

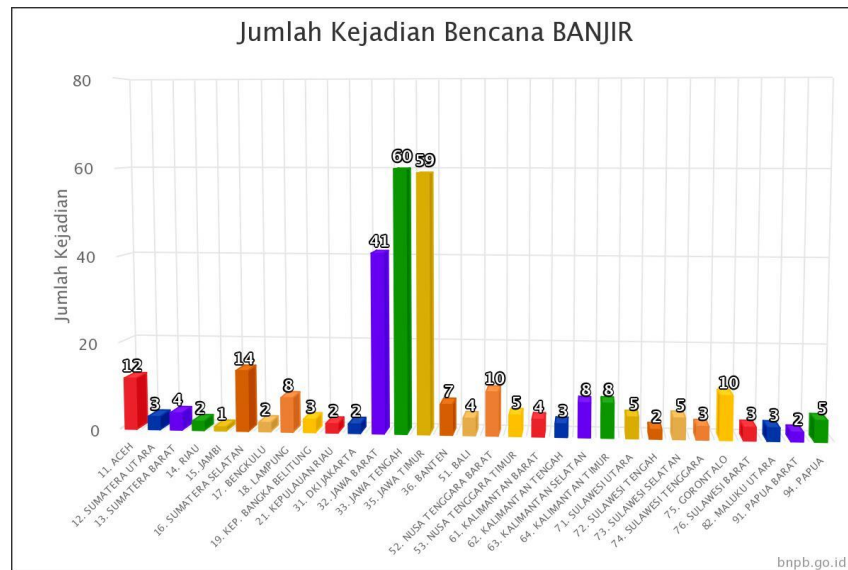
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan peristiwa yang setiap tahun menjadi topik pemberitaan. Pada musim hujan, banyak kota di Indonesia mengalami bencana banjir. Telah banyak usaha dilakukan pemerintah antara lain membuat bendungan, pembuatan kanal, dan reboisasi hutan namun belum ada yang menyelesaikan masalah bahkan kelihatannya makin lama semakin luas cakupannya, baik frekuensinya, luasannya, kedalamannya, maupun durasinya. Banjir disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor alamiah dan faktor yang disebabkan oleh aktivitas manusia (Suripin, 2004). Faktor alamiah pada umumnya meliputi topografi, jenis tanah, penggunaan lahan dan curah hujan. Tata kota dapat mengurangi banjir sejauh penataan tersebut memberi ruang untuk sistem menyerap dan mengalirkan air sedemikian rupa sehingga tidak terjadi aliran permukaan yang liar yang menyebabkan banjir. Hal yang perlu diperhatikan adalah kondisi daya tampung sistem drainase/saluran air apakah mampu menampung air atau tidak pada debit tertentu di perkotaan (Suripin, 2004).

Berdasarkan data jumlah kejadian bencana banjir di Jawa Tengah pada tahun 2018 terdapat 60 kali bencana, artinya Jawa Tengah merupakan daerah yang cukup berpotensi terjadinya bencana banjir. Jika dibandingkan dengan Provinsi DKI Jakarta sebanyak 41 kali bencana dan Jawa Timur 59 kali bencana, Provinsi Jawa Tengah lebih tinggi. Berikut merupakan data jumlah bencana banjir tiap provinsi pada tahun 2018 yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2.



Gambar 1.1 Jumlah Kejadian Bencana Banjir

Sumber: (BNPB, 2018)



Gambar 1.2 Sebaran Kejadian Banjir

Sumber: (BNPB, 2018)

Pati merupakan salah satu kabupaten yang ada di Indonesia yang memiliki luas area 150.368 Ha yang terdiri dari 58.448 Ha lahan sawah dan 91.920 Ha lahan bukan sawah. Berdasarkan letak geografisnya, Pati berada di antara $110^{\circ}15'$ – $111^{\circ}15'$ BT dan $6^{\circ}25'$ – $7^{\circ}00'$ LS. Sebagian besar desa di Kabupaten Pati merupakan daerah bukan pesisir yang jumlahnya mencapai 354 desa, dengan

elevasi wilayah sebagian besar berada di dataran rendah (0-8 % kemiringan lerengnya) yaitu sebanyak 339 desa (BPS, 2011). Peta elevasi/ketinggian wilayah Kabupaten Pati yang memiliki ketinggian 0-300 mdpl merupakan wilayah yang terbesar yaitu meliputi wilayah seluas 100.769 Ha atau dapat dikatakan bahwa topografi wilayah Kabupaten Pati sebagian besar merupakan dataran rendah sehingga wilayah ini potensial untuk menjadi lahan pertanian dan bencana banjir (Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika, 2017).

Kabupaten Pati merupakan salah satu kabupaten yang setiap tahunnya selalu dilanda bencana banjir. Kabupaten Pati yang daerahnya merupakan dataran rendah yang kebanyakan daerahnya memiliki topografi cekung hingga datar merupakan lokasi yang sangat rawan terkena bencana banjir (BPBD 2014). Dibawah ini merupakan table kejadian banjir di Kabupaten Pati dalam kurun waktu 9 tahun terakhir yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kejadian Bencana Banjir di Kabupaten Pati

Tahun	Kejadian Banjir	Mengungsi	Rumah Terendam
2010	14	0	2.991
2011	9	0	1.477
2012	5	30	863
2013	2	4.578	1.218
2014	4	33.399	81.265
2015	1	2.982	0
2016	6	0	463
2017	15	616	3.701
2018	8	5.007	2.153

(Sumber : BNPB, 2018)

Data kejadian banjir yang diperoleh dari BNPB dapat diartikan bahwa Kabupaten Pati merupakan daerah yang sangat rentan terhadap bencana banjir karena dalam kurun waktu 9 tahun terakhir kejadian banjir di Kabupaten Pati bersifat fluktuatif/naik turun sehingga belum dapat diminimalisir bencananya dengan maksimal. Adapun kejadian banjir paling parah terjadi pada 2017 sebanyak 15 kali kejadian banjir dan tahun 2014 dengan korban mengungsi 33.399 dan 81.265 rumah tergenangi oleh banjir. Dibawah ini terdapat data perbandingan kejadian

bencana banjir di Kabupaten Pati, Kudus, Demak, dan Jepara dalam kurun waktu 9 tahun terakhir yang dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Perbandingan Kejadian Bencana Banjir

Tahun	Kejadian Banjir			
	Pati	Kudus	Demak	Jepara
2010	14	7	8	0
2011	9	4	4	4
2012	5	1	5	1
2013	2	3	1	2
2014	4	4	5	5
2015	1	4	4	5
2016	6	1	3	1
2017	15	7	9	4
2018	8	0	5	2
Jumlah	64	31	44	24

(Sumber : BNPB, 2018)

Berdasarkan data informasi bencana banjir pada tabel 2 dapat diketahui bahwa jumlah kejadian banjir selama kurun waktu 9 tahun terakhir paling tinggi terjadi di Kabupaten Pati dengan jumlah kejadian bencana banjir 64 kali, dapat dikatakan Kabupaten Pati merupakan daerah yang cukup rawan terjadi bencana banjir dibandingkan dengan Kabupaten Kudus, Demak, dan Jepara yang merupakan tetangga kabupaten yang berdekatan dengan Pati. Ditambah lagi Kabupaten Pati memiliki sungai-sungai yang cukup besar jumlahnya yaitu sebanyak 93 buah sungai/kali yang tersebar merata di seluruh wilayah. Sungai di Kabupaten Pati umumnya merupakan sungai intermittent yang mengalirkan airnya pada saat hujan dan pada saat kemarau kering, namun ketika musim hujan beberapa sungai justru meluap yang mengakibatkan banjir. Seperti halnya sungai Silugonggo/Juwana yang bermuara di laut dan mengarah ke barat daya melewati Juwana, Jakenan, Pati, Gabus, Kayen, Undaan Kudus hingga bermuara di Babalan Wedung Demak, di Babalan Sungai Juwana bertemu dengan Sungai Lusi yang bermuara di Waduk Kedungombo. Sungai Juwana yang terhubung dengan Waduk Kedungombo menyebabkan Sungai Juwana sering meluap karena volume air yang tinggi dengan debit tinggi yang sering menyebabkan banjir. Daerah Aliran Sungai di Kabupaten Pati dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran A.

