STRATEGI PENGURANGAN RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN DAIRI, PROVINSI SUMATERA UTARA

Angelina Elizabet Hutasoit
NPP. 33. 0060
Program Studi Manajemen Keamanan dan Keselamatan Publik
Email: hutasoitangelina123@gmail.com

Pembimbing Skripsi: Muslim, S.Sos., M.Si.
Email: muslim@ipdn.ac.id

ABSTRACT

Problem Statement/Background (GAP): *The author focuses on the problem of the high frequency of landslide disasters and the suboptimal disaster risk reduction efforts in Dairi Regency. Although landslides have become the most dominant disaster in the region and have been prioritised in the Regional Disaster Risk Assessment (KRB), the capacity of the Regional Disaster Management Agency (BPBD) is still limited in terms of human resources, infrastructure, communication facilities, and intersectoral collaboration. In addition, the absence of a Disaster Risk Reduction (DRR) forum in Dairi Regency indicates that disaster management efforts have not yet been integrated optimally among stakeholders.* ***Purpose:*** *This study aims to analyse and formulate strategies for landslide disaster risk reduction in Dairi Regency, North Sumatra Province.* ***Method:*** *This study uses a qualitative descriptive method with a SWOT analysis approach. Data collection techniques were carried out through interviews, observation, documentation, and literature study. The data analysis technique used in this research refers to SWOT analysis by identifying internal factors in the form of strengths and weaknesses, as well as external factors in the form of opportunities and threats in landslide disaster risk reduction efforts in Dairi Regency.* ***Result:*** *This study found that landslide disaster risk reduction in Dairi Regency still faces various obstacles, particularly in the aspects of human resources, infrastructure, communication systems, and institutional coordination. However, Dairi Regency also has strategic opportunities in strengthening disaster management through government support policies, community participation, and cross-sector collaboration. Based on the SWOT analysis, the appropriate strategies include strengthening the capacity and competency of BPBD personnel through disaster training and education programs, improving communication and disaster management infrastructure, optimising collaboration among government, communities, academics, media, and private sectors through the pentahelix approach, enhancing community education and preparedness regarding landslide disasters, and strengthening mitigation-based policies and disaster early warning systems.* ***Conclusion:*** *This study concludes that the strategy for landslide disaster risk reduction in Dairi Regency should focus on strengthening institutional capacity, optimising collaboration among stakeholders, improving disaster infrastructure, and increasing community preparedness in facing landslide disasters. It is recommended that the Dairi Regency Government strengthen disaster management policies, optimise budget allocation, establish a Disaster Risk Reduction forum, and improve disaster communication systems in order to minimise casualties and losses caused by landslides.*

Keywords: *BPBD; Disaster Risk Reduction; Disaster Strategy; Landslide Disaster; SWOT Analysis*

ABSTRAK

Permasalahan (GAP): Penulis berfokus pada tingginya frekuensi bencana tanah longsor serta belum optimalnya upaya pengurangan risiko bencana di Kabupaten Dairi. Meskipun bencana tanah longsor menjadi bencana yang paling dominan terjadi dan telah menjadi prioritas utama dalam Kajian Risiko Bencana (KRB) daerah, kapasitas Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Dairi masih menghadapi berbagai keterbatasan, baik dari segi sumber daya manusia, sarana dan

