

PENENTUAN LOKASI POTENSI TANAH LONGSOR DI KABUPATEN BOGOR

SAFIRA ZUKHRUF FIRDAUS¹, DIAN NOOR HANDIANI²

1. Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Bandung
 2. Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Bandung
- Email: safira.zukhruf@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Bogor menghadapi bencana tanah longsor yang signifikan selama 7 tahun terakhir. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi, dan memetakan lokasi terjadinya tanah longsor berdasarkan parameter penentu kejadian tanah longsor, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan, dan penggunaan lahan. Masing-masing parameter memiliki bobot sesuai pengaruhnya pada potensi longsor, dan dihitung berdasarkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Hasil pembobotan menunjukkan, curah hujan sebagai faktor paling berpengaruh (0,524) dibandingkan parameter lainnya. Adapun, sebaran potensi tanah longsor di Kabupaten Bogor didominasi dengan klasifikasi rendah seluas 105.320,97 ha dengan persentase dengan persentase 35,49%. Sedangkan, klasifikasi sangat tinggi memiliki sebaran seluas 2.452,97 ha dengan persentase 0,83%. Klasifikasi potensi tinggi berada di Kecamatan Cijeruk, Pamijahan, dan Cigombong. Kecamatan-kecamatan tersebut berada di bagian selatan Kabupaten Bogor.

Kata kunci: Longsor, Kabupaten Bogor, Analytic Hierarchy Process

1. PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Barat termasuk provinsi yang paling sering terjadinya bencana alam termasuk tanah longsor. Terdapat 473 kecamatan dari 627 kecamatan Provinsi Jawa Barat yang memiliki potensi gerakan tanah menengah hingga tinggi (Nugraha, 2023). Adapun, kabupaten Bogor termasuk kabupaten yang sering terjadi bencana alam selama 7 tahun terakhir, dan tercatat dari tahun 2021-2023 merupakan wilayah tertinggi terjadinya tanah longsor. Kabupaten Bogor memiliki luas wilayah 2.991,78 km² dari luas Provinsi Jawa Barat yang terbagi menjadi 40 kecamatan. Karakteristik Kabupaten Bogor yang meliputi topografi beragam, kemiringan lereng bervariasi, dan curah hujan rata-rata 3750 mm/tahun. Kejadian musim kemarau yang panjang di wilayah tersebut menyebabkan rekahan tanah dan tanah menjadi kering, sedangkan saat musim hujan rekahan tanah tersebut lebih rentan terhadap longsor (BPS, 2024).

Tanah longsor merupakan pergerakan material yang pembentuk lereng yang jatuh ke bawah terlepas dari posisinya yang asli sehingga mengakibatkan terganggunya batuan penyusun lereng atau kestabilan tanah dan sering terjadi dalam bentuk pergerakan massa tanah yang besar sehingga dapat merusak lingkungan, infrastruktur, dan mengancam keselamatan manusia (Tahir, 2019). Faktor-faktor pemicu terjadinya tanah longsor meliputi intensitas curah hujan tinggi, perubahan tata guna lahan, dan aktivitas manusia yang tidak terkendali.

Penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh Budianta (2020), Lusbi dkk., (2018), Prasindya dkk., (2020) menunjukkan bahwa diperlukan usaha untuk mengurangi dampak tanah longsor dengan meminimalisir dan mencegah terjadinya tanah longsor. Sehingga, upaya mitigasi dari

dampak kejadian longsor bisa dilakukan secara lebih efektif. Salah satu usaha meminimalisir kejadian longsor, selain memperbaiki kondisi lingkungan dan dapat juga mengestimasi potensi kejadian longsor di wilayah tersebut.

