

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kondisi geografis sebagian wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia berada pada kawasan yang rawan terhadap bencana alam (Permen PU Nomor 22/PRT/M/2007). Salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah tanah longsor. Tanah longsor merupakan bencana alam yang disebabkan adanya pergerakan massa tanah karena berbagai macam faktor. Faktor-faktor tersebut dapat berupa kemiringan lereng yang curam, curah hujan yang tinggi, kesalahan pemanfaatan lahan pada lereng, serta faktor geologi dan jenis tanah. Selain itu, tanah longsor juga dapat terjadi karena adanya bencana lain seperti contohnya gempa bumi. Menurut Arsyad (1989), tanah longsor terjadi akibat adanya volume dari material penyusun batuan/tanah yang meluncur di atas lapisan kedap air yang jenuh air yang berperan sebagai bidang luncur.

Kabupaten Boyolali terletak di wilayah administrasi Provinsi Jawa Tengah, terdiri dari 22 wilayah administrasi kecamatan. Seperti yang terdapat pada *website* Pemerintah Kabupaten Boyolali (boyolali.go.id), topografi wilayah Kabupaten Boyolali terdiri dari dataran rendah, perbukitan serta pegunungan. Rata-rata ketinggian di wilayah Boyolali sendiri yakni 700 meter di atas permukaan laut (mdpl), dengan titik tertinggi berada di Kecamatan Selo (1.500 mdpl) dan titik terendahnya berada di Kecamatan Banyudono (75 mdpl). Berdasarkan kondisi geografisnya tersebut, beberapa wilayah di Boyolali rawan terhadap bencana tanah longsor. Salah satu wilayah yang rawan terhadap bencana tanah longsor terdapat di Kecamatan Cepogo.

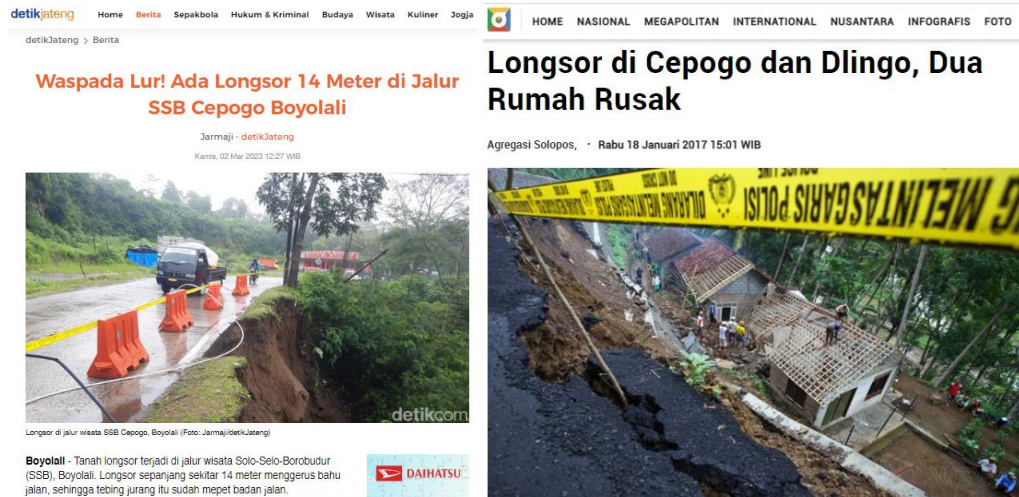
Tabel 1.1. Kejadian Tanah Longsor di Kabupaten Boyolali
Tahun 2014, 2018, dan 2019¹

No	Kecamatan	Tahun Kejadian Longsor		
		2014	2018	2019
1	Selo	10	35	10
2	Ampel	1	5	1
3	Gladagsari	0	0	7
4	Cepogo	7	4	2
5	Musuk	4	4	0
6	Tamansari	0	0	0
7	Boyolali	1	0	0
8	Mojosongo	0	2	0
9	Teras	0	1	0
10	Sawit	0	0	0
11	Banyudono	0	1	0
12	Sambi	0	2	2
13	Ngeplak	0	0	0
14	Nogosari	0	0	0
15	Simo	0	9	2
16	Karanggede	2	0	0
17	Klego	1	2	1
18	Andong	0	1	0
19	Kemusu	3	0	1
20	Wonosegoro	5	2	1
21	Wonosamudro	0	0	0
22	Juwangi	1	0	2

Kecamatan Cepogo termasuk kedalam salah satu wilayah administrasi yang terdapat di Kabupaten Boyolali. Kecamatan Cepogo berbatasan dengan Kecamatan Boyolali di sebelah Timur, Kecamatan Musuk di sebelah Selatan, Kecamatan Selo di sebelah Barat, dan Kecamatan Ampel di sebelah Utara. Daerah tersebut memiliki luas wilayah 5.564 hektar, yang terbagi kedalam 15 wilayah administrasi desa dengan jumlah penduduknya mencapai 60.840 jiwa (BPS Boyolali, 2021). Kondisi geografis di Kecamatan Cepogo cukup bervariasi, dimana wilayah bagian Barat

¹ <https://boyolalikab.bps.go.id/>

berada di lereng Gunung Merapi, wilayah perbukitan di bagian tengah, serta sebagian berupa dataran rendah di bagian Timurnya.