Bencana banjir yang terjadi selalu menimbulkan dampak buruk yang menyebabkan kerugian bagi manusia pada daerah yang dilanda. Kerugian yang ditimbulkan akibat banjir di antaranya kerusakan sarana prasarana fisik seperti terendamnya rumah, fasilitas umum, perkantoran dll, kerugian material, kerusakan lingkungan, sampai terenggutnya jiwa. Selain hal itu, banjir juga menyebabkan timbulnya masalah baru seperti kemacetan, penyakit, dan sampah. Merujuk pada data BNPB di Kabupaten Pati pada tahun 2014 sebanyak 33.399 jiwa mengungsi akibat banjir dan sebanyak 81.265 rumah terendam oleh genangan banjir. Mengingat begitu banyak permasalahan dan kerugian yang timbul akibat banjir, maka diperlukan suatu usaha mitigasi untuk meminimalisir dampak banjir itu sendiri. Menurut (PP no. 64 tahun 2010), mitigasi bencana adalah upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik secara struktur atau fisik melalui pembangunan fisik alami dan/atau buatan maupun nonstruktur atau nonfisik melalui peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Salah satu upaya mitigasi bencana banjir adalah dengan menyediakan informasi risiko bencana banjir agar masyarakat maupun pemerintah dapat lebih waspada sehingga dapat meminimalisir kerugian akibat banjir tersebut.

Informasi risiko bencana banjir diwujudkan dalam sebuah peta tematik yang menyajikan informasi mengenai besarnya risiko secara kualitatif akibat bencana banjir. Peta risiko banjir ini diharapkan dapat menjadi alternatif bahan pertimbangan dalam pengambilan langkah selanjutnya untuk perencanaan tata ruang dalam upaya menanggulangi banjir serta meminimalisir dampak kerugian akibat banjir secara efektif, efisien dan menyeluruh. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh mempunyai keunggulan dalam memudahkan ekstraksi data citra tanpa memerlukan waktu yang lama dan tenaga. Seperti contohnya kemampuan citra penginderaan jauh dalam ekstraksi data penggunaan lahan melalui citra resolusi tinggi melalui teknik interpretasi citra. Selain data penggunaan lahan, kemampuan penginderaan jauh juga dapat dimanfaatkan untuk ekstraksi data kemiringan lereng dari citra *Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)*.

Risiko banjir dapat diidentifikasi melalui sistem informasi geografis dengan menggunakan metode tumpang susun atau *overlay* terhadap parameter-parameter risiko bencana banjir. Melalui sistem informasi geografi diharapkan akan mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang terkait dengan penentuan risiko bencana banjir serta dapat menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang sering menjadi sasaran banjir. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk menganalisis risiko bencana banjir genangan di Kabupaten Pati dengan melakukan pemetaan untuk membantu pemerintah Kabupaten Pati dalam mengambil kebijakan terkait penanggulangan risiko bencana banjir, sehingga untuk menjawab permasalahan yang ada peneliti mengambil judul **“ANALISIS RISIKO BENCANA BANJIR GENANGAN DENGAN MEMANFAATKAN PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DI KABUPATEN PATI”**.

1.2 Perumusan Masalah

Latar belakang yang telah diuraikan maka, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana persebaran tingkat bahaya banjir genangan di Kabupaten Pati?
2. Bagaimana persebaran tingkat kerentanan fisik, sosial ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana banjir genangan di Kabupaten Pati?
3. Bagaimana tingkat risiko banjir genangan di Kabupaten Pati?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, penulis mempunyai tujuan diantaranya:

1. Mengetahui persebaran tingkat bahaya banjir genangan di Kabupaten Pati.
2. Mengetahui tingkat kerentanan banjir genangan di Kabupaten Pati.
3. Menganalisis tingkat risiko banjir genangan di Kabupaten Pati.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk beberapa pihak diantaranya:

1. Manfaat Akademik

Penelitian ini erat hubungannya dengan ilmu Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi serta Geografi Kebencanaan sehingga diharapkan dapat menjadi sebuah pembelajaran secara akademik dan diharapkan semua pihak yang berkepentingan dapat mengetahui serta memahaminya dengan baik.

2. Manfaat dalam implementasi atau praktik

Penelitian ini memfokuskan di Kabupaten Pati untuk melakukan pemetaan tingkat risiko banjir genangan sehingga diharapkan dengan tersedianya peta yang menyediakan informasi risiko bencana banjir di Kabupaten Pati dapat digunakan oleh masyarakat maupun pemerintah setempat untuk mengetahui besarnya risiko banjir di wilayahnya. Sehingga hal tersebut dapat dijadikan pertimbangan untuk pengambilan langkah selanjutnya dalam upaya penanggulangan dan mitigasi banjir.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1 Bencana Banjir

Banjir adalah aliran/genangan air yang menimbulkan kerugian ekonomi atau bahkan menyebabkan kehilangan jiwa (Asdak, 2007). Banjir genangan juga dapat diartikan peristiwa atau keadaan dimana terendamnya/tergenangnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat (BNPB, 2007). Pada Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang sungai diuraikan bahwa banjir adalah peristiwa meluapnya air sungai melebihi palung sungai. Menurut Dinas Pekerjaan Umum, banjir merupakan suatu keadaan sungai, dimana aliran air tidak tertampung oleh palung sungai, sehingga terjadi limpasan dan atau genangan pada lahan yang semestinya kering (PUPR Provinsi DKI, 2008). Sedangkan berdasarkan Badan Koordinasi Nasional, banjir merupakan peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air meningkat (Bakornas, 2007).

Bencana dapat 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.