prasarana, fasilitas komunikasi, maupun koordinasi lintas sektor. Selain itu, belum terbentuknya Forum Pengurangan Risiko Bencana (PRB) di Kabupaten Dairi menunjukkan bahwa upaya penanggulangan bencana belum terintegrasi secara optimal antarpemangku kepentingan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merumuskan strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan analisis SWOT. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada analisis SWOT dengan mengidentifikasi faktor internal berupa kekuatan dan kelemahan serta faktor eksternal berupa peluang dan ancaman dalam upaya pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi. **Hasil:** Penelitian ini menemukan bahwa upaya pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada aspek sumber daya manusia, sarana dan prasarana, sistem komunikasi, dan koordinasi kelembagaan. Namun demikian, Kabupaten Dairi juga memiliki peluang strategis dalam penguatan penanggulangan bencana melalui dukungan kebijakan pemerintah, partisipasi masyarakat, serta kerja sama lintas sektor. Berdasarkan hasil analisis SWOT, strategi yang tepat dilakukan meliputi peningkatan kapasitas dan kompetensi personel BPBD melalui pelatihan dan pendidikan kebencanaan, peningkatan sarana komunikasi dan infrastruktur kebencanaan, optimalisasi kolaborasi pemerintah, masyarakat, akademisi, media, dan sektor swasta melalui pendekatan pentahelix, peningkatan edukasi dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana longsor, serta penguatan kebijakan mitigasi dan sistem peringatan dini bencana. **Kesimpulan:** Penelitian ini menyimpulkan bahwa strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi harus difokuskan pada penguatan kapasitas kelembagaan, optimalisasi kerja sama lintas sektor, peningkatan infrastruktur kebencanaan, serta peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi ancaman longsor. Disarankan agar Pemerintah Kabupaten Dairi memperkuat kebijakan penanggulangan bencana, mengoptimalkan alokasi anggaran, membentuk forum Pengurangan Risiko Bencana (PRB), serta meningkatkan sistem komunikasi kebencanaan guna meminimalisasi korban maupun kerugian akibat bencana tanah longsor.
Kata Kunci: Analisis SWOT; BPBD; Bencana Tanah Longsor; Pengurangan Risiko Bencana; Strategi Bencana.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rendahnya kapasitas mitigasi dan kesiapsiagaan terhadap bencana merupakan salah satu faktor mendasar yang mengakibatkan tingginya kerentanan sosial dan rendahnya kualitas perlindungan masyarakat di suatu daerah. Secara umum, kondisi ini ditandai dengan minimnya pemahaman operasional mengenai Pengurangan Risiko Bencana (PRB) baik di tingkat kelembagaan pemerintah maupun di tingkat komunitas. Berdasarkan laporan global dari *Center for Research on the Epidemiology of Disasters* (2024), Indonesia menempati peringkat ke-5 dari 11 negara dengan frekuensi bencana alam terbanyak di dunia. Hasil tersebut menampakkan bahwa kondisi kerawanan geografis, geologis, dan hidrometeorologis bangsa Indonesia masih berada pada tingkat yang sangat memprihatinkan dan memerlukan penanganan strategis yang komprehensif. Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan rentang wilayah yang luas dan didiami oleh ratusan juta jiwa penduduk, merupakan wilayah yang berada di persimpangan tiga lempeng tektonik aktif (Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik) serta termasuk dalam jalur cincin api (*Ring of Fire*). Karakteristik geomorfologi ini menempatkan Indonesia sebagai pusat "laboratorium bencana" dunia, di mana potensi ancaman bencana majemuk (*multiple hazards)* senantiasa membayangi keberlangsungan hidup masyarakat. Merujuk pada data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sepanjang periode Januari hingga September 2025, tercatat telah terjadi 2.310 kejadian bencana secara nasional, yang didominasi oleh bencana hidrometeorologi seperti banjir dan tanah longsor. Realitas empiris ini menjadi tantangan besar dalam proses pembangunan bangsa Indonesia ke depan, yang menuntut aparatur pemerintah sebagai tonggak terdepan untuk memiliki tanggung jawab besar dalam memajukan sistem perlindungan masyarakat yang dimulai dari daerahnya masing-masing.