Di dalam penelitian ini bertujuan mengidentifikasi, dan memetakan lokasi berpotensi tanah longsor di Kabupaten Bogor. Identifikasi, dan pemetaan lokasi tersebut berdasarkan parameter pendukung kejadian longsor, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan, dan penggunaan lahan. parameter-parameter tersebut memiliki pengaruh berbeda-beda terhadap lokasi potensi longsor. Sehingga, di dalam penelitian ini parameter-parameter tersebut dihitung nilai bobotnya dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, 2008). Harapannya hasil pemetaan potensi longsor ini memberikan lokasi lebih akurat, dan dapat memberikan gambaran terhadap kondisi potensi tanah longsor di Kabupaten Bogor. Sehingga, pemerintah terkait dapat terbantu dalam pengambilan keputusan sebagai upaya mitigasi bencana.

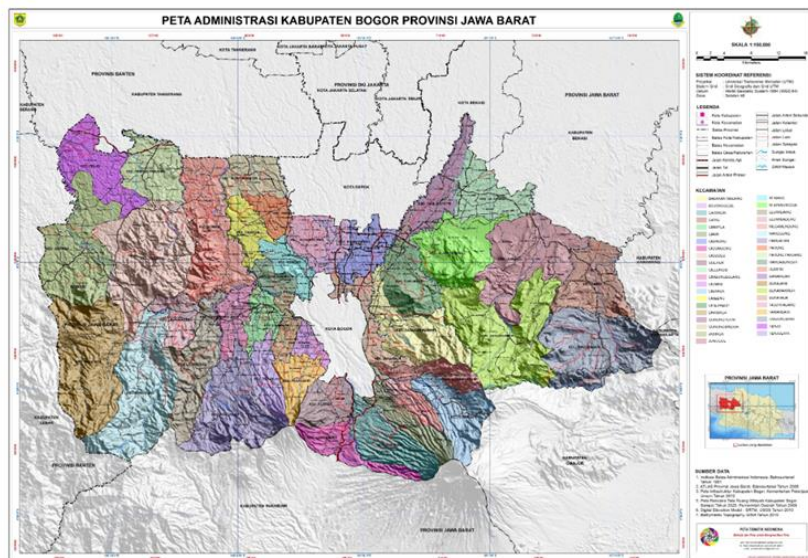
2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian dan Lokasi Penelitian

Data-data penelitian yang digunakan ditunjukkan di Tabel 1. Data-data tersebut berdasarkan pengamatan di tahun 2019. Kabupaten Bogor mencakup 40 kecamatan menurut BPS dalam angka di tahun 2023. Wilayah kajian dan penelitian ini divisualisasikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Data Penelitian

No	Data	Format	Sumber
1.	Batas Administrasi Kabupaten Bogor Skala 1:25.000	Shapefile	BIG
2.	Kemiringan Lereng Skala 1:250.000	Shapefile	BAPPEDA
3.	Jenis Batuan Skala 1:250.000	Shapefile	BAPPEDA
4.	Jenis Tanah Skala 1:250.000	Shapefile	BAPPEDA
5.	Penggunaan Lahan Tahun 2019 Skala 1 :250.000	Shapefile	BAPPEDA
6.	Curah Hujan Tahun 2019	Raster	CHIRPS



**Gambar 1 Peta Administrasi Kabupaten Bogor
(Sumber: Peta Tematik Indonesia, 2013)**

2.2 Metodologi Penelitian

Data-data awal penelitian dikumpulkan sesuai dengan wilayah kajian dan diklasifikasikan sesuai tingkat pengaruhnya terhadap kejadian longsor di wilayah tersebut. Klasifikasi lengkap di setiap parameternya ditunjukkan di Tabel 2.