Istilah banjir terkadang bagi sebagian orang disamakan dengan genangan, sehingga penyampaian informasi terhadap bencana banjir di suatu wilayah menjadi kurang akurat. Genangan adalah luapan air yang hanya terjadi dalam hitungan jam setelah hujan mulai turun. Genangan terjadi akibat meluapnya air hujan pada saluran pembuangan sehingga menyebabkan air terkumpul dan tertahan pada suatu wilayah dengan tinggi muka air 5 hingga >20 cm. Sedangkan banjir adalah meluapnya air hujan dengan debit besar yang tertahan pada suatu wilayah yang rendah dengan tinggi muka air 30 hingga > 200 cm. Menurut M. Syahril (2009), kategori atau jenis banjir terbagi berdasarkan lokasi sumber aliran permukaan dan berdasarkan mekanisme terjadinya banjir. Berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya :

- a. Banjir Kiriman (banjir bandang) : Banjir yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan didaerah hulu sungai.
- b. Banjir lokal : banjir yang terjadi karena volume hujan setempat yang melebihi kapasitas pembuangan disuatu wilayah. Berdasarkan mekanisme banjir terdiri atas 2 jenis yaitu :
 1. *Regular Flood* : Banjir yang diakibatkan oleh hujan
 2. *Irregular Flood* : Banjir yang diakibatkan oleh selain hujan, seperti tsunami, gelombang pasang, dan hancurnya bendungan.

Banyak faktor menjadi penyebab terjadinya banjir. Namun secara umum penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam 2 kategori, yaitu banjir yang disebabkan oleh sebab-sebab alami dan banjir yang diakibatkan oleh tindakan manusia (Sugiyanto, 2002). Yang termasuk sebab-sebab alami diantaranya adalah :

1. Curah Hujan

Indonesia memiliki musim tropis sehingga sepanjang tahun mempunyai dua musim yaitu hujan umumnya antara bulan Oktober sampai bulan Maret, dan musim kemarau terjadi antara bulan April sampai bulan September. Pada

musim penghujan, curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan bilamana melebihi tebing sungai akan timbul banjir atau genangan.

2. Pengaruh Fisiografi

Fisiografi atau geografi fisik sungai seperti bentuk, fungsi, dan kemiringan daerah pengaliran sungai (DPS), kemiringan sungai, geometrik hidrolik (bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai dll merupakan hal-hal yang mempengaruhi terjadinya banjir.

3. Erosi & Sedimentasi

Erosi di DPS berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas penampang sungai. Erosi menjadi problem klasik sungai-sungai di Indonesia. Besarnya sedimentasi akan mengurangi kapasitas saluran, sehingga timbul genangan dan banjir di sungai. Sedimentasi juga menjadi masalah besar pada sungai-sungai di Indonesia.

4. Kapasitas Sungai

Pengurangan kapasitas aliran banjir pada sungai dapat disebabkan oleh pengendapan berasal dari erosi DPS dan erosi tanggul sungai yang berlebihan dan sedimentasi di sungai itu karena tidak adanya vegetasi penutup dan adanya penggunaan lahan yang tidak tepat.

5. Kapasitas Drainase yang tidak memadai

Hampir semua kot-kota di Indonesia mempunyai drainasi daerah genangan yang tidak memadai, sehingga kota-kota tersebut sering menjadi langganan banjir di musim hujan.

6. Pengaruh air pasang

Air pasang laut memperlambat aliran sungai ke laut. Pada waktu banjir bersamaan dengan air pasang laut yang tinggi maka tinggi genangan atau banjir akan menjadi besar karena terjadi aliran balik (*backwater*). Contoh terjadi di Kota Semarang dan Jakarta. Genangan ini terjadi sepanjang tahun baik musim hujan dan maupun musim kemarau.

7. Perubahan Kondisi DPS

Perubahan DPS seperti pengundulan hutan, usaha pertanian yang kurang tepat, perluasan kota, dan perubahan tataguna lainnya dapat memperburuk masalah banjir karena meningkatnya aliran banjir. Dari persamaan-persamaan yang ada, perubahan tataguna lahan memberikan kontribusi yang besar terhadap naiknya kuantitas dan kualitas banjir.

8. Kawasan Kumuh

Perumahan kumuh yang terdapat di sepanjang sungai, dapat merupakan penghambat aliran. Masalah kawasan kumuh dikenal sebagai faktor penting terhadap masalah banjir daerah perkotaan.

9. Sampah

Disiplin masyarakat untuk membuang sampah pada tempat yang ditentukan tidak baik, umumnya mereka langsung membuang sampah ke sungai. Di kota-kota besar hal ini sangat mudah dijumpai. Pembuangan sampah di alur sungai dapat meninggikan muka air banjir karena menghalangi aliran.

10. Drinase lahan

Drainasi perkotaan dan pengembangan pertanian pada daerah bantuan banjir akan mengurangi kemampuan bantaran dalam menampung debit air yang tinggi.

11. Perencanaan sistem pengendali banjir tidak tepat.

Beberapa sistem pengendalian banjir memang dapat mengurangi kerusakan akibat banjir kecil sampai sedang, tetapi mungkin dapat menambah kerusakan selama banjir-banjir yang besar. Sebagai contoh bangunan tanggul sunagi yang tinggi. Limpasan pada tanggul pada waktu terjadi banjir yang melebihi banjir rencana dapat menyebabkan keruntuhan tanggul, menyebabkan kecepatan aliran yang sangat besar yang melalui bobolnya tanggul sehingga menimbulkan banjir besar.

Banjir merupakan suatu bencana yang diakibatkan oleh meluapnya air sungai melebihi palung sungai yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi dan kehilangan nyawa. Berdasarkan penjelasan diatas terdapat 2 faktor yang

menyebabkan banjir yaitu faktor alami yang disebabkan oleh alam itu sendiri dan faktor non-alami yang disebabkan oleh ulah manusia.

Kerawanan Banjir

Kerawanan banjir adalah keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah, terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, testur tanah dan penggunaan lahan) (Suherlan, 2001). Kerentanan (*vulnerability*) merupakan rangkaian kondisi yang menentukan suatu bahaya (baik bahaya alam maupun bahaya buatan) yang terjadi akan dapat menimbulkan bencana (*disaster*). Banjir menjadi bencana jika terjadi pada daerah yang rentan. Daerah yang rentan banjir biasanya memiliki kondisi kemiringan lereng datar dengan intensitas curah hujan tinggi, penggunaan lahan terbangun, dan jenis tanah yang kedap air seperti tanah lempung/alluvial.

1.5.1.2 Bahaya/Hazard

Bencana dapat diartikan sebagai 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, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bahaya dapat diartikan sebagai situasi yang berpotensi untuk mengancam jiwa seseorang (BNPB, 2007). Bahaya selalu berhubungan dengan manusia yang dapat mengancam jiwa ketika bencana datang. Suatu daerah dikatakan bahaya apabila daerah tersebut mengalami bencana dan terdapat manusia yang menghuni daerah yang terkena bencana tersebut. Sedangkan, daerah dikatakan tidak bahaya apabila terjadi bencana tapi tidak ada faktor kehidupan di daerah tersebut.

1.5.1.3 Kerawanan/Vulnerability

Kerentanan merupakan kondisi baik fisik, sosial ekonomi, dan lingkungan yang mengancam kehidupan masyarakat ketika bencana datang. Terdapat 4 faktor yang mengancam bahaya/hazard diantaranya :

1. Faktor Kerentanan Fisik

Faktor kerentanan fisik pada umumnya merujuk pada kelemahan pada lingkungan terbangun. Hal ini dapat diartikan sebagai wilayah terbuka (*exposure*) atau tempat yang sangat rentan terdampak bahaya, atau secara sederhana faktor fisik ini berkaitan dengan pemilihan lokasi untuk kawasan terbangun misalnya daerah permukiman dan fasilitas umum.

