

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecamatan Batang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Kecamatan Batang memiliki 12 desa dan 9 kelurahan. 12 desa tersebut yaitu desa Rowobelang, Cepokokuning, Pasekaran, Kalisalak, Kecepak, Klidang Wetan, Klidang Lor, Kalipucang Wetan, Kalipucang Kulon, Karanganyar, Denasri Wetan dan Denasri Kulon. Sementara 9 kelurahan yang dimiliki yaitu Kelurahan Proyonangan Tengah, Kauman, Karangasem Utara, Kasepuhan, Sambong, Proyonanggan Utara, Proyonanggan Selatan, Karangasem Selatan dan Watesalit

Kecamatan Batang merupakan daerah yang berada di pesisir Pantai Utara Pulau Jawa. Kecamatan Batang sendiri terletak antara 60 51' 46" dan 70 11' 47" Lintang Selatan dan antara 109 03' 06" Bujur Timur. Kecamatan Batang berada di dalam Kabupaten Batang yang merupakan ibukota Kabupaten Batang dan pusat administari. Kecamatan Batang memiliki luas 3.939 hektar. Secara administratif, Kecamatan Batang terbagi menjadi 21 wilayah pemerintahan yang terdiri atas 12 desa dan 9 kelurahan. Pembagian wilayah administratif tersebut menjadi dasar dalam penyelenggaraan pemerintahan daerah, pelaksanaan pelayanan kepada masyarakat, serta perencanaan dan pelaksanaan pembangunan di tingkat kecamatan

Secara topografi Kecamatan Batang terletak di dataran rendah dekat dengan dengan Pantai Utara dan berada di pesisir Pantai Utara. Berdasarkan elevasi MDPL (ketinggian dari permukaan laut) dataran di Kecamatan Batang 0-15 meter. Dari elevasi tersebut menunjukkan bahwa dataran di Kecamatan Batang sangatlah datar. Bahkan ada beberapa kelurahan yang tinggi dataranya di bawah permukaan laut seperti Desa Klidang Wetan dan Klidang Lor yang posisinya memang dekat dengan pesisir pantai. Seiring berjalanya waktu dengan perubahan iklim serta populasi penduduk menjadi ancaman bagi pengembangan di masa yang akan datang sehingga harus mendapatkan perhatian khusus beserta mitigasi bencananya. Dengan kondisi topografi yang

dekat dengan pantai dan rata rata ketinggiannya 0-15 meter Kecamatan Batang berpotensi terjadi bencana banjir, baik banjir genangan dan banjir rob.

Daerah aliran sungai merupakan pengatur tata air yang memiliki fungsi untuk pengendali banjir yang secara alami selain itu juga berfungsi sebagai penanganan ketika kekeringan disaat musim kemarau tiba (Maimunah et al., 2020). Didalam Kecamatan Batang terdapat beberapa daerah aliran sungai seperti DAS Sambong, DAS Klidang, DAS Gabus. Tiap DAS memiliki pola aliran sungai yang berbeda beda. Pola aliran sungai sendiri merupakan kumpulan dari beberapa sungai yang memiliki bentuk sama dan menggambarkan profil dan genetik sungai tersebut. Pola aliran sungai terbentuk oleh faktor faktor alam seperti morfologi, jenis tanah, struktur geologi dan batuan.

Berdasarkan hasil interpretasi jaringan sungai dan kondisi geomorfologi, pola aliran sungai di Kecamatan Batang didominasi oleh pola dendritik. Pola aliran ini berkembang pada wilayah yang tersusun oleh litologi yang relatif homogen dengan pengaruh struktur geologi yang tidak dominan. Jaringan sungainya memperlihatkan percabangan menyerupai ranting pohon, di mana aliran mengikuti gradien topografi menuju wilayah yang lebih rendah hingga bermuara ke Laut Jawa. Keberadaan endapan aluvial yang mendominasi dataran rendah Kecamatan Batang turut berperan dalam pembentukan pola aliran dendritik karena sifat material penyusunnya yang relatif seragam dan minim kendala struktural..

Drainase merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk mengalirkan, membuang dan mengalihkan air. Secara umum dapat di definisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun air irigasi dari suatu wilayah lahan sehingga fungsi wilayah lahan tidak terganggu sehingga wilayah tersebut dapat berfungsi secara optimal (Suripin, 2004). Sistem drainase adalah cara pengaliran air dengan pembuatan saluran (tersier) untuk menampung air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah, kemudian dialirkan ke sistem yang

lebih besar (sekunder dan premier) dan selanjutnya di alirkan ke sungai dan laut (Robert J Kodoatie, 2005)