Gambar 1.1. Kejadian Tanah Longsor di Kecamatan Cepogo²

Tabel 1.2. Jumlah Kejadian Longsor dan Jumlah Terdampak (Jiwa) di Kecamatan Cepogo Tahun 2022-2023

No	Bulan	Jumlah Kejadian Longsor		Jumlah Terdampak (Jiwa)	
		Tahun 2022	Tahun 2023	Tahun 2022	Tahun 2023
1	Januari	0	0	0	0
2	Februari	2	1	80	0
3	Maret	3	8	245	675
4	April	0	0	0	0
5	Mei	1	0	300	0
6	Juni	0	1	0	6
7	Juli	0	0	0	0
8	Agustus	0	0	0	0
9	September	0	0	0	0
10	Oktober	0	0	0	0
11	November	3	0	102	0
12	Desember	0	0	0	0
Total		9	10	727	681

Sumber : BPBD Kabupaten Boyolali, 2024

Pemilihan lokasi penelitian yang terletak di Kecamatan Cepogo didasarkan pada kondisi geografis wilayah Cepogo yang bervariasi, membuat beberapa

² <https://www.detik.com/> dan <https://news.okezone.com/>

wilayah di kecamatan tersebut rawan terhadap bencana tanah longsor. Berdasarkan Tabel 1.2. tercatat pada tahun 2022 terdapat 9 kejadian tanah longsor di Kecamatan Cepogo dengan jumlah masyarakat yang terdampak sebanyak 727 jiwa, sedangkan pada tahun 2023 terdapat 10 kejadian tanah longsor di Kecamatan Cepogo dengan jumlah masyarakat yang terdampak sebanyak 681 jiwa. Selain itu, belum adanya penelitian tanah longsor yang menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) juga menjadi alasan lain peneliti memilih wilayah tersebut. Berdasarkan berita serta literasi yang dihimpun seperti yang tertera pada Gambar 1.1. tersebut, dapat diketahui bahwa beberapa wilayah di Kecamatan Cepogo rawan terhadap bencana tanah longsor. Oleh sebab itu, perlu adanya pemetaan wilayah yang rawan terhadap bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo. Selain itu, karena masih sedikitnya penelitian tanah longsor secara umum di Kecamatan Cepogo maka diperlukan adanya analisis terkait dengan kerawanan bencana tanah longsor tersebut.

1.2 Perumusan masalah

Wilayah Kecamatan Cepogo yang termasuk kedalam daerah rawan bencana tanah longsor memerlukan analisis terhadap kerawanan bencana tanah longsor di wilayah tersebut, sehingga terdapat beberapa rumusan masalah yang disusun dalam penelitian berikut, diantaranya:

1. Di mana saja persebaran wilayah yang rawan terhadap bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo?
2. Bagaimana hubungan antara parameter fisik yang digunakan dengan kerawanan tanah longsor di Kecamatan Cepogo?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat diuraikan tujuan dari penelitian berikut, diantaranya:

1. Menganalisis persebaran wilayah di Kecamatan Cepogo yang rawan terhadap bencana tanah longsor dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*.

2. Menganalisis hubungan parameter fisik terhadap kerawanan tanah longsor di Kecamatan Cepogo.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian yang dilakukan pada pemetaan kerawanan bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo diantaranya:

1. Bagi instansi dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pemerintah Kecamatan Cepogo dalam hal penanggulangan dan antisipasi bencana tanah longsor maupun perencanaan pemanfaatan dan penggunaan lahan.
2. Bagi masyarakat dapat memberikan informasi mengenai wilayah yang rawan terhadap bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali.
3. Bagi akademisi berguna sebagai salah satu bentuk implementasi bidang keilmuan yang telah dipelajari selama berada di bangku perkuliahan

1.5 Telaah Pustaka & Penelitian Sebelumnya

1.5.1. Telaah Pustaka

1.5.1.1. Bencana

Bencana merupakan suatu kejadian yang mengakibatkan kerusakan lingkungan, terganggunya pelayanan masyarakat, gangguan ekologi, hilangnya nyawa manusia, serta kebutuhan akan bantuan dari masyarakat dari luar wilayah yang terdampak (WHO, 2002). Menurut Asian Disaster Reduction Center (2003), bencana didefinisikan sebagai gangguan serius yang dialami dan dirasakan oleh masyarakat maupun lingkungan sekitar yang dapat mengakibatkan kerugian besar, serta dampak yang dihasilkan melampaui kemampuan manusia untuk menanggulanginya menggunakan sumberdaya yang ada. Menurut UU Republik Indonesia No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, Negara Kesatuan Republik Indonesia memiliki wilayah yang luas dengan berbagai macam keanekaragamannya, baik geografis, geologis, hidrologis, maupun demografis, juga menyimpan kerawanan bencana dengan frekuensi yang cukup tinggi. Bencana terbagi kedalam beberapa macam, diantaranya:

- a. Bencana alam merupakan peristiwa yang disebabkan oleh faktor alam, seperti tanah longsor, banjir, gunung meletus, gempa bumi, tsunami, angin puting beliung, kejadian antariksa, dan lain sebagainya.
- b. Bencana non-alam yaitu kejadian bencana yang disebabkan faktor non-alam, seperti kegagalan teknologi, dampak industri, atau pencemaran lingkungan, dan kegiatan keantariksaan.
- c. Bencana Sosial merupakan bencana yang disebabkan oleh manusia, contohnya seperti konflik dan kerusuhan sosial antar Masyarakat.