2. Faktor Kerentanan Sosial dan Ekonomi

Parameter yang berkaitan dengan faktor kerentanan sosial adalah yang berhubungan dengan kehidupan masyarakat pada umumnya sedangkan kerentanan ekonomi sangat bergantung pada status ekonomi dari masyarakat, komunitas serta tingkat di atasnya. Selain itu jumlah kaum miskin, komposisi jumlah perempuan yang tidak berimbang dan para manula juga akan meningkatkan kerentanan ekonomi. Hal tersebut termasuk aspek yang berkaitan dengan tingkat jaminan keamanan hak asasi manusia, seperti kepadatan penduduk, rasio umur tidak produktif, rasio orang cacat, dan penduduk miskin. Kelompok ini dianggap paling rentan apabila terjadi bencana, karena pada umumnya kelompok ini memiliki keterbatasan kemampuan dalam upaya pemulihan akibat bencana. Kerentanan sosial dan ekonomi juga bergantung pada kondisi cadangan ekonomi dan masyarakat, komunitas atau level di atasnya, akses pada pendanaan, pinjaman, dan asuransi. Ekonomi yang lemah pada umumnya akan meningkatkan tingkat kerentanan sosial dan ekonomi. Selain itu keterbatasan akses terhadap infrastruktur pendukung perekonomian seperti akses jalan, perbankan, pasar juga berpengaruh terhadap kerentanan sosial dan ekonomi.

3. Faktor Kerentanan Lingkungan (Ekologi)

Aspek kunci dari kerentanan lingkungan termasuk didalamnya peningkatan penurunan sumberdaya alam serta status degradasi sumberdaya. Degradasi lingkungan ini yang mengancam ketika bahaya datang. Faktor-faktor tersebut merupakan parameter dalam menentukan tingkat bahaya yang diantaranya merupakan parameter fisik lahan terbangun, faktor ekonomi, sosial, dan lingkungan.

1.5.1.4 Risiko Bencana Banjir

Risiko bencana menurut (UU RI No. 24, 2007) didefinisikan sebagai potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta benda, dan ancaman psikologis masyarakat. Peta risiko bencana adalah gambaran tingkat risiko bencana suatu daerah secara spasial dan non spasial berdasarkan kajian risiko bencana suatu daerah (BNPB, 2012). Berdasarkan metode penilaian perkiraan kerusakan dan kerugian akibat bencana yang dikeluarkan oleh BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana), bencana seperti banjir lebih banyak mengakibatkan kerugian daripada kerusakan (BPBD, 2014). Kerusakan adalah dampak langsung yang dirasakan setelah terjadinya bencana yang mengakibatkan perlunya pembangunan untuk memulihkan kembali sesuatu fungsi. Sedangkan kerugian adalah suatu nilai baik materil maupun non-materil yang harus ditanggung akibat suatu kejadian bencana.

Risiko bencana merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu potensi bencana yang melanda. Potensi dampak negatif ini dilihat dari potensi jumlah jiwa yang terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan (BNPB, 2012). Banyak ahli telah memformulasikan secara matematis rumus dari risiko total. Secara garis besar BNPB mengemukakan bahwa risiko dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R = H * \frac{V}{C} \quad (1.1)$$

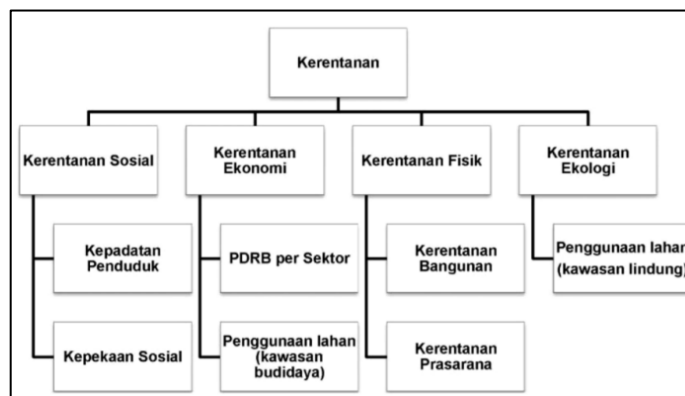
- R* : *Disaster Risk*: Risiko Bencana
- H* : *Hazard Threat*: Frekuensi (kemungkinan) bencana tertentu cenderung terjadi dengan intensitas tertentu pada lokasi tertentu.
- V* : *Vulnerability*: Kerentanan di daerah tertentu dalam sebuah kasus bencana tertentu terjadi dengan intensitas tertentu. Perhitungan variabel ini biasanya didefinisikan sebagai pajanan (penduduk, aset, dll) dikalikan sensitivitas untuk intensitas spesifik bencana.
- C* : *Adaptive Capacity*: Kapasitas yang tersedia di daerah itu untuk pulih dari bencana tertentu.

Pendekatan risiko bencana banjir selanjutnya dapat disederhanakan dan dinyatakan dengan fungsi berikut.

$$\text{Risiko Bencana Banjir} = \text{Ancaman Bahaya} \times \text{Kerentanan} \dots\dots\dots(I.2)$$

Risiko suatu bencana pada suatu daerah dapat diperhitungkan berdasarkan sejarah bencana yang pernah terjadi di daerah tersebut. Indeks ancaman bahaya banjir dapat diperhitungkan dengan mengetahui sebaran daerah yang berpotensi tergenang banjir. Daerah potensi genangan banjir merupakan sebaran genangan banjir berdasarkan analisis data proses DEM (*Digital Elevation Model*) dan data lapangan. Sebaran daerah yang berpotensi tergenang diperoleh dengan memodelkan titik-titik ketinggian yang sama dengan tinggi muka air saat banjir di tempat tersebut. Tinggi muka air dapat disimulasikan berdasarkan sejarah kejadian banjir yang pernah terjadi.

Faktor kerentanan pada dasarnya terbagi menjadi beberapa indeks yang meliputi indeks kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik, dan kerentanan ekologi (lingkungan). Komposisi indikator kerentanan ditunjukkan pada Gambar 1.3. Pada studi kasus ini, hanya dibatasi pada analisis risiko bencana banjir secara kualitatif berdasarkan pada kerentanan ekonomi akibat banjir.



Gambar 1.3 Komposisi analisis kerentanan bencana (BNPB, 2012)

Kerentanan ekonomi identik dengan besarnya kerugian secara ekonomi yang dialami oleh suatu daerah akibat suatu bencana. Komponen indeks kerugian dihitung berdasarkan nilai PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) per sektor dan tutupan lahan. Secara garis besar, tutupan lahan sangat mempengaruhi besarnya kerentanan ekonomi bencana banjir (Yusuf, 2005). Berdasarkan teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa besarnya risiko bencana banjir sangat bergantung pada ancaman genangan banjir dan tutupan lahan, dengan pendekatan rumus I.3 berikut.

