

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi sering terjadi di berbagai wilayah, khususnya negara beriklim tropis seperti Indonesia. Kejadian banjir dapat menimbulkan dampak terhadap kehidupan masyarakat baik dari lingkungan, sosial, dan ekonomi (Nurhidayat, 2025). Banjir dikategorikan dalam 2 yaitu banjir air (curah hujan) dan banjir rob. Banjir air disebabkan saat curah hujan tinggi terutama saat puncak musim hujan, sehingga drainase atau daerah aliran sungai tidak dapat menampung debit air. Sedangkan banjir rob disebabkan oleh fenomena alam yaitu gaya tarik bulan dan matahari yang menyebabkan pasang naik air laut. Penyebab lainnya seperti kerusakan ekosistem, perubahan iklim, penurunan muka tanah, hilangnya mangrove, badai, dan gelombang pasang. DAS Tayu terletak di utara pesisir Pulau Jawa, hal tersebut dapat memungkinkan terjadinya banjir curah hujan dan banjir rob berlangsung secara bersamaan, penelitian ini hanya mengkaji kerawanan banjir dipermukaan sehingga pengaruh banjir rob tidak menjadi objek kajian, dampak yang disebabkan air susah surut, kerusakan struktur bangunan, sarang penyakit, krisis air bersih, dan melumpuhkan transportasi di daerah Pantura. Berdasarkan tersebut diperlukan pemetaan kerawanan banjir untuk mengetahui daerah mana yang terkena dampak dan meminimalisir dampak banjir.

5.1 Analisis Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir DAS Tayu Berdasarkan Metode *Weighted Overlay*

Pemetaan tingkat kerawanan banjir di DAS Tayu menerapkan metode *Weighted Overlay* yang mengintegrasikan enam parameter, yakni curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, elevasi, dan jarak terhadap sungai (*buffer* sungai) mengacu pada Saputra dkk. (2020). Setiap parameter diberi skor sesuai besarnya pengaruh terhadap kerawanan banjir, kemudian digabungkan menggunakan bobot yang telah ditetapkan. Penggunaan lahan memperoleh bobot tertinggi sebesar 25%, diikuti oleh

elevasi dan buffer sungai masing-masing 20%, curah hujan sebesar 15%, serta kemiringan lereng dan jenis tanah masing-masing 10%.

Hasil pengolahan *Weighted Overlay*, tingkat kerawanan banjir di DAS Tayu diklasifikasikan menjadi tiga kelas rendah, sedang, dan tinggi. Mengacu pada klasifikasi nilai indeks menurut Saputra (2013, dalam Saputra dkk. 2020). Berdasarkan hasil pemetaan luas kelas rendah menempati 3.388,55 ha, kelas sedang 4.052,36 ha, dan kelas tinggi 2.156,51 ha. Kelas sedang mendominasi wilayah DAS Tayu, sedangkan persebaran kelas tinggi lebih memusat di bagian hilir. Pola persebaran tingkat kerawanan banjir di DAS Tayu memperlihatkan perbedaan yang jelas antara bagian hulu, tengah, dan hilir. Kelas kerawanan rendah, yang direpresentasikan dengan warna hijau pada peta, mendominasi wilayah barat hingga barat daya DAS Tayu. Area ini merupakan bagian hulu yang memiliki karakteristik elevasi lebih tinggi serta kemiringan lereng yang lebih curam. Kondisi topografi semacam ini menyebabkan air permukaan cenderung mengalir ke area yang lebih rendah. Selain itu, jarak terhadap sungai yang relatif lebih jauh di sebagian besar wilayah hulu menghasilkan nilai *buffer* yang lebih kecil, sehingga turut berkontribusi terhadap terbentuknya kelas kerawanan rendah.

Kelas kerawanan sedang, yang ditampilkan dalam warna kuning pada peta, tersebar secara luas di bagian tengah DAS dan berperan sebagai zona transisi antara hulu dan hilir. Sebarannya tidak sepenuhnya seragam karena merupakan hasil kombinasi dari berbagai karakteristik parameter. Pada zona ini, elevasi mulai menurun, jarak terhadap jaringan sungai semakin dekat, serta penggunaan lahan memiliki skor kerawanan yang bervariasi. Interaksi dari seluruh kondisi tersebut menghasilkan nilai indeks yang masuk dalam kategori kerawanan sedang.

Kelas kerawanan tinggi yang ditandai dengan warna merah terkonsentrasi di bagian timur atau hilir DAS Tayu, khususnya pada wilayah yang mengarah ke Laut Jawa. Konsentrasi ini berkaitan erat dengan karakteristik fisik wilayah hilir, yakni elevasi yang rendah, lereng yang landai, serta posisinya yang berdekatan dengan jaringan sungai. Mengingat elevasi dan buffer sungai masing-masing memiliki bobot sebesar 20%, kondisi topografi rendah dan kedekatan terhadap sungai memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan nilai indeks kerawanan.

