

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

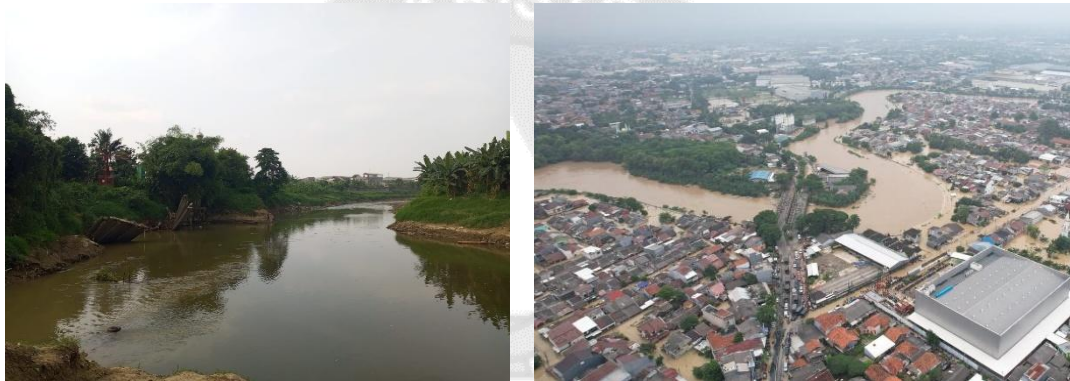
Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi di wilayah perkotaan, termasuk di Indonesia. Dalam beberapa dekade terakhir, peningkatan intensitas dan frekuensi kejadian banjir dipengaruhi oleh perubahan iklim global yang memicu hujan ekstrem serta pesatnya pertumbuhan kawasan terbangun akibat urbanisasi (Zhafira, 2026). Alih fungsi lahan pada kawasan perkotaan dari daerah resapan menjadi permukiman, kawasan industri, serta infrastruktur jalan mengakibatkan peningkatan limpasan permukaan dan penurunan kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Kondisi tersebut menjadikan kawasan di sekitar sungai, khususnya pada wilayah dengan kepadatan bangunan tinggi, sangat rentan terhadap kejadian genangan banjir (Fikri et al., 2025).

Salah satu wilayah yang memiliki tingkat kerentanan banjir tinggi adalah Kota Bekasi yang dilalui oleh aliran Sungai Bekasi. Sungai Bekasi terbentuk dari konfluensi Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas yang berada pada bagian hulu sistem sungai. Secara hidrologis, debit aliran dari kedua sungai tersebut sangat memengaruhi kapasitas aliran Sungai Bekasi, terutama pada musim hujan ketika terjadi peningkatan debit secara signifikan. Kondisi ini menyebabkan Sungai Bekasi sering mengalami luapan yang berdampak pada kawasan permukiman dan wilayah perkotaan di Kota Bekasi.

Kerentanan banjir semakin meningkat pada kawasan konfluensi Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas yang dikenal memiliki tingkat kerawanan banjir tinggi. Secara geografis, kawasan ini merupakan dataran rendah dengan alur sungai yang berkelok dan dikelilingi oleh permukiman padat penduduk (Marcela, 2023). Pada musim hujan, debit aliran dari Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas meningkat secara signifikan dan bertemu pada satu titik konfluensi, sehingga menyebabkan akumulasi aliran dan kenaikan muka air sungai. Kondisi ini sering mengakibatkan luapan air ke kawasan permukiman, bahkan pada beberapa kejadian banjir,

ketinggian genangan dilaporkan mencapai 2 hingga 3 meter dan merendam rumah warga (Rojali et al., 2020)

Selain berdampak pada kawasan sekitar konfluensi, limpasan banjir dari kedua sungai tersebut juga memengaruhi wilayah yang lebih luas di Kota Bekasi. Genangan banjir tidak hanya terjadi di sempadan sungai, tetapi juga menyebar ke kawasan permukiman, jaringan jalan, serta area perkotaan lainnya akibat kapasitas sungai yang terbatas dan tingginya limpasan permukaan. Oleh karena itu, diperlukan analisis dan pemetaan genangan banjir secara spasial untuk mengetahui distribusi daerah terdampak banjir di Kota Bekasi secara lebih komprehensif.



Gambar 1.1 Kondisi Eksisting Sungai Bekasi dan Kondisi Banjir
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2026 dan BBC, 2025)

Gambar 1.1 menunjukkan kondisi tinggi muka air Sungai Bekasi yang sempat mencapai status bahaya pada 24 Januari 2026. Dalam kejadian ini, hujan lokal yang intens dan buruknya drainase menjadi faktor utama penyebab genangan di beberapa wilayah permukiman, meskipun tinggi muka air sungai berangsur turun (Sardana et al., 2023). Fenomena ini menunjukkan bahwa banjir di kota Bekasi dipengaruhi oleh kombinasi antara debit kiriman dari hulu, kondisi konfluensi sungai, serta karakteristik kawasan perkotaan yang padat.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa Sungai Bekasi sering tidak mampu menampung debit banjir kiriman dari hulu, terutama dari Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas, sehingga menyebabkan luapan dan genangan signifikan di kawasan permukiman padat Bekasi. (Rojali et al., 2020). Selain itu, penelitian lain terkait pemodelan genangan banjir pada sungai perkotaan di Indonesia juga menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan dan interaksi aliran sungai berkontribusi besar terhadap luas dan kedalaman genangan banjir (Immanuella et al., 2022).

