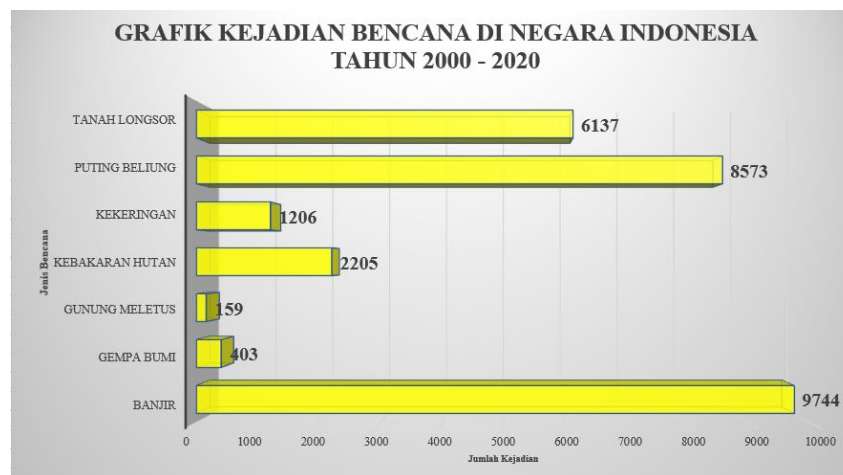


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

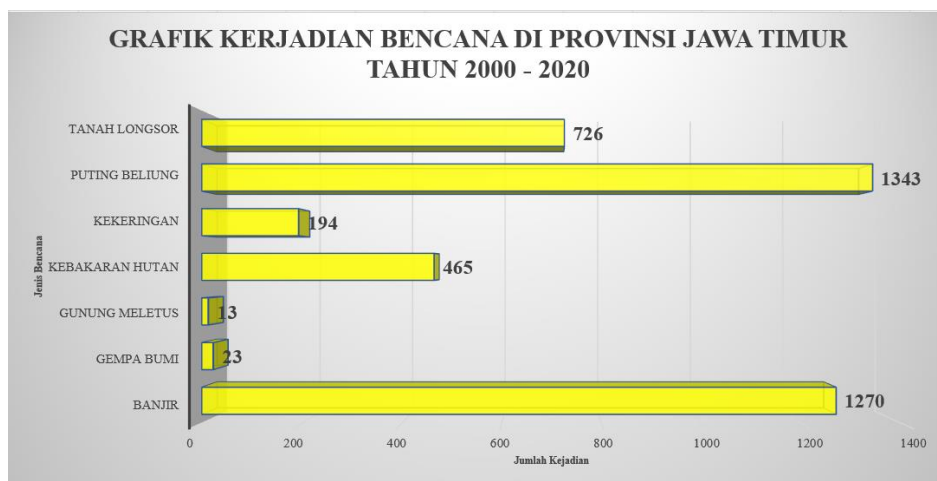
Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial. Ketiga jenis bencana tersebut dibedakan berdasarkan penyebab terjadinya, bencana alam terjadi akibat oleh faktor alam (gempa bumi, gunung meletus, dan lainnya), bencana non alam disebabkan oleh faktor non alam (kegagalan teknologi, wabah penyakit, dan lainnya), dan bencana sosial disebabkan oleh manusia sepenuhnya (UU No 24 Tahun 2007).



**Gambar 1.** Grafik Kejadian Bencana Di Negara Indonesia tahun 2000 – 2020  
Sumber : BNPB (2021).

Indonesia yang secara geografis terletak di pertemuan 3 lempeng benua yaitu eurasia, pasifik, dan lempeng indo austrialia menyebabkan rentan terjadi berbagai bencana geologi seperti gempa bumi, gunung meletus, tsunami, dan lainnya. Indonesia yang posisinya berada di garis khatulistiwa menyebabkan wilayahnya beriklim tropis, dengan ciri utama yaitu memiliki 2 musim (kemarau, dan musim penghujan). Kedua musim ini memiliki ancaman bencananya masing-masing, pada musim penghujan dengan curah hujan yang cukup tinggi

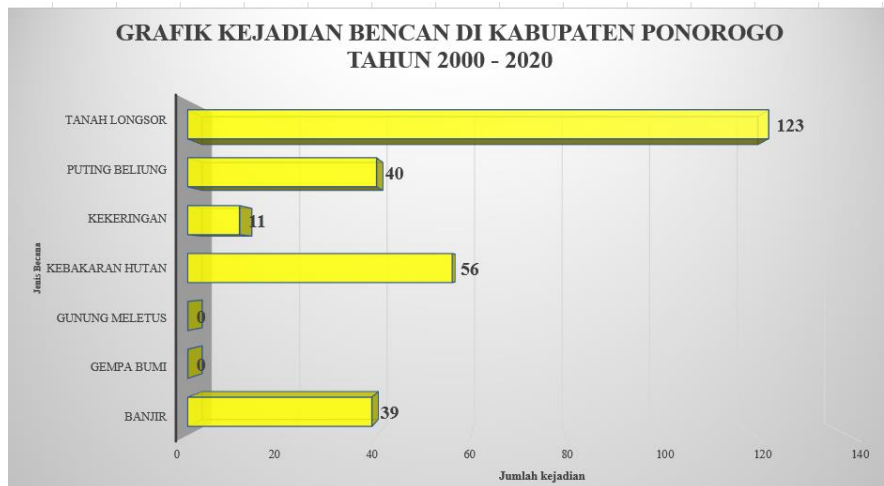
menyebabkan terjadinya bencana banjir, puting beliung, dan tanah longsor. Sedangkan pada saat musim kemarau dengan curah hujan yang sangat rendah menyebabkan beberapa daerah mengalami kekeringan dan kebakaran lahan. Peralihan dari musim penghujan ke musim kemarau atau sebaliknya juga harus diwaspadai karena pada saat itu cukup sering terjadi bencana puting beliung (BNPB, 2019). Anomali merupakan salah satu penyebab terjadinya semua bencana, anomali ini terjadi ketika musim hujan atau musim kemarau tersebut berlangsung berlebihan atau tidak sesuai dengan standarnya, misalnya suatu daerah memiliki curah hujan rata-rata 1000mm/tahun dan berlangsung selama 6 bulan, namun akibat adanya anomali curah hujan ini berlangsung lebih deras dan dalam waktu yang lebih panjang. Oleh karena itu, keberadaan anomali ini dapat mempercepat terjadinya sebuah bencana (Harsini, 2014). Berdasarkan **gambar 1**, Indonesia merupakan salah satu negara dengan kejadian bencana alam, dimana dari periode tahun 2000 – 2020 telah terjadi lebih dari 20.000 kejadian yang terbagi ke dalam beberapa jenis bencana seperti, tanah longsor, puting beliung, kekeringan dan lainnya



**Gambar 2.** Grafik Kejadian Bencana Di Provinsi Jawa Timur Tahun 2000 – 2020 (Sumber : BNPB 2021).

Indonesia memiliki wilayah yang sangat luas, dan setiap wilayahnya memiliki kondisi dan karakteristiknya masing-masing sehingga menyebabkan jenis bencana dan jumlah kejadiannya setiap daerah berbeda beda. Provinsi jawa timur yang

daerahnya dapat dibagi menjadi 3 yaitu kawasan dataran di utara, rangkaian gunung api di bagian tengah, dan blok pegunungan di bagian selatan (memanjang dari Kabupaten Pacitan hingga Banyuwangi).