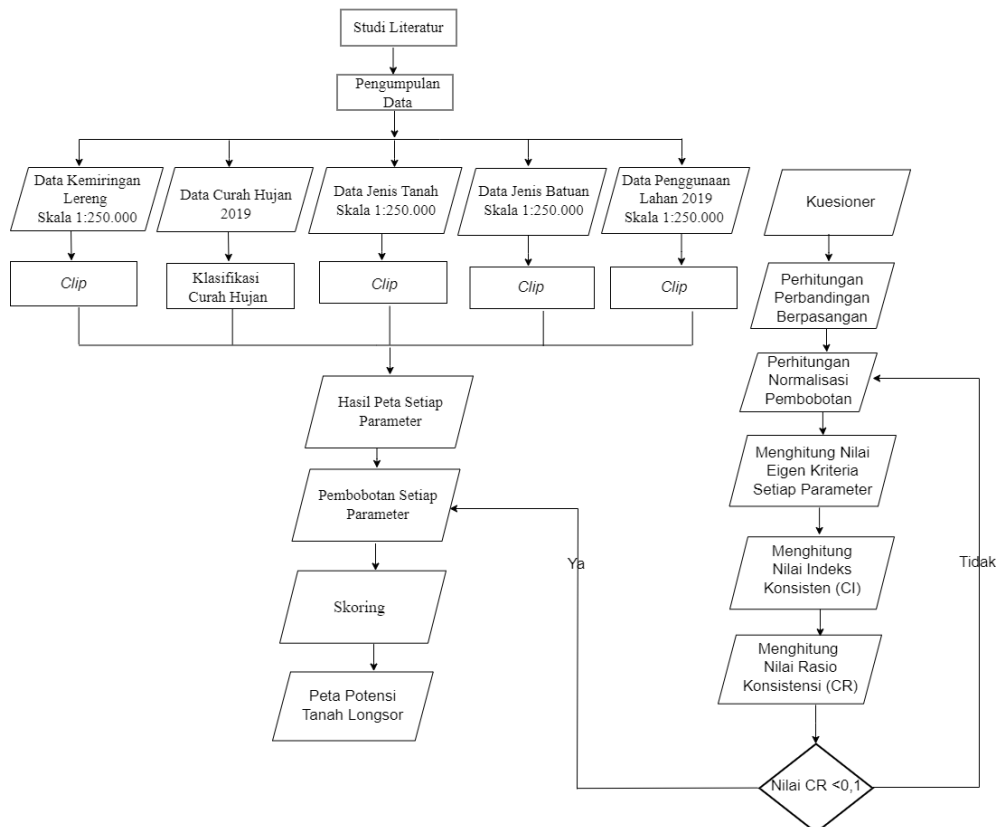
Tabel 2. Klasifikasi dan Pemeringkatan Parameter-Parameter Penentu Tanah Longsor

No.	Parameter	Klasifikasi	Skor/Tingkat
1.	Curah Hujan	<1000 mm	1
		1000-1499 mm	2
		1500-2500 mm	3
		>2500 mm	4
2.	Kemiringan Lereng	0-8%	1
		8-15%	2
		15-25%	3
		25-45%	4
		>45%	5
3.	Jenis Tanah	Aluvial, Planosol, Hidromorf kelabu	1
		Latosol	2
		<i>Brown forest soil, non calcic brown</i>	3
		Andosol, Laterit, Grumosol	4
4.	Tipe Batuan	Regosol, Litosol	5
		Batuan Alluvial	1
		Batuan Sedimen	2
		Batuan Vulkanik	3
5.	Penggunaan Lahan	Tegalan/Ladang/Sawah	1
		Semak Belukar	2
		Hutan Rimba/Perkebunan	3
		Pemukiman/Pusat Kota/Gedung	4
		Tambak, Waduk, atau Perairan	5

Sumber: BNPB 2016, Permen PU No.22/PRT/M/2007, SK Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/11/1980, Keppres No.48/1983, dan Rinaldo dkk (2018).

