



## Dampak Aktivitas Manusia Terhadap Kondisi Wilayah Rawan Longsor di Batu Koneng, Kota Ambon

*The Impact of Human Activities on the Physical Conditions of Landslide-Prone Areas in Batu Koneng, Ambon City*

Fatmawati Tamher<sup>1</sup>, Edward Gland Tetelepta<sup>1\*</sup>,  Mohammad Amin Lasaiba<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Pattimura

### Article Info

#### Article history:

Received: 11-02-2026

Revised: 13-03-2026

Accepted: 21-03-2026

Published: 30-04-2026

### ABSTRAK

Longsor merupakan bencana yang sering terjadi di wilayah perbukitan dengan lereng curam, tanah yang mudah mengalami pelapukan, dan curah hujan tinggi. Batu Koneng, Kota Ambon, termasuk kawasan yang memiliki tingkat kerawanan longsor tinggi akibat kombinasi faktor alam dan aktivitas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak aktivitas manusia terhadap kondisi wilayah rawan longsor serta mengidentifikasi upaya mitigasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko bencana. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara terhadap 15 informan yang terdiri atas aparat dusun, tokoh masyarakat, dan warga setempat, serta dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan permukiman pada lereng, pembukaan lahan, aktivitas cut and fill, serta sistem drainase yang kurang optimal meningkatkan kerentanan longsor. Mitigasi yang direkomendasikan meliputi penguatan vegetasi, perbaikan drainase, pengendalian pemanfaatan lahan, dan peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengurangan risiko bencana.

**Kata Kunci:** aktivitas manusia; kerawanan longsor; mitigasi bencana

### ABSTRACT

*Landslides are common natural hazards in hilly areas characterized by steep slopes, weathered soils, and high rainfall intensity. Batu Koneng, Ambon City, is classified as a highly landslide-prone area due to the interaction of natural conditions and increasing human activities. This study aims to analyze the impact of human activities on landslide-prone areas and identify mitigation measures to reduce disaster risk. The research employed a descriptive method with a qualitative approach. Data were collected through field observations, interviews with 15 informants consisting of local officials, community leaders, and residents, as well as documentation. Data analysis followed the Miles and Huberman model, including data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings indicate that residential development on slopes, land clearing, cut-and-fill activities, and inadequate drainage systems contribute to increased landslide susceptibility. Recommended mitigation efforts include vegetation reinforcement, drainage improvement, land-use control, and strengthening community participation in disaster risk reduction programs.*

**Keywords:** human activities; landslide susceptibility; disaster mitigation



**Copyright:** © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

#### \*Corresponding Author:

Edward Gland Tetelepta<sup>1</sup>

Program Studi Pendidikan Geografi FKIP Unpatti

Jl. Ir. M. Putuhena Poka Ambon

E-mail: [edwardunm@gmail.com](mailto:edwardunm@gmail.com)

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0009-1158-552X>

#### Panduan Sitasi:

Tamher, F., Tetelepta, E. G., & Lasaiba, M. A. (2026). Dampak Aktivitas Manusia Terhadap Kondisi Wilayah Rawan Longsor di Batu Koneng, Kota Ambon. *JENDELA PENGETAHUAN*, 19(1), 120-131. <https://doi.org/10.30598/jp19iss1pp120-131>

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki kondisi fisik wilayah sangat beragam, mulai dari dataran rendah, perbukitan, pegunungan, hingga kawasan pesisir yang berkembang sebagai ruang permukiman dan aktivitas ekonomi masyarakat. Keragaman bentuk lahan tersebut membuat Indonesia memiliki potensi bencana yang tinggi, terutama bencana hidrometeorologi seperti banjir, erosi, dan tanah longsor. Tanah longsor menjadi salah satu ancaman yang sering terjadi pada wilayah dengan lereng curam, curah hujan tinggi, tanah mudah jenuh air, serta tutupan vegetasi yang terus berkurang. Dalam konteks pembangunan wilayah, bencana longsor tidak hanya disebabkan oleh faktor alam, tetapi juga dipengaruhi oleh tekanan aktivitas manusia terhadap lingkungan. Perubahan tutupan lahan terbukti dapat meningkatkan ancaman longsor karena mengubah kestabilan lereng dan kemampuan tanah dalam menyerap air hujan (Heo et al., 2024). Selain itu, indeks vegetasi yang menurun akibat perluasan lahan terbangun juga berhubungan dengan meningkatnya potensi banjir dan tanah longsor di wilayah perkotaan dan perbukitan (Rendana et al., 2025).

Perkembangan penduduk dan kebutuhan ruang menyebabkan pemanfaatan lahan di wilayah rawan semakin intensif. Keterbatasan lahan datar mendorong masyarakat membangun permukiman membuka lahan pertanian membuat akses jalan dan melakukan pemotongan lereng pada daerah perbukitan. Aktivitas tersebut sering dilakukan tanpa mempertimbangkan daya dukung lingkungan karakteristik tanah sistem drainase dan tingkat kemiringan lereng. Akibatnya kondisi fisik wilayah mengalami perubahan seperti hilangnya vegetasi meningkatnya limpasan permukaan melemahnya struktur tanah serta terganggunya aliran air alami. Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan zonasi kawasan rawan bencana dapat memperbesar risiko korban dan kerugian akibat longsor (Pourghasemi et al., 2020). Kajian kerawanan longsor berbasis sistem informasi geografis juga menunjukkan bahwa faktor lereng jenis tanah curah hujan dan penggunaan lahan menjadi parameter penting dalam menentukan tingkat bahaya longsor suatu wilayah (Fadillah & Tjahjono, 2024). Selain itu perubahan penggunaan lahan yang berlangsung terus menerus pada kawasan perbukitan dapat meningkatkan tekanan terhadap kestabilan lereng terutama ketika tutupan vegetasi berkurang dan kapasitas infiltrasi tanah menurun. Kondisi ini menyebabkan air hujan lebih mudah terakumulasi di dalam lapisan tanah dan memicu gerakan massa lokal.

