

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang rawan akan bencana baik itu dilihat dari aspek geografis, geologis maupun demografis. Secara geografis, Indonesia terletak diantara dua benua (Benua Asia dan Benua Australia) dan dua samudera (Samudra Hindia dan Samudra Pasifik) sehingga memiliki keuntungan secara ekonomi karena menjadi jalur perdagangan internasional, namun rawan akan terjadinya bencana seperti bencana alam maupun bencana sosial. Secara geologis, Indonesia berada diantara tiga lempeng yakni Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik yang menjadikan Indonesia memiliki cadangan mineral dalam jumlah banyak akan tetapi tetap rawan akan bencana, seperti potensi gempa bumi, tsunami, gerakan tanah dan sebagainya karena memiliki pergerakan lempeng yang dinamis. Selain itu Indonesia berada di kawasan *Ring of Fire* yang terdapat banyak gunung api aktif serta berpotensi untuk meletus. Sedangkan secara demografis, jumlah penduduk Indonesia sangat banyak dengan berbagai keanekaragaman seperti suku, budaya, agama dan sebagainya namun memiliki potensi terjadinya bencana akibat konflik dari adanya keberagaman tersebut (BNPB, 2012).

Selain dari ketiga aspek sebelumnya, Indonesia juga memiliki rawan bencana pada aspek klimatologis. Secara aspek klimatologis, Negara Indonesia memiliki iklim tropis karena berada di jalur khatulistiwa yang hanya memiliki dua musim, yakni musim kemarau dan musim hujan. Dengan iklim tropis, Indonesia memiliki keuntungan seperti mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun serta ketersediaan jumlah air, namun hal tersebut juga berpotensi menimbulkan potensi bencana ketika terjadi perubahan cuaca seperti banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau.

Dari berbagai macam aspek seperti geografis geologis, demografis, dan klimatologis, Indonesia merupakan negara yang rawan akan terjadinya bencana alam dari aspek klimatologis, yakni bencana banjir. Data yang sudah dikumpulkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana pada infografis Bencana Indonesia (2020) disebutkan secara rinci bahwa jumlah kejadian bencana alam yang ada di Indonesia seperti gempa bumi (18 kejadian), erupsi gunung api (7 kejadian),

karhutla (597 kejadian), kekeringan (26 kejadian), banjir (1.518 kejadian), tanah longsor (1.054 kejadian), puting beliung (1.386 kejadian) dan gelombang pasang/abrasi (43 kejadian), serta bencana non-alam yakni epidemi covid-19 (1 kejadian). Dari sekian banyak bencana yang terjadi di Indonesia, bencana banjir menjadi bencana alam yang paling banyak terjadi selama tahun 2021 di Indonesia. Informasi lainnya yang dapat diperoleh dari infografis tersebut yaitu Provinsi Jawa Tengah menjadi provinsi paling banyak dilanda bencana dengan jumlah 1.021 kejadian bencana dan diikuti oleh Provinsi Jawa Barat di posisi kedua dilanda bencana dengan jumlah 942 kejadian bencana pada 2020.

Berkaca pada data yang berasal dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana melihat Provinsi Jawa Barat sebagai wilayah kedua dengan kejadian bencana terbanyak dibandingkan dengan provinsi lainnya dan bencana banjir sebagai bencana paling banyak yang terjadi selama tahun 2020, terdapat satu wilayah administrasi yang menggambarkan kedua hal tersebut, yakni Kota Bogor.

Kota Bogor memiliki sebutan yang terkenal yaitu “Kota Hujan” hal ini dikarenakan tingkat intensitas curah hujan di Kota Bogor sangat tinggi. Tingkat intensitas curah hujan sangat tinggi ini menjadikan Kota Bogor memiliki potensi bencana yang beragam. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bogor mencatat beberapa kejadian bencana alam di Kota Bogor antara tahun 2017 sampai awal tahun 2021, seperti bencana; banjir, tanah longsor, gempa bumi, angin puting beliung, kebakaran dan lain sebagainya.