Risiko Bencana Banjir = Luas Genangan Banjir x Tutupan Lahan(I.3)

Informasi hasil tumpang susun genangan banjir dan tutupan lahan digunakan untuk perhitungan indeks kerentanan ekonomi, dimana komponen dan indikator kerentanan ekonomi disajikan pada Tabel 2. Luas lahan produktif dapat diperoleh dari peta tutupan lahan dan buku kabupaten atau kecamatan dalam angka dan dikonversi kedalam rupiah, sedangkan PDRB dapat diperoleh dari laporan sektor atau kabupaten dalam angka (BNPB, 2012). Nilai rupiah hasil konversi luas lahan produktif dan PDRB digunakan untuk pemberian skor pada masing-masing komponen kerentanan ekonomi. Nilai rupiah tersebut tidak dapat disamakan dengan nilai estimasi kerugian ekonomi total akibat bencana banjir. Komponen kerentanan ekonomi berdasarkan data BNPB dalam pembobotan kerentanan dapat dilihat pada Tabel 1.3 berikut.

Tabel 1.3 Perbandingan Kejadian Bencana Banjir

No	Komponen	Kelas			Bobot	Sumber
		Rendah	Sedang	Tinggi		
1	Lahan Produktif	< Rp 50 juta	Rp 5 –200 juta	> Rp 200 juta	60 %	Landuse, Kabupaten/ Kecamatan dalam Angka
2	Nilai PDRB/sector	< Rp 100 juta	Rp100 - 300 juta	> Rp 300 juta	40 %	Laporan Sektor, Kabupaten dalam Angka
Kerentanan Ekonomi = (0,6 * Skor Lahan Produktif) + (0,4 * Skor PDRB)						

Sumber : BNPB (2012)

1.5.1.5 SPOT-6

LAPAN menyebutkan bahwa Satelit optis *SPOT 6* dikembangkan oleh *AIRBUS Defence and Space* dan diluncurkan pada 9 September 2012 dengan menggunakan roket PSLV dari Pusat Antariksa Satish Dhawan, India. Satelit SPOT 6 menggantikan posisi SPOT 4 dan SPOT 5 yang telah beroperasi sejak tahun 1998 dan 2002. Selain itu stasiun bumi dan antarikanya juga telah dirancang dengan perbaikan kinerja dibandingkan sebelumnya terutama dalam hal aktivitas akuisisi khusus yang meliputi ketetapan pengiriman dan akuisisi dengan area liputan sebesar 6.000.000 km² per hari.

SPOT yang memiliki kepanjangan (*System Pour L'Observation de la Terre*) merupakan satelit beresolusi tinggi yang mampu melakukan pencitraan permukaan bumi dari luar angkasa. SPOT-6 memiliki keunggulan dalam bidang pencitraan gambar (*imaging mode*) dimana SPOT-6 memiliki kecepatan tinggi dalam pengumpulan data secara efisien sehingga cocok digunakan dalam bidang kartografi. Spesifikasi citra SPOT-6 berdasarkan karakteristik citranya dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Klasifikasi Citra SPOT-6

Mode Pencitraan	Pankromatik	Multispektral
Resolusi Spasial	5 m GSD pada Nadir	6 m GSD pada nadir
Jangkauan Spektral	Pankromatik 450-745 nm	Biru (450-520nm)
		Hijau (530-590nm)
		Merah (625-695nm)
		NIR (760-890nm)
Lebar Sapuan	60 km pada nadir	
Pencitraan <i>off nadir</i>	30 derajat (standar)-40 derajat (<i>extended</i>) Gyroscop dapat merekam berbagai arah sesuai permintaan	
Jangkauan Dinamik	12 bit per piksel	
Masa aktif satelit	± 10 tahun	
Waktu pengulangan	1-3 hari bersama dengan SPOT-7	
Ketinggian orbit	694 km	
Waktu lintasan	10:00 AM <i>descending mode</i>	
Orbit	98.79 derajat sinkron matahari	
Harga Arsip	Mono std € 3.8 /km ² - Mono rush € 5.7 /km ² Stereo std € 7.6 /km ² - Stereo rush € 11.4 /km ² Tri Stereo std € 11.4 /km ² - Tri Stereo rush € 17.1 /km ²	
Harga <i>Tasking</i>	Std € 4.6 /km ²	
Luas Pemesanan	Arsip min 250 km ² Tasking min 100 km ² Lebar area min 5 km di setiap sisi	
Level proses	Mono, Stereo, Tri Stereo	
Tingkat Akurasi	35 m CE tanpa GCP (dengan sudut perekaman 30 derajat) 10 m CE 90 dengan reference 3D	

(Sumber : *ASTRIUM Services*, 2013)

SPOT dirancang untuk meningkatkan pengetahuan manusia akan pengelolaan bumi dengan mengeksplorasi sumber daya bumi, mendeteksi, dan meramalkan fenomena klimatologi, dan oceanografi, mengawasi kegiatan manusia, dan fenomena alam. Keunggulan dari SPOT 6 adalah pada peningkatan teknologi dan kinerja sistem sehingga meningkatkan reaktivitas dan kapasitas akuisisi serta menyederhanakan akses data. SPOT-6 adalah sebuah satelit pencitraan optik yang

mampu melakukan pencitraan bentuk bumi dengan resolusi tinggi hingga 1,5 meter pada model pankromatik dan resolusi 6 meter pada model multispektral (Biru, Hijau, Merah, dan *Near-IR*).

1.5.1.6 DEM SRTM

Shuttle Radar Topographic Mission diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2000 oleh National Geospatial Intelligence Agency (NGA) dan the National Aeronautics and Space Administration (NASA). Sensor SRTM diletakkan pada pesawat *Endeavour* yang mengorbit bumi selama 10 hari dan berhasil mengumpulkan data topografi beresolusi tinggi hampir mendekati 80 % luas permukaan dataran di bumi (Hartono, 2010).

SRTM termasuk dalam kategori satelit bergelombang mikro aktif. Sensor SRTM bekerja pada dua kanal, yaitu kanal C dengan panjang gelombang 3 cm. Pada pencitraan dengan kanal C dihasilkan citra resolusi tinggi dengan lebar liputan 50 km untuk beberapa daerah tertentu, sedangkan pada pencitraan dengan kanal X dihasilkan citra yang lebih rendah resolusinya dengan lebar liputan 225 km namun luas liputannya hampir mencapai 80% luas permukaan daratan di dunia. Resolusi spasial citra SRTM 1 *arc second* adalah 30 meter (USGS, 2003).

Untuk menghasilkan citra topografik resolusi tinggi dan mempunyai kemampuan untuk pemodelan 3 dimensi dengan teknik interferometri, maka sensor SRTM beroperasi dengan dua antena. Salah satu antena diletakkan pada badan pesawat *endeavour* dan satunya diletakkan 60 meter di luar badan pesawat ulang alik tersebut.

1.5.1.7 Penginderaan Jauh

Penginderaan Jauh adalah ilmu dan 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 dikaji (Lillesand & Kieffer, 2004). Komponen dasar penginderaan jauh adalah: target, sumber energi, jalur transmisi, dan sensor (Baja, 2012). Target adalah objek atau materi atau fenomena yang dipelajari atau diindera. Komponen dalam sistem bekerja sama untuk mengukur dan mencatat informasi mengenai target

tanpa benar-benar datang dan kontak langsung dengan benda dan fenomena tersebut. Sumber energi adalah yang menerangi atau menyediakan energi atau gelombang elektromagnetik ke target. Energi yang berinteraksi dengan target akan bertindak sebagai media untuk transmisi informasi (jalur transmisi) dari target ke sensor. Sensor merupakan perangkat jauh untuk mengumpulkan dan merekam radiasi elektromagnetik.

