

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia dibandingkan dengan jenis bencana lainnya. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sepanjang tahun 2024 tercatat sekitar 2.181 kejadian bencana di Indonesia, di mana sekitar 50% di antaranya merupakan bencana banjir (Muhamad & Nabilah, 2025). Selain itu, tercatat lebih dari 1.100 kejadian banjir terjadi sepanjang tahun tersebut, menjadikan banjir sebagai bencana dengan frekuensi tertinggi di Indonesia (Alfathi & Bintang Ridzky, 2025). Bahkan, hingga September 2024 saja, banjir telah terjadi sebanyak 750 kali dan mendominasi kejadian bencana nasional (BNPB, 2024). Data ini menunjukkan bahwa banjir masih menjadi ancaman utama yang menyebabkan kerugian besar baik dari segi ekonomi maupun sosial, termasuk kerusakan infrastruktur, korban jiwa, serta terganggunya aktivitas masyarakat

Tingginya frekuensi banjir ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti curah hujan yang tinggi, kondisi geografis wilayah, serta perubahan tata guna lahan yang tidak terkendali. Salah satu wilayah yang memiliki potensi kejadian banjir cukup tinggi adalah Kabupaten Jember. Wilayah ini memiliki karakteristik berupa dataran rendah serta dilalui oleh beberapa aliran sungai yang rentan meluap saat musim hujan. Kondisi tersebut menjadikan Kabupaten Jember sebagai salah satu daerah yang memiliki risiko banjir cukup tinggi di Provinsi Jawa Timur (Seprina Aulia Putri, 2024)

Kondisi banjir tersebut tidak terlepas dari pengaruh parameter meteorologi yang berperan dalam pembentukan hujan. Faktor seperti temperatur, kelembapan udara, arah angin, serta tutupan awan memiliki kontribusi terhadap intensitas curah hujan yang terjadi di suatu wilayah. Analisis terhadap parameter-parameter tersebut menjadi penting karena dapat memberikan gambaran pola cuaca yang berpotensi menyebabkan banjir. Oleh karena itu, pemanfaatan data meteorologi menjadi salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi kerawanan banjir secara lebih akurat (Chusyairi, 2023) .

Seiring dengan perkembangan teknologi, pendekatan berbasis data mining mulai banyak digunakan dalam analisis kebencanaan. Salah satu metode yang sering digunakan adalah algoritma K-Means *Clustering*, yang mampu mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik tertentu. Metode ini dinilai efektif dalam mengolah data dalam jumlah besar serta menghasilkan klasifikasi yang mudah dipahami. Dalam konteks penelitian ini, K-Means digunakan untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan parameter cuaca seperti temperatur, kelembapan, arah angin, tutupan awan, dan kondisi cuaca guna menentukan tingkat kerawanan banjir (Andrian et al., 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode K-Means *Clustering* telah banyak digunakan dalam pemetaan daerah rawan bencana. Penelitian oleh (Faqih & Mailoa, 2025) menunjukkan bahwa metode *clustering* mampu mengelompokkan wilayah rawan bencana berbasis data spasial secara efektif. Selain itu, penelitian oleh (Abdul Aziz et al., 2024) juga membuktikan bahwa K-Means dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola kerawanan bencana sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan dalam mitigasi bencana. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode K-Means memiliki potensi yang baik dalam analisis kebencanaan.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih menggunakan parameter umum seperti curah hujan dan belum mengintegrasikan parameter meteorologi secara lengkap seperti temperatur, kelembapan, arah angin, tutupan awan, tutupan lahan dan kondisi cuaca. Selain itu, penelitian yang secara khusus dilakukan pada wilayah Kabupaten Jember juga masih terbatas. Padahal, karakteristik cuaca lokal memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian banjir di suatu wilayah, sehingga diperlukan pendekatan analisis yang lebih spesifik dan berbasis data meteorologi yang lebih komprehensif.

Selain itu, dalam proses analisis menggunakan metode K-Means *Clustering*, diperlukan tahapan pengolahan data yang sistematis agar hasil yang diperoleh lebih optimal. Data meteorologi yang digunakan perlu melalui proses preprocessing seperti pembersihan data, penanganan data yang hilang, serta normalisasi agar setiap parameter memiliki skala yang sebanding. Tahapan ini penting karena

kualitas data sangat mempengaruhi hasil pengelompokan yang dihasilkan, sehingga dapat meningkatkan akurasi dalam menentukan tingkat kerawanan banjir.

Selanjutnya, hasil dari proses *clustering* tidak hanya berhenti pada pengelompokan data, tetapi juga perlu diinterpretasikan dan divisualisasikan agar mudah dipahami. Visualisasi dalam bentuk pemetaan wilayah rawan banjir dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai distribusi tingkat risiko banjir di Kabupaten Jember. Dengan adanya visualisasi ini, informasi yang dihasilkan tidak hanya bermanfaat secara akademis, tetapi juga dapat digunakan secara praktis oleh pemerintah maupun masyarakat dalam meningkatkan kesiapsiagaan serta merencanakan langkah mitigasi yang lebih efektif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan daerah rawan banjir di Kabupaten Jember menggunakan metode K-Means *Clustering* berdasarkan parameter meteorologi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat mengenai tingkat kerawanan banjir serta dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan dalam upaya mitigasi bencana secara lebih efektif.

1.2 State Of The Art

Tabel berikut menunjukkan perbandingan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini:

Tabel 1.1 *State Of The Art*

No	Penulis, tahun	Masalah	Metode	Hasil	Poin Pembeda
1	(Supriyadi & Malau, 2025)	Tingginya dampak banjir yang belum terkelompokkan secara sistematis berdasarkan	K-Means <i>Clustering</i>	Berhasil mengelompokkan 150 kejadian banjir menjadi beberapa <i>cluster</i> berdasarkan	pemetaan kerawanan banjir berbasis parameter meteorologi serta

No	Penulis, tahun	Masalah	Metode	Hasil	Poin Pembeda
2	(Ena Tasia & Afdal, 2023)	tingkat kerusakan Sulitnya menentukan daerah rawan banjir secara optimal di Kabupaten Rokan Hilir	Perbandingan K-Means & K-Medoids	tingkat dampak (kerugian, dll) K-Means terbukti lebih efektif dalam <i>clustering</i> dibanding K-Medoids berdasarkan evaluasi DBI	divisualisasikan ke web. implementasi K-Means menggunakan data meteorologi yang lebih lengkap serta integrasi hasil ke dalam sistem GIS
3	(Nozomi, 2023)	Kebutuhan sistem peringatan dini banjir berbasis data cuaca	K-Means <i>Clustering</i>	Menghasilkan <i>cluster</i> tingkat bahaya banjir (rendah, sedang, tinggi) berdasarkan data BMKG	pemetaan daerah rawan banjir secara spasial berbasis web serta visualisasi menggunakan Leaflet

1.3 Tujuan

1. Menganalisis data meteorologi di Kabupaten Jember berdasarkan parameter temperatur, kelembapan, arah angin, tutupan awan, tutupan lahan dan kondisi cuaca.
2. Menerapkan metode K-Means *Clustering* untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat kerawanan banjir.

3. Menghasilkan pemetaan daerah rawan banjir sebagai dasar dalam upaya mitigasi bencana.

1.4 Manfaat

1. Menambah wawasan dalam penerapan metode K-Means *Clustering* pada analisis kebencanaan berbasis data meteorologi.
2. Memberikan informasi mengenai tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Jember kepada pihak terkait.
3. Mendukung pengambilan keputusan dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana banjir.