

**ANALISIS KERAWANAN LONGSOR DAN KESESUAIAN KAWASAN
PERMUKIMAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) SERTA
VISUALISASI 3D DI KECAMATAN BATURRADEN
KABUPATEN BANYUMAS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memenuhi Sebutan Sarjana Terapan
di Bidang Pertanahan pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



Disusun Oleh:

ADNAN GUNAWAN

NIT. 22314088

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
POLITEKNIK AGRARIA STPN
TAHUN 2026**

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	4
DAFTAR GAMBAR	5
DAFTAR LAMPIRAN	6
BAB I PENDAHULUAN	7
A. Latar Belakang	7
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Tinjauan Penelitian Terdahulu	13
B. Kerangka Teori.....	25
C. Kerangka Pemikiran.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Format Penelitian	35
B. Lokasi dan Obyek Penelitian	35
C. Unit Analisis dan Cakupan Wilayah Penelitian	36
1. Unit Analisis.....	36
2. Cakupan Wilayah	37
D. Definisi Operasional Variabel	37
E. Jenis, Sumber, dan Teknik Pengumpulan Data.....	40
1. Jenis dan Sumber Data	40
2. Teknik Pengumpulan Data	41
3. Instrumen Penelitian	42

4. Analisis Deskriptif.....	42
5. Analisis Spasial (Overlay & Scoring)	42
6. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor	43
7. Validasi Spasial Hasil Analisis	43
8. Teknik Penyajian Data (Visualisasi 3D).....	44
BAB IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN.....	45
A. Kondisi Geografis dan Administratif.....	45
B. Kondisi Fisik Wilayah.....	49
C. Kondisi Demografis	52
D. Kondisi Sosial dan Ekonomi.....	55
1. Gambaran Kondisi Sosial.....	55
2. Gambaran Kondisi Ekonomi.....	58
E. Sejarah/Kondisi Kebencanaan	59
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	62
5.1 Distribusi Spasial Tingkat Kerawanan Longsor	62
5.1.1 Peta Parameter Curah Hujan	63
5.1.2 Peta Parameter Jenis Batuan	64
5.1.3 Peta Parameter Jenis Tanah.....	65
5.1.4 Peta Parameter Kemiringan Lereng	67
5.1.5 Peta Parameter Penggunaan Lahan	69
5.1.6 Peta Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor	70
5.1.7 Validasi Peta Kerawanan Longsor	72
5.1.8 Pembahasan Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor	73
5.1.9 Hasil Validasi	76
5.2 Tingkat kesesuaian Kawasan Permukiman terhadap zona rawan bencana longsor.....	78
5.2.1 Tingkat kesesuaian Kawasan Permukiman terhadap Pola Ruang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)	80
5.2.2 Tingkat Kesesuaian Kawasan Permukiman Berdasarkan Kerawanan Longsor dan RTRW Kabupaten Banyumas	83
5.3 Visualisasi Model 3D dalam Merepresentasikan Hubungan Topografis antara Permukiman dan Zona Rawan Longsor	85

5.3.1 Workflow Pembuatan Visualisasi 3D	85
BAB VI PENUTUP.....	92
A. Kesimpulan	92
B. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	94

ABSTRACT

Baturraden District, Banyumas Regency, is an area with a high potential for landslide disasters due to its mountainous topography, steep slopes, and high rainfall intensity. The continuous development of residential areas in this region may increase disaster risk if spatial planning and landslide susceptibility factors are not properly considered. This study aims to analyze landslide susceptibility and settlement suitability using Geographic Information Systems (GIS), as well as develop a three-dimensional (3D) visualization to support spatial interpretation.

This research employed a quantitative approach using GIS-based spatial analysis. Landslide susceptibility was analyzed through scoring, weighting, and weighted overlay techniques based on rainfall, geology, soil type, slope, and land use parameters. Settlement suitability was evaluated by overlaying landslide susceptibility maps, settlement distribution maps, and the Regional Spatial Plan (RTRW) of Banyumas Regency. Furthermore, a 3D visualization model was developed using DEMNAS data integrated with landslide susceptibility and settlement data through Blender and BlenderGIS.

