

Analisis Pola Sebaran Spasial Curah Hujan di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Metode Poligon Thiessen untuk Mitigasi Bencana Banjir

Analysis of Spatial Distribution Patterns of Rainfall in Central Java Province Using the Thiessen Polygon Method for Flood Disaster Mitigation

Jeremy Putra Pratama^{1*}, Yahya Darmawan²

¹*Program Studi Manajemen Bencana, Universitas Budi Luhur*

²*Departemen Klimatologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (STMKG)*

*corr-author: 2234500128@student.budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Provinsi Jawa Tengah merupakan wilayah yang rentan terhadap bencana banjir, terutama selama musim hujan. Sebaran curah hujan yang tidak merata menjadi salah satu faktor utama penyebab banjir di beberapa daerah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola distribusi curah hujan menggunakan metode Poligon Thiessen guna mengidentifikasi wilayah dengan curah hujan tinggi yang berpotensi mengalami bencana banjir. Data curah hujan tahun 2023 diperoleh dari 74 stasiun hujan yang dikelola oleh Pusdatar Jawa Tengah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) ArcGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah dengan curah hujan sangat tinggi (>3200 mm) terkonsentrasi di daerah tengah dan barat Jawa Tengah, seperti Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas, dan Wonosobo, yang memiliki topografi perbukitan dan meningkatkan risiko banjir serta tanah longsor. Sementara itu, wilayah dengan curah hujan sedang hingga tinggi tersebar di bagian timur dan sebagian barat provinsi, yang juga memerlukan perhatian dalam mitigasi bencana hidrometeorologi. Temuan ini memberikan dasar yang kuat bagi perencanaan mitigasi berbasis data spasial, seperti pembangunan infrastruktur pengendali banjir dan pengelolaan tata guna lahan yang lebih efektif. Metode Poligon Thiessen terbukti lebih akurat dibandingkan metode interpolasi lainnya dalam menganalisis distribusi curah hujan, sehingga dapat digunakan untuk perencanaan mitigasi bencana yang lebih baik.

Kata-kata kunci: Poligon *Thiessen*; curah hujan; mitigasi banjir; distribusi spasial; SIG.

ABSTRACT

Central Java Province is prone to flood disasters, especially during the rainy season. Uneven rainfall distribution is a key factor contributing to flooding in several areas. This study aims to analyze rainfall distribution patterns using the Thiessen Polygon method to identify high-rainfall regions that are susceptible to floods. Rainfall data for 2023 was obtained from 74 rain gauge stations managed by Pusdatar Central Java and analyzed using Geographic Information System (GIS) software ArcGIS. The results indicate that areas with very high rainfall (>3200 mm) are concentrated in the central and western parts of Central Java, such as Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas, and Wonosobo, which have hilly topography and increase the risk of floods and landslides. Meanwhile, regions with moderate to high rainfall are scattered in the eastern and western parts of the

province, which also require attention in hydrometeorological disaster mitigation. These findings provide a strong basis for spatial data-based mitigation planning, including the development of flood control infrastructure and more effective land use management. The Thiessen Polygon method proves to be more accurate than other interpolation methods in analyzing rainfall distribution, making it a valuable tool for improved disaster mitigation planning.

Keywords: *Thiessen Polygon; rainfall; flood mitigation; spatial distribution; GIS.*

PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Tengah memiliki karakteristik geografis yang rentan terhadap bencana banjir, terutama pada musim hujan. Banjir adalah kejadian dimana terjadinya peningkatan air di atas tingkat normal yang mengakibatkan perendaman suatu wilayah atau lahan yang biasanya tidak tergenang air dalam jangka waktu tertentu (Sajida et al., 2024). Menurut data DIBI (Data Informasi Bencana Indonesia terjadi 95 kejadian bencana banjir di wilayah Jawa Tengah pada tahun 2023. Daerah seperti Semarang, Demak dan Kudus sering mengalami banjir dengan dampak signifikan terhadap masyarakat, termasuk kerusakan infrastruktur dan hilangnya nyawa. Menurut data dari BPBD Demak, banjir pada 3 Januari 2023 telah memengaruhi 114 desa yang tersebar di 14 kecamatan, dengan total 39.240 rumah terdampak. Sebaran curah hujan yang tinggi dan tidak merata menjadi salah satu penyebab utama banjir. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang akurat untuk memahami pola distribusi curah hujan guna mendukung upaya mitigasi bencana.

