Graha Ilmu.
- Chay Asdak. (1995). Studi Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dewi Kusuma. (2017). Analisis Curah Hujan dan Potensi banjir di Daerah Pesisir Kota Padang. Semarang: Penerbit Bumi Aksar.
- Hidayat, T. (2021). Ketersediaan Data Hujan dan Implikasinya terhadap Analisis Iklim. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 14(2), 90-102.

- Indrianto, A., Fikri, A., & Mariana, D. (2019). Analisis Hujan Ekstrem dan Potensi Banjir di Kota Padang Tahun 2018. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 139-147.
- Lubis, A., Nasution, A. M., & Arifin, Z. (2017). Evaluasi Potensi Bencana Banjir Menggunakan Analisis Spasial di Kota Padang. *Jurnal Geografi Gea*, 12(2), 109-122.
- Mardiah, M., Darmawan, D., & Gunawan, G. (2018). Evaluasi Sebaran Hujan Ekstrem dan Potensi Banjir di Kota Padang Menggunakan Data Citra Satelit. *Jurnal Geomatika*, 24(1), 1-10.
- Mardiana, R., Prasetyo, E., & Hidayat, R. (2019). Pemetaan Evaluasi Curah Hujan Menggunakan Metode Isohyet di Wilayah X. *Jurnal Meteorologi dan Klimatologi*, 15(1), 23-34.
- Sari, F., et al. (2019). "Spatial-temporal flood vulnerability assessment based on rainfall pattern in urban areas." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 387(1), 012013.
- Sutikno, S. (2018). Analisis Intensitas Hujan dan Risiko Bencana Banjir di Kota Padang. *Jurnal Geografi*, 10(2), 123-136.