The results indicate that Baturraden District is divided into low, moderate, and high landslide susceptibility zones, with moderate and high susceptibility predominantly located in the northern region. Settlement suitability analysis shows that the "suitable but vulnerable" category occupies the largest area, covering 300.08 hectares (56.80%), while the "less suitable" category covers 217.21 hectares (41.12%). The developed 3D visualization provides an additional visual representation of the relationship between topography, landslide susceptibility, and settlement distribution. This visualization serves as a supporting medium for spatial interpretation and communication of analysis results in disaster mitigation planning.

Keywords: landslide susceptibility, settlement suitability, GIS, spatial analysis, 3D visualization.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara kepulauan yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik memiliki kondisi geologis yang sangat kompleks dan dinamis, yang secara inheren menciptakan kerentanan tinggi terhadap berbagai bencana geologi (Firdaus and Yuliani, 2021; Darojati, 2024). Posisi strategis ini, yang juga berada di sepanjang jalur Cincin Api Pasifik (*Pacific Ring of Fire*), menghasilkan topografi wilayah yang sangat beragam, didominasi oleh rangkaian pegunungan vulkanik aktif dan lereng-lereng curam (Darojati, 2024). Kondisi geomorfologis tersebut, diperparah oleh faktor iklim tropis dengan curah hujan berintensitas tinggi, berfungsi sebagai pemicu utama gerakan tanah atau tanah longsor di lereng-lereng yang tidak stabil (Firdaus and Yuliani, 2021; Naufal, 2023). Kombinasi antara faktor kontrol geologis (lereng curam) dan faktor pemicu hidrometeorologis (hujan lebat) menjadikan tanah longsor sebagai salah satu ancaman bencana paling signifikan dan merusak di seluruh nusantara, yang menuntut pemahaman mendalam mengenai karakteristik spasial kerawanan sebagai dasar mitigasi (Firdaus and Yuliani, 2021; Naufal, 2023).