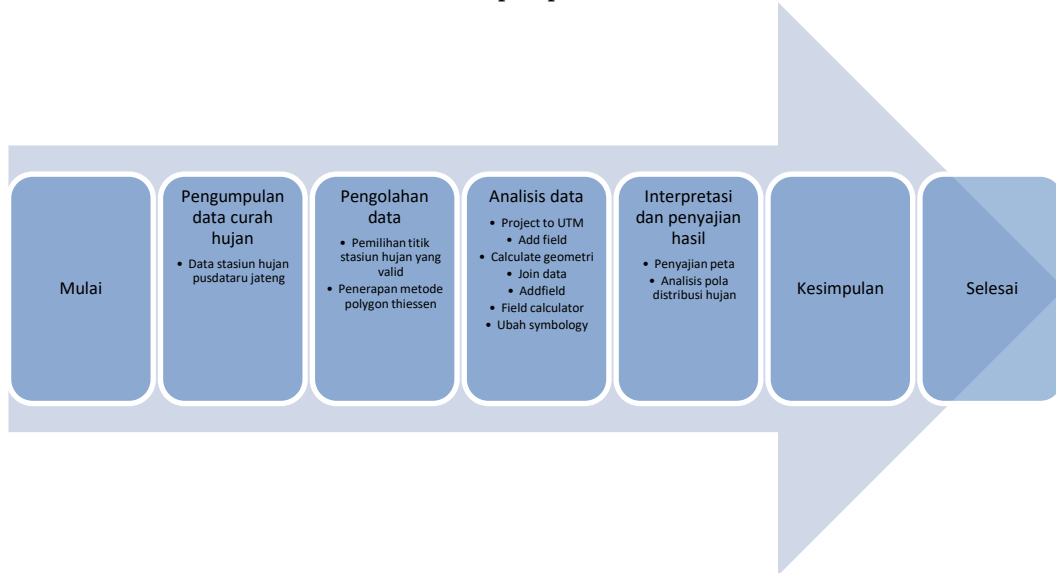
Metode Poligon *Thiessen* menjadi salah satu pendekatan yang sering digunakan untuk memetakan sebaran curah hujan berdasarkan data dari beberapa stasiun hujan. Metode poligon *Thiessen* atau disebut juga dengan metode proximal, merupakan suatu upaya memberikan bobot data pada titik-titik di suatu area. Langkahnya adalah sejumlah segitiga digambar dengan cara menghubungkan titik-titik kontrol menggunakan teknik triangulasi Delaunay (juga digunakan untuk TIN) (Bahtiar et al., 2022). Sebagai contoh, penelitian (Haris et al., 2023) menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam menganalisis distribusi curah hujan di DAS Jeneberang, menghasilkan peta distribusi yang akurat untuk mendukung mitigasi bencana banjir. Metode ini telah diterapkan secara luas di berbagai penelitian, seperti pada analisis daerah rawan banjir di DAS Jeneberang, evaluasi pola curah hujan di Kabupaten Bantul (Achmad et al., 2021), dan pemetaan bencana di Indonesia menggunakan pendekatan *Thiessen* (William & Hartomo, 2021). Selain itu, studi oleh (Yuningsih et al., 2024) di Ciputri menyoroti relevansi analisis spasial berbasis curah hujan dengan ArcGIS dalam memahami dampak bencana hidroklimatologi. Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya memberikan bobot pada data curah hujan berdasarkan luas area pengaruh stasiun hujan.