Tingkat kapasitas ketangguhan suatu daerah merupakan wujud dari keberhasilan penyelenggaraan urusan pemerintahan wajib yang berkaitan dengan pelayanan dasar. Urusan ketenteraman, ketertiban umum, dan perlindungan masyarakat (Trantibum Linmas) sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah merupakan upaya fundamental dalam membangun stabilitas dan keamanan manusia (*human security*). Membangun kapasitas perlindungan berarti menjamin hak konstitusional warga negara atas rasa aman, sebagaimana termaktub dalam Pembukaan UUD NRI 1945. Kemajuan dan keberhasilan pembangunan di setiap aspek kehidupan hanya dapat terlahir dari daerah yang aman, tangguh, dan siap siaga dalam menghadapi ancaman bencana, sehingga seluruh subsistem tata kelola pemerintahan dapat terus mengalami perkembangan dan perubahan ke arah yang lebih baik. Kabupaten Dairi memiliki karakteristik wilayah yang didominasi oleh dataran tinggi, perbukitan, dan lereng curam dengan elevasi berkisar antara 400 hingga 1.700 meter di atas permukaan laut. Dalam rangka meningkatkan perlindungan masyarakat melalui penguatan kapasitas daerah, Pemerintah Kabupaten Dairi melalui Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) menetapkan bencana tanah longsor sebagai prioritas utama penanganan. Kebijakan ini merujuk pada Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kabupaten Dairi yang mencatat bahwa total luas wilayah yang berpotensi mengalami bahaya tanah longsor mencapai 102.617,91 hektar, di mana seluruh 15 kecamatan di Kabupaten Dairi dikategorikan berada pada kelas bahaya tingkat tinggi. Program PRB tanah longsor ini terlaksana dengan memanfaatkan instrumen hukum formal, seperti Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, terutama terkait dengan perihal pengorganisasian, pendanaan, dan fasilitasi kedaruratan. Dengan memanfaatkan pendekatan struktural dan kultural, pemerintah daerah memacu optimalisasi peran kelembagaan guna meminimalisasi potensi korban jiwa dan kerusakan infrastruktur. Risiko bencana sendiri merupakan fungsi linier dari interaksi antara ancaman (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*) yang berbanding terbalik dengan kapasitas (*capacity*). Secara detail, makna peningkatan kapasitas juga mencakup respons visual-spasial, artinya kemampuan kelembagaan untuk mengenali, memetakan, dan memahami kerentanan zonasi rawan bencana yang tujuannya untuk mendistribusikan informasi peringatan dini secara cepat kepada masyarakat. Oleh karena itu, strategi pengurangan risiko bencana tidak hanya terbatas pada penanganan yang bersifat tekstual-administratif, melainkan melalui pemanfaatan seluruh instrumen operasional, edukasi kebencanaan, serta penguatan sarana dan prasarana penunjang di lapangan.

Program dan operasional PRB di Kabupaten Dairi menghadapi tantangan nyata akibat eskalasi kejadian tanah longsor yang terus meningkat secara signifikan. Dokumen Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKjIP) BPBD Kabupaten Dairi tahun 2024 menunjukkan terjadinya 83 kejadian bencana tanah longsor di beberapa titik kritis, seperti Kecamatan Siempat Nempu Hilir, Tigalingga, Tanah Pinem, dan Silahisabungan. Strategi PRB diharapkan mampu meningkatkan budaya siaga bencana masyarakat, tidak hanya pada kemampuan tanggap darurat sesaat saja, tetapi juga pada mengolah informasi peringatan dini, melakukan evakuasi mandiri, serta memanfaatkan kearifan lokal (seperti nilai *poda nauli* masyarakat Pakpak) untuk mengembangkan ketangguhan komunitas hingga mampu menularkan kesiapsiagaan itu kepada lingkungan sekitar. Alasan dipilihnya penguatan kapasitas kelembagaan BPBD dalam program ini yakni agar dapat membangun sistem manajemen bencana pada tingkat birokrasi dan komunitas terendah, sehingga dampaknya bisa langsung dirasakan oleh masyarakat setempat, termasuk aparat di tingkat kecamatan dan desa sebagai agen perubahan dalam mitigasi bencana.