Dalam penginderaan jauh didapat masukan data atau hasil observasi yang disebut citra. Citra atau *image* adalah representasi spasial dari suatu objek yang sebenarnya dalam bidang dua dimensi yang biasanya ditulis dalam koordinat cartesian x-y, dan setiap koordinat merepresentasikan satu sinyal terkecil dari objek (Kulkarni, 2001). Sebagai contoh, memotret bunga di taman. Foto bunga yang berhasil kita buat itu merupakan citra bunga tersebut. Terdapat dua istilah dalam penyebutan citra menurut (Sutanto, 1986) dalam bahasa Indonesia disebut sebagai citra dan didalam bahasa Inggris, yaitu "*image*" dan "*imagery*", akan tetapi istilah *imagery* dirasa lebih tepat penggunaannya. Agar dapat dimanfaatkan maka citra tersebut harus diinterpretasikan atau diterjemahkan/ ditafsirkan terlebih dahulu. Interpretasi citra merupakan kegiatan mengkaji foto udara dan atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut (Estes, 1994). Singkatnya interpretasi citra merupakan suatu proses pengenalan objek yang berupa gambar (citra) untuk digunakan dalam disiplin ilmu tertentu seperti Geologi, Geografi, Ekologi, Geodesi dan disiplin ilmu lainnya. Dalam menginterpretasikan citra dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu: Deteksi ialah pengenalan objek yang mempunyai karakteristik tertentu oleh sensor. Identifikasi ialah mencirikan objek dengan menggunakan data rujukan. Analisis ialah mengumpulkan keterangan lebih lanjut secara terinci. Klasifikasi ialah mengelompokkan objek yang memiliki kesamaan fisik.

Pengenalan objek merupakan bagian penting dalam interpretasi citra. Untuk itu, identitas dan jenis objek pada citra sangat diperlukan dalam analisis pemecahan masalah. Karakteristik objek pada citra dapat digunakan untuk mengenali objek yang dimaksud dengan unsur interpretasi. Menurut (Lillesand & Kiefer, 1999), unsur interpretasi yang dimaksud dalam hal ini adalah :

1. Rona dan Warna

Rona dan warna merupakan unsur pengenalan utama atau primer terhadap suatu objek pada citra penginderaan jauh. Rona ialah tingkat kegelapan atau tingkat kecerahan objek pada citra, sedangkan warna ialah wujud yang tampak oleh mata dengan menggunakan spektrum sempit, lebih sempit, dan spektrum tampak.

2. Bentuk

Bentuk merupakan variabel kualitatif yang memberikan konfigurasi atau kerangka suatu objek sebagaimana terekam pada citra penginderaan jauh.

3. Ukuran

Ukuran merupakan ciri objek yang antara lain berupa jarak, luas, tinggi lereng, dan volume. Ukuran objek citra berupa skala.

4. Tekstur

Tekstur adalah frekuensi perubahan rona pada citra. Tekstur dinyatakan dengan kasar, halus, atau sedang. Contoh: hutan bertekstur kasar, belukar bertekstur sedang, semak bertekstur halus.

5. Pola

Pola atau susunan keruangan merupakan ciri yang menandai bagi banyak objek bentukan manusia dan beberapa objek alamiah. Contoh: perkebunan karet atau kelapa sawit akan mudah dibedakan dengan hutan dengan pola dan jarak tanam yang seragam.

6. Bayangan

Bayangan sering menjadi kunci pengenalan yang penting bagi beberapa objek dengan karakteristik tertentu. Sebagai contoh, jika objek menara diambil tepat dari atas, objek tersebut tidak dapat diidentifikasi secara langsung. Maka untuk mengenali objek tersebut adalah menara yaitu dengan melihat bayangan.

7. Situs

Situs adalah letak suatu objek terhadap objek lain disekitarnya. Situs bukan ciri objek secara langsung, tetapi kaitanya dengan faktor lingkungan.

8. Asosiasi

Asosiasi merupakan keterkaitan antara objek satu dengan objek yang lain. Karena adanya keterkaitan ini maka terlihatnya suatu objek pada citra sering merupakan adanya objek lain. Sekolah biasanya ditandai dengan adanya lapangan olahraga.

Data hasil penginderaan jauh adalah citra penginderaan jauh. Citra penginderaan jauh menurut (Hartati, 2009) adalah gambaran dengan karakter nilai yang mewakili elemen gambar (*picture element = pixel* atau *pel*). Citra dapat berbentuk nondigital (*hardcopy*) dan digital. Citra nondigital hanya dapat diolah secara manual, sedangkan citra digital dapat diolah dengan komputer menggunakan perangkat lunak yang tersedia. Citra dapat dibedakan menjadi citra fotografi yang berupa foto udara dan citra non foto berupa citra satelit. Perbedaan diantara keduanya dapat dilihat pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Perbandingan Citra Foto dan Non-Foto

Jenis Citra	Citra Foto	Citra Non-Foto
Variabel Pembeda		
Sensor	Kamera	Non kamera, berdasarkan atas penyiaman kamera yang detektornya bukan film
Detektor	Film	Pita magnetik, termistor, foto konduktif, foto voltrai, dsb
Proses perekaman	Fotografi/kimiawi	Elektronik
Mekanisme perekaman	Serentak	Parsial
Spektrum elektromagnetik	Spektrum tampak dan perluasannya	Spektral tampak dan perluasannya, termal, dan mikro

(Sumber : Lillesand dan Kiefer, 2004)

Penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai *tools* untuk menurunkan parameter-parameter fisik yang digunakan seperti kemiringan lereng menggunakan citra foto *DEM SRTM* dan penggunaan lahan diturunkan menggunakan citra *SPOT-6* hasil dari *Pansharpening*. Pemutakhiran data penginderaan jauh dapat dilakukan dengan melakukan pemrosesan citra digital dan interpretasi secara visual dengan unsur interpretasi. Unsur interpretasi yang dimaksud dijelaskan diatas yang terdiri dari rona warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, dan asosiasi.

1.5.1.8 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang berbasis komputer yang memberikan 4 kemampuan dalam menangani data bereferensi geografis, yaitu : pemasukan data, pengelolaan data, manipulasi dan analisis data, serta keluaran data (E, 2002). Perpaduan teknik penginderaan jauh dengan SIG sangat memungkinkan adanya perolehan dan penanganan data secara cepat dan efisien baik secara waktu, tenaga, serta biaya bila dibandingkan secara terestris. Dengan demikian pengaplikasian teknik penginderaan jauh dan SIG akan memudahkan perolehan data untuk mempelajari proses-proses yang terjadi pada suatu DAS. SIG merupakan salah satu sistem yang kompleks dan pada umumnya juga terintegrasi dengan lingkungan sistem komputer lainnya di tingkat fungsional dan jaringan (*network*). Jika di uraikan, SIG sebagai sistem terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut (Prahasta, 2009).