**Gambar 3.** Grafik Kejadian Bencana Di Kabupaten Ponorogo Tahun 2000 – 2021 (Sumber : BNPB 2021).

Kabupaten Ponorogo merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten tersebut memiliki potensi terhadap beberapa jenis bencana seperti banjir, tanah longsor, puting beliung, kebakaran lahan, dan kekeringan. Bencana tanah longsor menjadi bencana yang paling sering terjadi yaitu sebanyak 123 kejadian dari periode tahun 2000 – 2020 (**Gambar 3**). Berdasarkan pemetaan tanah longsor yang dilakukan oleh BPBD Kabupaten Ponorogo, terdapat 19 dari 21 kecamatan yang memiliki potensi untuk terjadi bencana tanah longsor, dan 2 kecamatan yang tidak memiliki potensi adalah Kecamatan Ponorogo dan Kecamatan Kauman. (Kusuma & Nurharto, 2020).

Banjir juga menjadi bencana yang memiliki dampak cukup besar bagi masyarakat, walaupun jumlah kejadiannya tidak sebanyak tanah longsor, puting beliung maupun kebakaran hutan, kerugian yang ditimbulkan oleh bencana ini cukup besar karena sering terjadi pada area permukiman penduduk atau lahan pertanian. Menurut Hakim (2007) Kabupaten Ponorogo pernah mengalami bencana banjir dengan skala yang besar pada tahun 2007. Banjir ini merendam 11 desa di 7 kecamatan, dan kedalaman genangan beragam, dimana yang paling dalam mencapai 2 meter. Bencana ini disebabkan hujan yang tinggi sehingga

menyebabkan aliran sungai keyang meluap, dan terdapat beberapa titik tanggul sungai yang jebol. Bupati Ponorogo pada saat itu (Muhadi) mengaku tidak menyangka akan terjadi banjir dalam skala sebesar ini, dan juga menurutnya kejadian ini merupakan yang terbesar selama 15 tahun terakhir. Kejadian bencana banjir ini dikenang oleh masyarakat Ponorogo dengan ditandai berdirinya Prasasti banjir di Desa Paju, Kecamatan Siman.

Menurut Sandyavitri (2014) dalam Wekke (2021) mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko atau dampak bencana, baik melalui pengembangan fisik, sosialisasi untuk meningkatkan kesadaran, dan peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana. proses pembuatan sebuah sistem mitigasi bencana membutuhkan strategi yang tepat dan akurat, serta dibutuhkan kajian lebih mendalam terhadap bencana yang berkaitan. Kegiatan mitigasi ini juga sebaiknya sudah dipersiapkan jauh-jauh hari sebelumnya agar ketika terjadi bencana semua elemen pada proses mitigasi ini sudah siap. Pemetaan dan analisis potensi bencana merupakan salah satu proses dalam mitigasi bencana. pemetaan dan analisis dari bencana ini dapat diketahui sebaran dari potensi (tingkat bahaya bencana) di setiap area serta diketahui penyebabnya dan dapat ditentukan cara pencegahan atau penanganan agar dapat diminimalisir dampak bencananya.

Pemetaan maupun analisis dari area terdampak bahaya bencana dapat dilakukan dengan berbagai metode, dimana setiap metode ini memiliki teknik pengolahan dan output yang berbeda-beda. Pemetaan potensi bencana pada saat ini sebagian besar hanya terfokus pada satu jenis bencana, namun pada kondisi sebenarnya di lapangan setiap area memiliki potensi terhadap lebih dari 1 bencana. Kabupaten Ponorogo memiliki potensi terhadap 5 jenis bencana seperti tanah longsor, banjir, puting beliung, kekeringan, dan kebakaran lahan (BNPB, 2021). Berdasarkan potensi bencananya tersebut pemetaan bencana yang hanya terfokus pada satu jenis bencana dianggap kurang relevan karena tidak mampu memberikan gambaran potensi bencana secara umum terhadap potensi bencana. oleh karena itu metode multi bahaya digunakan untuk analisis bahaya bencana pada penelitian. Menurut BNPB (2016) pemetaan atau analisis bencana dengan metode multi

bahaya ini dilakukan penggabungan nilai indeks bahaya dari semua jenis potensi bencana. indeks bahaya bencana yang digunakan pada penelitian ini difokuskan pada 2 bencana yaitu tanah longsor dan banjir. kedua bencana ini dipilih karena berdasarkan studi literasi dari berbagai sumber (data kejadian bencana, berita cetak, dan lainya) memiliki dampak kerugian (fisik, sosial, ekonomi) dibandingkan 3 bencana lainnya.

Perkembangan zaman membuat teknik atau cara melakukan pemetaan atau analisis itu semakin banyak, salah satunya pada SIG (sistem informasi geografis). Menurut Supuwingsih & Rusli (2020) SIG merupakan sistem informasi yang dapat mengolah data spasial dan data non-spasial secara komputerisasi yang mampu untuk menyimpan, menganalisis, dan memanipulasi, sehingga menghasilkan informasi geografis. SIG ini berkembang dengan sangat cepat, dan ditandai dengan bermunculanya berbebagai perangkat lunak seperti ArcGIS, ENVI, Global Mapper, dan lainya. Kedepanya perkembangan akan terus terjadi, dimana dengan semakin kompleksnya kebutuhan akan analisis maka perangkat lunak itu akan dibuat sekomplek mungkin demi mengkomodir semua kebutuhan itu. Aplikasi SIG ini dapat digunakan untuk berbagai kepentingan selama data yang digunakan memiliki referensi geografis. Tujuan utama dari pemanfaatan sistem informasi geografis ini adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut lokasi atau objek. Terdapat pemanfaatan dari SIG ini seperti investigasi ilmiah, pengelolaan sumberdaya alam, perencanaan pembangunan, kartografi, dan perencanaan rute. Oleh karena itu SIG ini dianggap sangat membantu dalam melakukan analisis bahaya bencana yang akan dilakukan pada penelitian ini

## **1.2 Perumusan Masalah**

Pemetaan dan analisis bahaya merupakan bagian dari proses mitigasi bencana, dimana dari pemetaan dan analisis dapat diketahui sebaran dari potensi (rendah hingga tinggi) serta penyebabnya. Pemetaan tingkat bahaya bencana di Kabupaten Ponorogo masih cukup terbatas, dimana berdasarkan pengamatan dilapangan informasi potensi bahaya hanya dituliskan dalam bentuk tabel atau deskripsi dan

belum berupa sebuah peta sehingga dianggap kurang representatif dan sulit untuk dipahami. Pemetaan bencananya sendiri terfokus pada masing-masing bencana, dan belum dilakukan kombinasi dari setiap bencana untuk memberikan gambaran secara utuh dari potensi bencana di Kabupaten ini.

Penelitian ini melakukan pemetaan multi bahaya bencana di Kabupaten ponorogo dengan menggunakan teknik multi bahaya serta berbasis sistem informasi geografis (SIG). metode multi bahaya ini mampu memberikan gambaran secara utuh tentang potensi bahaya bencana di Kabupaten Ponorogo, karena dalam pembuatannya metode ini mengkombinasikan data indeks bahaya dari bencana yang berpotensi terjadi (tanah longsor dan banjir). sedangkan SIG disini sangat memudahkan dalam proses pengolahan data, dimana pada pengolahan ini memanfaatkan software ArcGIS, dan pada software itu memiliki banyak tool yang dapat dimanfaatkan untuk menyusun data parameter hingga melakukan pemodelan multi bahaya. Proses penyajian informasi peta juga memanfaatkan SIG, dimana software SIG ini memiliki fitur penyusunan peta yang sangat lengkap sehingga dapat dihasilkan output peta yang bagus.