1.2. Kesenjangan Masalah yang Diambil (Research Gap)

Penulis berfokus pada permasalahan rendahnya kapasitas kelembagaan BPBD Kabupaten Dairi dan kurangnya kesiapan sarana dan prasarana informasi komunikasi dalam mendukung kegiatan pengurangan risiko bencana tanah longsor. Sementara itu, penanggulangan bencana menjadi salah satu program urusan wajib pelayanan dasar yang harus dijamin oleh pemerintah daerah dalam rangka meningkatkan stabilitas ketenteraman, ketertiban umum, dan perlindungan masyarakat secara

keseluruhan. Ada beberapa permasalahan berkaitan dengan kapasitas internal BPBD dalam mengawal program pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi ini. Faktor kuantitas dan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan salah satunya. Cukup banyak personel di lingkungan BPBD Kabupaten Dairi yang belum memiliki kualifikasi teknis kebencanaan secara memadai dengan berbagai sebab, salah satunya adalah keterbatasan kepesertaan pegawai dalam diklat teknis fungsional baik di tingkat provinsi maupun pusat. Hal ini sejalan dengan data internal kepegawaian bahwa dari total 46 personel yang dimiliki, hanya 21 orang yang berstatus sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS), sedangkan 25 orang sisanya merupakan Tenaga Harian Lepas (THL). Fakta ini menunjukkan bahwa rasio beban kerja aparatur tidak sebanding dengan luasnya wilayah potensi bahaya longsor yang mencapai 102.617,91 hektar, di mana secara matematis setiap satu personel harus mengawasi seluas 2.230,82 hektar wilayah rawan bencana. Data ini mencerminkan tingginya ketergantungan operasional pada tenaga kontrak/non-PNS ketimbang aparatur fungsional yang tersertifikasi. Padahal, dalam mengembangkan strategi mitigasi yang efektif di suatu wilayah, dibutuhkan peran aparatur yang memiliki kompetensi spesifik guna menyalurkan tindakan penanganan yang cepat dan membantu pemerintah daerah dalam melaksanakan tugas dan fungsinya secara optimal. Kurangnya dukungan infrastruktur kedaruratan yang representatif dan andal menjadi permasalahan berikutnya. Sudah menjadi rahasia umum bahwa keterbatasan alokasi anggaran belanja daerah berimplikasi pada penundaan pengadaan dan pemeliharaan aset-aset vital penanggulangan bencana. Institusi ini belum memiliki gedung kantor permanen yang representatif untuk dijadikan sebagai Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana (Pusdalops-PB). Kondisi ini diperparah oleh rusaknya sarana komunikasi dasar seperti telepon dinas, unit *Handy Talky* (HT), mesin faksimile, hingga antena SHF portable yang dilaporkan dalam kondisi rusak berat. Hal ini menunjukkan masih lemahnya komitmen pemenuhan fasilitas penunjang, sehingga koordinasi kedaruratan terhambat dan sirkulasi data bencana berjalan lambat. Budaya koordinasi antarsektor yang cenderung berjalan sendiri-sendiri (*ego sektoral*) juga menjadi hambatan kultural birokrasi yang kuat. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa hingga saat ini belum terbentuk Forum Pengurangan Risiko Bencana (Forum PRB) di Kabupaten Dairi sebagai wadah kolaborasi *pentahelix.* Kelemahan koordinasi ini bukan karena ketiadaan regulasi, melainkan karena belum adanya penyamaan persepsi atas pentingnya pembagian peran pembangunan ketangguhan daerah antara pemerintah, swasta, masyarakat, akademisi, dan media. Tidak dapat disangkal bahwa instansi sektoral cenderung lebih memilih berfokus pada pemenuhan target kinerja internalnya masing-masing ketimbang terikat dalam komitmen penanganan bencana yang bersifat lintas sektor. Selanjutnya, fenomena yang terjadi pada sektor ekologis memperlihatkan adanya alih fungsi lahan masif di kawasan lereng untuk komoditas pertanian musiman, yang secara langsung mengabaikan aspek kelestarian lingkungan dan mempertinggi risiko longsor pada destinasi wisata andalan (seperti kawasan wisata Danau Toba di Silahisabungan dan Taman Wisata Iman Sitinjo). Meskipun berbagai studi telah membahas kerentanan fisik, tingginya intensitas curah hujan, alih fungsi lahan, dan dampak sosial-ekonomi akibat bencana tanah longsor di tingkat regional, masih terdapat keterbatasan penelitian (*research gap*) yang secara khusus mengkaji interaksi antara variabel internal kelembagaan (kekuatan dan kelemahan SDM serta sarana dan prasarana) dengan variabel eksternal (peluang regulasi dan ancaman lingkungan) melalui matriks SWOT dan analisis IFAS-EFAS. Keterbatasan ini terlihat pada minimnya kajian yang merumuskan skenario alternatif strategi penataan organisasi dan peningkatan kapasitas operasional BPBD pada tingkat kabupaten yang memiliki karakteristik keterbatasan fiskal daerah serta kompleksitas geografis yang tinggi.