Kota Ambon merupakan salah satu wilayah kepulauan di Indonesia bagian timur yang memiliki topografi dominan berbukit dan berlereng, sehingga secara fisik memiliki kerentanan terhadap gerakan tanah. Perkembangan kota yang terus meningkat menyebabkan permukiman tidak hanya berkembang di kawasan pesisir, tetapi juga merambat ke lereng-lereng perbukitan. Kondisi ini memperlihatkan adanya hubungan erat antara pertumbuhan ruang terbangun dan meningkatnya tekanan terhadap wilayah rawan longsor. Dalam dokumen penelitian yang diunggah, Batu Koneng dijelaskan sebagai kawasan perbukitan dengan kemiringan lereng curam, permukiman yang berada dekat badan lereng, serta kondisi drainase dan vegetasi yang menjadi perhatian utama penelitian. Analisis spasial di Ambon menunjukkan bahwa perkembangan lahan terbangun pada kawasan rawan longsor perlu dipahami sebagai bagian dari penilaian risiko bencana (Rakuasa & Budnikov, 2025). Pemetaan bahaya di wilayah Ambon juga menegaskan pentingnya analisis tutupan lahan dan karakteristik fisik wilayah dalam mitigasi bencana (Rakuasa & Pertuack, 2025). Informasi tersebut menjadi dasar penting untuk perencanaan pembangunan yang lebih aman, berkelanjutan, adaptif, dan berwawasan kebencanaan bagi masyarakat setempat.

Wilayah Batu Koneng memiliki karakteristik khusus berupa lereng curam, tanah hasil pelapukan, permukiman yang berkembang pada area kaki hingga badan lereng, serta curah hujan tinggi yang dapat mempercepat kejenuhan tanah. Dalam kondisi tersebut, aktivitas manusia seperti pembangunan rumah, pembukaan lahan, pemotongan lereng, pembuangan sampah, dan perubahan saluran air dapat memperburuk kestabilan lereng. Hilangnya vegetasi menyebabkan akar tanaman tidak lagi berfungsi optimal dalam mengikat tanah, sedangkan drainase yang buruk dapat meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah dan memperbesar

tekanan air pori. Studi mengenai kestabilan lereng di Ambon menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan, hilangnya vegetasi, serta aktivitas manusia pada lereng menjadi faktor yang mempercepat terjadinya longsor (Souisa & Sapulete, 2020). Kajian mitigasi longsor juga menunjukkan bahwa pemetaan kerawanan, pengendalian pemanfaatan ruang, dan pengelolaan lingkungan berbasis karakteristik fisik wilayah merupakan komponen penting dalam mengurangi risiko bencana (Nugraha et al., 2024). Upaya tersebut perlu didukung melalui edukasi masyarakat, pengawasan pembangunan, serta peningkatan kesiapsiagaan menghadapi potensi longsor pada masa mendatang.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas kerawanan longsor dengan pendekatan spasial, perubahan tutupan lahan, dan mitigasi bencana. (Putra et al., 2025) menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan berpengaruh terhadap peningkatan ancaman longsor, terutama ketika vegetasi berkurang dan lahan terbangun meluas. (Pham et al., 2020) menegaskan bahwa analisis kerawanan longsor berbasis sistem informasi geografis dapat digunakan untuk mengidentifikasi zona berisiko sebagai dasar mitigasi. (Arabameri et al., 2023) menjelaskan bahwa arahan mitigasi berbasis SIG perlu mempertimbangkan curah hujan, lereng, tanah, dan tutupan lahan agar kebijakan lebih tepat sasaran. (Souisa & Sapulete, 2020) menemukan bahwa karakteristik fisik lereng dan kondisi geologi merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kerentanan gerakan tanah. Sementara itu, (Zulfahmi et al., 2025) menekankan pentingnya pemetaan wilayah rawan longsor sebagai dasar perencanaan tata ruang dan pengurangan risiko bencana.

Namun, sebagian besar penelitian terdahulu masih menekankan pemetaan tingkat kerawanan longsor secara spasial, sedangkan kajian yang secara khusus menghubungkan aktivitas manusia sehari-hari dengan perubahan kondisi fisik wilayah rawan longsor pada skala permukiman kecil masih terbatas. Pada konteks Batu Koneng, permasalahan tidak hanya terletak pada kemiringan lereng dan curah hujan, tetapi juga pada pola pembangunan rumah, pembukaan lahan, gangguan drainase, berkurangnya vegetasi, dan perilaku masyarakat dalam memanfaatkan ruang lereng. Kajian tentang perubahan tutupan lahan memang menjelaskan peningkatan potensi longsor secara umum, tetapi belum selalu menggambarkan bagaimana aktivitas warga memengaruhi stabilitas tanah, erosi, dan sistem aliran air pada lokasi tertentu (Putra et al., 2025). Penelitian mitigasi berbasis masyarakat juga menunjukkan bahwa pemahaman lokal terhadap tanda-tanda longsor dan pengelolaan lingkungan perlu diperkuat agar mitigasi tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga sosial (Achour & Pourghasemi, 2020).