Wilayah Indonesia yang diapit oleh dua benua (Asia dan Australia) serta dua samudera (Hindia dan Pasifik), terletak di pertemuan tiga lempeng dunia (Eurasia, Pasifik, dan Australia), serta memiliki kondisi geografis yang beraneka ragam (mulai dari pegunungan, perbukitan, dataran rendah, dan lain sebagainya) membuatnya menjadi salah satu wilayah yang rawan akan berbagai macam bencana alam. Menurut data yang dihimpun dari website resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sejak tahun 2017 hingga 2022, telah terjadi 39.512 kejadian bencana di seluruh Indonesia yang menimbulkan baik korban luka maupun korban jiwa. Jenis bencana yang terdapat di Indonesia juga beraneka ragam. Bencana yang sering terjadi di Indonesia diantaranya adalah banjir, gempa bumi, tanah longsor, puting beliung, dan gunung meletus.

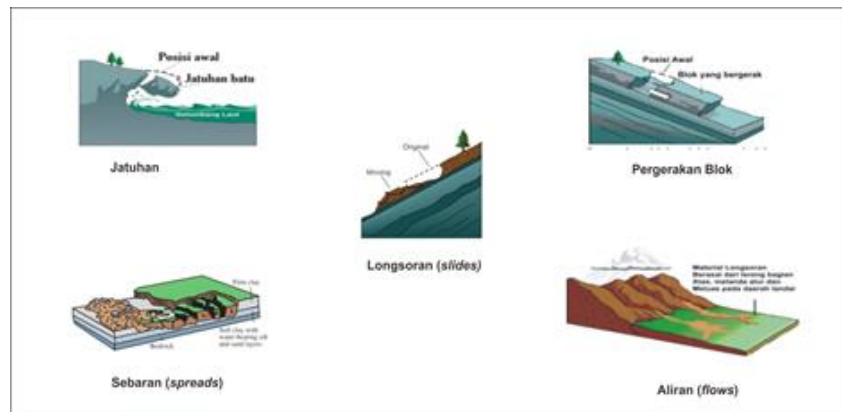
1.5.1.2. Tanah Longsor

Tanah longsor merupakan proses pergerakan massa tanah yang mengandung berbagai macam sifat fisik seperti bahan induk tanah, lereng, struktur geologi, curah hujan, bentuklahan, serta pola drainase. Selain sifat fisik, terdapat juga sifat non-alami seperti penggunaan lahan dan infrastruktur. Menurut Suripin (2002), tanah longsor di definisikan sebagai suatu bentuk erosi, dimana terdapat proses pengangkutan massa tanah yang terjadi dalam suatu volume yang cukup besar. Menurut data yang dihimpun dari BNPB, sejak tahun 2014 – 2023, tanah longsor menempati peringkat ke-2 sebagai bencana yang paling sering terjadi di Indonesia setelah banjir.

Secara umum, bencana tanah longsor disebabkan oleh dua macam faktor, yaitu faktor pemicu dan faktor pendorong. Faktor pemicu merupakan faktor yang

menyebabkan bergerak material tanah, seperti contohnya jenis tanah dan kemiringan lereng. Faktor pendorong merupakan faktor yang mempengaruhi kondisi material tanah tersebut, contohnya penggunaan lahan pada jenis tanah tertentu. Tanah longsor dibedakan menjadi lima jenis, diantaranya :

- a. Longsoran (*slides*) : Gerakan material yang membentuk suatu lereng, dimana gerakan tersebut terjadi karena jatuh atau bergesernya bidang gelincir. Massa tanah yang turun ke bawah lereng dapat menyatu atau terpecah menjadi beberapa bagian. Selain itu, material longsor yang bergerak secara perlahan dengan bekas longsoran yang membentuk seperti tapal kuda.
- b. Jatuhan : Memiliki ciri khas material longsor yang turun berupa tanah dan batuan yang bergerak cepat hingga sangat cepat. Umumnya, longsor dengan tipe jatuhan terdapat pada lereng dengan kemiringan yang terjal. Contohnya pada lapisan tanah yang tegak atau tebing-tebing dengan kemiringan yang curam serta material batuan yang memiliki bidang tidak menerus.
- c. Pergerakan Blok : merupakan tipe longsor yang berupa bergesernya batuan pada suatu bidang luncur yang berbentuk datar. Umumnya longsor ini disebut dengan longsor translasi blok batu.
- d. Aliran (*flows*) : Proses bergerak material lereng yang terpecah di bagian bawah, dimana material tersebut meluncur ke bawah membentuk material kental dengan kecepatan tinggi dan mendadak. Material longsor yang turun biasanya dapat berupa massa tanah yang lunak, pecahan batuan, ranting, kayu, serta material lainnya. Tipe longsor *flows* umumnya terjadi pada area yang relatif sempit.
- e. Sebaran (*Spread*) : merupakan gabungan dari proses jatuhnya material batuan yang terpecah-pecah ke dalam material lunak dibawahnya, dengan ciri khas membentuk sebaran massa tanah yang meluas. Longsor dengan tipe sebaran termasuk kedalam tipe translasional dan disebut sebaran lateral (*lateral spreading*). Longsor dengan tipe tersebut juga dapat terjadi karena adanya likuifaksi tanah granuler atau runtuhnya tanah kohesif lunak pada suatu lereng.



Gambar 1.2. Jenis-jenis tanah longsor³

1.5.1.3. Pendekatan Geografi

Pendekatan geografi merupakan suatu cara dalam melakukan analisis yang berguna untuk mempermudah dalam menganalisa berbagai macam fenomena yang terdapat di bumi. Fenomena-fenomena tersebut dapat berupa kondisi keruangan muka bumi, gejala geosfer, maupun interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan disekiatrnya. Menurut Hagget (1979), pendekatan geografi merupakan usaha dari serangkaian aktivitas penelitian yang berhubungan pada komponen ilmu geografi terpadu. Secara garis besar, pendekatan geografi terbagi menjadi 3, yaitu pendekatan keruangan atau spasial, pendekatan lingkungan atau ekologi, dan pendekatan kewilayahan atau regional.