Di dalam penelitian ini juga digunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pembobotan parameter-parameter penentu lokasi potensi longsor. Nilai bobot di masing-masing parameter memberikan kuantitatif pengaruh, terhadap potensi terjadinya tanah longsor di wilayah kajian. Detail tahapan penelitian digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 2. Implementasi metode AHP ini melibatkan berbagai tahapan yang dimulai dengan identifikasi parameter-parameter, penyusunan hierarki keputusan, dan diakhir dengan analisis prioritas. Untuk memperoleh bobot yang akurat dan representasi, peneliti menggunakan kontribusi para ahli di bidangnya melalui pengisian kuesioner yang telah dibuat dengan cermat. Tahapan selanjutnya perhitungan perbandingan berpasangan, normalisasi pembobotan, penghitungan nilai eigen kriteria untuk setiap parameter, serta penghitungan nilai indeks konsistensi (CI) dan rasio konsistensi (CR). Jika nilai $CR < 0,1$ (Saaty, 2008), proses dilanjutkan ke tahap pembobotan parameter. Jika tidak, perhitungan perbandingan berpasangan harus diulang. Hasil pembobotan yang sudah diolah menggunakan AHP, kemudian melakukan proses skoring dan pembobotan dengan 5 parameter yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan, dan penggunaan lahan. Kemudian 5 parameter tersebut dilakukan *overlay*. Setelah melakukan proses *overlay* terhadap seluruh parameter yang digunakan dalam analisis potensi tanah longsor, dihasilkan peta yang secara visual menggambarkan tingkat potensi tanah longsor di wilayah Kabupaten Bogor. Setelah pembobotan selesai, dilakukan proses skoring untuk setiap parameter berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Hasil dari proses ini kemudian digunakan untuk