Penelitian ini diarahkan untuk memberikan pemahaman yang lebih kontekstual mengenai hubungan antara aktivitas manusia dan perubahan kondisi fisik wilayah rawan longsor di Batu Koneng, Kota Ambon. Fokus penelitian tidak hanya melihat longsor sebagai akibat faktor alam, tetapi juga sebagai dampak dari interaksi manusia dengan lingkungan lereng. Dengan demikian, penelitian ini menempatkan masyarakat sebagai bagian penting dalam proses perubahan lahan, baik melalui pembangunan permukiman, pembukaan vegetasi, pengelolaan drainase, maupun kebiasaan pemanfaatan ruang. Pendekatan ini penting karena kondisi rawan longsor pada skala lokal sering kali terbentuk melalui proses bertahap, bukan hanya melalui kejadian ekstrem sesaat. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberi gambaran empiris mengenai bentuk aktivitas manusia yang paling berpengaruh terhadap penurunan kualitas fisik wilayah, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi mitigasi yang sesuai dengan kondisi sosial dan geografis Batu Koneng.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak aktivitas manusia terhadap kondisi wilayah rawan longsor di Batu Koneng, Kota Ambon. Tujuan tersebut mencakup identifikasi bentuk aktivitas manusia pada kawasan lereng, deskripsi kondisi fisik wilayah yang berhubungan dengan kerawanan longsor, serta perumusan strategi pengurangan risiko yang sesuai dengan kondisi setempat. Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya menjaga keselamatan masyarakat yang bermukim di kawasan lereng sekaligus mendorong pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi masyarakat, pemerintah lokal, dan pemangku

kepentingan dalam mengendalikan pembangunan di wilayah rawan, memperbaiki sistem drainase, mempertahankan vegetasi penahan lereng, serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap bahaya longsor. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memiliki manfaat akademik dalam kajian geografi dan mitigasi bencana, tetapi juga manfaat praktis bagi pengurangan risiko longsor di Batu Koneng.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk mengkaji dampak aktivitas manusia terhadap kondisi wilayah rawan longsor di Dusun Batu Koneng, Kota Ambon. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang mendalam mengenai fenomena yang terjadi berdasarkan kondisi nyata di lapangan. Fokus penelitian diarahkan pada berbagai aktivitas manusia yang berpotensi memengaruhi kondisi fisik lereng, seperti pembangunan permukiman, pembukaan lahan, pengurangan vegetasi, aktivitas penggalian tanah, serta perubahan sistem drainase. Melalui pendekatan kualitatif, penelitian ini berupaya menggambarkan hubungan antara aktivitas masyarakat dan kondisi wilayah rawan longsor secara sistematis berdasarkan temuan yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung. Penelitian dilaksanakan di Dusun Batu Koneng RT 05/RW 04, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon, Provinsi Maluku. Lokasi penelitian dipilih karena merupakan salah satu kawasan yang memiliki kondisi topografi berbukit dengan tingkat kerawanan longsor yang relatif tinggi. Selain faktor fisik wilayah, kawasan ini juga mengalami perkembangan aktivitas pemanfaatan lahan yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Penelitian dilaksanakan selama periode Februari hingga Maret 2026. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan bahwa wilayah tersebut memiliki karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga dapat memberikan informasi yang relevan mengenai pengaruh aktivitas manusia terhadap perubahan kondisi lingkungan dan potensi terjadinya longsor.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui kegiatan observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan terhadap 15 informan yang dipilih secara purposive berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka mengenai aktivitas masyarakat serta kondisi wilayah rawan longsor di Dusun Batu Koneng. Data ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi fisik wilayah, aktivitas masyarakat pada kawasan lereng, kondisi vegetasi, sistem drainase, serta berbagai bentuk pemanfaatan lahan yang berpotensi memengaruhi kondisi lingkungan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen pemerintah, arsip desa, peta wilayah, laporan instansi terkait, serta berbagai sumber tertulis yang mendukung penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung untuk mengamati kondisi fisik wilayah penelitian, termasuk kemiringan lereng, penggunaan lahan, kondisi drainase, serta keberadaan vegetasi pada area rawan longsor. Wawancara dilakukan kepada informan yang terdiri atas aparat dusun, tokoh masyarakat, masyarakat yang bermukim pada kawasan rawan longsor, serta warga yang mengetahui kondisi lingkungan wilayah penelitian. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data berupa foto lapangan, catatan penelitian, peta lokasi, dan dokumen pendukung lainnya. Penggunaan ketiga teknik tersebut bertujuan untuk memperoleh data yang akurat, mendalam, dan sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan selama penelitian berlangsung.

Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih, menyederhanakan, dan mengelompokkan data yang relevan dengan fokus penelitian. Selanjutnya, data yang telah disusun disajikan dalam bentuk uraian deskriptif, tabel, maupun dokumentasi visual agar lebih mudah dipahami. Tahap terakhir dilakukan melalui penarikan kesimpulan berdasarkan pola hubungan yang ditemukan antara aktivitas manusia dan kondisi wilayah rawan longsor. Untuk meningkatkan keabsahan data, dilakukan triangulasi sumber dan

triangulasi teknik dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi sehingga informasi yang diperoleh memiliki tingkat validitas dan kredibilitas yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Aktivitas Manusia di Wilayah Rawan Longsor Batu Koneng