Berdasarkan latar belakang dan deskripsi diatas dapat diambil beberapa point rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana Sebaran Dari Area Bahaya Bencana Banjir di Kabupaten Ponorogo ?
2. Bagaimana Sebaran dari Area Bahaya Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Ponorogo ?
3. Bagaimana sebaran dari Area Multi Bahaya Bencana di Kabupaten Ponorogo ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, diambil beberapa tujuan seperti berikut :

1. Menganalisis sebaran tingkat bahaya bencana banjir di Kabupaten Ponorogo.
2. Menganalisis sebaran tingkat bahaya bencana tanah longsor di Kabupaten Ponorogo.
3. Menganalisis sebaran tingkat bahaya bencana di Kabupaten Ponorogo dengan menggunakan multi bahaya (*multi hazard index*)

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Bagian ini dirumuskan terutama kegunaan yang diharapkan dalam bidang keilmuan dan kegunaan praktis.

1. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang daerah daerah rawan bencana longsor dan banjir sehingga diharapkan mampu meningkatkan kapasitasnya ketika bencana itu terjadi.
2. Memberikan sumbangsih pemikiran kepada pemerintah daerah atau dinas terkait tentang penanganan bencana di Kabupaten Ponorogo.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar / acuan / landasan bagi penelitian lain yang akan melakukan penelitian dengan tema yang sama.

### **1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya**

#### **1.5.1 Telaah Pustaka**

##### **1.5.1.1 Penginderaan Jauh**

Penginderaan Jauh merupakan ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Sutanto, 1986). Pengamatan objek yang dilakukan secara tidak langsung atau tanpa bersentuhan secara langsung membutuhkan sebuah alat atau media untuk melihat objek atau kenampakan tersebut. objek yang digunakan

merupakan objek yang mampu terbang di udara baik itu masih di dalam atmosfer bumi (pesawat dan UAV), maupun di luar atmosfer bumi (Satelit). Kenampakan objek yang diamati oleh objek tersebut direkam dan kemudian disajikan dalam bentuk sebuah citra. Pengambilan citra oleh wahana tersebut dibagi menjadi 2 yaitu fotografis (memotret objek dengan menggunakan kamera), dan non fotografis (merekam objek dengan cara memindai atau *scaner* objek). Citra hasil perekaman ini memiliki spesifikasi yang berbeda-beda baik itu dalam spesifikasi, format maupun cara pengambilannya karena pengambilan citra tersebut disesuaikan dengan tujuan awalnya. Citra satelit setelah direkam oleh wahana akan diproses oleh komputer dan akan ditampilkan dalam bentuk *soft copy* maupun *hard copy*.

Intepretasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengekstrasi atau mengetahui informasi objek atau kenampakan yang terekam pada citra satelit. Kegiatan interpretasi dilakukan dengan cara menduga atau memperkirakan objek apa saja yang terekam berdasarkan karakteristik aslinya. Dalam Sutanto (1986) terdapat 8 kunci interpretasi yang dapat digunakan untuk mempermudah interpretasi objek. Kunci interpretasi digunakan untuk memfokuskan atau mengerutkan unsur apa saja pada objek yang harus diamatai untuk menentukan jenisnya. 8 kunci interpretasi objek tersebut meliputi :

- a. **Rona** adalah derajat kecerahan ( rentang gelap – cerah) objek pada citra, baik itu dalam tampilan gray scale atau hitam putih dan RGB (*Red*, *Green*, dan *Blue*) atau berwarna.
- b. **Bentuk** (*Shape*) ini mengacu pada konfigurai atau garis besar wujud objek tersebut secara individu.
- c. **Ukuran** (*Size*) adalah skala atau ukuran objek tersebut di permukaan bumi. Skala ukuran ini mulai dari kecil hingga besar.
- d. **Tektur** (*Texture*) adalah tingkat kekasaran sebuah objek atau kenampakan. Skala kekasaran objek ini dari halus hingga kasar.
- e. **Pola** (*Pattern*) adalah susunan yang dibentuk dari beberapa objek atau kenampakan yang berkumpul di sebuah area. Pola objek dapat dinyatakan sebagai tidak beraturan, kurang teratur maupun sangat teratur.



Namun, pada beberapa objek dapat dinyatakan lebih detil seperti memanjang, membulat, terputus-putus, dan lainnya.

- f. **Bayangan** (*Shadows*) ini cukup penting bagi pengamatan karena dapat memperjelas bentuk dan kesan ketinggian dari objek. Bayangan yang dihasilkan oleh objek berbeda-beda tergantung waktu perekamannya. Matahari memiliki peran penting dalam membentuk efek bayangan dari objek, waktu pemotretan yang ideal untuk membentuk bayangan objek adalah jam 08.00 – 10.00 dan 14.00 – 16.00.
- g. **Situs** (*Site*) atau letak merupakan merupakan lokasi atau posisi relatif dari sebuah objek. Situs ini sangat penting karena satu jenis objek yang berada pada lokasi berbeda terkadang menghasilkan karakteristik yang berbeda. Oleh karena itu pemahaman situs ini dapat menjadi dasar bagi pengamatan.
- h. **Asosiasi** (*Association*) merupakan keterkaitan objek yang diamati dengan objek lainnya. setiap dalam keberadaanya memiliki keterkaitan khusus dengan objek lainnya, dan tidak dapat dipisahkan. Misalnya objek cemara laut selalu berasosiasi dengan pesisir atau pantai karena cemara laut hanya bisa tumbuh di daerah tersebut.

### 1.5.1.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data bereferensi geografis dan data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengolahan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota, pelayanan umum, dan lainnya (Murai & Prayito, 2000). SIG terdiri dari 3 komponen yaitu *Hardware*, *Software*, dan *Brainware* (Esri, 2011). *Hardware* merupakan perangkat yang digunakan untuk menjalankan *software* dan mengolah data SIG yaitu komputer. *Software* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data, seperti ArcGIS, ERDAS, AutoCAD, Ilwis, dan lainnya. *Brainware* merupakan

manusia yang menjalankan dan mengontrol secara penuh perangkat *hardware* dan *software* tersebut.

Keunggulan dari SIG adalah dinamis, fleksibel, efektif, dan efisien. SIG dalam perkembangannya terus mengikuti perubahan jaman, dimana semakin maju jaman maka kebutuhan manusia menjadi lebih kompleks sehingga juga membuat SIG berkembang untuk mampu melakukan berbagai pengolahan data yang sebelumnya belum bisa dilakukan. Keberadaan SIG ini juga semakin mempermudah pekerjaan manusia dimana selain mempercepat, juga dapat menyajikan data yang lebih representatif, dan menarik sehingga semakin memudahkan penyampaian informasi dari pembuat kepada pembaca.

### 1.5.1.3 Analisis SIG

SIG memiliki kelebihan dalam sistem analisisnya, dimana SIG memiliki berbagai metode analisis yang dapat digunakan untuk mengolah data sehingga membuat pengolahan lebih leluasa dan mudah dalam melakukan ekstraksi data. Analisis yang dapat dilakukan oleh SIG ini meliputi analisis letak objek, analisis kuantitas atau kualitas objek, analisis kerapatan, analisis perubahan dan analisis analisis lainnya (Valupi, 2016). Contoh analisis yang dapat dilakukan dengan menggunakan SIG yaitu :

- *Overlay* (Tumpang Susun) merupakan proses penggabungan beberapa data (lebih dari satu data) menjadi satu data utuh. *Overlay* ini sering digunakan ketika analisis objek yang membutuhkan beberapa data parameter, seperti analisis potensi bencana, degradasi lahan, potensi lahan, dan lainnya. *Overlay* dapat dibagi menjadi 3 yaitu (ESRI, 2018) :
  - a. *Intersect* merupakan proses penggabungan beberapa data, dimana tampilan akhir dari objek yang dihasilkan akan menyesuaikan ukuran data parameter dengan luasan terkecil. Prinsip *intersect* ini adalah semua harus saling tumpang susun satu sama lainnya, dan apabila ada area yang tidak tertumpang susun oleh satu data parameter maka area itu akan terhapus.