Selain itu, penelitian terkait prediksi curah hujan dengan teknologi modern seperti Backpropagation Neural Network menunjukkan hasil yang signifikan dalam mengidentifikasi daerah rawan bencana (Matondang et al., 2022). Studi di DAS Belawan juga mengintegrasikan metode *Thiessen* dengan SIG untuk menganalisis genangan banjir, menunjukkan potensi besar dalam perencanaan tata ruang yang berbasis data spasial (Zevri & Sitompul, 2019). Penelitian (Rakuasa & Latue, 2023) di DAS Wae Heru juga menegaskan pentingnya SIG dalam menganalisis kawasan rawan banjir berbasis spasial.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pola distribusi spasial curah hujan di wilayah Provinsi Jawa Tengah dengan menerapkan metode Poligon *Thiessen*, sehingga dapat mengidentifikasi daerah-daerah dengan intensitas curah hujan tinggi yang berpotensi menjadi wilayah rawan banjir agar dapat memberikan rekomendasi berbasis data spasial untuk mendukung mitigasi bencana banjir dan pengelolaan tata guna lahan secara efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sesuai tahapan pada Gambar 1.



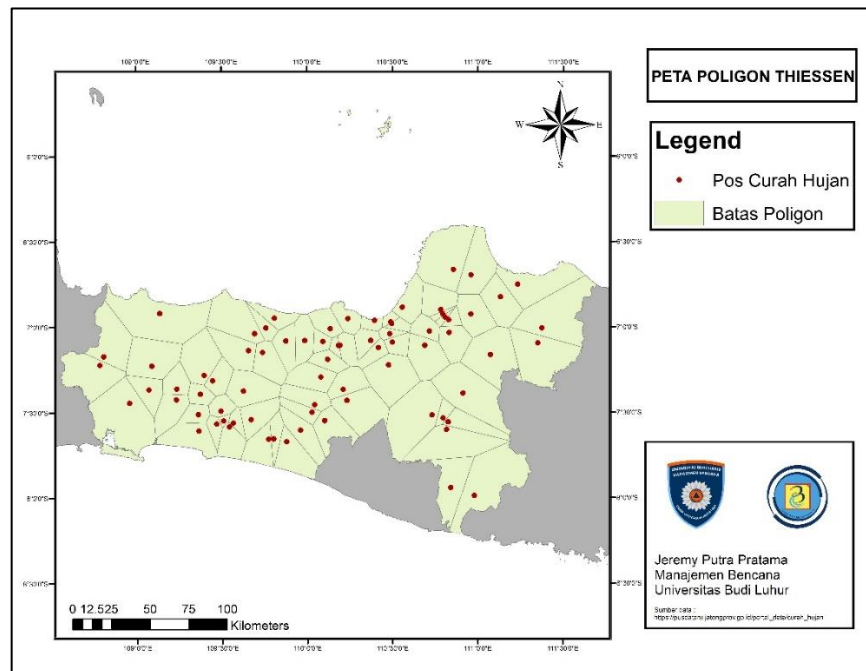
Gambar 1. Tahapan penelitian

Penelitian ini menggunakan data curah hujan tahun 2023 yang diperoleh dari stasiun hujan yang dikelola oleh Pusdataru Jawa Tengah. Pengolahan data dilakukan dengan metode Poligon Thiessen menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu ArcGIS. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data curah hujan dari berbagai stasiun pengamatan, pemetaan lokasi stasiun hujan, serta pembentukan poligon Thiessen untuk menentukan area representatif setiap stasiun. Data curah hujan kemudian dihitung berdasarkan luas poligon yang terbentuk, sehingga menghasilkan distribusi curah hujan yang lebih akurat. Selanjutnya, dilakukan validasi dengan membandingkan hasil analisis dengan data historis sebelumnya serta laporan kejadian bencana seperti banjir atau tanah longsor yang terjadi di wilayah Jawa Tengah.