Kecamatan Batang dilanda banjir dari tahun 2019 hingga tahun 2022. Banjir terparah yaitu saat tahun 2019 dimana terdapat 9 kelurahan terendam banjir dengan rata rata ketinggian 1 sampai 1,5 meter. Banjir ini disebabkan oleh curah hujan yang sangat tinggi, pendangkalan sungai dan alih fungsi lahan. Sementara di tahun 2022 banjir kembali melanda di Kecamatan Batang, di tahun ini terdapat 8 kelurahan dan desa yang terdampak dengan ketinggian air sekitar 50cm. Kelurahan/Desa yang terdampak yaitu Kelurahan Watesalit, Kasepuhan, Karangasem Utara, Kelurahan Proyonanggan Tengah, Kalipucang Wetan, Kalipucang Kulon, Denasri Kulon dan Klidang Lor. Sementara di akhir tahun 2022 banjir kembali melanda Kecamatan Batang akibat hujan deras dan tidak mampunya sungai menampung jumlah air hujan yang lebat sehingga terjadi luapan air, beberapa titik terdampak khususnya sepanjang jalan raya Beji Pantura.

SIG merupakan suatu komponen yang dapat menangkap, menyimpan, memperbaiki, meperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampillkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Dalam hal ini SIG dapat menggabungkan, menganalisa dan kemudian memetakan hasil dari suatu data yang telah di olah. Dengan aplikasi ini penggunaan dan pembaca dapat melihat lokasi, kondisi, dan juga pola dari suatu wilayah. Didalam SIG terdapat sturktur data yang berupa data spasial, data vektor dan data raster. Di data spasial terdapat dua bagian yang berbeda dengan data lain, dimana dengan data spasial kita dapat mengetahui informasi lokasi dan informasi atribut. Dapat diikatakan data spasial merupakan gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Dengan Sistem Informasi Geografi dan software QGIS ini dapat membantu menganalisis tingkat Kerawanan dan daerah terdampak banjir yang melanda di beberapa desa di Kecamatan Batang yang terjadi beberapa tahun lalu

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan fakta kondisi Kecamatan Batang yang sudah di uraikan di latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat Kerawanan banjir di Kecamatan Batang
2. Bagaimana pesebaran daerah yang terdampak banjir di Kecamatan Batang

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisa tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Batang
2. Menganalisa pesebaran daerah yang terdampak banjir di Kecamatan Batang

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Dari penelitian tentang kerentanan banjir di Kecamatan Batang ini dapat dijadikan sebagai informasi untuk pemerintah setempat seperti Pemkab, Kecamatan, Kelurahan serta informasi bagi masyarakat Kecamatan Batang tentang permasalahan banjir serta dapat dijadikan informasi untuk mitigasi penanganan banjir di wilayah Kecamatan Batang.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi Penulis

Dijadikan sebagai pengalaman dan sarana yang bermanfaat tentang pengetahuan mengenai bahaya Kerawanan bencana banjir, sehingga dapat mengetahui penyebab, pesebaran daerah dan upaya apa saja untuk mitigasi bencana banjir di wilayah Kecamatan Batang.

- b. Bagi Pemerintahan

Dijadikan sebagai refrensi bagi pemerintahn atau pemangku kebijakan yang terkait dengan bidang penganggulangan bencana sehingga dapat membantu dalam mencegah atau meminimalisir kerugian yang terjadi akibat bencana banjir di Kecamatan Batang

c. Bagi Masyarakat

Dijadikan sebagai informasi bagi masyarakat sekitar mengenai bencana banjir yang terjadi dalam beberapa waktu terakhir ini. Sehingga masyarakat Kecamatan Batang dapat lebih peduli terhadap lingkungan sekitarnya untuk menjaga dan merawat terutama gorong gorong di pemukiman serta daerah pesisir sungai agar tidak dicemari dengan limbah rumah atau pabrik yang dapat mengakibatkan penyumbatan gorong gorong serta sungai sehingga alirannya tidak lancar dan mengakibatkan bencana banjir ketika musim penghujan telah tiba. Dengan hal tersebut maka dapat meminimalisir terjadinya bencana banjir dan juga mengurangi kerugian yang di timbulkan ketika bencana banjir melanda.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

a. Pengertian Banjir

Banjir adalah aliran atau genangan air yang menimbulkan kerugian ekonomi atau bahkan menyebabkan kehilangan jiwa, sedangkan dalam istilah teknik diartikan sebagai aliran air sungai yang mengalir melampaui kapasitas tampung sungai tersebut (Soleh, 2017).

Menurut Rahayu 2019 dalam jurnal banjir adalah tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi (Tariska Shofia Hazimah, 2023).

Banjir menurut Ligal 2008 adalah peristiwa dimana daratan yang biasanya kering (bukan daerah rawa) menjadi tergenang oleh air, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung (Ariyora et al., 2015)

Dari pengertian banjir menurut para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa banjir merupakan peristiwa tergenangnya daratan kering oleh air terutama daerah yang lebih datar dan memiliki cekungan akibat peluapan air baik dari gorong gorong maupun sungai yang tidak dapat

lagi menampung jumlah debit air yang dapat menimbulkan kerugian baik fisik maupun materi.