- b. **Identity** merupakan teknik *overlay* yang memiliki prinsip hampir sama dengan dengan *intersect*. Perbedaannya *intersect* luasan data yang dihasilkan mengikuti luasan tekecil dari data parameter, namun untuk *union* ini pembuat dapat memiliki data parameter yang digunakan untuk acuan luasannya. Pemilihan data yang digunakan sebagai acuan ini tidak boleh sembarangan, melainkan area data yang dipilih tersebut harus tertampal oleh semua data karena apabila ada 1 area yang tidak tertampal maka informasi yang dihasilkan kurang optimal.
- c. **Union** merupakan metode *overlay* yang menggabungkan semua data parameter tanpa mempertimbangkan luasan atau ukuran data, dan juga dapat mampu menampalkan data yang tidak bertampalan. *Union* ini sering digunakan untuk menggabungkan 2 data yang posisinya bersebelahan.
- **Buffer** merupakan teknik yang digunakan untuk memperluas cakupan dari objek atau area kajian. *Buffer* ini dapat dilakukan pada objek titik, garis maupun area. Bentuk dari area hasil bufer ini akan mengikuti bentuk objek yang digunakan acuan, namun untuk objek titik bentuk area *buffer* nya selalu bulat. Pembuat pada proses ini jarak atau sejauh mana objek itu akan di *buffer*. *Buffer* sendiri terbagi menjadi 2 yaitu *buffer* dan *multiple ring buffer*. Perbedaan dari keduanya yaitu pada area *buffer* yang dibuat, untuk *buffer* hanya bisa membuat satu area *buffer*, sedangkan untuk *multiple ring buffer* dapat membuat beberapa area *buffer* dalam 1 proses. Teknik *buffer* ini sering digunakan untuk mengetahui dampak atau cakupan objek kajian terhadap area di sekitarnya, seperti bencana, sinyal, dan lainya.

#### 1.5.1.4 Multi Bahaya Bencana (*Multi Hazard*)

Multi bahaya bencana atau *multihazard* merupakan penggabungan dari beberapa informasi bencana menjadi 1 informasi utuh. Informasi bencana yang digabung sangat beragam mulai dari tingkat bahaya, kerawanan, kapasitas hingga resiko. metode multi bahay bencana sangat cocok digunakan untuk analisis kondisi bencana di wilayah yang memiliki lebih dari 1 jenis bencana (Amhar, 2007 dalam Pratiwi Dkk, 2016). setiap wilayah memiliki ancaman terhadap sebuah bencana

yang berbeda beda tergantung kondisi fisiografis dari daerah itu. Daerah yang areanya didominasi oleh relief pegunungan cenderung memiliki potensi bencana tanah longsor, banjir bandang, erosi, dan gunung meletus. Sedangkan daerah yang posisinya di dataran rendah serta dekat dengan pesisir memiliki potensi bencana banjir dan tsunami. Selain jenis bencana yang berbeda-beda, bencana yang terjadi pada suatu daerah tidak hanya satu jenis bencana melainkan beberapa bencana. Oleh karena itu analisis bencana yang hanya fokus pada satu jenis bencana tidak dapat memberikan gambaran tingkat kerawanan bencana di suatu daerah. metode multivariabel bencana ini merupakan metode yang dapat melengkapi dan menyempurnakan analisis bahaya bencana dimana dengan metode ini dapat dianalisis tingkat bahaya dari beberapa jenis bencana secara langsung.

Konsep multi bahaya bencana ini kemudian dituangkan ke dalam bentuk, dan lebih dikenal dengan istilah *multi hazard mapping*. Peta menjadi media yang dipilih untuk menunjukkan informasi karena memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki referensi geografis, tampilanya menarik, informatif, dan beberapa kelebihan lainnya. informasi yang disampaikan dalam peta tersebut merupakan tingkat kerawanan suatu area akibat kejadian 1 bencana atau lebih. Fungsi utama dari peta multi bahaya bencana tersebut adalah untuk memberikan gambaran kepada masyarakat tentang tingkat kerawanan bencana, sehingga dengan informasi tersebut diharapkan masyarakat dapat semakin berhati-hati dan meningkatkan kewaspadaan khususnya untuk yang tinggal di daerah bahaya sedang hingga tinggi sehingga membuat kapasitasnya meningkat untuk menghapi bencana yang kedepanya akan terjadi (Amhar, 2007 dalam Pratiwi Dkk, 2016).

Metode multi bahaya bencana ini menggunakan data index tingkat bahaya dari beberapa jenis bencana sebagai data parameter, dimana data index tersebut akan digabung menjadi 1 data sehingga dapat diperoleh informasi bahaya sebuah bencana suatu daerah secara detil. Oleh karena itu informasi yang ditampilkan merupakan gambaran secara utuh dari tingkat bahaya bencana yang terjadi di daerah tersebut. menurut Valdika dkk (2019) informasi bahaya bencana ini juga dapat digunakan oleh pemerintah daerah untuk membuat sebuah sistem

penanggulangan bencana yang lebih baik. Sistem penanggulangan bencana yang menggunakan multi bahaya lebih baik dibandingkan metode lainya karena jika mitigasi hanya mempertimbangkan 1 jenis bencana maka dapat membuat mitigasi bencana tidak berjalan maksimal. Misalnya, dalam proses mitigasi bencana banjir. untuk meminimalisir korban jiwa maka masyarakat diungsika ke wilayah yang lebih tinggi seperti perbukitan, namun karena tidak memperhitungkan bahaya dari bencana lainya maka memiliki kemungkinan wilayah perbukitan yang dijadikan area pengungsian tersebut rawan untuk terjadi bencana tanah longsor.

#### **1.5.1.4 Bencana**

Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan gangguan psikologis (UU No 24 Tahun 2007 dalam Ulum, 2014). Bencana Alam secara umum dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial. Bencana alam murni merupakan bencana alam yang sepenuhnya disebabkan oleh aktivitas alam, seperti gempa bumi, gunung meletus, dan tsunami. Bencana non alam merupakan bencana yang disebabkan oleh faktor alam dan manusia, dimana pada bencana ini manusia memiliki peran sebagai perusak alam sehingga menimbulkan bencana, contohnya banjir, tanah longsor, dan kebakaran lahan. Bencana sosial merupakan bencana yang sepenuhnya disebabkan oleh faktor manusia, contohnya kebakaran rumah, kecelakaan mobil, dan tawuran. Dampak yang ditimbulkan oleh bencana dapat berupa dampak psikologis, dampak ekonomi, dampak sosial, dampak politik, dan dampak ekologis (Ulum, 2014).

Mitigasi bencana merupakan serangkaian upaya atau dampak yang ditimbulkan oleh bencana, baik itu dampak secara fisik maupun material. Mitigasi bencana ini meliputi pengurangan resiko baik itu secara alami yaitu dengan mengurangi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya bencana tersebut baik dari sisi alam maupun manusia. Alam merupakan faktor utama dalam terjadinya bencana, dimana bencana ini dapat terjadi apabila terjadi kerusakan pada tingkat

tertentu sehingga menyebabkan hilangnya fungsi dari alam tersebut dan menimbulkan bencana. manusia dengan kemampuannya dapat memperbaiki kerusakan alam tersebut agar dapat mengurangi potensi untuk terjadinya bencana. selain itu, dari faktor manusia juga harus dilakukan edukasi tentang bagaimana cara mengolah alam yang baik dan benar agar tidak terjadi bencana. selain pengurangan faktor penyebab bencana, juga dilakukan peningkatan kapasitas masyarakat. Kapasitas merupakan kemampuan dalam menanggapi sebuah bencana, ketika manusia sudah sangat siap untuk menghadapi bencana maka kerugian nyawa atau material dapat dikurangi. Beberapa negara yang memiliki potensi bencana sangat tinggi seperti Jepang sudah mulai melakukan edukasi kepada masyarakatnya tentang bagaimana caranya menghadapi berbagai bencana yang akan. Ketika sudah mendapatkan edukasi yang baik maka masyarakat akan tahu apa yang harus dilakukan ketika bencana terjadi, dan yang terpenting mereka tetap tenang karena ketika sudah panik dalam menghadapi bencana maka akan lebih berbahaya (BNPB, 2018).