Dalam penyusunan peta kerawanan, parameter penggunaan lahan memiliki bobot tertinggi. Mengacu pada sistem skoring yang diterapkan, skor 9 diberikan pada lahan terbuka, badan air, dan tambak, sementara permukiman mendapatkan skor 7. Adanya variasi skor ini menandakan bahwa jenis penggunaan lahan turut menentukan tingkat kerawanan di tiap lokasi. Selanjutnya, penggunaan lahan tersebut saling berkaitan dengan faktor-faktor lain seperti topografi, jarak terhadap sungai, jenis tanah, serta curah hujan, yang bersama-sama membentuk perbedaan nilai kerawanan secara spasial. Oleh karena itu, tingkat kerawanan yang tinggi pada suatu wilayah bukanlah akibat dari satu parameter tunggal, melainkan merupakan akumulasi dari berbagai kondisi wilayah yang diintegrasikan melalui metode *Weighted Overlay*.

Perbedaan tingkat kerawanan antara bagian hulu, tengah, dan hilir mencerminkan perbedaan karakteristik wilayah yang saling terhubung dalam satu sistem DAS. Kawasan hulu dicirikan oleh topografi yang lebih tinggi sehingga tingkat kerawanannya relatif lebih rendah, sementara air dari area tersebut terus mengalir ke bagian tengah dan akhirnya terpusat di wilayah hilir. Bagian hilir memiliki elevasi yang lebih rendah serta letaknya yang dekat dengan jaringan sungai, sehingga potensi terjadinya penumpukan air menjadi lebih besar. Fenomena ini memperlihatkan adanya keterkaitan antara posisi geografis suatu wilayah dengan dinamika aliran air dalam kesatuan DAS.

5.2 Analisis Distribusi Genangan Banjir Tahun 2025

Hasil deteksi genangan banjir di DAS Tayu pada tahun 2025 yang diperoleh melalui metode *SAR Change Detection Sentinel-1* memperlihatkan sebaran genangan yang tidak seragam. Genangan mayoritas terkonsentrasi di wilayah hilir DAS Tayu, di mana kondisi topografinya cenderung rendah dan lokasinya dekat dengan jaringan sungai. Dalam peta, area terdampak banjir digambarkan dengan warna biru muda dan tampak mengelompok di Kecamatan Tayu, khususnya pada kawasan di sepanjang aliran sungai serta di daerah hilir yang bersinggungan langsung dengan Laut Jawa.

Pola sebaran genangan tersebut memperlihatkan kecenderungan mengikuti alur jaringan sungai dan semakin meluas di area dengan permukaan lahan yang relatif datar. Hal ini sejalan dengan karakteristik khas daerah hilir DAS yang berelevasi rendah, sehingga limpasan air dari kawasan hulu dapat tertampung dan terakumulasi di sana. Elevasi sisi timur DAS Tayu didominasi oleh ketinggian 0–20 mdpl, sedangkan sisi barat dan selatan memiliki elevasi yang lebih tinggi. Kondisi topografi tersebut menyebabkan wilayah hilir lebih rentan terhadap penggenangan saat terjadi lonjakan debit air.

Jika disandingkan dengan peta tingkat kerawanan banjir, sebagian besar genangan yang terjadi pada tahun 2025 berada dalam kategori kerawanan sedang dan tinggi. Genangan tampak cukup signifikan di wilayah Kecamatan Tayu yang termasuk ke dalam zona kerawanan tinggi maupun sedang. Sebaliknya, kawasan hulu yang didominasi oleh kelas kerawanan rendah memperlihatkan area genangan yang relatif minim. Kesesuaian pola spasial ini mengindikasikan bahwa hasil pemetaan kerawanan banjir selaras dengan lokasi genangan aktual yang terdeteksi pada tahun 2025.

Kesesuaian tersebut juga tampak dari letak genangan yang sebagian besar terkonsentrasi di sekitar jaringan sungai. Area yang berdekatan dengan sungai memiliki peluang lebih tinggi untuk terkena limpasan saat debit air

melonjak, sementara dataran rendah di bagian hilir berfungsi sebagai zona penampungan air.