Menurut Kodoatie dan Sugiyanto (2002) Secara umum, intensitas curah hujan yang relatif tinggi terutama di daerah hulu merupakan tanda penyebab banjir. Daerah dataran rendah, luapan saluran drainase akibat tingginya permukaan air banjir di sungai utama (akibat genangan air balik), saluran drainase yang tidak memadai, saluran irigasi yang telah diubah menjadi saluran drainase karena permukaan air saluran lebih tinggi dari permukaan tanah sekitarnya, pasang tinggi yang bertepatan dengan datangnya debit banjir di sungai, penyempitan penampang sungai, dan perubahan penggunaan lahan di daerah hulu DAS yang cenderung mempercepat laju limpasan permukaan. Purnawali (2018) Di Indonesia, banjir biasanya termasuk dalam salah satu dari tiga kategori:

- Banjir Genangan

Banjir yang terjadi akibat curah hujan yang sangat tinggi pada kurun waktu tertentu, daerah yang memiliki daratan yang lebih rendah atau cengkungan biasanya akan menjadi langganan banjir lokal. Selain disebabkan oleh curah hujan yang berlebihan, drainase yang tidak memadai juga dapat mengakibatkan banjir lokal. Banjir genangan adalah akibat dari hal ini. Jika ukuran, kedalaman, dan lamanya genangan diketahui, hal itu dapat disebut sebagai banjir genangan tunggal. Biasanya berlangsung selama 30 hingga 40 menit, atau kurang dari satu jam, banjir genangan memiliki ketinggian air 30 hingga 50 sentimeter (Nur Aula Fitri, 2017). Kurang maskimal atau tidak adanya daerah resapan air akibat peralihan fungsi lahan menjadi pemukiman sehingga air dari curah hujan tersebut tidak tertampung dan mengalirkan air yang timbul akibat curah hujan.

- Banjir Limpasan

Banjir yang terjadi akibat kapasitas sungai atau bendungan tidak lagi dapat menampung jumlah debit air yang ada sehingga mengakibatkan

meluapnya air dari tanggul sungai atau bendungan. Kurang maksimalnya fungsi drainase untuk menampung dan mengalirkan debit air yang ada sehingga meluap kedaratan. Banjir ini biasanya datang secara tiba tiba atau biasa disebut dengan “banjir kiriman”

- **Banjir Rob**

Banjir ini terjadi karena naiknya air laut pada daerah dataran alluvial pantai yang letaknya lebih rendah atau berupa cekungan dan terdapat muara sungai dengan anak-anak sungainya sehingga bila terjadi pasang air laut atau “rob” maka air laut atau air sungai akan menggenangi daerah tersebut. Banjir ini dapat terjadi pada musim hujan maupun musim kemarau (Purnawali, 2018). Kenaikan permukaan laut, penurunan tanah, pasang surut, pasang purnama, pasang surut terendah, dan jarak dari pantai adalah beberapa penyebab banjir pasang atau banjir rob.

b. Drainase

Sistem drainase adalah fasilitas dasar dalam perencanaan infrastruktur kota yang berfungsi mengalirkan dan membuang kelebihan air. Secara umum, drainase merupakan upaya teknis untuk mengurangi kelebihan air dari hujan, rembesan, atau irigasi agar fungsi suatu kawasan tidak terganggu (Silvia, 2017).

Drainase adalah pembuangan air permukaan, secara gravitasi atau pompa, untuk mencegah dan mengurangi genangan dengan menjaga atau menurunkan permukaan air (Muliasari & Wahyuningsih, 2013)

Secara garis besar drainase di bedakan menjadi 2 macam (Suripin,2004) antara lain:

- Drainase Permukaan Tanah
Saluran drainase ini berada di atas permukaan tanah dan terlihat yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan.
- Drainase Bawah permukaan Tanah
Saluran Drainase memiliki fungsi sama seperti drainase permukaan tanah yaitu mengalirkan air limpasan permukaan hanya saja melalui perantara atau media seperti pipa, gorong-gorong yang berada di bawah permukaan tanah sehingga tidak nampak langsung.

c. Parameter Banjir

Bencana banjir dapat terjadi karena beberapa faktor atau paramater yang mempengaruhi, yang menyebabkan beberapa daerah menjadi daerah kawasan rawan banjir. Beberapa paramater yang mempengaruhi terjadinya bencana banjir yaitu :