Hasil analisis disajikan dalam bentuk peta distribusi curah hujan yang menggambarkan sebaran curah hujan secara spasial. Interpretasi hasil dilakukan dengan mengidentifikasi pola distribusi curah hujan untuk mengetahui wilayah dengan curah hujan tinggi dan rendah. Peta yang dihasilkan digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi potensi risiko bencana hidrometeorologi dan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan mitigasi bencana.

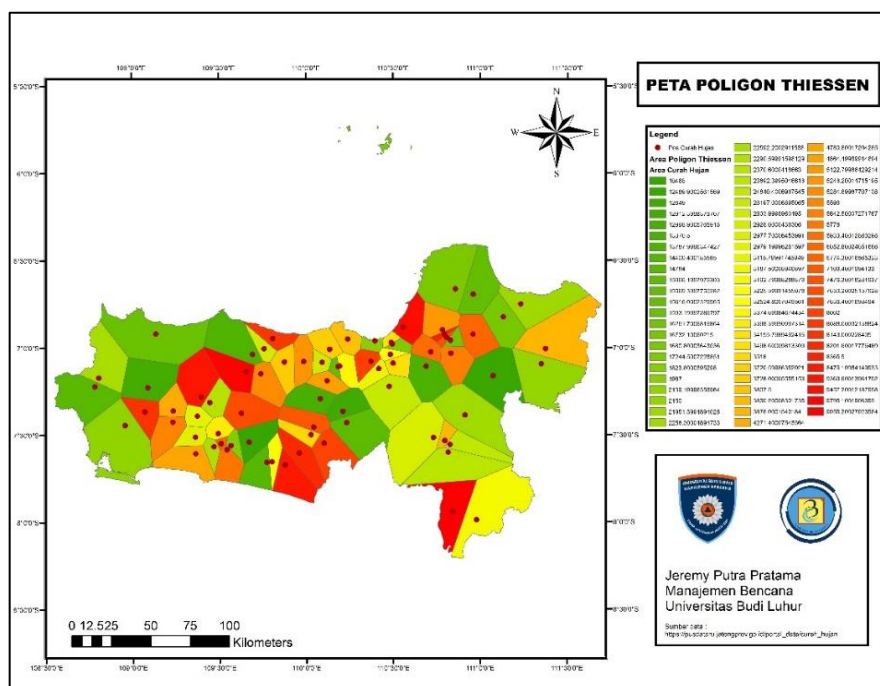
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis menggunakan metode Poligon Thiessen diterapkan pada data curah hujan tahun 2023 yang dikumpulkan dari 74 stasiun hujan yang tersebar di wilayah Jawa Tengah. Data ini digunakan untuk membentuk 74 area poligon yang mewakili pengaruh setiap stasiun hujan terhadap distribusi curah hujan di wilayah tersebut. Proses analisis diawali dengan pemrosesan data curah hujan, yang mencakup pemilihan titik stasiun hujan yang valid, penghitungan luas poligon Thiessen, serta digitalisasi peta menggunakan perangkat lunak SIG seperti ArcGIS. Tahapan ini menghasilkan peta distribusi curah hujan yang dapat digunakan untuk memahami pola spasial curah hujan di Provinsi Jawa Tengah. Gambar 2 menampilkan peta Poligon Thiessen yang menggambarkan distribusi wilayah pengaruh setiap stasiun hujan.