menghasilkan peta potensi tanah longsor. Peta potensi tanah longsor tersebut diklasifikasikan berdasarkan nilai total di semua parameter dan dibagi menjadi 5 klasifikasi, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Rentang nilai klasifikasi memiliki nilai yang sama.



Gambar 2. Diagram Alir Tahapan Penelitian

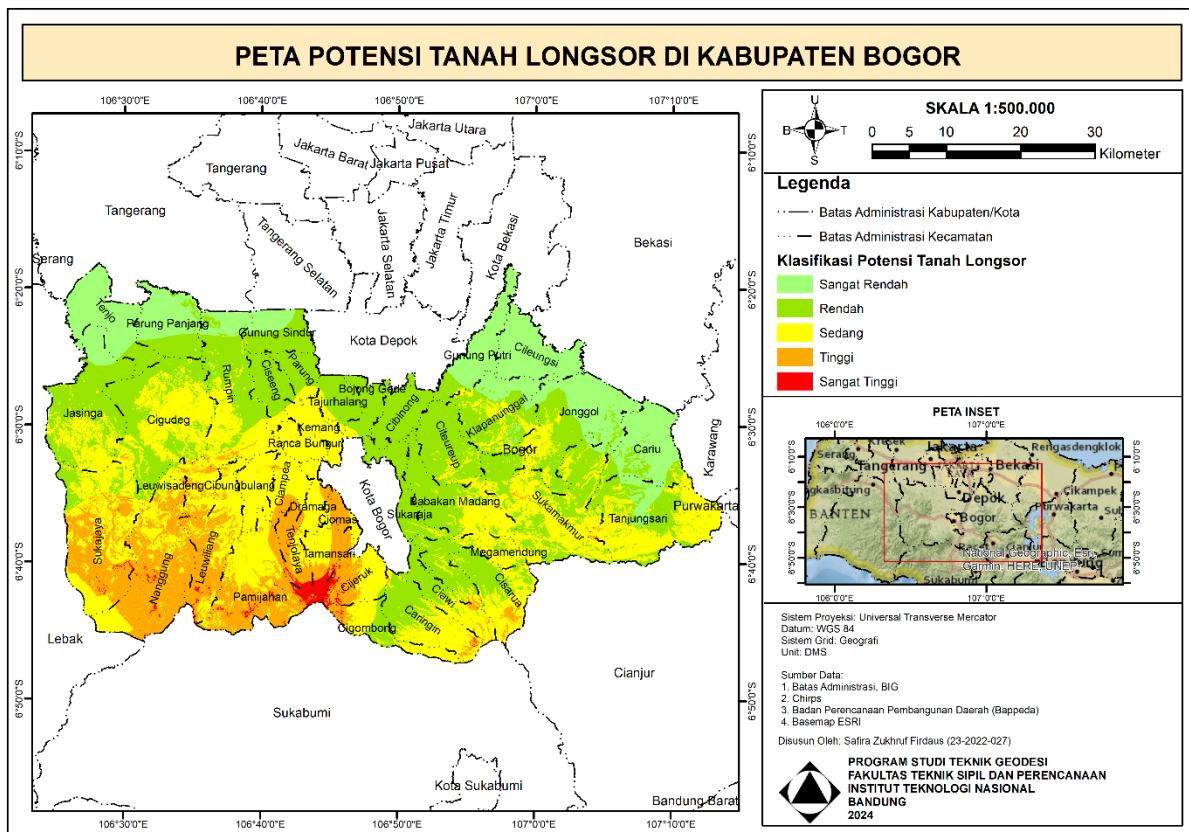
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan nilai *pairwise* (perbandingan berpasangan) antar parameter dalam metode AHP berdasarkan dari kuesioner yang diberikan kepada para ahli di bidang kebencanaan. Kuesioner diberikan kepada 11 responden yang memiliki keahlian relevan di bidang kebencanaan. Para responden, terdiri dari peneliti, dosen, dan Pegawai Negeri Sipil (PNS) yang bekerja di bidang lingkungan, sumber daya air, dan infrastruktur perencanaan wilayah. Penyusunan dan penilaian kuesioner dilakukan berdasarkan Saaty (2008). Hasil kuesioner yang terdistribusi kepada 11 orang, hanya 9 orang yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Hasil penentuan perbandingan berpasangan dari parameter dikaji secara statistik dengan memilih berdasarkan kajian statistik, yaitu hasil persentil 10% dari data yang terkumpul. Metode ini digunakan sesuai dengan kajian oleh Zio (1996). Perbandingan berpasangan yang telah ditentukan tersebut memberikan nilai konsistensi indeks sebesar 0,095 (CI=0,095), dan nilai konsistensi rasionya adalah 0,085 (CR=0,085). Berdasarkan hasil ini didapatkan nilai bobot parameter yang konsisten, dan nilai bobot di masing-masing parameter ditunjukkan di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengolahan Bobot