- Curah Hujan
Faktor terpenting dalam menentukan debit banjir yang direncanakan adalah curah hujan. Tujuan analisis data curah hujan adalah untuk menentukan besaran curah hujan dan analisis statistik yang digunakan untuk menentukan debit banjir desain. Curah hujan yang turun secara bersamaan di daerah aliran sungai adalah data curah hujan yang dibutuhkan untuk menghitung debit banjir. Sosrodarsono (2003) menyatakan bahwa curah hujan rata-rata untuk seluruh area yang dimaksud bukan curah hujan di lokasi tertentu yang dibutuhkan untuk menyusun rencana penggunaan air dan pengelolaan banjir. Curah hujan ini diukur dalam milimeter dan disebut sebagai curah hujan area.(Wismarini & Sukur Muji, 2015)

- Kemiringan Lereng

Menurut Suripin (2004) faktor panjang lereng merupakan perbandingan tanah yang tererosi pada suatu panjang lereng terhadap tanah tererosi pada panjang lereng 22,1 m, sedangkan faktor kemiringan lereng adalah perbandingan tanah yang tererosi pada suatu kemiringan lahan terhadap tanah yang tererosi pada kemiringan lahan 9% untuk kondisi permukaan lahan yang sama (Wismarini & Sukur Muji, 2015). Kemiringan lereng mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Menurut Pratomo (2008) diasumsikan semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga resiko banjir menjadi kecil (Wismarini & Sukur Muji, 2015). Adisasmita dan Raharjo (2008) menyatakan bahwa risiko banjir meningkat seiring dengan tingkat wilayah dan sebaliknya (Wismarini & Sukur Muji, 2015)

- Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan adalah kumpulan berbagai macam aktivitas yang dilakukan manusia dalam memanfaatkan lahan pada suatu wilayah dengan berdasarkan perilaku manusia itu sendiri yang mempunyai arti dan nilai yang berbeda beda. Penggunaan lahan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya bencana banjir. Penggunaan lahan mempengaruhi besarnya air limpasan yang terjadi oleh air hujan yang ada di atas permukaan tanah, karena penuhnya kapasitas infiltrasi tanah. Jumlah vegetasi pada penggunaan lahan juga sangat mempengaruhi pengendalian air hujan. Semakin padat jumlah vegetasi pada penggunaan lahan sangat membantu dalam menghalang aliran air. Karena air akan di infiltrasi dan memperlambat aliran air

pada permukaan tanah. Sedangkan jika pada suatu lahan tidak ada vegetasi maka kecepatan aliran air di permukaan tanah oleh curah hujan akan lebih tinggi dan cepat karena tidak terjadinya infiltrasi.

- **Ketinggian Tanah**

Ketinggian lahan atau elevasi merupakan parameter ukuran ketinggian suatu tempat yang berada di atas permukaan laut. Tinggi rendahnya suatu tempat juga mempengaruhi potensi terjadinya bencana banjir. Daerah yang memiliki ketinggian tanah rendah potensi terjadinya bencana banjir akan lebih tinggi. Sedangkan daerah yang memiliki ketinggian tanah yang tinggi resiko terjadinya bencana banjir akan semakin rendah. Hal ini juga dikarenakan karena pengaruh gaya gravitasi dimana air mengalir dari permukaan yang tinggi menuju ke permukaan yang rendah.

- **Jenis Tanah**

Setiap wilayah memiliki jenis tanah yang berbeda beda. Terdapat jenis tanah yang dapat menyerap air lebih cepat dan juga ada yang menyerap air lebih lambat. Jenis tanah sangat mempengaruhi proses infiltrasi atau daya serap air. Semakin besar infiltrasi suatu tanah maka tingkat kerawanan terjadinya bencana banjir semakin kecil. Sedangkan semakin kecil infiltrasi suatu tanah maka tingkat kerawanan terjadinya banjir semakin besar.

d. Kerawanan

Kerawanan banjir merupakan kondisi yang menunjukkan tingkat kemungkinan suatu wilayah mengalami banjir berdasarkan karakteristik fisik maupun aktivitas manusia yang memengaruhi proses hidrologi. Menurut Kodoatie (2013), banjir terjadi ketika debit air yang mengalir melebihi kapasitas sungai atau sistem drainase sehingga air meluap dan menggenangi daerah di sekitarnya. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh faktor alam, seperti curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan ketinggian tanah.