Gambar 2. Peta poligon Thiessen Jawa Tengah

Setiap poligon pada peta menunjukkan wilayah pengaruh satu stasiun hujan, yang membantu memperkirakan sebaran curah hujan berdasarkan kedekatan geografis. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa jaringan stasiun curah hujan tersebar cukup merata di wilayah penelitian, mencakup daerah dataran rendah hingga perbukitan. Untuk memvisualisasikan distribusi curah hujan tahunan di wilayah Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2023, peta curah hujan berdasarkan Poligon Thiessen ditampilkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Peta poligon Thiessen curah hujan Jawa Tengah

Distribusi curah hujan dalam peta dikategorikan ke dalam beberapa kelas berdasarkan intensitasnya, dengan warna hijau untuk curah hujan rendah (800–1300 mm), kuning hingga oranye untuk curah hujan sedang (1300–2800 mm), dan merah untuk curah hujan tinggi hingga sangat tinggi (>3200 mm). Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah dengan curah hujan sangat tinggi (warna merah) terkonsentrasi di daerah tengah dan sebagian barat Jawa Tengah, seperti di Kabupaten Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas, dan sebagian Wonosobo. Wilayah ini memiliki topografi perbukitan yang berkontribusi pada peningkatan aliran permukaan, sehingga meningkatkan risiko banjir dan tanah longsor.

Sementara itu, wilayah dengan curah hujan sedang (kuning hingga oranye) tersebar di bagian timur dan sebagian barat provinsi, termasuk Kabupaten Semarang, Grobogan, dan Kendal. Wilayah-wilayah ini memiliki curah hujan yang cukup tinggi yang dapat memengaruhi debit sungai utama di provinsi ini. Peta distribusi curah hujan yang dihasilkan dari metode Poligon Thiessen sangat bermanfaat untuk pengambilan keputusan dalam mitigasi bencana hidrometeorologi, seperti pembangunan infrastruktur pengendali banjir (bendungan, saluran drainase), serta perencanaan tata guna lahan untuk mengurangi dampak bencana.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa curah hujan di Provinsi Jawa Tengah memiliki variasi spasial yang signifikan. Daerah seperti Banjarnegara, Purbalingga, dan Banyumas memiliki intensitas curah hujan tinggi dengan rata-rata tahunan lebih dari 3200 mm. Penelitian oleh (Rakuasa & Latue, 2023) di DAS Wae Heru mendukung temuan ini, yang menunjukkan korelasi antara curah hujan tinggi dan risiko banjir yang lebih besar. Studi lain di Kota Surakarta yang menggunakan pemetaan kerawanan banjir dengan HEC-RAS dan data curah hujan juga menghasilkan prediksi yang akurat untuk mitigasi bencana (Ramadhan et al., 2024). Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di DAS Jeneberang dan DAS Belawan, yang menunjukkan bahwa metode Thiessen efektif dalam menggambarkan pola distribusi curah hujan. Studi ini juga menunjukkan bahwa daerah dengan curah hujan tinggi cenderung memiliki risiko banjir yang lebih besar. Temuan ini relevan dengan penelitian di DAS Wae Heru, yang menyoroti hubungan antara curah hujan tinggi dan frekuensi banjir.

Selain itu, metode Poligon Thiessen terbukti lebih rinci dibandingkan metode interpolasi lainnya seperti IDW dan Isohyet. Penelitian (Ningsih, 2017) menunjukkan bahwa metode ini sangat efektif untuk wilayah dengan distribusi curah hujan tidak merata, memberikan keunggulan signifikan dibandingkan teknik interpolasi lainnya. Keakuratan metode ini diperkuat oleh penelitian yang membandingkan berbagai metode interpolasi pada data curah hujan (Bahtiar et al., 2022), menunjukkan keunggulan *Thiessen* dalam akurasi spasial. Studi oleh (Zevri & Sitompul, 2019) di DAS Belawan mengonfirmasi pentingnya kombinasi SIG dan *Thiessen* dalam pemetaan genangan banjir dengan resolusi tinggi. Dengan demikian, penelitian ini mengonfirmasi bahwa metode Poligon Thiessen merupakan alat yang andal dalam menganalisis distribusi curah hujan, yang dapat mendukung perencanaan mitigasi bencana, pengelolaan sumber daya air, serta tata guna lahan di Provinsi Jawa Tengah.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode Poligon Thiessen terbukti efektif dalam memetakan distribusi curah hujan secara spasial di Provinsi Jawa Tengah, dengan menunjukkan pola sebaran yang signifikan antara daerah dengan curah hujan tinggi dan rendah. Wilayah dengan curah hujan tinggi, seperti Banjarnegara, Purbalingga, dan Banyumas, perlu mendapat perhatian dalam upaya mitigasi bencana banjir dan tanah longsor. Hasil analisis ini memberikan landasan kuat untuk pengambilan keputusan