5.3 Analisis Keseuaian Antara Peta Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Titik – Titik Kejadian Banjir Tahun 2025

Analisis kesesuaian dilakukan dengan menyandingkan lokasi kejadian banjir tahun 2025 yang terdokumentasi oleh BPBD Kabupaten Pati dan media online terhadap peta tingkat kerawanan banjir yang dihasilkan melalui metode *Weighted Overlay*. Informasi mencakup data lokasi, waktu kejadian, serta dokumentasi foto dimanfaatkan sebagai data kejadian aktual guna menetapkan titik-titik lokasi banjir tahun 2025. Dokumentasi tersebut menjadi landasan dalam memastikan bahwa peristiwa banjir benar-benar terekam pada lokasi dan waktu tertentu. Lokasi kejadian banjir ditetapkan dalam wujud titik koordinat dan disajikan pada peta tingkat kerawanan banjir. Masing-masing titik kejadian selanjutnya ditumpang-susunkan (*overlay*) dengan peta hasil *Weighted Overlay* untuk mengidentifikasi kelas kerawanan di lokasi kelas rendah, sedang, atau tinggi. Proses penentuan kelas ini diterapkan pada tiap titik kejadian secara individual, bukan mengacu pada batas administrasi des, sehingga satu desa dapat memiliki lebih dari satu kelas kerawanan apabila titik kejadian banjirnya berada pada wilayah dengan tingkat kerawanan berbeda.

Mengacu pada Gambar 4.3, tercatat sebanyak 25 titik kejadian banjir pada tahun 2025. Dari jumlah tersebut, 14 titik termasuk dalam kelas kerawanan sedang dan 11 titik masuk ke dalam kelas kerawanan tinggi, sementara tidak satu pun titik kejadian ditemukan pada kelas kerawanan rendah. Sebaran titik kejadian banjir cenderung mengelompok pada kawasan bagian tengah hingga hilir DAS Tayu, yang mana area tersebut tergolong dalam kelas kerawanan sedang dan tinggi.

Wilayah yang mengalami banjir mencerminkan adanya hubungan antara karakteristik fisik lahan dan pola penggunaan lahan. Wilayah bagian tengah hingga hilir DAS Tayu dicirikan oleh topografi yang lebih rendah,

kemiringan lereng yang lebih landai, serta jarak yang lebih dekat terhadap jaringan sungai. Keadaan tersebut dapat memperbesar kemungkinan terjadinya penumpukan air saat curah hujan tinggi dan debit sungai mengalami peningkatan. Di samping faktor topografi dan kedekatan dengan sungai, penggunaan lahan, jenis tanah, serta curah hujan juga saling berinteraksi dalam membentuk tingkat kerawanan banjir. Lahan dengan daya infiltrasi yang rendah atau yang mengalami peningkatan aktivitas terbangun dapat berdampak pada besarnya limpasan permukaan, sedangkan sifat tanah dan curah hujan turut berperan dalam menentukan kapasitas wilayah menyerap dan mengalirkan air. Interaksi antar karakteristik tersebut selanjutnya dimodelkan dalam analisis *Weighted Overlay* melalui pembobotan terhadap enam parameter, yakni jarak terhadap sungai, kemiringan lereng, elevasi, penggunaan lahan, curah hujan, dan jenis tanah.

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa sebaran kejadian banjir tahun 2025 berkaitan erat dengan variasi karakteristik wilayah di DAS Tayu. Terkonsentrasinya titik kejadian pada kelas kerawanan sedang dan tinggi memperlihatkan bahwa kawasan dengan perpaduan karakteristik tersebut memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk mengalami banjir. Tidak ditemukan titik kejadian pada kelas kerawanan rendah semakin mempertegas bahwa seluruh peristiwa banjir yang terdokumentasi pada tahun 2025 berlokasi di wilayah yang secara spasial telah terklasifikasi sebagai zona dengan tingkat kerawanan sedang hingga tinggi. Dengan demikian, komparasi antara titik kejadian aktual dan peta *Weighted Overlay* membuktikan adanya kesesuaian spasial antara pola kerawanan hasil pemodelan dengan sebaran kejadian banjir tahun 2025 di DAS Tayu.

Tabel 5.1 Kejadian Banjir Tahun 2025

Kecamatan	DESA	BULAN / TAHUN	DOKUMENTASI	STATUS KEJADIAN
Tayu	Tunggusari	18 Juni 2025		Terindentifikasi
	Dororejo			
	Margomulyo			
	Keboromo			
	Tunggulsari	23 Mei 2025		Terindentifikasi
	Tunggulsari	3 Juni 2025		Terindentifikasi
	Kedungsari	12 Januari 2025		Terindentifikasi

	Seluruh Desa di Kecamatan Tayu	11 Januari 2025		Terindentifikasi
Gunungwungkal	Ngentuk	9 Januari - 12 Januari 2025		Terindentifikasi

1

Sumber : (BPBD Kabupaten Pati, 2025; Dian Utoro Aji, 2025; Utia, 2025)