1.3. Urgensi Penelitian

Penelitian ini penting dilakukan sekarang untuk memberikan gambaran empiris dan saintifik mengenai kapasitas organisasi serta kesiapan operasional BPBD Kabupaten Dairi dalam Program PRB tanah longsor. Kajian ini penting sebagai dasar objektif bagi perumusan strategi (melalui pisau analisis matriks SWOT dan nilai bobot rating IFAS-EFAS) oleh pemerintah setempat selanjutnya dalam peningkatan ketangguhan daerah di tengah berbagai tantangan nyata, seperti keterbatasan jumlah

personel fungsional, rusaknya infrastruktur komunikasi kedaruratan, belum terbentuknya Forum PRB, serta tingginya eskalasi kejadian tanah longsor di 15 kecamatan. Apabila penelitian ini tidak dilaksanakan sekarang, maka pemerintah daerah dan pemangku kebijakan akan kekurangan dasar empiris yang kuat serta kehilangan momentum strategis dalam memahami pola, hambatan, dan tingkat kesiapan kapasitas kelembagaan secara faktual. Akibatnya, perumusan kebijakan atau strategi pengembangan kapasitas penanggulangan bencana berisiko tidak tepat sasaran, kurang efektif, dan tidak sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan. Dampak buruk lebih lanjut jika penelitian ini diabaikan adalah program mitigasi dan pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi akan berjalan kurang optimal, bahkan berpotensi mengalami stagnasi, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kerentanan masyarakat, memperbesar risiko jatuhnya korban jiwa, serta memperparah kerugian materiil dan ekonomi akibat bencana yang tidak terantisipasi dengan baik secara berkelanjutan.

1.4. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini terinspirasi oleh beberapa penelitian terdahulu yang membahas mengenai mitigasi bencana, pengurangan risiko bencana, kapasitas organisasi kebencanaan, serta strategi pemerintah dalam penanggulangan bencana tanah longsor. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kajian mengenai pengurangan risiko bencana memiliki variasi fokus, metode, pendekatan, serta objek penelitian yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristik wilayah dan tujuan penelitian masing-masing. Penelitian pertama dilakukan oleh Andriani Y. Daud, Syafri, dan Baso Jaya dengan judul "Analisis Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju". Penelitian tersebut menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan analisis mitigasi bencana dan analisis spasial berbasis GIS. Fokus penelitian ini adalah menganalisis sebaran wilayah rawan longsor, dampak bencana, serta strategi mitigasi yang dapat diterapkan pada wilayah Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi geologi, kemiringan lereng, dan curah hujan tinggi menjadi faktor utama penyebab longsor sehingga diperlukan strategi mitigasi berupa reforestasi, pembangunan drainase, edukasi masyarakat, dan sistem peringatan dini (Daud dkk., 2025). Penelitian kedua dilakukan oleh Siti Suhaila dengan judul "Strategi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dalam Pemulihan Pasca Bencana Banjir dan Tanah Longsor di Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2024". Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan strategi organisasi dan pemulihan pascabencana. Fokus penelitian ini adalah menganalisis strategi BPBD dalam tahap rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan strategi BPBD masih terkendala oleh keterbatasan pendanaan, kurangnya dokumen penanggulangan bencana, serta lemahnya koordinasi antarinstansi sehingga dibutuhkan perencanaan yang lebih matang dalam penanganan bencana (Suhaila, 2025).