Kejadian bencana alam yang banyak terjadi di Kota Bogor diantara rentang waktu tahun 2017 hingga tahun 2021 adalah bencana alam tanah longsor yang disusul oleh bencana banjir pada posisi kedua. Jumlah kejadian bencana banjir yang lebih sedikit dibandingkan dengan bencana tanah longsor tidak membuktikan Kota Bogor terbebas dari rawan bencana banjir, ada beberapa titik lokasi kejadian di Kota Bogor yang sering dilanda oleh bencana banjir. Pada tahun 2017 (28 titik kejadian bencana banjir), tahun 2018 (53 titik kejadian bencana banjir), tahun 2019 (32 titik kejadian bencana banjir), 2020 (36 titik kejadian bencana banjir), dan tahun 2021 (1 titik kejadian bencana banjir (belum mendapatkan rekapitulasi terbaru)). Tahun 2020 menjadi tahun terbanyak kedua memiliki titik kejadian bencana banjir di Kota Bogor sebanyak 36 titik kejadian setelah tahun 2018 sebanyak 53 titik.

Tabel 1.1 Riwayat Banjir Kota Bogor 2020

Kecamatan	Penyebab							Total
	Hujan	Drainase Buruk	Tanggul Jebol	Luapan Air	Tersumbat Sampah	Pembangunan Jembatan	Tertimbun Tanah	
Bogor Barat	5	1	1					7
Bogor Selatan	2			2	1			5
Bogor Tengah	1			1	1			3
Bogor Timur					1			1
Bogor Utara	10			2	1	1		14
Tanah Sareal	4				1		1	6
Total	22	1	1	5	5	1	1	36

Sumber: BPBD Kota Bogor, 2020

Pada tabel 1.1 riwayat banjir Kota Bogor 2020 terlihat bahwa setiap lokasi yang dilanda oleh banjir di Kota Bogor memiliki penyebab yang berbeda, misalnya saja karena intensitas curah hujan tinggi, luapan air sungai, buruknya sistem drainase, penyumbatan aliran sungai, sedimentasi sungai, dan lain sebagainya. Secara sederhana banjir diartikan sebagai tergenangnya suatu daratan oleh air dengan volume yang berlebihan atau tidak sesuai kapasitasnya dalam menampung air. Bencana banjir dapat diakibatkan oleh dua faktor yaitu faktor manusia dan faktor alam. Faktor manusia didasarkan bagaimana penataan ruang dan aktivitas manusia itu sendiri terhadap kondisi drainase maupun aliran sungai, sedangkan untuk faktor alam dipengaruhi oleh jenis tanah, topografi, curah hujan, dan penggunaan lahan (Suripin, 2004, dalam Ayyubi et al., 2012). Maka dari itu dapat disimpulkan bencana banjir bisa digolongkan ke dalam bencana sosial dan bencana alam. Bencana sosial disebabkan karena aktivitas manusia dan bencana alam disebabkan oleh alam itu sendiri.

Walaupun banjir bisa digolongkan sebagai bencana sosial, berdasarkan tabel 1.1 riwayat banjir Kota Bogor 2020 secara umum banjir yang ada di Kota Bogor disebabkan oleh faktor alam seperti intensitas curah hujan tinggi, luapan air sungai dan tertimbun tanah. Tidak heran apabila Kota Bogor dikenal dengan sebutan “Kota Hujan” melihat tiga faktor alam tersebut disebabkan oleh intensitas curah hujan tinggi. Menurut Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Bapak Djoko Kirmanto menjelaskan bahwa banjir termasuk ke dalam fenomena alam yang normal sebagai bagian dari siklus hidrologi, namun terdapat permasalahan pada aspek manusia apakah bisa mengendalikan bagian dari siklus tersebut