e. Daerah Rawan Bencana

Daerah rawan bencana merupakan kawasan yang memiliki risiko tinggi terjadinya sebuah bencana baik bencana gempa bumi, tanah longsor, banjir dan tsunami. Bencana yang timbul bisa terjadi akibat kondisi geografi, geologis, demografi, maupun ulah dari manusia itu sendiri. Suatu kawasan dapat disebut rawan bencana jika dalam kurun waktu tertentu mempunyai kondisi dan karakter geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi yang kurang mempunyai kemampuan untuk mencegah, meredam, dan mencapai kesiapan dalam menanggapi dampak buruk dari bahaya bencana. Di Indonesia sendiri mempunyai instansi tersendiri yang berfokus pada kebencanaan yaitu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Penetapan kawasan rawan bencana tergantung pada jenis ancaman bencana di kawasan yang terjadi. Adanya penetapan kawasan rawan bencana juga merupakan suatu bentuk mitigasi bencana. Mitigasi bencana penting sekali dilakukan di kawasan rawan bencana karena dapat mengurangi risiko bencana bagi masyarakat yang terdampak di kawasan rencana bencana. Kegiatan mitigasi dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti penataan tata ruang, pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata bangunan, serta penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan. Dalam penentuan kawasan rawan bencana dilakukan kegiatan-kegiatan seperti pengidentifikasian sumber bencana, penggolongan kawasan-kawasan yang berpeluang terkena bencana berdasarkan jenis dan tingkat besar/kecilnya ancaman bencana serta dampak bencana yang ditimbulkan, serta penginformasian tingkat Kerawanan wilayah terhadap masing-masing jenis ancaman bahaya. Dengan dilakukannya mitigasi seperti itu maka akan tersedia informasi dan peta kawasan rawan bencana untuk tiap jenis bencana.

f. Mitigasi Bencana

Tujuan mitigasi bencana adalah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya bencana potensial (UNISDR,2009). Didalam mitigasi bencana terdapat beberapa strategis yang digunakan dalam mitigasi bencana antara lain strategi struktural, strategi non struktural dan strategi ekologis. Ketiga strategis tersebut dapat digunakan untuk mitigasi bencana banjir genangan dan rob. Seperti upaya upaya pembangunan sistem proteksi pantai (tanggul pantai), pengelolaan lingkungan, pengelolaan sistem drainase, perencanaan tata ruang, reboisasi pantai, sosialisasi kesadaran masyarakat.

g. Sistem Informasi Geografi (SIG)

Menurut Puturuhi (2015) sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, memanipulasi, dan menganalisis data atau informasi geografi (Ummah, 2019).

Menurut Soenarmo (2009) Basis data SIG merupakan kumpulan data yang saling berkaitan, yang diperluan dalam SIG, baik data spasial (keruangan) maupun non spasial. Basis data didefinisikan sebagai suatu kumpulan file yang mempunyai kaitan antara file satu dengan file yang lain, sehingga membentuk satu bangunan data untuk menginformasikan sesuatu seperti wilayah, organisasi, perusahaan, instansi, dalam batasan tertentu (Purnawali, 2018). SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Aplikasi SIG menjawab beberapa pertanyaan seperti: lokasi, kondisi, trend, pola, dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya. (Geomaik-konsultan, 2010). Dari definis yang sudah diuraikan diatas, SIG diuraikan dalam beberapa subsistem, yaitu :

- **Data Input**

Subsistem ini berfungsi mengumpulkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber, sekaligus bertanggung jawab dalam merubah atau mengkonversi data atau mentransformasikan format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan untuk SIG

- **Data Management**

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan diedit. Jadi subsistem ini dapat menimbun dan menarik kembali dari arsip data dasar, juga dapat melakukan perbaikan data dengan cara menambah, mengurangi atau memperbaharui.

- **Data Manipulation dan Analysis**

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh sistem informasi geografis. Subsistem ini juga dapat melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

- **Data Output**

Berfungsi menayangkan informasi dan hasil anaisi data geografis secara kualitatif maupun kuantitatif. Atau dapat berfungsi menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam.bentuk softcopy maupun dalam bentuk hardcopy, seperti tabel, grafik, peta, arsip elektronik dan lainnya.

h. QGIS

QGIS adalah perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG) Open Source yang user friendly dengan lisensi di bawah GNU General Public License. QGIS merupakan proyek tidak resmi dari Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). QGIS dapat dijalankan pada Linux, Unix, Mac OSX, Windows dan Android, serta mendukung banyak format dan fungsionalitas data vektor, raster, dan basisdata. QGIS merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengelola data spasial dan data yang bereferensi geografi seperti input, manajemen, proses serta output. QGIS juga memiliki kemampuan untuk bekerjasama dengan paket aplikasi komersial terkait. QGIS menyediakan semua fungsionalitas dan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna sistem informasi geografis pada umumnya. Menggunakan plugin dan fitur inti dimungkinkan untuk visualisasi pemetaan untuk kemudian diubah dan dicetak sebagai sebuah

peta yang lengkap. QGIS terhubung dengan OSGeo4W sebagai perangkat lunak geospasial. OSGeo4W membutuhkan server dalam menampilkan peta, yang mana terdapat QGIS Server didalam perangkat OSGeo4W

i. Skoring dan Pembobotan

Skoring dan pembobotan merupakan langkah atau proses pengolahan suatu data yang dilakukan setelah mengalami proses reclassify. Proses ini dilakukan dengan cara memberikan nilai pada setiap parameter yang mempengaruhi terjadinya banjir, yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan yang mempertimbangkan faktor faktor terbesar yang mempengaruhi terjadinya bencana banjir. Dari proses skoring dan pembobotan tersebut dapat diketahui nilai skor yang memudahkan dalam perhitungan dan menentukan parameter apa yang memiliki skor tinggi dan rendah. Dengan uraian skor seperti berikut, skor (1) kelas rendah, skor (2) kelas sedang, dan skor (3) kelas tinggi.