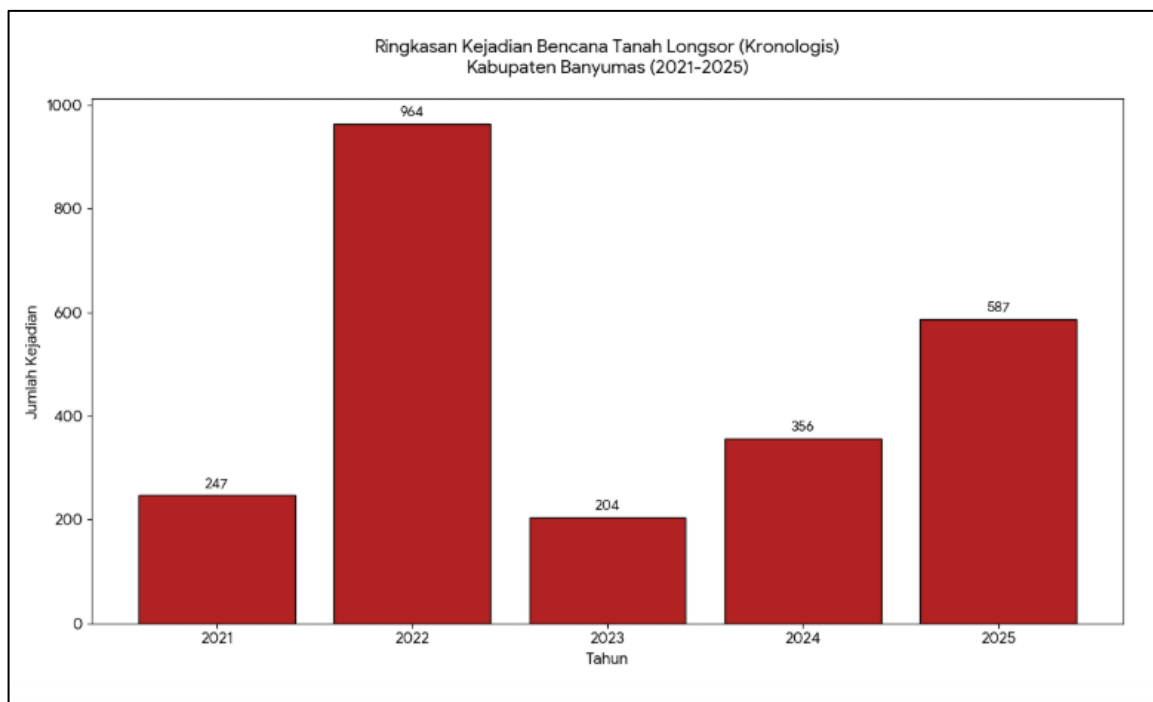
Kondisi kerawanan yang telah ada tersebut semakin diperhatikan karena jumlah penduduk terus bertambah dari waktu ke waktu. Keadaan ini dapat meningkatkan risiko bencana apabila pemanfaatan ruang tidak dilakukan secara tepat. Pertumbuhan populasi yang pesat secara konsisten mendorong peningkatan kebutuhan akan lahan untuk kawasan permukiman, yang merupakan kebutuhan dasar masyarakat (Sudarto and Utami, 2021; Prasetya, Armijon and Rahmadi, 2022). Keterbatasan lahan yang aman dan datar, khususnya di pulau-pulau padat penduduk seperti Jawa, mengakibatkan ekspansi pembangunan permukiman secara masif ke area-area marginal yang seharusnya tidak layak huni, seperti lereng perbukitan dan pegunungan yang rawan longsor (Firdaus and Yuliani, 2021; Sudarto and Utami, 2021; Prasetya, Armijon and Rahmadi, 2022). Pembangunan di lokasi-lokasi berisiko ini tidak hanya menempatkan penduduk dalam ancaman langsung, tetapi juga secara aktif memperburuk kondisi kestabilan lereng itu sendiri melalui aktivitas seperti pemotongan lereng, hilangnya vegetasi penutup, serta penambahan beban pada lereng,

yang kesemuanya berkontribusi pada peningkatan probabilitas terjadinya longsor (Firdaus and Yuliani, 2021).

Perkembangan permukiman yang terus terjadi menyebabkan sebagian wilayah perbukitan dan lereng curam mulai dimanfaatkan sebagai ruang terbangun. Pemanfaatan tersebut sering diikuti oleh berkurangnya vegetasi alami yang sebelumnya membantu menjaga kestabilan lereng. Dalam kondisi tertentu, terutama saat hujan berlangsung dengan intensitas tinggi, perubahan tersebut dapat meningkatkan kerentanan wilayah terhadap tanah longsor (Sudarto and Utami, 2021).

Ketika longsor terjadi, dampaknya tidak hanya menimbulkan kerusakan lingkungan, tetapi juga mengancam permukiman serta infrastruktur yang berada di sekitarnya. Pada beberapa kondisi, pembangunan kembali masih dilakukan di lokasi yang sama tanpa mempertimbangkan aspek mitigasi bencana secara memadai sehingga risiko kejadian serupa tetap ada. Oleh karena itu, diperlukan informasi spasial yang mampu menggambarkan tingkat kerawanan longsor dan kondisi kawasan permukiman secara lebih jelas sebagai dasar dalam perencanaan tata ruang dan upaya pengurangan risiko bencana di masa mendatang (Sudarto and Utami, 2021).