Langkah awal dalam melakukan mitigasi bencana adalah melakukan analisis dan identifikasi pada beberapa bencana yang mungkin akan terjadi. terdapat beberapa istilah yang sering digunakan sebagai dasar identifikasi dan analisis bencana, yaitu (BNPB, 2018) :

- **Bahaya (*Hazard*)** : suatu kejadian yang memiliki potensi untuk menyebabkan terjadinya kerugian fisik, material atau nyawa. Bahaya ini akan dianggap sebuah bencana apabila menimbulkan kerugian. Identifikasi bahaya ini sifatnya semacam prediksi, dimana peneliti akan melakukan prediksi tentang bahaya (rendah, sedang, tinggi) dari bencana berdasarkan beberapa data parameter.
- **Kapasitas (*Capacity*)** : kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana yang akan terjadi. tingkat kapasitas masyarakat ini sangat menentukan besarnya dampak resiko dari bencana yang akan diterima. Tingkat kapasitas dari setiap masyarakat berbeda-beda, masyarakat yang

sering menghadapi bencana cenderung memiliki kapasitas lebih tinggi dibandingkan mereka yang jarang menghadapi bencana.

- **Kerentanan (*Vulnerability*)** : serangkaian kondisi yang menyebabkan apakah bahaya tersebut dapat menimbulkan bencana atau tidak. Informasi bahaya bencana ini dijadikan dasar dalam identifikasi, dimana informasi bahaya tersebut akan dikombinasikan dengan kerentanana. Kerentanan terbagi menjadi 2 yaitu kerentanan fisik (bangunan), dan sosial ( kondisi lingkungan).
- **Resiko (*Risk*)** : potensi kerugian yang dapat ditimbulkan oleh sebuah bencana baik itu kerugian fisik, material, sosial maupun korban jiwa. Informasi kerentann dapat ditentukan dengan mengkombinasikan informasi kapasitas, bahaya, dan kerentanan.

#### 1.5.1.5 Bencana Tanah Longsor

Tanah Longsor merupakan Peristiwa perpindahan material atau bahan pembentuk lereng, seperti batu, tanah, lumpur yang meluncur ke bawah atau menuruni lereng . Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor tersebut seperti kondisi geologi, hidrologi, topografi, iklim, perubahan penggunaanlahan dan faktor lainnya. Selain itu tanah itu faktor manusia juga dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor, seperti penambahan jumlah penduduk dan meningkatnya pembangunan di daerah perbukitan maupun pegunungan (Hardiyatmo, 2012).

Menurut Hardiyatmo (2012) Tanah longsor berdasarkan jenisnya dapat dibagi menjadi 6 yaitu :

- a) **Longsor translasi** merupakan longsor yang terjadi pada bidang yang rata, dimana longsor ini hanya terjadi pada lapisan tertentu sehingga membuat lapisan dibawahnya tetap sehingga bekas longsor tersebut membuat lerengnya tetap rata
- b) **Longsor rotasi** merupakan longsor yang terjadi pada skala yang cukup besar, dan material yang dibawa cukup banyak, sehingga membuat lereng bekas longsoranya menjadi berbentuk cekung.

- c) **Pergerakan Block** merupakan longsoran yang terjadi pada struktur batuan, dimana longsoran ini terjadi perpindahan batuan pada sebuah bidang yang rata, pergerakan block ini sering terjadi pada daerah patahan maupun lipatan
- d) **Runtuhan Batuan** merupakan peristiwa jatuhnya batu dari atas bukit atau pegunungan ke area dibawahnya. Runtuhan batu ini terjadi ketika material di bawah batu tersebut sudah habis terkikis oleh erosi, sehingga membuat batu terkesan seperti menggantung, dan apabila terkena tekanan atau daya dorong maka batu yang menggantung tersebut akan mudah runtuh, runtuhan batuan ini biasanya dapat ditemui di daerah pantai yang berbukit.
- e) **Rayapan Tanah** merupakan peristiwa perpindahan masa tanah dan batuan dalam kurun waktu yang cukup lama. Indikasi rayapan tanah ini dapat dilihat dari tiang pancang di sekitar area, apabila tiang tersebut semakin lama semakin miring diindikasikan daerah tersebut mengalami rayapan tanah. Rayapan tanah ini dapat dijumpai di daerah lipatan.
- f) **Aliran Bahan rombahalan atau banjir bandang** merupakan peristiwa banjir dengan volume yang sangat besar dan banjir tersebut membawa berbagai material seperti tanah, batuan, lumpur, dan material lainnya. Banjir bandang ini disebabkan oleh hujan dengan intensitas tinggi yang turun di atas pegunungan atau perbukitan sehingga membuat sungai-sungai sudah tidak mampu menampung air, dan limpasan air yang tidak mampu tertampung tersebut akhirnya menjadi banjir bandang. Banjir bandang terjadi dalam kurun waktu yang singkat, namun dampaknya lebih merusak dibandingkan banjir pada umumnya.

Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko atau dampak bencana tanah longsor yaitu pertama, mengurangi material sehingga membuat lereng tersebut lebih stabil. Kedua, memindahkan material lereng pada area longsor menuju ke daerah tidak rawan. Ketiga, melakukan penanaman pohon



pada lereng lereng karena secara alami pohon merupakan salah satu unsur yang dapat mencegah terjadinya bencana tanah longsor. Akar pohon mampu menjaga material tanah tetap utuh, dan tajuk pohon juga dapat mencegah air hujan tidak menyentuh secara langsung ke tanah. Keempat, memasang penguat pada lereng dengan melakukan penanaman paku beton atau melapisi permukaan lereng dengan beton. Kelima, melakukan pembuatan DAM pada ruas sungai. air sungai ini dapat mengikis dinding lereng di tepian sungai, dan ketika bagian bawah lereng telah terkikis membuat material di atasnya sangat lemah sehingga sewaktu waktu dapat mengalami longsor. Fungsi utama dari DAM ini adalah untuk mengurangi kecepatan aliran dengan menghambat alirannya sehingga tingkat pengikisannya dapat dikurangi. Keenam, memasang tanda peringatan pada beberapa titik titik yang rawan longsor sehingga masyarakat dapat membatasi kegiatannya di daerah tersebut dan juga lebih berhati hati ketika melalui wilayah tersebut (Pusat Data dan Analisis Tempo, 2019).