1. Perangkat keras: Pada saat ini SIG sudah tersedia bagi berbagai *platform* perangkat keras, mulai dari kelas *PC desktop*, *workstations*, hingga *multi-user host* yang bahkan dapat digunakan banyak pengguna secara bersamaan dalam jaringan komputer yang tersebar luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*harddisk*) yang besar dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar.
2. Perangkat lunak: Dari sudut pandang yang lain, SIG bias juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana sistem basis datanya memegang peranan kunci.
3. Data dan Informasi geografis: SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data atau informasi yang di perlukan baik secara tidak langsung maupun secara langsung dengan cara melakukan di jitasi data spasialnya dari peta analog dan kemudian memasukkan data atributnya dari tabel-tabel atau laporan.
4. Manajemen: suatu proyek SIG akan berhasil jika di kelola dengan baik dan di kerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

Data GIS sebagai data geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang

berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi (UU No. 4 Tahun , 2011) tentang Informasi Geospasial). SIG secara umum dapat digunakan untuk berbagai macam bidang, termasuk dalam manajemen kebencanaan. Bencana berhubungan erat dengan letak geografis, hal ini telah disepakati oleh banyak pihak, sehingga pengembangan dan penggunaan sistem informasi geografis terus dilakukan. Pemanfaatan SIG juga telah dilakukan menggunakan sistem logistik bencana, dalam hal ini SIG sangat membantu dalam banyak hal. Informasi yang telah tersedia dalam SIG dapat dimanfaatkan oleh semua komponen yang terlibat seperti bagaimana manajemen mengatur rute berdasarkan peta, menentukan kelompok permintaan dan pendistribusian, bahkan saat ini pemanfaatan atau pihak luar juga dapat membantu dengan menginformasikan kebutuhan/ permintaan melalui SIG.

Melalui SIG juga informasi dapat disebarluaskan kepada masyarakat sebagaimana telah diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Berdasarkan (Peraturan Menteri ESDM No. 15, 2011) tentang Pedoman Mitigasi Bencana Gunungapi, Gerakan Tanah, dan Tsunami terdapat suatu kejadian diseminasi. Dalam peraturan tersebut diseminasi memiliki tujuan agar masyarakat memahami sumber dan jenis ancaman bahaya, jalur evakuasi, dan lokasi pengungsian.

Perkembangan teknologi yang pesat dewasa ini dapat dimanfaatkan secara optimal untuk memperkirakan dan mengendalikan banjir. Teknologi yang sangat fenomenal untuk melibatkan permasalahan secara keruangan, seperti banjir, adalah sistem informasi geografis (SIG). Berbagai data keruangan yang berkaitan dengan banjir seperti data hujan, tanah, penggunaan lahan, permukiman, vegetasi, penutup lahan dapat digunakan untuk pengendalian banjir secara tepat, baik sasaran jangka pendek maupun jangka panjang. Sasaran jangka pendek adalah pengurangan terhadap bencana yang ditimbulkan, sedangkan sasaran jangka panjang adalah pengurangan terhadap risiko banjir itu sendiri (Rakhman.A.A, 2015).

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan studi banjir adalah sebagai berikut:

(Budi, 2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Managemen Risiko Bencana Banjir Kali Lamong pada Kawasan Peri-Urban Surabaya-Gresik Melalui Pendekatan Kelembagaan”. Tujuan penelitian ini adalah memetakan peran kelembagaan pemerintah dalam melakukan manajemen risiko bencana di wilayah Kali Lamong. Metode yang digunakan adalah analisa kausalitas yang didasarkan pada data-data sekunder yang bersumber dari media elektronik selama periode 2011-2013. Hasil analisa tersebut dipetakan dalam bentuk diagram *fishbone*. Selanjutnya dilakukan analisa kelembagaan untuk mengetahui peran dan tanggung jawab masing-masing institusi dalam mengurangi risiko bencana. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa manajemen risiko bencana pada DAS Kali Lamong harus memperhatikan factor-faktor tata ruang, kondisi sungai, dan normalisasi sungai. Pendekatan kelembagaan diperlu difokuskan pada pengendalian pemanfaatan bantaran sungai, poses pembebasan tanah, penganggaran pembangunan, dan kewenangan masing-masing lembaga.

(Fahrizal & et al, 2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Spasial untuk Menentukan Zonasi Banjir Bandang (Studi Kasus: Kabupaten Sinjai)”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui zona risiko banjir bandang di Kabupaten Sinjai. Metode yang digunakan adalah Menggunakan analisa atribut yaitu pembobotan dan analisis spasial dengan tumpang susun. Pembobotan dilakukan dengan memberi bobot tiap parameter yang berpengaruh terhadap banjir bandang, untuk analisis spasial dilakukan dengan melakukan tumpang susun terhadap semua peta tematik yang menjadi parameter banjir bandang. Hasil analisis menunjukkan bahwa di Kabupaten Sinjai terdiri atas 3 tingkat risiko banjir bandang dengan luasan masing-masing yaitu tingkat risiko rendah seluas 24.176,95 ha, tingkat risiko sedang seluas 40.319,60 ha dan tingkat risiko tinggi seluas 22.209,92 ha. Tingkat risiko banjir bandang tinggi meliputi seluruh wilayah di Kecamatan Sinjai Utara dan sebagian besar

Sinjai Timur, tingkat risiko sedang meliputi sebagian besar Kecamatan Sinjai Selatan, Sinjai Tengah, Tellulimpoe dan Bullupoddo sedangkan tingkat risiko rendah meliputi sebagian besar wilayah di Kecamatan Sinjai Barat dan Sinjai Borong.

(Darmawan & Suprajaka, 2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Tingkat Risiko Banjir pada Kawasan Permukiman (Studi Kasus: Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk)”. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi karakteristik banjir pada kawasan permukiman di Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk dan Menganalisis tingkat risiko bencana banjir pada kawasan permukiman di Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa karakteristik banjir di Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk yaitu Banjir lokal, banjir kiriman, dan banjir rob. Tingkat risiko bencana banjir di kedua kelurahan ini menunjukkan tingkat risikonya tinggi karena tingkat kerentanan di Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kapasitas di kedua kelurahan ini.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya terletak pada metode dan tujuannya. Metode yang digunakan adalah metode survei dengan menentukan berasarkan akurasi terhadap pemodelan yang telah dilakukan dengan kondisi lapangan. Sehingga penelitian lebih akurat dan sesuai dengan lapangan. Tujuan penulis tidak hanya sekedar memetakan tapi juga menganalisis dampak risikonya serta menggunakan 2 metode analisis data sekaligus dalam menyelesaikan permasalahannya. Metode analisis data yang digunakan adalah kuantitatif berjenjang untuk memperoleh parameter bahaya/kerawanan banjir dan kerentanan banjir, sedangkan metode yang lainnya yaitu metode matematis untuk menentukan potensi risiko menggunakan rumus perhitungan. Untuk mengetahui persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Ringkasan Penelitian Sebelumnya