Penelitian ketiga dilakukan oleh Samuel Kevin Sinamo dengan judul "Pengembangan Kapasitas Organisasi BPBD dalam Penanggulangan Bencana Longsor di Kabupaten Dairi". Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan teori pengembangan kapasitas organisasi Douglas Norton. Fokus penelitian ini adalah menganalisis kapasitas organisasi BPBD Kabupaten Dairi dalam penanggulangan bencana longsor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas BPBD Kabupaten Dairi masih belum optimal akibat keterbatasan sumber daya manusia, minimnya sarana dan prasarana, keterbatasan teknologi kebencanaan, serta rendahnya dukungan anggaran (Sinamo, 2024). Penelitian keempat dilakukan oleh Jeremy Putra Pratama, Laurensius Punto Dewo, dan Hayatul Khairul Rahmat dengan judul "Model Sinergitas Pentahelix dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana di Indonesia: Sebuah Tinjauan Pustaka". Penelitian ini menggunakan metode kepustakaan (library research) dengan pendekatan analisis isi (content analysis). Fokus penelitian ini adalah menjelaskan pentingnya sinergi lima aktor utama, yaitu pemerintah, akademisi, masyarakat, media, dan dunia usaha dalam pengurangan risiko bencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pentahelix mampu meningkatkan efektivitas pengurangan risiko bencana melalui kolaborasi lintas sektor dan penguatan kapasitas masyarakat (Pratama dkk., 2024). Penelitian kelima dilakukan oleh Ariel Ragawilafa dan Medi Mahendra dengan judul "Fungsi Pemerintah Kecamatan

Bojongsoang dalam Mengurangi Risiko dan Mitigasi Bencana Banjir Pada Kawasan Permukiman di Kabupaten Bandung Tahun 2024". Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus eksplanatori. Fokus penelitian ini adalah menganalisis fungsi pemerintah kecamatan dalam mitigasi bencana banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemerintah telah melaksanakan fungsi pelayanan melalui pembangunan infrastruktur pengendali banjir dan sistem peringatan dini, namun masih terkendala pada aspek pemberdayaan masyarakat dan keterbatasan sarana dan prasarana (Ragawilafa & Mahendra, 2025). Secara umum, penelitian-penelitian terdahulu tersebut menunjukkan dominasi penggunaan metode kualitatif dengan berbagai pendekatan teoritis seperti mitigasi bencana, pengembangan kapasitas organisasi, strategi organisasi, pemberdayaan masyarakat, serta model kolaborasi pentahelix. Selain itu, penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa pengurangan risiko bencana tidak hanya bergantung pada pemerintah, tetapi juga memerlukan keterlibatan berbagai pihak dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan kapasitas penanggulangan bencana.

1.5. Pernyataan Kebaruan Ilmiah

Penulis melakukan penelitian yang berbeda dan belum dilakukan oleh penelitian terdahulu. Penelitian ini merupakan penelitian baru dilihat dari konteks fokus penelitian yang membahas secara khusus strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara, dengan menitikberatkan pada analisis strategi melalui identifikasi faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam penanganan bencana tanah longsor. Penelitian ini berbeda dengan penelitian Samuel Kevin Sinamo yang lebih berfokus pada pengembangan kapasitas organisasi BPBD Kabupaten Dairi. Penelitian ini juga berbeda dengan penelitian Siti Suhaila yang lebih menitikberatkan pada tahap rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana, serta berbeda dengan penelitian Jeremy Putra Pratama dkk. Yang lebih fokus pada model sinergitas *pentahelix* secara umum dalam pengurangan risiko bencana di Indonesia. Selain itu, penelitian ini memiliki kebaruan dari segi objek penelitian karena dilakukan di Kabupaten Dairi yang memiliki tingkat risiko longsor tinggi berdasarkan Kajian Risiko Bencana (KRB) tahun 2024 dan menjadikan tanah longsor sebagai prioritas utama penanganan bencana daerah. Penelitian ini juga memiliki kebaruan dari segi pendekatan analisis strategi dengan menggunakan analisis SWOT untuk merumuskan strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor yang lebih adaptif dan aplikatif sesuai kondisi daerah. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi strategi yang lebih komprehensif dalam meningkatkan efektivitas pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi serta menjadi referensi bagi penelitian serupa di daerah lain yang memiliki karakteristik kerawanan bencana yang sejenis.