- a. Pendekatan keruangan atau spasial : merupakan pendekatan geografi yang mengkaji keanekaragaman muka bumi dari segi keruangannya. pendekatan keruangan mempelajari perbedaan dari struktur, pola, serta proses yang terdapat di permukaan bumi. Dalam pendekatan keruangan, peneliti membahas hal-hal yang berkaitan dengan faktor lokasi, kondisi alam, hingga kondisi sosial masyarakat. Contohnya wilayah Indonesia diapit oleh pertemuan dua lempeng besar, sehingga rawan terjadi gempa bumi.
- b. Pendekatan lingkungan atau ekologi : yaitu pendekatan geografi yang berfokus pada hubungan antara makhluk hidup (manusia, hewan, dan tumbuhan) dan lingkungannya (air, tanah, udara, bebatuan, dan lain sebagainya). Pendekatan

³ <https://www.scribd.com/document/420340614/Tabel-Jenis-Longsoran>

lingkungan mengkaji terkait sebab akibat, seperti contohnya manusia yang sering membuang sampah di sungai akan menyebabkan terjadinya banjir dan mencemari lingkungan.

- c. Pendekatan kewilayahan atau regional : adalah gabungan dari pendekatan keruangan dan pendekatan lingkungan. Pendekatan kewilayahan berguna untuk membandingkan antara wilayah yang satu dengan wilayah lainnya. Hal tersebut disebabkan setiap wilayah memiliki kondisi alam serta penduduk yang berbeda. Dari perbedaan tersebut, maka antara wilayah yang satu dengan yang lain dapat saling berinteraksi untuk melengkapi kebutuhan masing-masing wilayah dan penduduknya.

Dalam penelitian kerawanan bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo tersebut, menggunakan 2 jenis pendekatan geografi, yaitu pendekatan keruangan dan pendekatan lingkungan. Pendekatan keruangan berguna untuk menganalisis kondisi geografis yang terdapat di Kecamatan Cepogo, seperti kondisi wilayahnya yang bervariasi (memiliki sebagian wilayah yang berada di lereng gunung, dataran tinggi, serta dataran rendah) sehingga memiliki kemiringan lereng yang juga bervariasi. Hal tersebut dapat memperbesar terjadinya tanah longsor. Selain pendekatan keruangan, pendekatan lingkungan juga digunakan dalam penelitian ini, yang mengkaji hubungan penggunaan lahan yang digunakan oleh manusia di Kecamatan Cepogo. Hal tersebut dikarenakan penggunaan lahan yang kurang tepat dapat menyebabkan terjadinya bencana tanah longsor.

1.5.1.4. Sistem Informasi Geografi

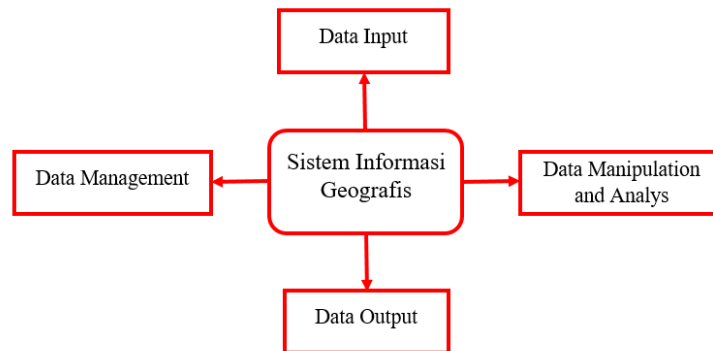
Sistem Informasi Geografi merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer (*Computer Based Information System*) yang digunakan sebagai media untuk menyimpan, menyusun, mengumpulkan, serta menganalisa berbagai macam objek atau fenomena-fenomena geografis (Aronoff, 1989). Sistem informasi geografi dapat dideskripsikan sebagai sistem informasi khusus yang berguna untuk melakukan proses pengolahan data yang memuat berbagai macam informasi berbasis spasial atau keruangan. Dengan menggunakan sistem informasi geografi, seseorang dapat memperoleh gambaran situasi pada permukaan bumi yang

diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah dalam ruang lingkup permukaan bumi.

Rangkaian proses dalam sistem informasi geografi meliputi akumulasi data, penyusunan, pengolahan, analisa data, serta penyampaian data-data dan kenyataan di lapangan atau permukaan bumi. Data di lapangan dinamakan sebagai data geografi atau data spasial, sedangkan hasil analisis dari data tersebut disebut dengan analisis spasial. Secara garis besar, sistem informasi geografi terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