Tingginya kerawanan bencana di Provinsi Jawa Tengah salah satunya merepresentasikan kondisi Kabupaten Banyumas. Menurut Indeks Risiko Bencana (IRB) rilis BNPB tahun 2021, wilayah ini berada di urutan ke-113 dari seluruh kabupaten/kota se-Indonesia terkait tingkat kerentanannya (Naufal, 2023). Jika menilik catatan historis, ancaman paling krusial di daerah ini datang dari tanah longsor. Bahkan dalam kurun waktu satu tahun saja pada 2021, insiden longsor tanah mendominasi dengan catatan hingga 247 kali kejadian (Naufal, 2023). Tren kejadian bencana ini terus mengalami fluktuasi hingga tahun 2025, sebagaimana disajikan dalam grafik pada Gambar 1.1 berikut ini



Sumber Data : (Data dan informasi Kabupaten Banyumas 2025)

Berdasarkan data BPBD Kabupaten Banyumas dan berbagai laporan resmi mengenai kejadian bencana, tanah longsor masih merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di wilayah Kabupaten Banyumas. Oleh karena itu, grafik pada Gambar 1.1 digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai dinamika kejadian tanah longsor selama periode 2021–2025, bukan sebagai dasar untuk menyimpulkan peningkatan ataupun penurunan risiko secara absolut.

Atensi terhadap ancaman tanah longsor di Kabupaten Banyumas sudah sepatutnya diarahkan pada Kecamatan Baturraden. Wilayah ini sengaja dipilih sebagai lokasi penelitian karena mengombinasikan dua problematik sekaligus, yakni tingginya potensi kelongsoran serta dinamika tata ruang yang bermasalah. Potret kerawanan tersebut bukan tanpa dasar; merujuk pada pemetaan (Naufal, 2023), zona dengan kerentanan longsor tinggi di Kecamatan Baturraden telah mendominasi ruang hingga mencapai 48% dari total luas wilayah. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh karakteristik wilayah yang didominasi oleh bentuk lahan vulkanik, elevasi yang relatif tinggi, serta curah hujan yang cukup besar (Marliana, Sarjanti and Sutomo, 2022; Naufal, 2023).

Selain memiliki tingkat kerawanan longsor yang tinggi, Kecamatan Baturraden juga menghadapi persoalan pemanfaatan ruang. Berdasarkan Peraturan Daerah

Kabupaten Banyumas Nomor 10 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), sebagian wilayah Baturraden ditetapkan sebagai kawasan lindung yang berfungsi sebagai daerah resapan air (Marliana, Sarjanti and Sutomo, 2022). Namun, penelitian (Marliana, Sarjanti and Sutomo, 2022) menunjukkan bahwa 38,18% penggunaan lahan di kecamatan tersebut belum sesuai dengan peruntukannya. Kondisi ini merefleksikan pelanggaran tata ruang yang nyata, ditandai dengan maraknya hunian warga yang merongrong kawasan dengan fungsi lindung. Ketidaksesuaian antara arahan tata ruang dan kondisi pemanfaatan lahan di lapangan berpotensi meningkatkan risiko bencana. Oleh karena itu, kondisi tersebut menjadi salah satu alasan penting dilaksanakannya penelitian mengenai kerawanan longsor dan kesesuaian kawasan permukiman di Kecamatan Baturraden.

Merumuskan upaya mitigasi longsor yang efektif mustahil dilakukan tanpa adanya gambaran utuh mengenai potret fisik wilayah. Oleh sebab itu, kerangka kerja penelitian ini mengandalkan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis keterkaitan antarparameter fisik, seperti curah hujan, kondisi geologis, karakteristik tanah, tata guna lahan, hingga sudut kemiringan lereng. Kerangka analisis spasial ini memanfaatkan metode skoring dan pembobotan yang diakhiri dengan proses *overlay*. Hasil akhirnya tidak sekadar memetakan titik rawan longsor, melainkan juga mengidentifikasi zona yang sesuai untuk pengembangan permukiman demi menghasilkan rekomendasi tata ruang yang resilien terhadap bencana (Sudarto and Utami, 2021).