1.6. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperoleh gambaran yang jelas mengenai strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) di Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*). Metode deskriptif kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperoleh gambaran secara mendalam mengenai strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi. Pendekatan ini dinilai tepat karena mampu menggambarkan kondisi nyata yang terjadi di lapangan secara sistematis, faktual, dan mendalam terkait pelaksanaan pengurangan risiko bencana oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Dairi. Selain itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada penggambaran fenomena, tetapi juga pada perumusan strategi yang tepat melalui identifikasi faktor internal dan eksternal organisasi. Oleh sebab itu, analisis SWOT digunakan sebagai alat analisis utama karena mampu mengidentifikasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam upaya pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi.

Penggunaan analisis SWOT dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa strategi pengurangan risiko bencana memerlukan analisis yang komprehensif terhadap kondisi internal organisasi serta faktor eksternal yang memengaruhi efektivitas penanggulangan bencana. Faktor internal dalam penelitian ini meliputi sumber daya manusia, sarana dan prasarana kebencanaan, sistem komunikasi, kapasitas kelembagaan, serta kebijakan BPBD Kabupaten Dairi. Sementara faktor eksternal meliputi dukungan pemerintah daerah, partisipasi masyarakat, perkembangan teknologi kebencanaan, kondisi geografis wilayah, serta potensi ancaman bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi. Melalui analisis SWOT, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan strategi yang lebih efektif, realistis, dan sesuai dengan kondisi objektif daerah dalam upaya pengurangan risiko bencana tanah longsor.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data primer secara langsung dari informan yang memahami kondisi penanggulangan bencana di Kabupaten Dairi. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung kondisi wilayah rawan longsor, sarana dan prasarana kebencanaan, serta pelaksanaan kegiatan mitigasi bencana di lapangan. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data berupa laporan kebencanaan, dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB), data kejadian longsor, foto kegiatan, serta dokumen pendukung lainnya. Sedangkan studi pustaka dilakukan melalui pengkajian buku, jurnal ilmiah, peraturan perundang-undangan, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor. Penentuan informan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan informan berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai kebutuhan penelitian. Teknik ini digunakan karena tidak semua pihak memiliki pengetahuan dan pengalaman terkait strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi. Informan dalam penelitian ini adalah Kepala BPBD Kabupaten Dairi sebagai informan kunci karena memiliki kewenangan utama dalam perumusan kebijakan dan strategi penanggulangan bencana di daerah. Selain itu, informan lainnya terdiri dari Sekretaris BPBD, Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, Kepala Bidang Kedaruratan dan Logistik, staf BPBD Kabupaten Dairi, aparat pemerintah kecamatan/desa pada wilayah rawan longsor, serta masyarakat yang pernah terdampak bencana tanah longsor. Pemilihan informan tersebut bertujuan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai strategi pengurangan risiko bencana baik dari sisi kebijakan pemerintah, implementasi program, maupun kondisi masyarakat sebagai pihak yang merasakan langsung dampak bencana.

Dalam penelitian ini, faktor-faktor SWOT diperoleh berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi yang kemudian dianalisis melalui matriks SWOT. Faktor kekuatan dan kelemahan diperoleh dari kondisi internal BPBD Kabupaten Dairi, seperti kapasitas sumber daya manusia, kondisi sarana dan prasarana, struktur organisasi, pengalaman penanggulangan bencana, serta dukungan kebijakan daerah. Sementara faktor peluang dan ancaman diperoleh dari kondisi eksternal, seperti dukungan pemerintah pusat dan daerah, partisipasi masyarakat, perkembangan teknologi informasi kebencanaan, kondisi geografis wilayah, perubahan iklim, dan tingginya tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Dairi. Selanjutnya, faktor-faktor tersebut dianalisis untuk menghasilkan strategi SO (*Strengths-Opportunities*), ST (*Strengths-Threats*), WO (*Weaknesses-Opportunities*), dan WT (*Weaknesses-Threats*) sebagai rekomendasi strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi. Teknik pengujian keabsahan data dilakukan melalui uji kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas. Uji kredibilitas dilakukan dengan menggunakan triangulasi sumber, yaitu membandingkan informasi yang diperoleh dari pihak BPBD, pemerintah daerah, dan masyarakat terdampak bencana. Selain itu, triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi agar data yang diperoleh lebih valid dan akurat. Peneliti juga melakukan member check kepada beberapa informan untuk memastikan bahwa data dan hasil interpretasi penelitian sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Transferabilitas dilakukan melalui penyajian data penelitian secara rinci dan sistematis sehingga hasil penelitian dapat dipahami dan dijadikan referensi pada penelitian serupa. Dependabilitas dan konfirmabilitas dilakukan melalui audit trail dengan mendokumentasikan seluruh proses penelitian secara sistematis sehingga data dapat ditelusuri kembali dan dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model analisis interaktif Miles dan