j. Overlay

Overlay merupakan proses pada sistem informasi geografi untuk melakukan penggabungan sebuah data dalam bentuk peta yang memiliki database spesifik. Overlay dapat dilakukan dengan menggabungkan 2 jenis peta atau lebih dengan kriteria peta yang berbeda dari jenis peta yang akan digunakan. Dalam penelitian ini dilakukan overlay dengan menggabungkan beberapa paramater yang mempengaruhi terjadinya baanjir dalam bentuk peta antara lain peta curah hujan, peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng, peta jenis tanah dan peta ketinggian tempat.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Topik mengenai tingkat risiko banjir telah dieksplorasi oleh sejumlah peneliti dalam studi-studi sebelumnya, yang berfungsi sebagai referensi untuk penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Heinrich Rakuasa, Daniel A. Sihasale, Marhelin C. Mehdila, dan Anelia P. Wlary (2022) melakukan penelitian berjudul Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kota Ambon yang bertujuan untuk menganalisis tingkat

kerawanan banjir secara spasial serta mengidentifikasi keterpaparan kawasan permukiman terhadap potensi banjir di Kecamatan Teluk Ambon Baguala. Penelitian ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode *weighted scoring* atau pembobotan dan skoring yang didasarkan pada *expert judgment*. Analisis dilakukan menggunakan enam parameter utama, yaitu kemiringan lereng, ketinggian lahan, penggunaan lahan, buffer sungai, jenis tanah, dan curah hujan. Setiap parameter diberi bobot dan skor, kemudian dianalisis melalui teknik *overlay* untuk menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah penelitian didominasi oleh kelas kerawanan banjir rendah dengan luas 3.667,01 ha (60,36%), diikuti kelas kerawanan sedang seluas 1.609,75 ha (26,50%), dan kelas kerawanan tinggi seluas 798,35 ha (13,14%). Daerah yang termasuk kategori kerawanan tinggi umumnya berada pada kawasan pesisir dengan topografi datar, elevasi rendah, berdekatan dengan aliran sungai, didominasi oleh tanah aluvial, serta memiliki penggunaan lahan berupa permukiman dan lahan terbuka.

Putri Kurnia Sari, Heriyanto, dan Muhammad Amin Syam (2023) melakukan penelitian berjudul "Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur" dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kerawanan banjir di wilayah penelitian. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang dipadukan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat analisis spasial. Proses analisis dilakukan menggunakan metode skoring, pembobotan, dan *overlay* terhadap enam parameter utama, yaitu kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan buffer sungai. Seluruh parameter diberi skor dan bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap kejadian banjir, kemudian dioverlay untuk menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Palaran didominasi oleh wilayah dengan tingkat kerawanan terancam seluas

9.827,37 ha (51,49%), sedangkan wilayah rawan mencapai 2.227,15 ha (11,67%). Adapun wilayah dengan kategori aman memiliki luas 6.210,10 ha (32,53%), kategori paling aman seluas 799,59 ha (4,19%), dan kategori paling rawan hanya 23,54 ha (0,12%). Tingginya kerawanan banjir dipengaruhi oleh kondisi geomorfologi berupa kemiringan lereng yang landai hingga datar (0–15%), dominasi jenis tanah aluvial yang memiliki kemampuan infiltrasi rendah, penggunaan lahan berupa permukiman, sawah, rawa, dan bekas tambang, serta kedekatan wilayah dengan sungai dan intensitas curah hujan.

Muhammad Husni Ertian, Dwi Rendra Jati, dan Aulia Andri Akbar. (2025) melakukan penelitian berjudul "Kerawanan Banjir pada Permukiman di Kalimantan Barat" yang bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan banjir pada kawasan permukiman di Provinsi Kalimantan Barat serta menyusun peta kerawanan banjir sebagai dasar dalam upaya mitigasi bencana dan perencanaan pembangunan yang berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat analisis spasial. Analisis dilakukan melalui teknik overlay dan scoring terhadap beberapa parameter yang berpengaruh terhadap kerawanan banjir, meliputi elevasi, kemiringan lereng, curah hujan, serta persebaran permukiman dan lahan terbangun. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan banjir di seluruh wilayah Provinsi Kalimantan Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 50,29% wilayah Kalimantan Barat berada pada kategori rawan banjir, sedangkan 49,71% termasuk kategori tidak rawan. Selain itu, sekitar 92% kawasan permukiman dan lahan terbangun berada pada wilayah yang memiliki potensi banjir, sehingga menunjukkan tingginya tingkat keterpaparan permukiman terhadap bencana banjir. Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi umumnya berada di wilayah pesisir dan bantaran sungai yang memiliki topografi datar, elevasi rendah, serta dipengaruhi oleh curah hujan tinggi dan perubahan penggunaan lahan.