(Kementerian PUPR, 2009). Dengan demikian banjir dikatakan bencana apabila memberikan kerugian dari berbagai aspek untuk manusia, sedangkan banjir dikatakan sebagai fenomena alam dan tidak termasuk ke dalam bencana apabila tidak terdapat atau tidak memperhitungkan adanya manusia pada suatu wilayah. Penelitian ini berfokus apakah faktor alam menjadikan Kota Bogor rawan akan banjir atau tanpa memperhitungkan aspek manusia. Cara mengetahui dan memberikan informasi terkait persebaran rawan banjir di Kota Bogor diperlukan pemetaan tentang daerah yang rawan akan banjir. Dengan adanya pemetaan, pemerintah dapat menentukan dan mengambil kebijakan tepat dalam mengatasi banjir di Kota Bogor.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi salah satu cara untuk proses menganalisis tingkat kerawanan banjir tersebut. Kota Bogor belum terlihat memiliki pemetaan untuk kerawanan banjir, padahal hal ini akan sangat berguna dalam mengambil kebijakan yang akan datang. Adanya SIG dapat mempermudah mengetahui tingkat kerawanan seperti banjir di suatu wilayah. Namun untuk mengukur dan mengetahui tingkat kerawanan banjir diperlukan parameter yang menjadi tolak ukur. Parameter alam untuk mengukur tingkat kerawanan banjir pada umumnya seperti; kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, ketinggian lahan dan *buffer* sungai (Aziza et al., 2021). Keenam parameter tersebut memiliki pengaruh atau bisa menjadi penyebab terjadinya banjir sehingga bisa menjadi tolak ukur untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir.

Selanjutnya diperlukan metode agar proses pemetaan penggunaan SIG untuk pemetaan bisa berlanjut. Banyak metode yang dapat dilakukan untuk proses pemetaan kerawanan banjir seperti metode *overlay* dan metode *scoring*. Metode *scoring* digunakan untuk memberikan nilai pada parameter apakah suatu parameter memiliki pengaruh yang tinggi atau rendah terhadap terjadinya banjir sehingga diperlukan pemberian skor dengan metode *scoring*, sedangkan metode *overlay* digunakan untuk menggabungkan seluruh parameter menjadi satu kesatuan dalam bentuk kerawanan banjir. Adanya Sistem Informasi Geografis diharapkan bisa membantu atau mempermudah penyajian informasi spasial khususnya berkaitan dengan kerawanan banjir, informasi diperoleh dari proses menganalisis serta identifikasi daerah yang sering dilanda oleh kejadian bencana banjir.

Berdasarkan uraian di atas, tingkat kerawanan banjir perlu diperhatikan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerawanan banjir di Kota Bogor. Oleh karena itu peneliti melakukan kegiatan penelitian dengan judul “Analisis Kerawanan Banjir di Kota Bogor Menggunakan Sistem Informasi Geografis”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang penelitian ini, terdapat rumusan masalah yang akan diteliti, antara lain:

1. Bagaimana prosedur analisis tingkat kerawanan banjir di Kota Bogor menggunakan Sistem Informasi Geografis?
2. Bagaimana sebaran luas dan persentase daerah rawan banjir di Kota Bogor?
3. Bagaimana kesesuaian antara hasil peta kerawanan banjir Kota Bogor dengan riwayat kejadian banjir di Kota Bogor?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasar pada rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Tujuan penelitian berperan penting karena bertindak sebagai sasaran yang ingin diraih atau dicapai dalam pelaksanaan penelitian. Ada beberapa tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui prosedur analisis tingkat kerawanan banjir di Kota Bogor menggunakan Sistem Informasi Geografis
2. Untuk mengetahui sebaran luas dan persentase daerah rawan banjir di Kota Bogor
3. Untuk mengetahui kesesuaian antara hasil peta kerawanan banjir Kota Bogor dengan riwayat kejadian banjir di Kota Bogor.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak yang terkait. Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu mendorong penerapan *software* ArcGIS dalam melakukan pemetaan kerawanan lainnya khususnya banjir

sehingga memberikan pengetahuan kepada khalayak umum untuk mencoba mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis dalam memberikan informasi kerawanan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Civitas Akademika

Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan dan merangsang kesadaran civitas akademika bahwa memberikan pertolongan bencana tidak selalu memberikan bantuan berupa materi maupun tenaga, melainkan dapat dilakukan dengan pemetaan yang manfaatnya bisa lebih luas jangkauannya dan dalam kurun waktu yang bisa terbilang lama dibandingkan dengan memberikan bantuan berupa materi maupun tenaga secara langsung. Selain itu juga diharapkan penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kerawanan banjir.

b. Bagi Instansi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat membantu instansi pemerintah dalam memberikan informasi terkait kerawanan bencana sehingga instansi pemerintah mampu mengatasi dan menanggulangi bencana serta dapat memilih kebijakan yang tepat untuk mengurangi dampak negatif dari adanya bencana khususnya banjir di Kota Bogor.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan peneliti tentang pemetaan kerawanan berbasis SIG dengan penggunaan *software* ArcGIS sebagai bekal peneliti untuk terjun di dunia pemetaan, kebencanaan, maupun pendidikan di masa depan nanti.