Wilayah Batu Koneng RT 05/RW 04 menunjukkan perkembangan aktivitas manusia yang cukup intensif pada kawasan perbukitan. Hasil observasi lapangan memperlihatkan bahwa pemanfaatan ruang tidak hanya berlangsung pada bagian kaki lereng, tetapi juga berkembang hingga badan lereng yang memiliki kemiringan relatif curam. Kondisi tersebut terjadi seiring meningkatnya kebutuhan lahan permukiman yang mendorong masyarakat memanfaatkan area perbukitan sebagai lokasi pembangunan rumah dan fasilitas penunjang lainnya. Perkembangan ini menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang sebelumnya didominasi vegetasi alami menjadi kawasan terbangun. Perubahan penggunaan lahan tersebut menunjukkan adanya peningkatan tekanan terhadap lingkungan fisik wilayah yang secara alami memiliki kerentanan terhadap longsor. Aktivitas manusia yang ditemukan selama penelitian meliputi pembangunan permukiman pada lereng, pembukaan lahan, aktivitas pemotongan dan penimbunan tanah (*cut and fill*), serta pengelolaan drainase yang belum optimal. Aktivitas pembangunan permukiman menjadi bentuk pemanfaatan lahan yang paling banyak ditemukan di wilayah penelitian. Sebagian bangunan berada pada area yang berdekatan dengan lereng sehingga memerlukan penyesuaian bentuk lahan sebelum pembangunan dilakukan. Pada beberapa lokasi ditemukan aktivitas pemotongan lereng untuk memperoleh bidang datar yang digunakan sebagai lokasi pembangunan rumah maupun akses jalan lingkungan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perkembangan permukiman telah memberikan perubahan langsung terhadap kondisi morfologi wilayah dan memengaruhi bentuk alami lereng.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 15 informan, sebagian besar informan menyatakan bahwa pemanfaatan kawasan lereng sebagai lokasi pembangunan rumah dilakukan karena keterbatasan lahan datar yang tersedia di sekitar permukiman. Selain itu, kebutuhan tempat tinggal dan perkembangan permukiman dari waktu ke waktu mendorong masyarakat memanfaatkan lahan pada kawasan perbukitan yang masih tersedia. Informasi tersebut menunjukkan bahwa faktor kebutuhan ruang menjadi salah satu pendorong utama perubahan penggunaan lahan di wilayah Batu Koneng. Selain pembangunan permukiman, pembukaan lahan juga ditemukan pada beberapa bagian wilayah penelitian. Aktivitas tersebut menyebabkan berkurangnya tutupan vegetasi yang sebelumnya berfungsi melindungi permukaan tanah dari pengaruh langsung air hujan dan aliran permukaan. Pada area yang telah mengalami pembukaan lahan terlihat adanya perubahan kondisi lereng menjadi lebih terbuka sehingga lebih rentan terhadap proses pengikisan tanah. Bersamaan dengan itu, aktivitas *cut and fill* yang dilakukan untuk menyesuaikan kondisi lahan turut mengubah bentuk alami lereng. Perubahan tersebut menyebabkan terjadinya modifikasi kemiringan lereng yang pada beberapa lokasi terlihat cukup nyata dan berpotensi memengaruhi kondisi fisik wilayah.

**Tabel 1.** Bentuk Aktivitas Manusia di Wilayah Batu Koneng

No	Aktivitas Manusia	Hasil Observasi
1	Pembangunan permukiman	Ditemukan pada sebagian besar area lereng
2	Pembukaan lahan	Ditemukan pada beberapa lokasi yang akan dimanfaatkan
3	<i>Cut and fill</i>	Ditemukan pada titik pembangunan rumah dan akses jalan
4	Pemanfaatan lereng	Terjadi pada kaki hingga badan lereng
5	Pengelolaan drainase	Sebagian saluran belum berfungsi optimal

Sumber: Hasil Observasi Lapangan, 2026

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa pembangunan permukiman merupakan aktivitas yang paling banyak ditemukan pada wilayah penelitian. Sebagian bangunan berada pada kaki hingga badan lereng sehingga menyebabkan perubahan pada bentuk alami lahan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan ruang permukiman menjadi faktor utama yang mendorong pemanfaatan kawasan perbukitan sebagai area hunian. Perkembangan permukiman yang berlangsung secara terus-menerus menyebabkan meningkatnya tekanan penggunaan ruang pada wilayah yang memiliki tingkat kerentanan longsor relatif tinggi. Aktivitas pembukaan lahan juga menunjukkan intensitas yang cukup besar pada beberapa bagian wilayah penelitian. Berkurangnya tutupan vegetasi menyebabkan sebagian lereng kehilangan fungsi perlindungan alami terhadap pengaruh curah hujan. Pada beberapa lokasi ditemukan area terbuka yang menunjukkan adanya aktivitas pembersihan lahan untuk pembangunan maupun perluasan ruang aktivitas masyarakat. Kondisi tersebut menyebabkan permukaan tanah menjadi lebih mudah mengalami pengikisan ketika menerima curah hujan dengan intensitas tinggi.

Aktivitas cut and fill yang ditemukan pada beberapa titik menunjukkan adanya perubahan bentuk morfologi lereng akibat kebutuhan pembangunan. Pemotongan lereng dilakukan untuk memperoleh area datar, sedangkan penimbunan dilakukan pada bagian tertentu untuk menyesuaikan elevasi lahan. Perubahan tersebut mengakibatkan modifikasi bentuk alami lereng yang sebelumnya terbentuk secara alami. Selain itu, kondisi drainase yang belum sepenuhnya berfungsi optimal menunjukkan bahwa proses pemanfaatan lahan pada wilayah penelitian belum seluruhnya memperhatikan aspek pengelolaan lingkungan. Secara keseluruhan, berbagai aktivitas manusia yang ditemukan selama penelitian menunjukkan adanya perubahan penggunaan lahan yang cukup intensif dan berpengaruh terhadap kondisi wilayah Batu Koneng.

## **B. Kondisi Fisik Wilayah Rawan Longsor Batu Koneng**

Kondisi fisik wilayah Batu Koneng menunjukkan karakteristik yang mendukung terjadinya kerawanan longsor. Hasil observasi lapangan memperlihatkan bahwa wilayah penelitian memiliki topografi berbukit dengan kemiringan lereng yang relatif curam. Kondisi tersebut diperkuat oleh keberadaan tanah hasil pelapukan yang memiliki tekstur remah dan mudah mengalami perubahan ketika menerima infiltrasi air dalam jumlah besar. Karakteristik fisik tersebut menyebabkan sebagian area lereng menunjukkan gejala kerentanan berupa retakan tanah dan erosi permukaan. Selain itu, pada lokasi penelitian ditemukan satu titik longsor yang berada pada lereng di sekitar badan jalan. Meskipun hanya terjadi pada satu lokasi, area longsor memiliki luasan yang cukup besar sehingga memberikan pengaruh terhadap kondisi fisik wilayah di sekitarnya. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa beberapa bagian lereng mengalami perubahan kondisi fisik yang ditandai dengan munculnya retakan tanah dan gejala erosi. Retakan tanah ditemukan pada area yang memiliki kemiringan lereng relatif curam dan berada di sekitar kawasan permukiman. Selain itu, pada lokasi longsor terlihat adanya perpindahan material tanah dalam jumlah cukup besar yang menyebabkan perubahan bentuk lereng pada area terdampak. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian wilayah penelitian memiliki karakteristik fisik yang rentan terhadap pergerakan tanah, terutama pada area yang mengalami perubahan penggunaan lahan.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 15 informan, sebagian masyarakat menyatakan bahwa pada musim hujan aliran air pada lereng meningkat dibandingkan kondisi normal. Masyarakat juga mengungkapkan bahwa genangan dan limpasan air lebih sering terjadi pada lokasi yang memiliki sistem drainase kurang baik. Informasi tersebut memperkuat hasil observasi lapangan yang menunjukkan adanya hubungan antara kondisi fisik wilayah, curah hujan, dan pengelolaan lingkungan pada kawasan perbukitan Batu Koneng. Sistem drainase yang terdapat pada wilayah penelitian menunjukkan kondisi yang belum sepenuhnya berfungsi secara optimal. Beberapa saluran drainase mengalami kerusakan dan penyumbatan sehingga aliran air