Penelitian ini juga menghasilkan peta kerawanan banjir yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan strategi mitigasi, pengelolaan tata ruang, dan perlindungan kawasan permukiman yang rentan terhadap banjir.

Tabel 1.1 Ringkasan Penelitian Sebelumnya

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Heinrich Rakuasa, Daniel A. Sihasale, Marhelin C. Mehdila, dan Anelia P. Wlary (2022)	Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kota Ambon	• Menganalisis tingkat kerawanan banjir secara spasial di Kecamatan Teluk Ambon Baguala. • Mengidentifikasi dan memetakan sebaran wilayah rawan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). • Menganalisis tingkat keterpaparan kawasan permukiman	Penelitian menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode weighted scoring (pembobotan dan skoring) serta overlay. Variabel yang dianalisis meliputi kemiringan lereng, ketinggian lahan, penggunaan lahan, buffer sungai, jenis tanah, dan curah hujan. Bobot dan skor ditentukan	Tingkat kerawanan banjir didominasi kelas rendah, sedangkan daerah dengan kerawanan tinggi umumnya berada pada wilayah dataran rendah, dekat sungai, berjenis tanah aluvial, dan memiliki penggunaan lahan berupa permukiman. Hasil penelitian ini direkomendasikan sebagai dasar dalam perencanaan mitigasi banjir dan penataan ruang berbasis kebencanaan

		terhadap bahaya banjir.	berdasarkan expert judgment dan penelitian terdahulu.	
Putri Kurnia Sari, Heriyanto, dan Muhammad Amin Syam	Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur	• Menentukan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Palaran. • Menyusun peta tingkat kerawanan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai dasar informasi mitigasi bencana dan perencanaan wilayah.	Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis dilakukan melalui metode scoring (penskoran), pembobotan (weighting), dan overlay terhadap enam parameter, yaitu kemiringan lereng, ketinggian	Hasil analisis menunjukkan bahwa Kecamatan Palaran didominasi oleh kelas daerah terancam seluas 9.827,37 ha (51,49%), diikuti kelas aman seluas 6.210,10 ha (32,53%), kelas rawan seluas 2.227,15 ha (11,67%), kelas paling aman seluas 799,59 ha (4,19%), dan kelas paling rawan seluas 23,54 ha (0,12%). Tingginya kerawanan banjir dipengaruhi oleh kemiringan lereng yang landai hingga datar (0–15%), elevasi rendah, jenis tanah aluvial, penggunaan lahan berupa permukiman, sawah, rawa, dan bekas pertambangan, kedekatan

			(elevasi), jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan buffer sungai. Seluruh data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait	dengan sungai (buffer sungai), serta curah hujan yang meningkatkan limpasan permukaan.
--	--	--	--	--

Muhammad Husni Ertian, Dwi Rendra Jati, dan Aulia Andri Akbar.	Kerawanan Banjir pada Permukiman di Kalimantan Barat.	• Menganalisis tingkat kerawanan banjir di kawasan permukiman Provinsi Kalimantan Barat. Menghasilkan model klasifikasi tingkat kerentanan banjir. • Memetakan sebaran wilayah rawan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). • Mengidentifikasi permukiman yang berada pada zona rawan banjir. • Menyediakan informasi sebagai	Penelitian menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan analisis spasial melalui metode overlay berbobot (Weighted Overlay/Multi Criteria Analysis). Parameter yang digunakan meliputi bentuk rupa bumi, penggunaan lahan, kemiringan lereng, curah hujan, serta sebaran permukiman dan lahan terbangun. Hasil overlay	Hasil penelitian menunjukkan bahwa 50,29% wilayah Kalimantan Barat termasuk kawasan rawan banjir (kelas rendah hingga tinggi), sedangkan 49,71% tergolong tidak rawan. Selain itu, sekitar 92% kawasan permukiman dan lahan terbangun berada pada wilayah rawan banjir. Daerah dengan tingkat kerawanan tinggi umumnya berada di wilayah pesisir, dataran rendah, dan bantaran sungai yang dipengaruhi oleh curah hujan tinggi, topografi rendah, perubahan penggunaan lahan, serta perkembangan permukiman. Penelitian ini juga menghasilkan peta kerawanan banjir sebagai dasar penyusunan strategi mitigasi
---	--	--	---	---