E. Struktur Organisasi Skripsi

Proses penyusunan skripsi dilakukan dengan menyelesaikan lima bab yang setiap bab nya merupakan bagian dalam proses penelitian sehingga menjadi proses yang sistematis. Penjabaran lebih lanjut dari dalam struktur organisasi skripsi sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, yaitu bab yang berisi latar belakang masalah atau uraian yang berkaitan dengan masalah sebagai bentuk awal dari proses penelitian. Rumusan masalah merupakan bagian yang mengidentifikasi masalah melalui penjabaran latar belakang. Tujuan penelitian membahas hal yang ingin diraih dari berjalannya proses penelitian. Manfaat penelitian menjelaskan pihak yang menjadi sasaran penerima manfaat dari adanya proses penelitian. Struktur organisasi skripsi menguraikan bagian-bagian skripsi. Kemudian definisi operasional untuk membatasi dan mencegah kesalahpahaman dari kegiatan penelitian.

Bab II Kajian Pustaka, yaitu bab yang membahas dasar-dasar teori dan konsep yang relevan atau berhubungan dan mendukung jalannya penelitian. Selanjutnya pada kajian pustaka terdapat penelitian sebelumnya yang menjadi dasar dalam penelitian. Selain itu kajian pustaka juga digunakan untuk memperkuat teori ilmiah yang digunakan pada penelitian ini.

Bab III Metode Penelitian, berisi tentang penjabaran dari metode, lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, jenis data penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, desain penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan sebagainya hingga alur berjalannya penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan, pada bab ini dijabarkan tentang hasil dan pembahasan yang diperoleh dari proses penelitian. Hasil penelitian didapatkan dengan penerapan metode penelitian yang berkaitan dengan variabel penelitian dan didasari dari landasan teoritis serta rumusan masalah.

Bab V Kesimpulan, Implikasi dan Rekomendasi, bagian ini kesimpulan dapat diperoleh setelah memperoleh hasil penelitian serta sebagai bentuk jawaban dari rumusan masalah. Kemudian, implikasi dan rekomendasi memuat hal yang perlu dilakukan tindak lanjut oleh pihak yang terkait. Selebihnya di bab ini yang menjadi bagian akhir terdapat daftar pustaka dan lampiran.

F. Definisi Operasional

Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari adanya kesalahpahaman dan penafsiran ganda atau ambigu tentang isi penelitian sehingga pembahasan dalam penelitian dapat terahkan dengan baik. Penelitian dengan judul “Analisis

Kerawanan Bencana Banjir di Kota Bogor Menggunakan Sistem Informasi Geografis” memiliki batasan istilah yang perlu dijelaskan antara lain:

1. Parameter Kerawanan Banjir

Banyak sekali parameter yang menjadi tolak ukur untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir. Pada penelitian ini yang akan menjadi parameter kerawanan banjir adalah kemiringan lereng, ketinggian lahan, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan *buffer* sungai (Kusumo dan Nursari, 2016 dalam Aziza et al, 2021) dalam cakupan wilayah administrasi Kota Bogor.

- a. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng dijadikan sebagai parameter untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir dikarenakan semakin datar atau landai suatu lereng maka semakin tinggi potensi terjadinya bencana banjir akibat limpasan air hujan tidak mengalir dan menggenang hingga volume yang berlebihan sedangkan semakin terjal atau curam suatu lereng maka akan semakin aman dari potensi terjadinya bencana banjir karena limpasan air hujan dapat mengalir dan mengurangi adanya volume air yang menggenang (Pratama et al, 2020 dalam Angelina et al, 2022).