#### **1.5.1.6 Bencana Banjir**

Banjir ini merupakan bencana yang disebabkan oleh adanya perubahan iklim, kondisi sistem drainase yang tidak terencana dengan baik, erosi, sedimentasi, pembuangan sampah, penebangan pohon dan berbagai permasalahan lainnya sehingga menyebabkan aliran air melebihi kapasitas sungai sehingga menyebabkan luapan air (Riyadi, 2009). Banjir dapat dibagi menjadi 3 yaitu banjir, banjir bandang, dan banjir rob. Banjir merupakan bencana yang disebabkan meluapnya air sungai ke daerah di sekitarnya, banjir ini sering terjadi di daerah dataran rendah. banjir bandang merupakan banjir yang terjadi di wilayah pegunungan maupun perbukitan yang disebabkan aliran permukaan yang sangat tinggi. Banjir bandang ini berlangsung dalam waktu yang singkat, namun kerusakan yang ditimbulkan cukup besar dan juga membawa berbagai material seperti batuan, lumpur, dan batang pohon. Jenis banjir yang terakhir yaitu banjir rob, jenis banjir ini disebabkan oleh meluapnya air laut menuju ke daratan, dan daerah yang sering mengalami banjir ini merupakan daerah pesisir. Pada penelitian ini jenis bencana banjir yang dikaji adalah jenis banjir yang disebabkan oleh luapan air sungai. Banjir

jenis ini biasanya terjadi pada area-area yang terletak berdekatan dengan aliran sungai. Banjir ini sering terjadi pada saat musim penghujan, dimana pada saat musim penghujan debit air yang melewati sungai terkadang tidak sesuai dengan daya tampung sehingga menyebabkan air tersebut meluber ke area di sekitarnya (Purnayenti, 2019).

Bencana banjir disebabkan oleh beberapa faktor, baik itu faktor alam maupun faktor manusia. Faktor pertama, curah hujan yang sangat tinggi merupakan faktor utama karena sungai sudah tidak mampu lagi menampung debit aliran sehingga banyak aliran yang akhirnya membanjiri daerah di sekitar aliran sungai tersebut. faktor kedua, penataan pembangunan yang tidak mempertimbangan faktor alam. pembangunan pada saat semakin marak dan terkadang juga tidak mempertimbangkan faktor lingkungan, dimana banyak daerah yang kelestariannya terjaga seperti wilayah hulu sungai, bantaran sungai, dan beberapa lainnya sudah mulai berlai fungsi sehingga menyebabkan wilayah itu tidak mampu menjalankan fungsinya dan menyebabkan terjadinya banjir. Kerusakan lingkungan di wilayah ini selain menyebabkan terganggunya penyerapan air ke dalam tanah, dan juga menyebabkan pengkisan material lereng perbukitan semakin masif, dimana material ini nantinya akan terbawa oleh air dan sebagian besar akan diendapan di sungai sehingga pada saat ini banyak sungai yang mengalami pendangkalan. Faktor ketiga, membuang sampah ke sungai. kesadaran masyarakat yang masih rendah tentang betapa bahayanya membuang sampah ke sungai membuat mereka masih sering melakukan sehingga sampah yang dibuang ke sungai ini akan menumpun dan bisa saja menyumbat sungai sehingga menyebabkan banjir. Selain menyebabkan banjir, pembuangan sampah ke sungai juga menyebabkan pencemaran ke sungai sehingga dapat merusak ekosistem di dalamnya. Faktor keempat, pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi. Jumlah penduduk yang semakin tinggi membuat kebutuhan lahan untuk tempat tinggal semakin terbatas, dan akhirnya membuat beberapa lahan yang seharusnya tidak seharusnya digunakan terpaksa digunakan untuk tempat tinggal. Kasus ini sering dijumpai di wilayah kota-kota besar, dimana banyak bantaran sungai yang digunakan untuk perumahan

penduduk. Pembangunan perumahan ini menyebabkan penyempitan jalur aliran sungai sehingga mudah untuk terjadi banjir (Purnayenti, 2019).

Bencana alam pada umumnya akan memberikan dampak buruk karena sifatnya yang merusak. Beberapa dampak yang ditimbulkan dari bencana banjir yaitu korban jiwa, kerugian material, kerusakan sarana prasarana, berjangkitnya penyakit menular, dan banyak dampak buruk lainnya (Purnayenti, 2019). Berbagai cara telah diupayakan untuk mencegah terjadinya bencana ini seperti merubah kebiasaan membuang sampah, menjaga kelestarian lingkungan, menata ulang sistem DAS, melakukan revitalisasi di sepanjang wilayah aliran sungai, dan berbagai upaya lainnya. pengurangan dampak bencana membutuhkan kesadaran dari manusia karena selain dari faktor alam, faktor manusia memegang peran yang sangat penting dalam terjadinya bencana banjir. Oleh karena mari kita mulai dari sekarang, karena apabila sudah terlambat akan sangat sulit mengurangi atau bahkan menanggulangi bencana banjir.

### 1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian analisis multi bahaya bencana di Kabupaten Ponorogo ini mengambil 4 penelitian sebelumnya sebagai pembanding sekaligus sumber referensi utama. Penelitian sebelumnya tersebut adalah Analisis Ancaman Multi Bencana Di Kabupaten Kendal Berbasis Fuzy *Analytic Hierarchy Process* (Valdika Dkk, 2019), Pemetaan Multibencana Kota Semarang (Pratiwi Dkk, 2016), Aplikasi Pemetaan Multiresiko Bencana Di Kabupaten Banyumas Menggunakan *Open source Software GIS* (Gunadi Dkk, 2016), dan Pemetaan Multi Hazard Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Demak Jawa Tengah (Novitasari Dkk, 2015). Keempat penelitian tersebut berupa jurnal penelitian ilmiah. Pemilihan keempat penelitian tersebut sebagai acuan utama karena persamaan tema, metode pengolahan data, teknik analisisnya, kelengkapan metode penelitian, dan kesamaan kondisi lokasi penelitian. Daftar rincian penelitian terdahulu tersebut terdapat pada **tabel 1**.

Keempat penelitian tersebut memiliki beberapa perbedaan, khususnya pada jenis data, metode pengolahan data, dan analisis data. Penelitian yang dilakukan oleh Valdiaka Dkk (2019), ini dilakukan dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierachy Process*) dengan lokasi kajian di Kabupaten Kendal. Tujuan utama dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui tingkat kerawanan multiresiko bencana. Parameter bencana yang digunakan adalah bencana banjir, tanah longsor, dan kekeringan. Tingkat analisis yang dilakukan oleh peneliti sampai pada tingkat bahaya bencana, dimana pada tingkat kerawanan ini peneliti mencoba melakukan identifikasi area-area di Kabupaten kendal yang memiliki bahaya bencana dari kelas rendah hingga tinggi. Gunadi Dkk (2015) ini melakukan penelitian analisis bahaya multiresiko bencana dengan menggunakan *software Quantum GIS* dan daerah kajiannya di Kabupaten Banyumas. Parameter bahaya bencana yang digunakan adalah bencana tanah longsor, dan bencana banjir. Analisis yang dilakukan juga lebih detil, dimana penelitian melakukan analisis mulai dari tingkat tingkat bahaya, kerawanan fisik/sosial, kapasitas masyarakat, hingga resiko bencana. analisis bencana hingga resiko ini memberikan gambaran informasi dan gambar yang lebih lengkap tentang bencana yang terjadi di daerah kajian, mulai

dari wilayah yang berpotensi, kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana hingga resiko yang ditimbulkan apabila bencana tersebut terjadi. Penelitian multiresiko bencana yang dilakukan oleh Novitasari Dkk (2015) adalah melakukan analisis multi bahaya bencana di Kabupaten Demak. Parameter bencana yang digunakan adalah kekeringan dan banjir. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran dari wilayah-wilayah yang bahaya terhadap bencana banjir dan kekeringan. Analisis bencana ini dilakukan pada tingkat bahaya, dimana pada tingkat ini dapat diketahui sebaran dari wilayah wilayah yang rawan untuk terjadi bencana. penelitian multi bencana yang dilakukan oleh pratiwi Dkk (2016) ini melakukan analisis multi bahaya bencana di Kabupaten Semarang. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran wilayah yang rawan untuk terjadi bencana. parameter bencana yang digunakan adalah banjir, banjir rob, tanah longsor, dan kekeringan. Analisis yang dilakukan adalah analisis pada tingkat bahaya bencana, dimana dengan menganalisis tingkat bahaya bencana diharapkan dapat diketahui sebaran atau agihan bencana di Kabupaten Semarang mulai dari tingkat rendah hingga tinggi.