berbasis data spasial, termasuk perencanaan infrastruktur pengendali banjir dan pengelolaan tata guna lahan yang lebih efektif. Selain itu, metode ini lebih akurat dibandingkan teknik interpolasi lainnya, menjadikannya alat yang bermanfaat dalam kajian hidrometeorologi dan perencanaan kebijakan mitigasi bencana di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, N., Widyasari, T., & Syaifullah, M. (2021). Analisis Hujan Wilayah dengan Metode Poligon *Thiessen* dan Isohiet di Kabupaten Bantul Menggunakan Software Qgis dan Ms Access. *Rancang Bangun Teknik Sipil*, 7(1), 7.
- Bahtiar, R., Wijayanto, Y., Budiman, S. A., & Saputra, T. W. (2022). Perbedaan Karakteristik Sebaran Spasial Hujan di Kabupaten Jember Menggunakan Metode Inverse Distance Weighted (IDW) dan Poligon *Thiessen*. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.19184/bip.v5i1.34423>
- Haris, Nasrul, Amalul, M. A. M., Ziddiq, S., Amdah, M., Nur, M. M., & Maru, R. (2023). *Sebaran Jaringan Penakar Hujan di DAS Jeneberang Menggunakan Metode Polygon Thiessen Distribution of Rain Gauge Networks in the Jeneberang Watershed Using the Polygon Thiessen Method*. XII(2), 192–199. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Matondang, M. A., Mulia, A. P., & Faisal, M. (2022). Analisa Area Genangan Banjir Sungai Babura Berbasis Hec-Ras dan Gis. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(1), 180–201.
- Ningsih, D. H. U. (2017). Metode *Thiessen* Polygon untuk Ramalan Sebaran Curah Hujan Periode Tertentu. *Stikubank University*, 17(2), 154–163.
- Rakuasa, H., & Latue, P. C. (2023). Analisis Spasial Daerah Rawan Banjir Di Das Wae Heru, Kota Ambon. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 75–82. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.8>
- Ramadhan, F. A., Hadiani, R., & Muttaqien, A. Y. (2024). Pemetaan Kerawanan Banjir Di Kota Surakarta. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 7(2), 122. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v7i2.85907>
- Sajida, A. S., Permana, A. R., Laura, E., & Padilah, S. (2024). Pengaruh Promosi Kesehatan Terhadap Kesiapsiagaan Bencana Banjir Terhadap Tingkat Pengetahuan Masyarakat: Literature Review. *SENAL: Student Health Journal*, 1(1), 1–5.
- William, K. H., & Hartomo, K. D. (2021). The Natural Disaster Prone Index Map Model in Indonesia Using the *Thiessen* Polygon Method. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 5(2), 148–160. <https://doi.org/10.29407/intensif.v5i2.14612>
- Yuningsih, Y., Manessa, M. D. M., & Setiadi, H. (2024). Analisis Curah Hujan Dominan Desa Ciputri: Risiko Bencana Hidroklimatologi. *Media Komunikasi Geografi*, 25(1), 150–166. <https://doi.org/10.23887/mkg.v25i1.73029>
- Zevri, A., & Sitompul, M. (2019). Studi Potensi Daerah Genangan Banjir Das Belawan Dengan Sistem Informasi Geografis (Sig). *Progress in Civil Engineering Journal*, 73–82. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/PCEJ/article/view/3285>