Meskipun demikian, hasil analisis SIG umumnya masih disajikan dalam bentuk peta dua dimensi (2D) yang memiliki keterbatasan dalam menggambarkan hubungan topografis secara visual. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya melakukan analisis kerawanan longsor dan kesesuaian kawasan permukiman berbasis SIG, tetapi juga mengembangkan visualisasi tiga dimensi (3D) sebagai media pendukung interpretasi spasial. Integrasi antara analisis SIG dan visualisasi 3D diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih realistis mengenai hubungan antara kondisi topografi, zona rawan longsor, dan sebaran permukiman sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan dalam mitigasi bencana dan penataan ruang di Kecamatan Baturraden Kabupaten Banyumas.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka ditetapkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi spasial tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Baturraden berdasarkan analisis parameter fisik wilayah?
2. Bagaimana tingkat kesesuaian kawasan permukiman eksisting terhadap zona rawan longsor dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Kecamatan Baturraden?
3. Bagaimana visualisasi tiga dimensi (3D) dapat merepresentasikan hasil analisis kerawanan longsor dan kesesuaian kawasan permukiman di Kecamatan Baturraden?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yaitu:

1. Menganalisis tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas berdasarkan data curah hujan, geologi, jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan melalui pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG).
2. Menganalisis kesesuaian kawasan permukiman terhadap tingkat kerawanan longsor dan arahan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Banyumas.
3. Mengembangkan visualisasi tiga dimensi (3D) sebagai media penyajian hasil analisis kerawanan longsor dan kesesuaian kawasan permukiman .

D. Manfaat Penelitian

Kemudian manfaat penelitian yang diharapkan oleh peneliti dalam penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah referensi dan kajian mengenai pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam analisis kerawanan longsor, kesesuaian kawasan permukiman, serta penyajian informasi spasial dalam bentuk visualisasi tiga dimensi (3D).
 - b. Memperkaya literatur mengenai metode komunikasi risiko bencana (*risk*

communication), yang mana visualisasi 3D digunakan sebagai pendekatan alternatif untuk menyajikan data spasial yang kompleks menjadi informasi yang lebih realistis dan mudah dipahami dibandingkan peta dua dimensi (2D) konvensional.

- c. Menyediakan referensi metodologis terkait efektivitas *software open-source Blender* dalam ranah kartografi digital, khususnya untuk keperluan visualisasi serta rendering data spasial berbasis tiga dimensi (3D).