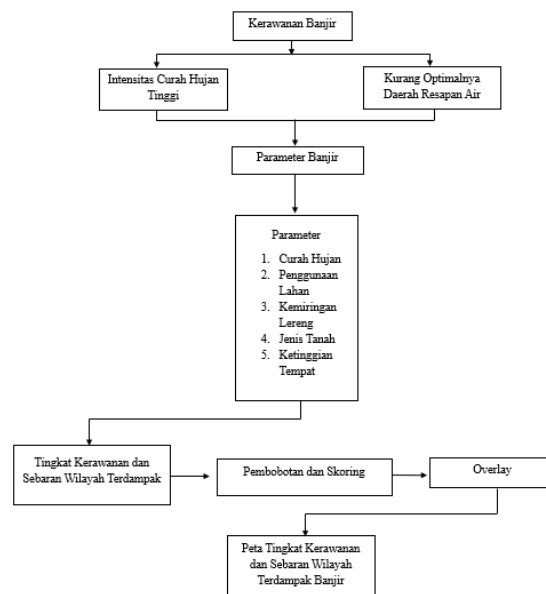
		dasar penyusunan strategi mitigasi banjir dan perencanaan pembangunan berkelanjutan.	kemudian digunakan untuk menyusun peta kerawanan banjir dan mengidentifikasi tingkat kerawanan permukiman di Provinsi Kalimantan Barat.	dan perencanaan pembangunan berkelanjutan di Kalimantan Barat
--	--	---	--	--

1.6 Kerangka penelitian

Kerangka penelitian merupakan gambaran singkat dari konsep yang akan digunakan pada penelitian, dimana dari konsep yang sudah ada akan menggabungkan atau menghubungkan kaitan antar variabel yang akan diteliti sehingga dalam proses penelitian dapat berjalan dengan teratur dan sistematis. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui tingkat Kerawanan dan daerah sebaran terdampak banjir di kawasan Kecamatan Batang. Data atau parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat Kerawanan banjir pada penelitian ini yaitu data curah hujan, penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah dan ketinggian tanah. Dari data tersebut kemudian dapat diketahui tingkat Kerawanan banjir di daerah yang dikaji.

Untuk memperjelas alur dalam penelitian dapat dilihat pada kerangka penelitian berikut :

Gambar 1.1 Kerangka Penelitian



1.7 Batasan Operasional

Banjir adalah aliran atau genangan air yang menimbulkan kerugian ekonomi atau bahkan menyebabkan kehilangan jiwa, sedangkan dalam istilah teknik diartikan sebagai aliran air sungai yang mengalir melampaui kapasitas tampung sungai tersebut (Khotimah, dkk 2013).

Kerawanan banjir merupakan kondisi yang menunjukkan tingkat kemungkinan suatu wilayah mengalami banjir berdasarkan karakteristik fisik maupun aktivitas manusia yang memengaruhi proses hidrologi.

Banjir terjadi ketika debit air yang mengalir melebihi kapasitas sungai atau sistem drainase sehingga air meluap dan menggenangi daerah di sekitarnya. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh faktor alam, seperti curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan ketinggian tanah (Kodoatie 2013).

Risiko banjir merupakan kemungkinan suatu kawasan yang mengalami kerugian atau kehilangan akibat peristiwa bencana banjir yang terjadi. Beberapa faktor penentu risiko banjir yaitu tingkat bahaya banjir, kepadatan serta nilai produktivitas penggunaan lahan. Suatu kawasan akan mengalami kerugian tinggi dari bencana banjir yang ditimbulkan dikarenakan kawasan tersebut memiliki kepadatan yang sangat tinggi dan rapat serta minimnya penggunaan lahan untuk vegetasi.

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, memanipulasi, dan menganalisis data atau informasi geografi (Puturuhi, 2015).

QGIS adalah perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG) Open Source yang user friendly dengan lisensi di bawah GNU General Public License. QGIS merupakan proyek tidak resmi dari Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). QGIS dapat dijalankan pada Linux, Unix, Mac OSX, Windows dan Android, serta mendukung banyak format dan fungsionalitas data vektor, raster, dan basisdata. QGIS merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengelola data spasial dan data yang bereferensi geografi seperti input, manajemen, proses serta output. QGIS juga memiliki

kemampuan untuk bekerjasama dengan paket aplikasi komersial terkait. QGIS menyediakan semua fungsionalitas dan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna sistem informasi geografis pada umumnya. Menggunakan plugin dan fitur inti dimungkinkan untuk visualisasi pemetaan untuk kemudian diubah dan dicetak sebagai sebuah peta yang lengkap. QGIS terhubung dengan OSGeo4W sebagai perangkat lunak geospasial. OSGeo4W membutuhkan server dalam menampilkan peta, yang mana terdapat QGIS Server didalam perangkat OSGeo4W.