hujan tidak dapat mengalir secara lancar. Pada saat hujan dengan intensitas tinggi, sebagian air mengalir langsung mengikuti kemiringan lereng dan menyebabkan meningkatnya proses pengikisan tanah pada permukaan lereng. Kondisi tersebut mengakibatkan sebagian area menerima aliran permukaan yang lebih besar sehingga berpotensi mempercepat terjadinya erosi dan memperburuk kondisi fisik lereng.

Keberadaan vegetasi pada wilayah penelitian menunjukkan kondisi yang bervariasi. Beberapa area masih memiliki tutupan vegetasi yang relatif baik, namun pada lokasi yang mengalami pembukaan lahan terlihat adanya pengurangan vegetasi secara cukup signifikan. Berkurangnya vegetasi menyebabkan fungsi perlindungan tanah terhadap pengaruh langsung air hujan menjadi berkurang sehingga permukaan tanah lebih rentan mengalami pengikisan. Hasil pengamatan juga menunjukkan adanya alur erosi pada beberapa bagian lereng yang memiliki tingkat keterbukaan lahan lebih tinggi dibandingkan area yang masih ditutupi vegetasi.

**Tabel 2.** Kondisi Fisik Wilayah Rawan Longsor Batu Koneng

No	Komponen Fisik	Hasil Observasi
1	Kondisi lereng	Relatif curam pada beberapa bagian wilayah
2	Retakan tanah	Ditemukan pada beberapa area lereng
3	Longsor	Ditemukan pada satu titik dengan luasan relatif besar di sekitar badan jalan
4	Sistem drainase	Sebagian saluran belum berfungsi optimal
5	Vegetasi lereng	Berkurang pada beberapa area yang mengalami pembukaan lahan
6	Erosi lahan	Ditemukan pada beberapa bagian lereng

**Sumber:** Hasil Observasi Lapangan, 2026

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa kondisi fisik wilayah Batu Koneng menunjukkan beberapa indikator yang berkaitan dengan kerawanan longsor. Keberadaan retakan tanah, erosi permukaan, serta satu titik longsor dengan luasan yang cukup besar menunjukkan adanya gejala kerentanan pada wilayah penelitian. Longsor tersebut ditemukan pada lereng di sekitar badan jalan yang memiliki kondisi topografi relatif curam dan dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan di sekitarnya. Kondisi drainase yang belum optimal turut memengaruhi keadaan fisik wilayah penelitian. Saluran yang mengalami kerusakan dan penyumbatan menyebabkan kapasitas pengaliran air menjadi berkurang sehingga sebagian air hujan mengalir di atas permukaan tanah maupun meresap ke dalam lereng. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya kejenuhan tanah pada musim hujan dan berpotensi memperbesar risiko terjadinya pergerakan tanah pada lokasi tertentu.

Vegetasi yang berkurang pada beberapa bagian lereng menunjukkan adanya perubahan tutupan lahan yang cukup nyata. Bersamaan dengan meningkatnya gejala erosi pada beberapa titik, kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas fisik wilayah mengalami tekanan akibat perubahan penggunaan lahan. Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa kondisi fisik wilayah Batu Koneng ditandai oleh kombinasi lereng curam, sistem drainase yang belum optimal, berkurangnya vegetasi, munculnya retakan tanah, gejala erosi, serta keberadaan satu titik longsor dengan luasan yang relatif besar. Berbagai kondisi tersebut menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki karakteristik fisik yang mendukung terjadinya kerawanan longsor.

### C. Dampak Aktivitas Manusia terhadap Kondisi Wilayah Rawan Longsor Batu Koneng

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas manusia memberikan pengaruh terhadap perubahan kondisi wilayah rawan longsor di Batu Koneng. Dampak tersebut terlihat pada perubahan bentuk lereng, berkurangnya vegetasi penahan tanah, meningkatnya gejala erosi, serta terganggunya sistem drainase wilayah. Berbagai aktivitas yang dilakukan pada kawasan perbukitan menyebabkan perubahan pada kondisi fisik lingkungan yang sebelumnya berfungsi