- b. Ketinggian Lahan

Berbeda halnya dengan kemiringan lereng, air mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah dan ketika sudah sampai pada daerah yang rendah maka air akan menggenang bahkan volumenya melebihi daerah tersebut sehingga pada ketinggian lahan, ketika suatu daerah berada di daerah rendah maka potensi terjadinya bencana banjir akan semakin tinggi, sedangkan suatu daerah yang berada di daerah tinggi akan aman dari banjir (Bachtiar et al, 2021).

- c. Jenis Tanah

Parameter jenis tanah diperlukan untuk mengukur tingkat kepekaan jenis tanah pada proses infiltrasi. Jenis tanah bertekstur halus memiliki tingkat kepekaan proses infiltrasi rendah sehingga menyebabkan adanya aliran permukaan (*run off*) dan berpotensi terjadinya banjir sedangkan jenis tanah bertekstur kasar memiliki tingkat kepekaan proses infiltrasi

yang tinggi sehingga tidak akan menyebabkan aliran permukaan (*run off*) dan cenderung aman dari terjadinya banjir (Matondang et al, 2013 dalam Anggraini et al, 2021).

d. Curah Hujan

Bencana banjir akan identik sekali dengan curah hujan. Intensitas curah hujan yang tinggi membuat tanah untuk terus menyerap air setiap waktu sehingga ketika tanah sudah berada pada posisi jenuh, air hujan tidak dapat ditampung dan berpotensi adanya genangan dengan demikian semakin tinggi curah hujan maka potensi terjadinya banjir akan semakin tinggi, sedangkan semakin rendah curah hujan maka potensi terjadinya banjir juga akan semakin rendah (Helwend et al, 2022).

e. Penggunaan Lahan

Adanya kegiatan alih fungsi lahan membuat perubahan pada penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang didominasi oleh bangunan dan pemukiman membuat berkurangnya kemampuan lahan dalam mengurangi limpasan air sehingga tingkat potensi banjir tinggi, sedangkan penggunaan lahan yang didominasi oleh vegetasi akan memberikan kesempatan bagi limpasan air untuk diserap oleh vegetasi serta memberikan waktu lebih banyak bagi limpasan menuju sungai sehingga mengurangi terjadinya potensi bencana banjir (Darmawan et al, 2017).

f. *Buffer* Sungai

Sungai merupakan salah satu drainase yang terbentuk secara alami. Kemampuan sungai dalam menampung volume air berbeda-beda, jika sungai tidak mampu menampung volume air dalam jumlah tertentu maka akan terjadi banjir, oleh karena itu semakin dekat jarak sungai dengan suatu wilayah memiliki potensi terjadinya banjir lebih besar, begitupun sebaliknya jika jaraknya jauh dari sungai maka potensi terjadi banjir semakin kecil (Kusumo dan Nursari, 2016).

2. Pembobotan

Sama halnya dengan parameter, pembobotan dan pemberian skor pada setiap parameter memiliki banyak sumber informasinya. Dalam penelitian

ini pembobotan berasal dari penelitian terdahulu Kusumo dan Nursari (2016) dalam Aziza et al (2021) yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam pembobotan dengan rincian sebagai berikut; kemiringan lereng (0,10), ketinggian lahan (0,20), jenis tanah (0,10), curah hujan (0,15), penggunaan lahan (0,25), dan *buffer* sungai (0,20).

3. Kerawanan Bencana Banjir

Tingkat kerawanan banjir diketahui dengan penggunaan rumus kelas interval. Rumus ini digunakan untuk mengetahui interval kelas kerawanan banjir sesuai dengan kebutuhan dan keinginan peneliti. Pada penelitian ini rincian kelas interval kerawanan banjir yaitu: tidak rawan (0,3-2,175), cukup rawan (2,175-4,05), rawan (4,05-5,925) dan sangat rawan (5,925-7,8).

4. Tahun Riwayat Bencana Banjir

Riwayat bencana banjir di Kota Bogor ini dibatasi pada tahun 2020 saja, hal ini dikarenakan website BPBD Kota Bogor khususnya pada bagian riwayat bencana banjir itu tidak bisa diakses dan pada tahun 2020 juga menjadi tahun dengan kejadian bencana banjir terbanyak kedua setelah tahun 2018.