Persamaan dari keempat penelitian tersebut selain pada tema adalah pada teknik pengolahan dan ekstraksi informasi. Metode ekstraksi data yang digunakan adalah metode kualitatif berjenjang tertimbang. ciri khas dari metode adalah adanya setiap kelas parameter maupun data parameter sendiri akan diberikan bobot untuk menentukan pengaruhnya dalam menghasilkan informasi, semakin tinggi bobot yang diberikan maka semakin besar pengaruh parameter tersebut dalam menentukan informasi yang dihasilkan. Sebagian besar peneliti menggunakan penelitian sebelumnya untuk menentukan nilai harkat dari setiap parameter, namun untuk penelitian yang dilakukan Valdika Dkk (2019) tidak menggunakan nilai harkat dari parameter sebelumnya melainkan membuat nilai parameter sendiri menggunakan metode AHP.

**Tabel 1.** Ringkasan Penelitian Sebelumnya.

No	Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Valdika , Nugraha, Firdaus (2019)	<i>Analisis Ancaman Multi Bencana Di Kabupaten Kendal Berbasis Fuzy Analytic Hierarchy Process</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tingkat akurasi pemetaan ancaman bencana banjir, tanah longsor, dan kekeringan dengan menggunakan metode pembobotan <i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process</i> dan Katalog Methodologi Penyusunan Peta <i>Geo Hazard</i> di Kabupaten Kendal.</li> <li>Mengetahui daerah terancam multi bencana dengan menggunakan metode pembobotan <i>Fuzzy Analytic</i></li> </ol>	Analisis ancaman multi bencana ini diawali dengan melakukan identifikasi kerawanan dari parameter bencana dengan metode <i>harkating</i> . Informasi kerawanan tersebut akan digunakan untuk analisis ancama multi bencana dan metodenya <i>harkating</i> , namun untuk penentuan nilainya menggunakan metode	<ol style="list-style-type: none"> <li>Peta ancaman bencana tanah longsor, banjir dan kekeringan Kabupaten Kendal</li> <li>Peta Multi bencana Kabupaten Demak</li> </ol>

			<i>Hierarchy Process</i> di Kabupaten Kendal.	<i>AHP (Analytical hierarchy Process)</i> . Parameter bencana yang digunakan pada penelitian adalah bencana tanah longsor, banjir, dan kekeringan.	
2	Pratiwi, Nugraha, dan Hani'ah (2016)	Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui sebaran lokasi daerah ancaman bencana dan multi bencana di Kota Semarang.</li> <li>2. Menganalisis daerah potensi bencana dan multi bencana sesuai dengan Perka BNPB. Sebagai langkah awal untuk pembuatan peta multi bencana yang lebih lengkap sesuai dengan Perka BNPB. Sebagai</li> </ol>	Menggunakan analisis SIG (Sistem Informasi Geografis) yaitu <i>overlay</i> dan pembobotan. Parameter bencana yang digunakan yaitu banjir, banjir rob, tanah longsor, dan kekeringan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta ancamana bencana banjir, banjir rob, tanah longsor dan kekeringan Kota Semarang.</li> <li>2. Peta Multibencan Kota Semarang</li> </ol>

			acuan dalam mengakomodir kegiatan mitigasi bencana di Kota Semarang.		
3	Gunadi, Nugraha, dan Suprayogi (2015)	Aplikasi Pemetaan Multiresiko Bencana Di Kabupaten Banyumas Menggunakan <i>Open source Software GIS</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan daerah – daerah yang mempunyai potensi ancaman banjir dan tanah longsor di Kabupaten Banyumas.</li> <li>2. Mengetahui kerentanan berdasarkan parameter sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan yang terdapat di wilayah kabupaten Banyumas.</li> <li>3. Mengetahui kapasitas / ketahanan yang ada di wilayah Kabupaten Banyumas terhadap ancaman banjir dan tanah longsor.</li> </ol>	Pembuatan multi resiko bencana ini terbagi ke dalam beberapa tahapan utama yaitu pemetaan ancama, pemetaan kerentanan, pemetaan kapasitas, dan dari hasil ketiga pemetaan tersebut di analisis untuk mendapatkan informasi resiko bencana. Parameter bencana yang digunakan yaitu banjir dan tanah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Ancaman bencana Banjir dan longsor Kabupaten Banyumas</li> <li>2. Peta Bahaya Bencana Kabupaten Banyumas</li> <li>3. Peta Kapasitas Bencana kabupaten banyumas</li> <li>4. Peta Resiko Bencana Banjir dan Longsor Kabupaten Banyumas</li> </ol>



			<p>4. Menentukan daerah dengan risiko tinggi, sedang, dan rendah untuk bencana banjir dan tanah longsor di Kabupaten Banyumas.</p> <p>5. Menentukan daerah dengan multi risiko tinggi, sedang, dan rendah terkait bencana banjir dan tanah longsor di Kabupaten Banyumas.</p> <p>6. Mengetahui efektivitas kinerja dari <i>open source software Quantum GIS</i> dalam pembuatan peta multi risiko bencana banjir dan tanah longsor di Kabupaten Banyumas.</p>	<p>longsor. Untuk pemetaan kapasitas, ancaman, dan kerentanan menggunakan pembobotan sedangkan untuk penentuan resiko bencananya menggunakan tabel VCA</p>	<p>5. Peta Multi Resiko Bencana Kabupaten Banyumas.</p>
--	--	--	---	--	---

4	Novitasari, Arief, dan Andri (2015)	Pemetaan <i>Multi Hazard</i> Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Demak Jawa Tengah.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu instansi terkait dalam pembuatan peta <i>multi hazard</i>.</li> <li>2. Sebagai dasar untuk pengambilan keputusan daerah mana saja yang harus tanggap bahaya bila memasuki musim penghujan maupun musim kemarau.</li> </ol>	Pemetaan <i>Multi Hazard</i> (multi bahaya) ini menggunakan metode <i>harkating</i> dan <i>overlay</i> dengan menggunakan software GIS. Proses pembuatannya terbagi menjadi 2 tahap yaitu indentifikasi peta bahaya, dan analisis multi resiko. Parameter bencana yang digunakan yaitu bencana banjir dan kekeringan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Bahaya Bencana Banjir dan kekeringan Kabupaten Demak</li> <li>2. Peta <i>Multi Hazard</i> Bencana Kabupaten Demak</li> </ol>
5	Hanafi, Bayu Fikri. 2022	Analisis Multi Bahaya Bencana Di Kabupaten Ponorogo	1. Menganalisis sebaran tingkat bahaya bencana banjir di Kabupaten Ponorogo.	Pemetaan Multi Bahaya Bencana (Multi Hazard) dengan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Parameter Bahaya Bencana</li> </ol>

		<p>Berbasis Sistem Informasi geografis</p>	<p>2. Menganalisis sebaran tingkat bahaya bencana tanah longsor di Kabupaten Ponorogo.</p> <p>3. Menganalisis sebaran tingkat bahaya bencana di Kabupaten Ponorogo dengan menggunakan multi bahaya (<i>multi hazard index</i>)</p>	<p>menggunakan 2 metode yaitu overlay dan harkating. Penelitian terbagi menjadi 3 tahapan yaitu pembuatan data parameter, pemodelan data bahaya bencana tanah longsor dan banjir, dan pemodelan multi bahaya bencana. software yang digunakan pada penelitian adalah ArcMap.</p>	<p>banjir dan Tanah Longsor</p> <p>2. Peta hasil Pemodelan Bahaya Bencana Banjir dan Tanah Longsor.</p> <p>3. Peta Pemodelan Multi Bahaya Bencana Kabupaten Ponorogo</p>
--	--	--	--	--	--

(Sumber : Peneliti, 2021).