menjaga keseimbangan alami lereng. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas manusia memiliki keterkaitan dengan meningkatnya kerentanan wilayah terhadap kejadian longsor. Pembangunan permukiman pada kawasan lereng menyebabkan terjadinya perubahan bentuk lahan melalui aktivitas pemotongan dan penimbunan tanah (*cut and fill*). Hasil observasi menunjukkan bahwa beberapa bagian lereng telah mengalami modifikasi untuk menyesuaikan kebutuhan pembangunan rumah maupun akses jalan lingkungan. Perubahan bentuk lahan tersebut mengakibatkan berubahnya karakteristik alami lereng yang sebelumnya terbentuk secara alami. Selain itu, pembangunan permukiman yang terus berkembang pada kawasan perbukitan menyebabkan meningkatnya pemanfaatan ruang pada area yang memiliki tingkat kerentanan longsor relatif tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 15 informan, sebagian besar masyarakat menyatakan bahwa pembangunan rumah pada kawasan lereng terus meningkat karena keterbatasan lahan datar yang tersedia. Informasi tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan ruang permukiman menjadi salah satu faktor utama yang mendorong perubahan penggunaan lahan di wilayah penelitian. Perubahan penggunaan lahan tersebut secara langsung memengaruhi kondisi fisik wilayah, terutama pada area yang mengalami pembukaan lahan dan modifikasi bentuk lereng. Selain pembangunan permukiman, aktivitas pembukaan lahan juga memberikan dampak yang cukup besar terhadap kondisi fisik wilayah. Berkurangnya vegetasi menyebabkan fungsi perlindungan tanah terhadap pengaruh langsung curah hujan menjadi berkurang. Pada area yang mengalami pembukaan lahan terlihat adanya peningkatan keterbukaan permukaan tanah sehingga lebih mudah mengalami pengikisan akibat aliran permukaan. Hasil observasi menunjukkan bahwa gejala erosi lebih banyak ditemukan pada area yang memiliki tutupan vegetasi lebih sedikit dibandingkan area yang masih ditutupi tanaman.

Sistem drainase yang belum berfungsi secara optimal turut memperbesar dampak aktivitas manusia terhadap kondisi wilayah penelitian. Beberapa saluran drainase yang mengalami penyumbatan dan kerusakan menyebabkan aliran air hujan tidak dapat mengalir dengan baik. Akibatnya, sebagian air mengalir langsung mengikuti kemiringan lereng dan sebagian lainnya meresap ke dalam tanah. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya aliran permukaan dan kejenuhan tanah pada beberapa bagian wilayah, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi.

**Tabel 3.** Dampak Aktivitas Manusia terhadap Kondisi Wilayah

No	Aktivitas Manusia	Dampak yang Ditemukan
1	Pembangunan permukiman	Perubahan bentuk lereng
2	Pembukaan lahan	Berkurangnya tutupan vegetasi
3	<i>Cut and fill</i>	Perubahan morfologi lereng
4	Drainase kurang optimal	Meningkatnya aliran permukaan dan kejenuhan tanah
5	Pemanfaatan lereng secara intensif	Meningkatnya kerentanan longsor

**Sumber:** Hasil Analisis Penelitian, 2026

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa pembangunan permukiman memberikan dampak langsung terhadap perubahan bentuk lereng. Aktivitas tersebut menyebabkan sebagian lereng mengalami pemotongan dan penyesuaian bentuk lahan sehingga karakteristik alami wilayah mengalami perubahan. Perubahan tersebut ditemukan pada beberapa lokasi yang berkembang sebagai kawasan permukiman dan menunjukkan adanya peningkatan pemanfaatan ruang pada kawasan perbukitan. Pembukaan lahan dan berkurangnya vegetasi menyebabkan fungsi perlindungan tanah mengalami penurunan. Area yang kehilangan vegetasi menunjukkan tingkat keterbukaan lahan yang lebih tinggi sehingga lebih rentan terhadap pengaruh curah hujan dan aliran permukaan. Bersamaan dengan itu, aktivitas *cut and fill* yang dilakukan untuk mendukung pembangunan permukiman turut menyebabkan perubahan bentuk morfologi lereng.

Perubahan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas manusia berkontribusi terhadap perubahan kondisi fisik wilayah penelitian.

Hasil observasi juga menunjukkan adanya satu titik longsor dengan luasan yang relatif besar pada lereng di sekitar badan jalan. Meskipun longsor hanya ditemukan pada satu lokasi, kondisi tersebut menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan, berkurangnya vegetasi, serta sistem drainase yang belum optimal dapat memengaruhi kerentanan wilayah terhadap longsor. Temuan ini menunjukkan bahwa dampak aktivitas manusia tidak hanya terlihat dari perubahan kondisi fisik lereng, tetapi juga dari munculnya gejala kerusakan lingkungan yang berkaitan dengan proses longsor. Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa berbagai bentuk aktivitas manusia di Batu Koneng berhubungan dengan perubahan kondisi fisik wilayah yang ditandai oleh perubahan bentuk lereng, berkurangnya vegetasi, meningkatnya gejala erosi, terganggunya sistem drainase, serta munculnya satu titik longsor dengan luasan yang relatif besar. Berbagai kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas manusia menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap meningkatnya kerentanan wilayah terhadap kejadian longsor.

## PEMBAHASAN

Aktivitas manusia yang berkembang pada kawasan Batu Koneng menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan perubahan kondisi fisik wilayah rawan longsor. Pembangunan permukiman pada lereng, pembukaan lahan, serta aktivitas pemotongan dan penimbunan tanah telah mengubah karakteristik alami kawasan perbukitan yang sebelumnya berfungsi sebagai penyangga lingkungan. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa perubahan penggunaan lahan tidak hanya menghasilkan transformasi spasial, tetapi juga memengaruhi keseimbangan komponen fisik yang berperan dalam menjaga stabilitas lereng (Pourghasemi et al., 2020). Intensitas pemanfaatan ruang yang terus meningkat menyebabkan berkurangnya area vegetasi dan bertambahnya lahan terbangun pada zona yang memiliki tingkat kerentanan tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kerawanan longsor di Batu Koneng tidak semata-mata dipengaruhi oleh faktor alamiah, melainkan juga oleh akumulasi aktivitas manusia yang berlangsung secara berkelanjutan. Hubungan ini memperlihatkan bahwa tekanan antropogenik menjadi salah satu unsur penting yang membentuk dinamika kerawanan wilayah penelitian dan meningkatkan risiko bencana pada kawasan yang dimanfaatkan secara intensif (Heo et al., 2024)