Karakteristik banjir pada kawasan konfluensi sungai tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya debit aliran, tetapi juga oleh interaksi hidraulik antara aliran Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas. Pertemuan aliran tersebut dapat menimbulkan efek backwater serta pola aliran yang kompleks sehingga distribusi genangan banjir sulit diprediksi menggunakan pendekatan satu dimensi (Rauf & Sahdar, 2021). Oleh karena itu, diperlukan pemodelan hidraulika dua dimensi (2D) yang mampu merepresentasikan sebaran aliran banjir secara lebih realistis.

Integrasi HEC-RAS 2D dengan *Geographic Information System* (GIS) memungkinkan hasil simulasi disajikan dalam bentuk peta genangan banjir yang meliputi luas, kedalaman, dan distribusi genangan secara spasial (Rakuasa et al., 2023). Beberapa studi menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif dalam mendukung perencanaan mitigasi banjir dan pengelolaan kawasan sungai perkotaan (Fikri et al., 2025). Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus menganalisis debit banjir Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas serta pengaruhnya terhadap genangan banjir di Kota Bekasi menggunakan pendekatan HEC-RAS 2D dan GIS masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis dan memetakan genangan banjir sebagai dasar perencanaan mitigasi banjir berbasis spasial di Kota Bekasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar debit banjir rencana pada Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas yang berkonfluensi menjadi Sungai Bekasi untuk periode ulang 10, 25, dan 50 tahun?
2. Bagaimana hasil simulasi genangan banjir menggunakan HEC-RAS 2D akibat konfluensi Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas terhadap wilayah terdampak banjir di Kota Bekasi?
3. Bagaimana distribusi spasial, luas, dan kedalaman genangan banjir berdasarkan hasil pemetaan menggunakan *Geographic Information System* (GIS)?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan debit banjir rencana pada Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas yang berkonfluensi menjadi Sungai Bekasi untuk periode ulang 10, 25, dan 50 tahun.
2. Menganalisis genangan banjir menggunakan pemodelan HEC-RAS 2D akibat konfluensi Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas pada wilayah terdampak di wilayah Kota Bekasi.
3. Memetakan distribusi spasial, luas, dan kedalaman genangan banjir menggunakan *Geographic Information System* (GIS).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, antara lain:

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dan wawasan keilmuan di bidang hidrologi dan hidraulika, khususnya terkait analisis dan pemetaan genangan banjir menggunakan metode HEC-RAS 2D dan *Geographic Information System* (GIS). Selain itu, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya mengenai mitigasi dan pengendalian banjir di wilayah perkotaan.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai luas, kedalaman, dan persebaran genangan banjir di Kota Bekasi sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan pengendalian banjir, mitigasi bencana, dan penataan wilayah oleh instansi terkait.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar analisis lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada wilayah Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas yang berkonfluensi menjadi Sungai Bekasi serta wilayah terdampak genangan banjir di Kota Bekasi.
2. Analisis banjir dilakukan menggunakan pemodelan hidraulika dua dimensi (2D) dengan perangkat lunak HEC-RAS.
3. Data curah hujan yang digunakan berasal dari pos hujan yang dikelola oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS).
4. Debit banjir yang digunakan merupakan debit banjir rencana untuk periode ulang 10, 25, dan 50 tahun.
5. Pemodelan hanya mencakup genangan akibat limpasan sungai dan tidak memperhitungkan sistem drainase perkotaan secara detail.
6. Hasil pemodelan disajikan dalam bentuk peta menggunakan *Geographic Information System* (GIS), meliputi distribusi spasial, luas, dan kedalaman genangan banjir.
7. Penelitian tidak membahas analisis jenis tanah, kemampuan resapan tanah, kerusakan bangunan, kerugian ekonomi, maupun aspek sosial akibat banjir.

1.6 Sistematika Penulisan

Rancangan sistematika penulisan secara keseluruhan pada Skripsi ini terdiri dari 5 (lima) BAB, uraian masing-masing bab adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang masalah banjir, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menyajikan landasan teori dan konsep dasar hidrologi, analisis curah hujan dan debit banjir rencana, hidraulika aliran sungai, pemodelan 2D, serta penggunaan HEC-RAS 2D dan GIS dalam pemetaan genangan banjir. Selain itu, dibahas penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar pengembangan penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Menjelaskan lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, serta tahapan analisis, meliputi analisis hidrologi untuk debit banjir rencana, pemodelan

hidraulika menggunakan HEC-RAS 2D, dan pengolahan hasil simulasi menjadi peta genangan berbasis GIS.

Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Menyajikan hasil analisis debit banjir rencana, pemodelan genangan menggunakan HEC-RAS 2D, serta analisis luas, kedalaman, dan sebaran genangan. Hasil kemudian dibahas terkait teori dan penelitian terdahulu.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya maupun sebagai bahan pertimbangan dalam upaya mitigasi dan pengendalian banjir di kawasan penelitian.