## 1.6 Kerangka Penelitian

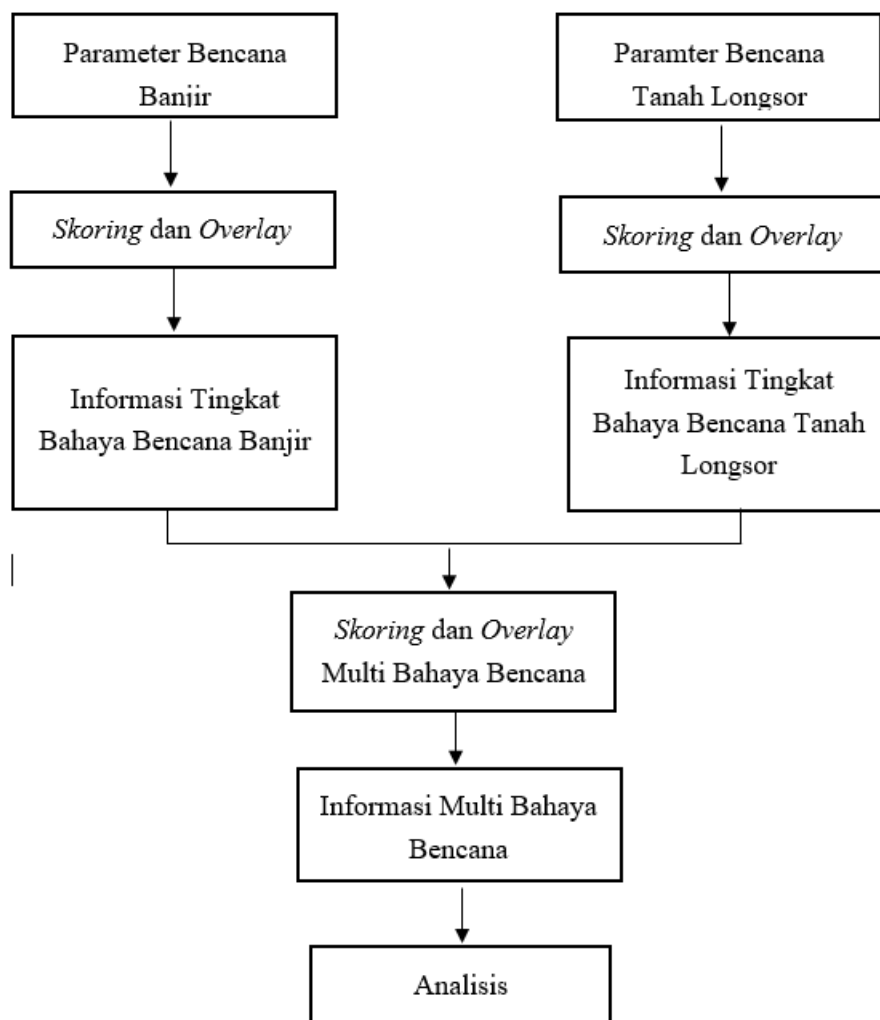
Analisis multi bahaya bencana pada penelitian ini dibuat dengan cara mengkombinasikan 2 jenis data tingkat bahaya dari bencana banjir dan tanah longsor. Untuk memperoleh informasi informasi multi bahaya tersebut, dilakukan penjumlahan dari indeks nilai kerawanan bencana. Oleh karena itu sebelum dapat diperoleh informasi multi bahaya, dibuat terlebih dahulu data indeks bahaya dari masing masing bencana. *Software* SIG (Sistem Informasi geografis) yang digunakan yaitu ArcGIS, dimana fungsi dari *software* ini untuk memudahkan dalam identifikasi tingkat bahaya bencana. Hasil dari identifikasi tingkat multi bahaya bencana ini ditampilkan dalam peta, dan kelas bahaya dibagi ke dalam 3 kelas yaitu bahaya rendah, sedang, dan tinggi. **Gambar 4** menunjukkan diagram alir dari kerangka penelitian ini.

Bencana tanah longsor terusun dari 10 data parameter yaitu curah hujan, litologi, kemiringan lereng, cakupan area dari *linement*, NDVI, penggunaanlahan, tekstur tanah, cakupan area dari sungai. arah hadap lereng, dan elevasi. Bencana banjir tersusun dari 7 data parameter yaitu *flow acumulation*, cakupan area dari jaringan sungai, ketinggian tempat, penggunaanlahan, curah hujan, kemiringan lereng, dan geologi.

Data hasil pemodelan bencan banjir dan tanah longsor tersebut kemudian dilakukan pemodelan multi bahaya. Metode multi bahaya atau multi hazard merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan informasi tingkat bahaya bencana dengan cara mengkombinasikan informasi bahaya dari beberapa bencana. Penggabungan 2 atau lebih informasi bahaya bencana ini memiliki kelebihan utama yaitu mampu menampilkan informasi tingkat bahaya bencana di suatu daerah secara lebih spesifik dengan mempertimbangkan berbagai bencana yang terjadi di daerah tersebut. Tahapan dari metode pemodelan multi bahaya ini adalah overlay atau tumpang susun dan penentuan kelas bahaya. Penentuan kelas bahaya dari pemodelan ini dilakukana dengan mengkombinasikan informasi bahaya dari bencana banjir dan tanah longsor. kombinasi dari setiap kelas bahaya tersebut akan menghasilkan sebuah kelas tertentu, dan untuk memudahkan dalam penentuan

kelas bahaya maka dibuat sebuah system kelas dengan menggunakan table VCA. Informasi multi bahaya yang telah dilakukan pemodelan maka dilakukan pembuatan peta.

Hasil dari analisis adalah diketahui sebaran bahaya bencana dari tingkat bahaya rendah hingga tinggi. Informasi tingkat bahaya bencana ini kedepanya dapat digunakan untuk antisipasi terjadinya bencana yang kedepanya mungkin terjadi. Selain itu, untuk daerah yang masuk ke tingkat bahaya tinggi diharapkan mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah daerah dan dinas terkait.



**Gambar 4.** Kerangka Penelitian (Sumber:Penulis, 2021)

## **1.8 Batasan Operasional**

**Penginderaan Jauh** merupakan ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Sutanto, 1986)

**Sistem Informasi Geografis (SIG)** merupakan sistem informasi yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data bereferensi geografis dan data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengolahan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota, pelayanan umum, dan lainya (Murai dan Prayito, 2000).

**Multi varibal bencana atau *multihazard*** merupakan penggabungan informasi indeks bahaya bencana tanah longsor dan banjir sehingga dihasilkan sebuah informasi bahaya bencana baru. Identifikasi multi varibal ini dilakukan pada tingkat bahaya bencana (tidak sampai pada tingkat kerawana, kapasitas, maupun resiko) (Amhar, 2007 dalam Pratiwi., Dkk, 2016)

**Bencana Tanah Longsor** merupakan Peristiwa perpindahan material atau bahan pembentuk lereng, seperti batu, tanah, lumpur yang meluncur ke bawah atau menuruni lereng . (Hardiyatmo,H C. 2012).

**Bencana Banjir** merupakan bencana yang disebabkan oleh adanya perubahan iklim, kondisi sistem drainase yang tidak terencana dengan baik, erosi, sedimentasi, pembuangan sampah, penebangan pohon dan berbagai permasalahan lainnya sehingga menyebabkan aliran air melebihi kapasitas sungai sehingga menyebabkan luapan air pada area di sekitarnya (Riyadi, 2009).