Perubahan kondisi fisik yang ditemukan pada lokasi penelitian memperlihatkan adanya keterkaitan antara pemanfaatan ruang dan penurunan kualitas lingkungan lereng. Retakan tanah, peningkatan erosi permukaan, serta kondisi drainase yang belum optimal menunjukkan bahwa sebagian wilayah mengalami tekanan yang melebihi kemampuan adaptif lingkungan setempat. Berkurangnya vegetasi menyebabkan fungsi perlindungan tanah terhadap energi kinetik hujan semakin menurun, sedangkan modifikasi lereng melalui aktivitas pembangunan memperbesar kemungkinan terjadinya ketidakstabilan tanah. (Zulfahmi et al., 2025) menjelaskan bahwa perubahan penggunaan lahan pada kawasan perbukitan berkontribusi terhadap peningkatan tingkat kerentanan longsor melalui perubahan karakteristik fisik lereng. Temuan serupa juga dikemukakan oleh (Rendana et al., 2025) yang menegaskan bahwa aktivitas manusia, vegetasi, dan kondisi drainase merupakan faktor yang saling berinteraksi dalam memengaruhi tingkat kerawanan longsor suatu wilayah. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperlihatkan pola hubungan yang konsisten antara perubahan penggunaan lahan dan peningkatan kerentanan lingkungan.

Interpretasi terhadap temuan penelitian menunjukkan bahwa pembangunan permukiman pada lereng tidak hanya mengubah bentuk lahan, tetapi juga memengaruhi kondisi fisik lereng yang sebelumnya terbentuk secara alami. Aktivitas pemotongan lereng untuk penyediaan ruang bangunan menyebabkan perubahan bentuk lereng, sementara penimbunan pada beberapa bagian lahan turut mengubah kondisi permukaan tanah. Pada saat yang sama, berkurangnya tutupan vegetasi mengurangi fungsi perlindungan tanah terhadap aliran

permukaan dan pengaruh langsung curah hujan. Situasi ini menjelaskan mengapa gejala seperti retakan tanah, erosi permukaan, serta satu titik longsor dengan luasan yang relatif besar ditemukan pada lokasi penelitian. Menurut (Souisa & Sapulete, 2020), degradasi vegetasi serta perubahan bentuk lereng akibat aktivitas manusia dapat memperbesar peluang terjadinya pergerakan tanah pada kawasan perbukitan. Pandangan tersebut diperkuat (Reichenbach et al., 2018) oleh yang menemukan bahwa perubahan tutupan lahan memiliki hubungan erat dengan peningkatan kerawanan longsor pada wilayah yang mengalami tekanan pembangunan.

Kondisi drainase yang ditemukan dalam penelitian ini juga memberikan gambaran mengenai pentingnya pengelolaan air permukaan dalam menjaga kondisi lereng. Saluran yang mengalami kerusakan maupun penyumbatan menyebabkan sebagian air hujan mengalir langsung di atas permukaan tanah atau meresap ke dalam lereng. Akumulasi air tersebut menyebabkan sebagian area lereng menerima aliran permukaan dan infiltrasi yang lebih besar dibandingkan kondisi normal. Dalam konteks ini, kerawanan longsor tidak hanya dipengaruhi oleh curah hujan, tetapi juga oleh kemampuan sistem drainase dalam mengendalikan aliran air. (Rendana et al., 2025) menjelaskan bahwa buruknya sistem drainase dapat memperbesar risiko longsor melalui peningkatan infiltrasi dan tekanan air dalam tanah. Temuan tersebut sejalan dengan hasil pemodelan yang dilakukan oleh (Saha et al., 2021) yang menempatkan penggunaan lahan, drainase, dan aktivitas manusia sebagai faktor penting dalam pembentukan tingkat kerawanan longsor.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil penelitian ini menunjukkan pola yang relatif serupa terkait pengaruh aktivitas manusia terhadap peningkatan kerentanan longsor. Berbagai penelitian sebelumnya menegaskan bahwa perubahan penggunaan lahan pada kawasan lereng merupakan faktor yang berkontribusi terhadap penurunan stabilitas lingkungan. Kesamaan tersebut terlihat pada temuan mengenai berkurangnya vegetasi, meningkatnya area terbangun, dan munculnya indikasi ketidakstabilan lereng. (Putra et al., 2025) menemukan bahwa konversi lahan pada kawasan perbukitan menyebabkan peningkatan ancaman longsor karena mengubah keseimbangan ekologis wilayah. Hasil penelitian (Nugraha et al., 2024) juga menunjukkan bahwa penggunaan lahan yang tidak mempertimbangkan karakteristik lereng berpotensi meningkatkan tingkat kerawanan longsor. Kesamaan temuan ini memperlihatkan bahwa perubahan penggunaan lahan merupakan isu yang konsisten ditemukan pada berbagai wilayah rawan longsor di Indonesia.

Meskipun memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya, penelitian di Batu Koneng memperlihatkan karakteristik yang khas pada aspek perkembangan permukiman di kawasan lereng yang relatif padat. Kondisi tersebut menyebabkan tekanan penggunaan ruang berlangsung secara langsung pada area yang memiliki tingkat kerentanan tinggi. Selain itu, kombinasi antara aktivitas cut and fill, berkurangnya vegetasi, dan keterbatasan drainase memperlihatkan pola interaksi faktor yang cukup kompleks. (Nugraha et al., 2024) menegaskan bahwa pengelolaan vegetasi dan drainase merupakan komponen penting dalam upaya mengurangi risiko longsor pada kawasan perbukitan. Sementara itu, (Heo et al., 2024) menunjukkan longsor pada kawasan perbukitan. Sementara itu, Heo et al. (2024) menunjukkan bahwa wilayah dengan tutupan vegetasi rendah dan pemanfaatan lahan yang intensif cenderung memiliki tingkat kerawanan longsor yang lebih tinggi. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan, perkembangan permukiman pada lereng, serta kondisi drainase memiliki keterkaitan dengan perubahan kondisi fisik wilayah rawan longsor di Batu Koneng.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyediaan bukti empiris mengenai hubungan aktivitas manusia dengan perubahan kondisi fisik wilayah rawan longsor di Batu Koneng. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa kerawanan longsor tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik alamiah lereng, tetapi juga oleh pola pemanfaatan ruang yang berkembang pada kawasan perbukitan. Informasi ini memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana aktivitas manusia memengaruhi kondisi lingkungan fisik melalui pengurangan vegetasi, modifikasi lereng, dan tekanan terhadap sistem drainase. Selain