- a. *Data Input* : proses pengumpulan data yang akan digunakan untuk melakukan suatu pengolahan data atau analisis menggunakan *software* berbasis geografis. *Data Input* berguna untuk mengumpulkan, menyimpan, serta mempersiapkan data spasial beserta isinya dari berbagai macam sumber data. Tahapan-tahapan yang terdapat dalam data *input* berupa pengumpulan data, dokumentasi, *georeferencing*, serta pemformatan ulang. Data yang terdapat dalam proses input dapat berupa citra satelit, foto udara, peta cetak, peta digital, serta hasil pengukuran dan validasi di lapangan. Komponen input dapat diubah atau dikonversi dari data mentah menjadi data yang digunakan untuk melakukan analisis dalam sistem informasi geografi.
- b. *Data Output* : yaitu keluaran atau hasil dari pengolahan atau pemrosesan suatu data spasial. *Data Output* berfungsi untuk mempresentasikan serta menghasilkan *output*, juga berguna untuk meng-*export* data menjadi berbagai macam format data yang diinginkan, baik sebagai data spasial maupun data dengan tipe lainnya. Contoh format data output diantaranya *shp*, *csv*, *tif*, dan lain sebagainya.
- c. *Data Management* : berguna sebagai media yang berfungsi untuk mengelompokkan berbagai macam data, baik spasial maupun tabular ke dalam suatu sistem manajemen basis data atau DBMS (*Data Base Management System*). Dengan adanya sistem manajemen data tersebut, data dapat tersusun secara rapi serta mempermudah apabila data tersebut diubah atau di edit kembali.
- d. *Data Manipulation and Analyst* : Berguna untuk menentukan informasi-informasi apa saja yang dapat diubah atau dianalisis menggunakan sistem informasi geografi. *Data manipulation and analyst* juga digunakan untuk

melakukan manipulasi serta pemodelan data yang bertujuan untuk memperoleh informasi dari data lainnya.



Gambar 1.3. Bagian-bagian Sistem Informasi Geografis

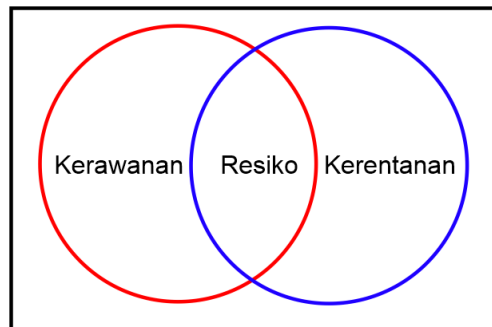
Sumber : Penulis, 2024

1.5.1.5. Kerawanan Bencana

Menurut buku “Hidup dengan Resiko” yang diterbitkan Sekretariat-Badan Inter Strategi Internasional Penanggulangan Bencana atau UN/ISDR (*Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction*) tahun 2004, kerawanan merupakan suatu fenomena yang berpotensi menyebabkan kerusakan fisik, atau aktivitas manusia yang menimbulkan korban jiwa, luka-luka, hilangnya harta benda, terganggunya kegiatan perekonomian sosial masyarakat, serta kerusakan lingkungan. Kerawanan (*susceptibility*) menjadi salah satu parameter untuk menentukan ciri fisik dan kondisi yang terdapat di suatu tempat yang memiliki kerentanan terhadap suatu bencana tertentu. Kerawanan bencana berhubungan dengan kerentanan bencana di suatu tempat, sehingga menciptakan suatu resiko bencana (Scheinerbauer dan Ehrich, 2004 dalam Thywissen, 2006).

Kerawanan bencana dapat dideskripsikan sebagai kondisi kegagalan atau kerusakan pada suatu karakteristik geografis, geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, ekonomi, politik, sosial dan budaya, serta teknologi yang tidak dapat di cegah, menahan, serta mengatasi dampak buruk bencana atau kejadian tersebut. Kerawanan digambarkan sebagai kerusakan fisik, fenomena ataupun kegiatan manusia yang mengakibatkan kematian, luka-luka, kerusakan properti, gangguan ekonomi dan sosial ataupun degradasi lingkungan.

Kerawanan berbeda dengan kerentanan dan resiko. Kerawanan merupakan sifat atau karakteristik dasar pada suatu wilayah yang mudah mengalami proses alami sehingga berpeluang menimbulkan bencana. Kerentanan merupakan rangkaian kondisi yang menentukan apakah suatu bahaya dapat menimbulkan bencana atau tidak. Sedangkan resiko adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana tersebut. Berikut merupakan hubungan antara kerawanan, kerentanan, dan resiko:



Gambar 1.4. Hubungan Antara Kerawanan, Resiko, dan Kerentanan

Sumber : Penulis, 2024

1.5.1.6. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode yang dibuat dan dikembangkan oleh Thomas L. Saaty di tahun 1970-an. Metode AHP menggunakan suatu sistem pengambilan keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah. Terdapat 4 prinsip dasar yang digunakan dalam metode AHP, yaitu:

- a. *Decomposition* : menguraikan suatu masalah dengan cara membaginya menjadi beberapa unsur ke dalam bentuk hirarki yang lebih sederhana, dimana antara unsur yang satu dengan yang lainnya saling berhubungan. Tingkatan dari dekomposisi tersebut yaitu tingkatan pertama (tujuan keputusan atau *goal*), tingkatan kedua (kriteria-kriteria), dan tingkatan ketiga (alternatif-alternatif).
- b. *Comparative Judgement* : penilaian terhadap kepentingan relatif dari dua unsur pada suatu tingkatan yang berhubungan dengan tingkatan di atasnya. Penilaian tersebut dilakukan untuk mengetahui unsur prioritas dari tiap Parameternya.

- c. *Logical Consistency* : Pengelompokkan objek-objek yang serupa dan seragam, memiliki keterkaitan dengan objek lainnya, dan memiliki hubungan berdasarkan kriteria tertentu.
- d. *Synthesis of Priority* : perkiraan prioritas pada semua objek yang berkaitan dengan seberapa pentingnya masing-masing alternatif dari tiap parameter.