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Pemerintah Daerah (Bappeda dan BPBD Kabupaten Banyumas): Hasil visualisasi 3D dan peta zonasi kesesuaian lahan dapat digunakan sebagai instrumen pendukung pengambilan keputusan *decision support system (DSS)* dalam evaluasi tata ruang, pengendalian izin mendirikan bangunan di kawasan rawan, serta penyusunan jalur evakuasi yang memperhitungkan topografi riil.
- b. Bagi Masyarakat Kecamatan Baturraden: Memberikan informasi visual yang edukatif mengenai posisi kerawanan tempat tinggal mereka terhadap ancaman longsor, sehingga dapat meningkatkan kesiapsiagaan dan pemahaman masyarakat awam yang seringkali kesulitan membaca peta teknis 2D.
- c. Bagi Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional: Memperkaya khazanah literatur akademik bagi taruna, khususnya sebagai stimulus untuk mengembangkan riset lanjutan yang mengintegrasikan instrumen teknologi geospasial dalam mengkaji mitigasi bencana gerakan tanah, evaluasi kelayakan hunian, serta optimasi tata ruang.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai Analisis Kerawanan Longsor dan Kesesuaian Kawasan Permukiman Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) serta Visualisasi 3D di Kecamatan Baturraden Kabupaten Banyumas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis weighted overlay menggunakan lima parameter, Kecamatan Baturraden didominasi oleh zona kerawanan longsor sedang sebesar 77,94%, sedangkan zona kerawanan tinggi mencapai 15,07%. Zona kerawanan tinggi umumnya berada pada wilayah dengan kemiringan lereng curam, curah hujan tinggi, serta kondisi litologi dan penggunaan lahan yang mendukung terjadinya longsor
2. Hasil integrasi antara peta kerawanan longsor, RTRW, dan permukiman eksisting menghasilkan lima kategori kesesuaian kawasan permukiman. Kategori yang paling dominan adalah Sesuai tetapi Rawan sebesar 56,80%, diikuti Kurang Sesuai sebesar 41,12%. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan permukiman telah sesuai terhadap arahan tata ruang, namun masih berada pada wilayah dengan tingkat kerawanan longsor tertentu sehingga memerlukan perhatian dalam pengembangan kawasan.
3. Visualisasi tiga dimensi yang dibangun menggunakan Blender mampu merepresentasikan hubungan spasial antara topografi, zona kerawanan longsor, dan kawasan permukiman secara lebih intuitif. Visualisasi ini berfungsi sebagai media pendukung interpretasi hasil analisis SIG dan tidak digunakan sebagai model simulasi proses longsor maupun prediksi jalur longsoran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Pemerintah Kabupaten Banyumas, khususnya instansi yang menangani penataan ruang dan penanggulangan bencana, dapat memanfaatkan peta kerawanan longsor dan peta kesesuaian kawasan permukiman sebagai informasi pendukung dalam evaluasi RTRW, pengendalian pemanfaatan ruang, serta penyusunan prioritas mitigasi bencana di Kecamatan Baturraden. Kawasan permukiman yang berada pada kategori "sesuai tetapi rawan" dan "sesuai tetapi sangat rawan" perlu menjadi prioritas dalam upaya pengurangan risiko bencana melalui peningkatan sistem drainase, konservasi vegetasi, dan pemantauan kondisi lereng.
2. Pengembangan kawasan permukiman baru sebaiknya menghindari zona kerawanan tinggi dan mempertimbangkan hasil analisis kesesuaian kawasan permukiman sebagai salah satu dasar dalam proses perencanaan dan pemberian rekomendasi pemanfaatan ruang. Pada kawasan yang telah berkembang tetapi berada pada zona kerawanan sedang hingga tinggi, diperlukan penerapan langkah mitigasi struktural maupun nonstruktural untuk mengurangi potensi risiko longsor.
3. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data kejadian longsor multi-tahun, melakukan analisis sensitivitas bobot, serta menerapkan metode validasi kuantitatif seperti success rate, prediction rate, atau ROC-AUC apabila data tersedia. Selain itu, visualisasi tiga dimensi dapat dikembangkan menjadi simulasi proses longsor (runout) menggunakan perangkat lunak atau metode yang sesuai sehingga mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai potensi pergerakan material longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, S. (1989) *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. Ottawa: WDL Publications.
- Banyumas, B.P.S.K. (2025) *Data dan informasi Kabupaten Banyumas 2025*. Banyumas: BPS Kabupaten Banyumas.
- Banyumas, B.P.S.K. (2025) *Kecamatan Baturraden dalam angka 2025*. Banyumas: BPS Kabupaten Banyumas.
- BNPB (2012) *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Darojati, H.M. (2024) *Analisis kesesuaian sebaran permukiman dalam upaya mitigasi bencana tanah longsor (Studi di Desa Binangun, Kecamatan Watumalang, Kabupaten Wonosobo)*. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Dovramadjiev, T. (2018) "Precise 3D Cartographic Design Using Bing-Maps Resources, 3D Blender and the Specialized BlenderGIS-Addon Application," *International Scientific Journal "Innovations,"* 6(1), pp. 28–29.
- Firdaus, M.I. and Yuliani, E. (2021) "Kesesuaian lahan permukiman terhadap kawasan rawan bencana longsor," *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2), pp. 216–237.
- Kesehatan, P.K.K.K. (2024) "Informasi Awal Tanah-Longsor di 2 Kecamatan, BANYUMAS, JAWA-TENGAH | 04-01-2024." Available at: <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/Tanah-Longsor-di-BANYUMAS-JAWA-TENGAH-04-01-2024-40>.
- Konečný, M., Staněk, K. and Řezník, T. (2011) "Cartography and Geoinformatics for Crisis Management and Emergency Planning," in.
- Li, Z., Zhu, Q. and Gold, C. (2005) *Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology*. Boca Raton: CRC Press.
- MacEachren, A.M. (1999) *How Maps Work: Representation, Visualization, and Design*. New York: Guilford Press.
- Marliana, A.I., Sarjanti, E. and Sutomo (2022) "Kajian tingkat kesesuaian penggunaan lahan terhadap rencana tata ruang wilayah dalam upaya mitigasi bencana di Kecamatan Baturraden Kabupaten Banyumas," *Proceedings of Pendidikan Geografi Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, pp. 105–110. Available at: <https://doi.org/10.30595/pssh.v6i.449>.
- Marliana, A.I., Sarjanti, E. and Sutomo (2022) "Kajian Tingkat Kesesuaian Penggunaan Lahan terhadap RTRW dalam Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Baturraden Kabupaten Banyumas," in *Proceedings Pendidikan Geografi Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, pp. 105–110.