No.	Parameter	Bobot
1.	Curah Hujan	0,524
2.	Kemiringan Lereng	0,191
3.	Jenis Tanah	0,134
4.	Jenis Batuan	0,100
5.	Penggunaan Lahan	0,051

Hasil pemetaan spasial lokasi potensi tanah longsor ditunjukkan Gambar 3 dan hasil sebaran menunjukkan potensi tanah longsor dominan pada kategori tingkat potensi rendah. Potensi rendah memiliki luas sebesar 105.320,30 ha dan persentase 35,49% dibandingkan kategori lainnya. Sedangkan, kategori dengan persentase terkecil (0,83%) adalah tingkat potensi sangat tinggi dan luas area sebesar 382.452,97 ha. Detail luas dan persentase di setiap kategori ditunjukkan di Tabel 4.



Gambar 3. Peta Potensi Tanah Longsor di Kabupaten Bogor

Tabel 4. Luas Persebaran Potensi Tanah Longsor

No.	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persen (%)	Kecamatan-Kecamatan
1.	Sangat Rendah	46.130,70	15,53%	Cariu, Cigombong, Cigudeg, Cileungsi, Ciseeng, Citeureup, Gunung Putri, Gunung Sindur, Jasinga, Jonggol, Klapanunggal, Parung, Parung Panjang, Rumpin, Sukamakmur, Tanjungsari, Tenjo
2.	Rendah	105.320,30	35,49%	Babakan Madang, Bojong Gede, Caringin, Cariu, Ciawi, Cibinong, Cibungbulang, Cigombong, Cigudeg, Cijeruk, Cileungsi, Cisarua, Ciseeng, Citeureup, Gunung Putri, Gunung Sindur, Jasinga, Jonggol, Klapanunggal, Leuwiliang, Leuwisadeng, Megamendung, Nanggung, Parung, Parung Panjang, Rumpin, Sukajaya, Sukamakmur, Sukaraja, Tanjungsari, dan Tenjo.
3.	Sedang	103.032,97	34,71%	Babakan Madang, Bojong Gede, Caringin, Cariu, Ciampea, Ciawi, Cibinong, Cibungbulang, Cigombong, Cigudeg, Cijeruk, Ciomas, Cileungsi, Cisarua, Ciseeng, Dramaga, Gunung Putri, Gunung Sindur, Jasinga, Jonggol, Klapanunggal, Kemang, Leuwiliang, Leuwisadeng, Megamendung, Nanggung, Pamijahan, Parung, Rancabungur, Rumpin, Sukajaya, Sukamakmur, Tamansari, Tanjungsari, Tenjolaya.
4.	Tinggi	41.089,10	13,83%	Tenjolaya, Tanjungsari, Tamansari, Sukamakmur, Sukajaya, Rumpin, Rancabungur, Pamijahan, Nanggung, Leuwiliang, Leuwisadeng, Dramaga, Cisarua, Ciomas, Cijeruk, Cibungbulang, Cigombong, Ciawi, Ciampea, Babakan Madang, dan Caringin.
5.	Sangat Tinggi	2.452,97	0,83%	Caringin, Cigombong, Cijeruk, Leuwiliang, Nanggung, Pamijahan, Sukajaya, Tamansari, Tenjolaya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa sebaran potensi tanah longsor di Kabupaten Bogor didominasi dengan klasifikasi rendah seluas 105.320,30 ha dengan persentase 35,49%. Sedangkan yang terendah yaitu klasifikasi sangat tinggi dengan sebaran seluas 2.452,97 ha dengan persentase 0,83%. Pembobotan yang paling berpengaruh dengan tanah longsor yaitu parameter curah hujan dengan bobot 0,524, kemiringan lereng dengan bobot 0,191, jenis tanah dengan bobot 0,134, jenis batuan dengan bobot 0,100, dan penggunaan lahan dengan bobot 0,051.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Provinsi Jawa Barat, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor, dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- BPS. (2024). Kabupaten Bogor dalam Angka (Vol. 41). Kabupaten Bogor.
- Budianta, W. (2020). Pemetaan Kawasan Rawan Tanah Longsor di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 06. No.2.
- Fauza, G. D. (2020). Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam Penentuan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) Di Kelurahan Binjai Kecamatan Medan Denai. Skripsi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Matematika, Medan.
- Hardinata, H. (2019). Pemetaan Potensi Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Cisolok Kabupaten Sukabumi. Tugas Akhir, Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Survey Pemetaan dan Informasi Geografi, Kabupaten Sukabumi.
- Hadisapoerto, P. S. (1981). *Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 837/Kpts/Um/11/1980 tentang Kriteria dan Tata cara Penetapan Hutan Lindung*. Jakarta.
- Indonesia, M. P. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*.
- Indonesia, P. T. (2013). Diambil kembali dari <https://petatematikindo.wordpress.com/>
- Lubis, R. A., Rusdi, M., & Basri, H. (2018). Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor Berdasarkan Curah Hujan dan Geologi Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*.
- Nugraha, A. (2023, November). 27 Daerah di Jawa Barat Waspada Bencana Alam. Liputan6. Diakses pada 20 Maret 2024 dari <https://www.liputan6.com/regional/read/5451003/27-daerah-di-jawa-barat-waspada-bencana-alam>
- Prasindya, P., Hariyanto, T., & Kurniawan, A. (2020). Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Studi Kasus: Kecamatan Songgon, Kabupaten Banyuwangi). *Geoid*.
- Rampangilei, W. (2016). Risiko Bencana Indonesia.
- Saaty, T. L. (2008). *Decision Making With The Analytic Hierarchy Process*. *Int. J. Services Science*, Vol. 1, No.1.
- Supriadi, A. (2018). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir. Yogyakarta.
- Soeharto. (1983). Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 1983. Jakarta.
- Tahir, H. (2019). Analisis Potensi Bahaya Tanah Longsor dan Upaya Mitigasi Bencananya di Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa. Skripsi, UIN Alauddin Makassar, Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Makassar. Diakses pada 24 Mei 2024 dari <https://repositori.uin-alauddin.ac.id/16367/1/SKRIPSI.pdf>