AHP menggunakan pandangan dari para ahli, pakar, atau orang-orang yang berkompeten di bidang penelitiannya, sehingga mampu memberikan gambaran informasi sebagai input utamanya. Para ahli tersebut juga dapat memberikan penilaian tersendiri dari masing-masing parameter yang digunakan dalam penelitian. Metode AHP memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan dari metode AHP diantaranya kesatuan (*unity*) membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi model yang fleksibel dan mudah dipahami. Metode AHP yang memiliki struktur hirarki mewakili pemikiran alamiah yang mengelompokkan elemen sistem yang berbeda dari masing-masing level yang berisi elemen serupa. Kekurangan dari metode AHP adalah orang-orang atau responden yang dipilih sebagai narasumber haruslah orang yang benar-benar berkompeten di bidangnya. Selain itu juga, karena metode AHP yang hanya sebagai metode matematis tanpa adanya pengujian secara statistik, sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang dibentuk.

Metode AHP dapat dikombinasikan dengan metode penelitian lainnya, seperti metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk menentukan bobot kriteria dan mengevaluasi alternatif, serta metode MOORA (*Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis*) untuk menentukan bobot kriteria dan perankingan.

1.5.2. Penelitian Sebelumnya

Penelitian kerawanan bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo yang dilakukan oleh peneliti beracuan pada beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan bencana tanah longsor. Penelitian mengenai “Analisis Kerawanan dan Kejadian Tanah Longsor di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta” yang ditulis oleh Afiyat Setiawan Meifyanto (2017)

bertujuan untuk menentukan persebaran tingkat kerawanan tanah longsor, mengetahui persebaran titik kejadian tanah longsor, serta menganalisis hubungan antara tingkat kerawanan tanah longsor dan kejadian tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo. Metode analisis yang digunakan adalah metode *overlay* tiap parameter untuk mengetahui tingkat kerawanan tanah longsor dan survei lapangan kejadian tanah longsor yang pernah terjadi di Kulon Progo. Hasil dari penelitian tersebut yaitu peta rawan tanah longsor, peta titik kejadian tanah longsor, dan peta titik kejadian dan kerawanan tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo.

Permata Prasindya, Teguh Hariyanto, dan Akbar Kurniawan (2020) dalam penelitian yang berjudul “Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di Kecamatan Songgon, Kabupaten Banyuwangi”, memiliki tujuan untuk mengkaji besarnya faktor-faktor penyebab tanah longsor dan mengetahui potensi tanah longsor di Kecamatan Songgon, Kabupaten Banyuwangi. Metode analisis yang digunakan adalah membuat peta parameter (tutupan lahan, kemiringan lereng, interpolasi curah hujan, perhitungan kerapatan sungai, kerentanan pergerakan tanah, jenis tanah, dan geologi), kemudian membuat skoring dan *overlay* dari tiap parameter tersebut, kemudian mengklasifikasikan hasilnya menggunakan pedoman BNPB. Hasil dari penelitian tersebut adalah peta parameter, peta potensi tanah longsor, serta tabel luas tingkat potensi tanah longsor tiap desa di Kecamatan Songgon.

Penelitian dengan judul “Pemetaan Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Jalur Solo-Selo-Borobudur di Kecamatan Cepogo dan Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali” yang disusun oleh Muhammad Luqman Taufiq (2014), bertujuan untuk mengetahui serta memetakan tingkat kerawanan tanah longsor di Jalur Solo-Selo-Borobudur. Metode yang digunakan diantaranya observasi karakteristik medan di wilayah penelitian, pengukuran kedalaman solum tanah, uji laboratorium sampel tanah, serta dokumentasi data penelitian. Hasil dari penelitian tersebut yaitu persentase tingkat kerawanan tanah longsor di Jalur Solo-Selo-Borobudur.

Muhammad Adib Irfai (2019) sebelumnya juga telah melakukan penelitian dengan judul Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Longsorklahan (*Landslide*) di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu

mengetahui persebaran kerawanan longsorlahan di Kecamatan Cepogo, serta menganalisis tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Cepogo. Metode yang digunakan diantaranya mengolah data *raster* dan *vektor* dari tiap parameter. Kemudian memberikan skor pada tiap parameter, *overlay* tiap parameter, serta analisis hasil dan pembahasan penelitian. Hasil dari penelitian tersebut adalah peta kerawanan longsorlahan Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali, peta kerawanan longsorlahan dan lokasi kejadian longsorlahan di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali, serta tabel luas tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Cepogo.

Raihanu Atha Naufal (2023) dengan judul “Analisis Kerawanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Cepogo Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*” bertujuan untuk menganalisa persebaran wilayah di Kecamatan Cepogo yang rawan terhadap bencana tanah longsor dengan menggunakan metode AHP serta menganalisis hubungan antara parameter fisik terhadap terjadinya tanah longsor di Kecamatan Cepogo. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut diantaranya *collecting* data penelitian (penggunaan lahan, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan geologi), *scoring* dan pembobotan tiap parameter menggunakan metode AHP, *overlay* data parameter, penentuan kelas kerawanan tanah longsor, serta validasi lapangan. Hasil dari penelitian tersebut diantaranya adalah peta kerawanan bencana tanah longsor, peta parameter penelitian, serta tabel luas dan diagram persentase zonasi wilayah rawan bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo.