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Eko Budi, 2012	Managemen Risiko Bencana Banjir Kali Lamong pada Kawasan Peri-Urban Surabaya-Gresik Melalui Pendekatan Kelembagaan	Memetakan peran kelembagaan pemerintah dalam melakukan manajemen risiko bencana di wilayah Kali Lamong	Analisa kausalitas yang didasarkan pada data-data sekunder yang bersumber dari media elektronik	Peta Manajemen Risiko Bencana Banjir Kali Lamong
Risma, dkk (2014)	Analisis Spasial untuk Menentukan Zonasi Banjir Bandang (Studi Kasus: Kabupaten Sinjai)	Mengetahui zona risiko banjir bandang di Kabupaten Sinjai	Analisa atribut yaitu pembobotan dan analisis spasial dengan tumpang susun	1. Peta Indeks Bahaya Banjir Bandang. 2. Peta Indeks Kerentanan. 3. Peta Indeks Kapasitas Bencana. 4. Peta Risiko Bencana Banjir Bandang
Sahrijal dan Suprajaka (2014)	Analisis Tingkat Risiko Banjir pada Kawasan Permukiman (Studi Kasus: Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk)	Mengidentifikasi karakteristik banjir pada kawasan permukiman di Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk dan Menganalisis tingkat risiko bencana banjir pada kawasan permukiman di	Metode deskriptif kuantitatif	1. Peta Kerentanan Banjir di Cengkareng dan Kapuk. 2. Peta Bahaya Banjir di Cengkareng dan Kapuk. 3. Peta Risiko Bencana Banjir di Cengkareng dan Kapuk

		Kelurahan Cengkareng Timur dan Kapuk		
Penulis, 2018	Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk Analisis Risiko Bencana Banjir Genangan di Kabupaten Pati	1. Melakukan pemetaan tingkat banjir genangan di Kabupaten Pati. 2. Melakukan pemetaan tingkat kerentanan fisik, sosial ekonomi, dan lingkungan terhadap banjir genangan di Kabupaten Pati. 3. Melakukan analisis tingkat risiko banjir genangan di Kabupaten Pati secara kualitatif.	Metode yang digunakan adalah kuantitatif berjenjang tertimbang dengan analisis spasial dan analisis matematis menggunakan rumus $R = H \times V$	1. Peta Tingkat Kerentanan Banjir di Kabupaten Pati 2. Peta Tingkat Bahaya Banjir di Kabupaten Pati. 3. Peta Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Pati

1.6 Kerangka Penelitian

Banjir merupakan suatu peristiwa dimana terendamnya atau tergenangnya suatu daerah atau suatu daratan dikarenakan volume air yang meningkat. Banjir salah satu bencana yang sering diamali oleh masyarakat terutama ketika musim hujan tiba. Dampak yang terjadi ketika banjir datang diantaranya rumah dan fasilitas umum terendam sehingga aktivitas manusia menjadi bermasalah dan aksesibilitas terputus ketika genangan airnya cukup tinggi. Masalah-masalah yang timbul akibat dari bencana banjir cukup banyak, sehingga perlu adanya mitigasi bencana banjir untuk meminimalisir dampak risiko banjir terhadap masyarakat.

Bahaya/*Hazard* merupakan suatu peristiwa atau kejadian yang dapat mengancam kehidupan dan penghidupan masyarakat yang timbul dari faktor alam maupun non alam sehingga menimbulkan korban jiwa, kehilangan harta benda, kerusakan lingkungan, dan ancaman psikologis masyarakat. Bencana yang datang terutama banjir perlu dipetakan untuk mengetahui zonasi-zonasi rawan bencana. Bahaya berhubungan dengan aspek fisik yang menyebabkan suatu daerah tersebut terancam bahaya dalam kasus ini adalah banjir genangan. Parameter bahaya yang berpengaruh terhadap bencana banjir yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan. Semakin tinggi curah hujan maka potensi terjadinya banjir semakin besar dan semakin rendah curah hujan maka potensi terjadinya bencana banjir cukup rendah. Sedangkan penggunaan lahan sangat erat hubungannya dengan limpasan permukaan karena daerah yang memiliki vegetasi yang rapat mampu menyerap air permukaan serta akar dan batang pohon dapat menahan laju air limpasan permukaan. Berbeda dengan daerah yang jarang vegetasinya sangat sulit menyerap air limpasan sehingga sangat mungkin terjadinya banjir. Kemiringan lereng merupakan parameter fisik yang sangat berpengaruh terhadap tingkat bahaya banjir di suatu daerah. Daerah dengan kemiringan lereng datar memiliki tingkat bahaya banjir yang tinggi dibandingkan dengan daerah dengan kemiringan lereng curam hingga sangat curam, sebab daerah yang lerengnya datar cenderung menerima air permukaan yang mengalir dari lereng yang ada di atasnya. Jenis tanah merupakan parameter yang penting

dalam pemetaan bahaya banjir yang hubungannya dengan sifat tanah yang dapat meloloskan air ke dalam tanah atau proses infiltrasi tanah.

Kerentanan/*Vulnerability* merupakan kondisi atau keadaan sosial ekonomi, fisik, dan lingkungan yang berpengaruh terhadap penanggulangan bencana. Parameter kerentanan berhubungan dengan manusia, semakin banyak manusia yang menempati daerah yang bahaya maka tingkat kerentanannya sangat tinggi dan sebaliknya. Kerentanan berhubungan dengan aspek fisik, sosial ekonomi, dan lingkungan. Seperti contohnya semakin daerah itu penduduknya padat dan masuk dalam zona sangat bahaya maka, kerentanan pada daerah tersebut sangat tinggi. Faktor ekonomi seperti penduduk miskin akan jauh lebih rentan daripada penduduk kaya karena ketika terdampak bencana penduduk miskin sulit untuk memulihkan keadaannya karena tidak memiliki aset untuk mencukupi kehidupannya.

Risiko bencana merupakan besarnya kerugian atau kemungkinan korban, kerusakan lingkungan, dan kerugian di suatu daerah yang terdampak bahaya. Risiko bencana dapat dianalisis berdasarkan faktor bahaya dan faktor kerentanan secara matematis untuk menaksir risiko yang mungkin terjadi ketika bencana itu datang. Penelitian ini akan menghasilkan peta yang menunjukkan tingkat risiko banjir genangan sebagai analisis secara spasial dan analisis secara kuantitatif. Selain peta risiko juga dihasilkan peta tingkat bahaya secara fisik berdasarkan parameter fisik seperti curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan, serta peta kerentanan yang diperoleh dari segi sosial, ekonomi, dan secara lingkungan.

1.7 Batasan Operasional

Banjir merupakan peristiwa meluapnya air sungai melebihi palung sungai. Aliran/genangan air yang terjadi karena adanya luapan-luapan di daerah kanan atau kiri sungai akibat alur sungai tidak memiliki kapasitas yang cukup bagi debit aliran yang lewat (Sudjarwaji, 1987).

Bencana/Hazard juga dapat diartikan sebagai 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 (UU No. 24 Tahun 2007).

Kerentanan/Vulnerability adalah kondisi atau karakteristik geologi, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu dalam mencegah, menanggapi dampak buruk terhadap bahaya tertentu (UU Penanggulangan Bencana)

Risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat (Undang-undang Penanggulangan Bencana).

Penginderaan Jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand & Kieffer, 1999).

Sistem Informasi Geografi merupakan sistem yang berbasis komputer yang memberikan 4 kemampuan dalam menangani data bereferensi geografis, yaitu : pemasukan data, pengelolaan data, manipulasi dan analisis data, serta keluaran data (Aronoff dalam Prahasta, 2002).