- Naufal, M.N. (2023) *Analisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor Kabupaten Banyumas*. Universitas Winaya Mukti.
- News, A. (2025) “BPBD Banyumas tangani tanah longsor dan banjir di sejumlah wilayah,” *Antara News*. Available at: <https://www.antaraneews.com/berita/5012561/bpbd-banyumas-tangani-tanah-longsor-dan-banjir-di-sejumlah-wilayah>.
- Prahasta, E. (2009) *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar*. Bandung: Informatika.
- Praselia, A., Armijon and Rahmadi, E. (2022) “Analisis Kesesuaian Lahan Permukiman di Zona Rawan Bencana Tanah Longsor,” *DATUM: Journal of Geodesy and Geomatics*, 2(2), pp. 1–10.
- Praselia, A., Armijon and Rahmadi, E. (2022) “Analisis kesesuaian lahan permukiman di zona rawan bencana tanah longsor pada kawasan rawan bencana Kabupaten Lampung Barat,” *DATUM: Journal of Geodesy and Geomatics*, 2(2), pp. 1–10.
- Satrio, G.P.B. and Rahman, B. (2025) “Analisis kesesuaian lahan permukiman terhadap rawan bencana tanah longsor di Kecamatan Kejajar,” *Jurnal Ilmiah Sultan Agung*, 1(1), pp. 218–231.
- Sudarto, A. and Utami, W. (2021) “Analisis ketersediaan lokasi pemukiman berbasis mitigasi longsor,” *Jurnal Pengembangan Kota*, 9(2), pp. 166–179. Available at: <https://doi.org/10.14710/jpk.9.2.166-179>.
- Tengah, B.P.B.D.P.J. (2023) “BPBD dan Tim Gabungan Tangani Jalur KA Karanggandul Karangsari Tertutup Longsor,” *BPBD Jateng*. Available at: <https://bpbd.jatengprov.go.id/main/category/lokasi-bencana/banyumas-kab/>.
- “Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman” (2011).
- “Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana” (2007).
- Widyastuti, E.D., Alfiani, O.D. and Ediyanto (2022) “Meremajakan Peta Topografi Menggunakan Konsep 3D Map Art (Studi Kasus: Kota Sabang, Provinsi Aceh Tahun 1982),” *IMAGI Jurnal Ilmiah Geomatika*, 2(2), pp. 36–48.