Tabel 1.3. Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1.	Afiyat Setiawan Meifiyanto (2017).	Analisis Kerawanan dan Kejadian Tanah Longsor di kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan persebaran tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo. 2. Mengetahui persebaran titik kejadian tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo. 3. Menganalisis hubungan antara tingkat kerawanan tanah longsor dan kejadian tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Overlay</i> tiap parameter untuk mengetahui tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo. 2. Survei lapangan terkait kejadian tanah longsor yang pernah terjadi di Kulon Progo dalam kurun waktu sebelumnya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peta rawan tanah longsor di kabupaten Kulon Progo. 2. Peta titik kejadian tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo. 3. Peta titik kejadian dan kerawanan tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo.
2.	Permata Prasindya, Teguh Hariyanto, Akbar Kurniawan (2020).	Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) (Studi Kasus: Kecamatan Songgon,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji besarnya faktor-faktor penyebab tanah longsor 2. Mengetahui potensi tanah longsor di Kecamatan Songgon, Kabupaten Banyuwangi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat peta tutupan lahan, kemiringan lereng, interpolasi curah hujan, perhitungan kerapatan sungai, kerentanan pergerakan tanah, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peta tiap parameter penelitian. 2. Peta potensi tanah longsor di Kecamatan Songgon, Kabupaten Banyuwangi

		Kabupaten Banyuwangi).		<p>jenis tanah, dan geologi.</p> <p>2. Skoring tiap parameter.</p> <p>3. <i>Overlay</i> parameter menggunakan metode <i>intersect</i>.</p> <p>4. Klasifikasi kelas potensi tanah longsor sesuai pedoman BNPB.</p>	3. Tabel luas tingkat potensi tanah longsor tiap desa di Kecamatan Songgon.
3.	Muhammad Luqman Taufiq (2014).	Pemetaan Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Jalur Solo-Selo-Borobudur di Kecamatan Cepogo dan Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali.	<p>1. Mengetahui tingkat kerawanan tanah longsor di Jalur Solo-Selo-Borobudur.</p> <p>2. Memetakan tingkat kerawanan tanah longsor di Jalur Solo-Selo-Borobudur.</p>	<p>1. Observasi karakteristik medan wilayah penelitian.</p> <p>2. Pengukuran kedalaman solum tanah.</p> <p>3. Uji laboratorium untuk mengetahui tekstur dan permeabilitas tanah.</p> <p>4. Dokumentasi untuk memperoleh data sekunder penelitian.</p>	1. Persentase tingkat kerawanan tanah longsor di Jalur Solo-Selo-Borobudur yang terletak di Kecamatan Cepogo dan Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali.
4.	Muhammad Adib Irfai (2019)	Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Longsorlahan	1. Mengetahui persebaran kerawanan longsorlahan di Kecamatan Cepogo	1. Pengolahan data <i>vektor</i> dan <i>raster</i> dari tiap parameter	1. Peta Kerawanan Longsorlahan

		(<i>Landslide</i>) di Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali.	2. Menganalisis tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Cepogo	(geologi, curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah). 2. Pemberian skor pada tiap parameter. 3. <i>Overlay</i> semua parameter yang digunakan. 4. Analisis hasil dan pembahasan.	Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali. 2. Peta Kerawanan Longsorlahan dan Lokasi Kejadian Longsorlahan di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali 3. Tabel Luasan Tingkat Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Cepogo.
5.	Raihanu Atha Naufal (2023).	Analisis Kerawanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Cepogo Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> .	1. Menganalisis persebaran wilayah di Kecamatan Cepogo yang rawan terhadap bencana tanah longsor dengan menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> . 2. Menganalisis hubungan parameter fisik terhadap kerawanan tanah longsor di Kecamatan Cepogo.	1. <i>Collecting</i> dan pengolahan data peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah serta geologi dalam bentuk <i>shapefile</i> . 2. <i>Scoring</i> tiap parameter penelitian. 3. Pembobotan parameter menggunakan metode AHP. 4. <i>Overlay</i> parameter penelitian.	1. Peta kerawanan bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo. 2. Peta tiap parameter penelitian (penggunaan lahan, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan geologi). 3. Tabel luas dan diagram persentase zonasi wilayah rawan bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo.

				<ol style="list-style-type: none">5. Penentuan kelas kerawanan tanah longsor.6. Pembuatan peta kerawanan tanah longsor di Kecamatan Cepogo.7. Validasi lapangan hasil penelitian.	
--	--	--	--	---	--