memperkuat temuan penelitian sebelumnya, penelitian ini juga menunjukkan pentingnya memahami kerawanan longsor sebagai hasil interaksi antara faktor lingkungan dan aktivitas manusia. Dengan demikian, hasil penelitian memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian mengenai dinamika wilayah rawan longsor pada kawasan permukiman yang berkembang di daerah perbukitan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa aktivitas manusia berupa pembangunan permukiman pada lereng, pembukaan lahan, aktivitas cut and fill, serta pengelolaan drainase yang belum optimal memberikan dampak nyata terhadap perubahan kondisi wilayah rawan longsor di Batu Koneng, Kota Ambon. Dampak tersebut tercermin dari berkurangnya tutupan vegetasi, meningkatnya erosi permukaan, munculnya retakan tanah, terganggunya fungsi drainase, serta perubahan kondisi fisik lereng pada beberapa lokasi pengamatan. Temuan ini menegaskan bahwa intensitas pemanfaatan ruang pada kawasan perbukitan menjadi faktor yang memperkuat tingkat kerentanan wilayah terhadap longsor melalui perubahan karakteristik fisik lingkungan. Hasil penelitian memperkaya bukti empiris mengenai pengaruh aktivitas manusia terhadap dinamika kondisi wilayah rawan longsor pada kawasan permukiman perbukitan. Oleh karena itu, pengendalian pemanfaatan lahan, optimalisasi sistem drainase, pelestarian vegetasi lereng, serta penguatan pengelolaan lingkungan berbasis mitigasi bencana perlu menjadi prioritas untuk mengurangi risiko longsor dan mendukung keberlanjutan wilayah secara berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achour, Y., & Pourghasemi, H. R. (2020). How do machine learning techniques help in landslide susceptibility mapping and hazard mitigation? *Science of the Total Environment*, 732, 139540. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139540>
- Arabameri, A., Saha, S., Roy, J., Chen, W., Blaschke, T., & Bui, D. T. (2023). Spatial modelling of landslide susceptibility using machine learning and environmental conditioning factors. *Scientific Reports*, 13, 10245. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37264-0>
- Fadillah, R., & Tjahjono, B. (2024). Landslide Hazard Analysis Based on Geographic Information Systems in Sumedang Regency. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/8354>
- Heo, S., Sohn, W., Park, S., & Lee, D. K. (2024). Multi-Hazard Assessment for Flood and Landslide Risk in Kalimantan and Sumatra: Implications for Nusantara, Indonesia's New Capital. *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40052>
- Nugraha, S., Utomowati, R., Saputra, A. E., & others. (2024). Landslide Risk Reduction for Sustainable Land Use Direction in Tawangmangu District, Karanganyar Regency Year 2023. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1314(1), 12026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1314/1/012026>
- Pham, B. T., Prakash, I., Singh, S. K., Shirzadi, A., Shahabi, H., Tran, T. T. T., & Bui, D. T. (2020). Landslide susceptibility modeling using reduced error pruning trees and different ensemble techniques. *Catena*, 188, 104427. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104427>
- Pourghasemi, H. R., Gayen, A., Edalat, M., Zarafshar, M., & Tiefenbacher, J. P. (2020). Is landslide susceptibility mapping possible in different lithological environments? A comparative study using machine learning techniques. *Engineering Geology*, 268, 105537. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105537>
- Putra, A. N., Jaenudin, Prasetya, N. R., & Sugiarto, M. T. (2025). Utilizing Remote Sensing and Random Forests to Identify Optimal Land Use Scenarios and Address the Increase in Landslide Susceptibility. *Sustainability*, 17(9), 4227. <https://doi.org/10.3390/su17094227>
- Rakuasa, H., & Budnikov, V. V. (2025). Application of GIS Technology for Landslide Prone Area Analysis in Ambon Island, Indonesia. *Journal of Geographical Studies*. <https://journal.pubsains.com/index.php/jgs/article/view/170>

- Rakuasa, H., & Pertuack, S. (2025). Flood and Landslide Hazard Mapping in Teluk Baguala District, Ambon City, Indonesia. *Journal of Scientific Insights*. <https://journal.scitechgrup.com/index.php/jsi/article/view/581>
- Reichenbach, P., Rossi, M., Malamud, B. D., Mihir, M., & Guzzetti, F. (2018). A review of statistically-based landslide susceptibility models. *Earth-Science Reviews*, *180*, 60–91. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.03.001>
- Rendana, M., Sutriyono, E., & Said, M. (2025). A New Landslide Detection Approach Using the Combination of the Normalized Difference Moisture Index and Slope Classification Analysis. *Geology, Ecology, and Landscapes*. <https://doi.org/10.1080/24749508.2024.2429205>
- Saha, S., Roy, J., Arabameri, A., Blaschke, T., Bui, D. T., & Chen, W. (2021). Landslide susceptibility assessment using machine learning models and geospatial techniques: A comparative study. *Remote Sensing*, *13*(17), 3355. <https://doi.org/10.3390/rs13173355>
- Souisa, M., & Sapulete, S. M. (2020). Back Calculation of Slope Stability in Batu Gadjah, Ambon City Using the Solution of Analytical and Finite Element Method. *Journal of Physics: Conference Series*, *1463*(1), 12034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1463/1/012034>
- Zulfahmi, Z., Putra, M. H. Z., Sarah, D., & Tohari, A. (2025). GIS-Based Landslide Susceptibility Mapping with a Blended Ensemble Model and Key Influencing Factors in Sentani, Papua, Indonesia. *Geosciences*, *15*(10), 390. <https://doi.org/10.3390/geosciences15100390>