1.6 Kerangka Penelitian

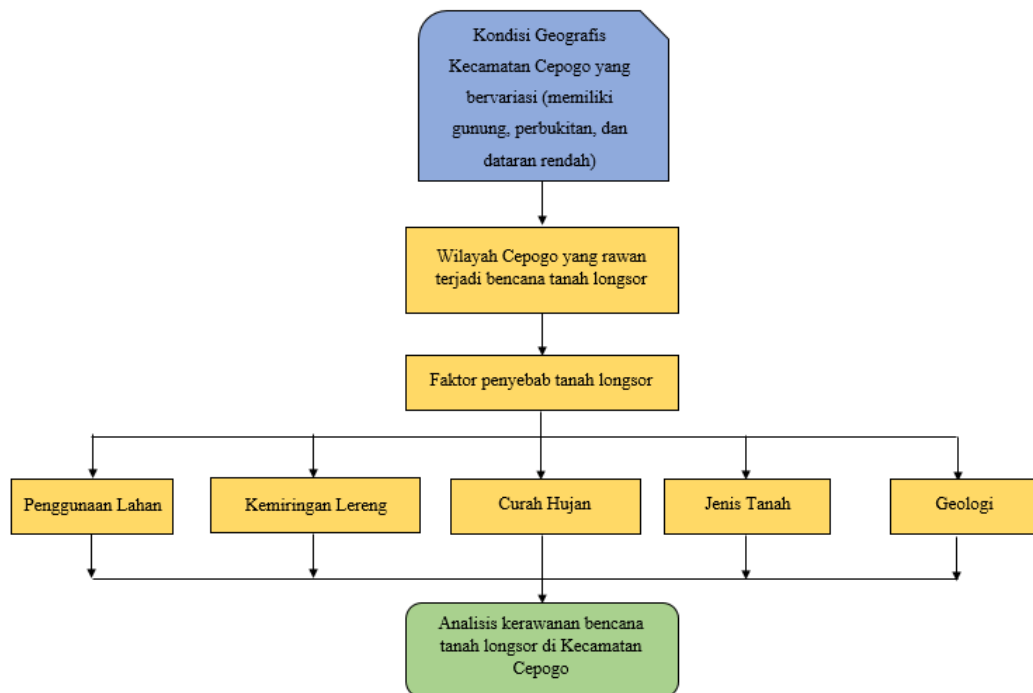
Kecamatan Cepogo memiliki kondisi geografis yang beraneka ragam, mulai dari gunung, perbukitan dan daratan rendah. Wilayah yang bervariasi tersebut menyebabkan sebagian wilayah di Kecamatan Cepogo rawan terhadap beberapa bencana, salah satunya adalah tanah longsor. Tanah longsor dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur (permukiman, fasilitas umum atau jalan), terganggunya aktifitas masyarakat, bahkan hilangnya nyawa manusia. Dalam pemetaan kerawanan bencana tanah longsor tersebut, terdapat beberapa parameter yang digunakan, yaitu penggunaan lahan, kemiringan lereng, intensitas curah hujan, jenis tanah, dan geologi.

Penggunaan lahan berkaitan dengan kerawanan tanah longsor karena tiap jenis penggunaan lahan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kekuatan tanah dibawahnya, seperti contohnya penggunaan lahan terbangun dapat mempercepat proses pelapukan serta menyebabkan tanah menjadi tidak stabil. Berbeda dengan penggunaan lahan hutan, dimana akar tanaman dapat meningkatkan kekuatan tanah. Kemiringan lereng berhubungan dengan tanah longsor, sebab semakin curam suatu lereng, maka akan semakin besar juga tingkat pengikisan tanah di wilayah tersebut.

Air hujan menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor, karena air hujan yang jatuh ke permukaan tanah dengan volume tertentu dapat menyebabkan reaksi pada tanah. Intensitas curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan ketidakstabilan tanah, serta memperbesar pengikisan tanah pada lereng yang menyebabkan tanah longsor. Jenis tanah di wilayah kajian juga menjadi faktor penyebab tanah longsor. Tanah berperan sebagai media pengangkut longsor tersebut. Jenis tanah juga memiliki karakteristik dan reaksi tersendiri apabila terkena air hujan. Apabila tanah tersebut memiliki kemampuan menahan air yang lemah, dapat memperbesar kemungkinan terjadinya tanah longsor.

Geologi memiliki pengaruh terhadap kerawanan bencana longsor, sebab struktur geologi dari tiap pelapisan batuan dapat peran terhadap kekuatan tanah diatasnya. Selain itu, faktor geologi juga berkaitan dengan kemampuan menahan air hujan yang turun di tanah dan batuan tersebut. Parameter-parameter tersebut kemudian diproses menggunakan metode *analytical hierarchy process* (AHP)

untuk menentukan bobot dari tiap parameternya, sehingga dapat menghasilkan *output* sebaran wilayah yang rawan terhadap bencana tanah longsor di Kecamatan Cepogo.



Gambar 1.5. Kerangka Penelitian

1.7 Batasan Operasional

Bencana merupakan peristiwa yang mengakibatkan kerusakan lingkungan, terganggunya pelayanan masyarakat, gangguan ekologi, hilangnya nyawa manusia, serta kebutuhan akan bantuan dari masyarakat dari luar wilayah yang terdampak (WHO, 2002).

Tanah Longsor merupakan suatu bentuk erosi, dimana terdapat proses pengangkutan massa tanah yang terjadi dalam suatu volume yang cukup besar (Suripin, 2002).

Kerawanan merupakan suatu fenomena yang berpotensi menyebabkan kerusakan fisik, atau aktivitas manusia yang menimbulkan korban jiwa, luka-luka, hilangnya harta benda, terganggunya kegiatan perekonomian sosial masyarakat, serta kerusakan lingkungan (UNISDR, 2004).

Analytical Hierarchy Process merupakan metode yang digunakan untuk memberikan gambaran informasi sebagai input utamanya menggunakan pandangan dari para ahli, pakar, atau orang-orang yang berkompeten di bidang penelitian.

Pendekatan Geografi adalah serangkaian cara pada penelitian yang dilakukan untuk menganalisis berbagai macam fenomena yang terdapat di bumi (Hagget, 1979).

Sistem Informasi Geografi yaitu sistem informasi berbasis komputer yang berguna sebagai media untuk mengumpulkan, menyimpan, menyusun, serta menganalisa berbagai macam objek dan fenomena berbasis geografi (Aronoff, 1989).

Data Sekunder merupakan sumber data yang diperoleh secara tidak langsung kepada peneliti, namun melalui orang atau pihak lainnya.

Interpretasi Citra adalah proses identifikasi kenampakan atau objek yang terdapat di permukaan bumi menggunakan data penginderaan jauh. Interpretasi citra dapat dilakukan secara manual maupun digital.