Huberman yang terdiri dari reduksi data, penyajian data (data display), dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan memfokuskan data yang relevan dengan penelitian. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk uraian naratif dan tabel SWOT agar lebih mudah dipahami. Tahap akhir dilakukan dengan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh. Setelah proses analisis data selesai, peneliti menyusun matriks SWOT untuk merumuskan alternatif strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor yang paling tepat diterapkan oleh BPBD Kabupaten Dairi. Penelitian ini dilaksanakan di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara, serta beberapa wilayah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada tingginya frekuensi kejadian tanah longsor di Kabupaten Dairi yang menjadikan daerah ini sebagai salah satu wilayah prioritas penanganan bencana longsor di Provinsi Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan, yaitu pada bulan Maret hingga April 2026, yang meliputi tahap observasi awal, pengumpulan data melalui wawancara dan dokumentasi, analisis data SWOT, hingga penyusunan hasil penelitian. Dengan rentang waktu tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang aktual dan kontekstual mengenai strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis menganalisis Strategi Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Dairi menggunakan pendekatan analisis SWOT oleh Freddy Rangkuti. Pendekatan ini merupakan suatu analisis sistematis yang dirancang untuk merumuskan strategi organisasi berdasarkan prinsip memaksimalkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*Opportunities*), serta secara simultan meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*). Pengukuran dilakukan melalui pengolahan data matriks faktor internal (IFAS) dan eksternal (EFAS) berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan studi dokumentasi yang telah dikonfirmasi bersama para informan ahli dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Dairi serta unsur masyarakat. Adapun pembahasan mengenai variabel utama tersebut dijabarkan pada subbab berikut.

3.1. Faktor Internal

Faktor internal berasal dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Dairi sebagai organisasi yang memiliki tugas dan fungsi dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana di daerah. Faktor internal terdiri atas kekuatan (*strengths*) dan kelemahan (*weaknesses*) yang memengaruhi kemampuan BPBD Kabupaten Dairi dalam melaksanakan pengurangan risiko bencana tanah longsor. Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan analisis peneliti, diperoleh beberapa indikator kekuatan dan kelemahan sebagai berikut:

A. Kekuatan (*strengths*)

Kekuatan adalah kondisi internal perusahaan yang bersifat positif dan mendatangkan keuntungan bagi organisasi tersebut (BPBD Kabupaten Dairi). Unsur kekuatan akan menjadi unsur pembeda antar-BPBD di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan medan lapangan, kondisi sumber daya, material, upaya/teknik yang dilakukan, dan tentunya faktor alam (Suriono, 2021). Adapun beberapa faktor kekuatan tersebut terdiri dari:

a. Landasan Hukum yang kuat

Landasan hukum yang kuat menjadi salah satu kekuatan BPBD Kabupaten Dairi dalam melaksanakan upaya pengurangan risiko bencana tanah longsor. Keberadaan berbagai regulasi dan kebijakan kebencanaan memberikan kepastian hukum serta menjadi pedoman dalam pelaksanaan program, kegiatan, dan pengambilan keputusan terkait penanggulangan bencana.

b. Ketersediaan Dokumen KRB

Ketersediaan Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) menjadi kekuatan penting karena berfungsi sebagai dasar dalam mengidentifikasi tingkat ancaman, kerentanan, kapasitas, dan risiko bencana di Kabupaten Dairi. Dokumen ini membantu BPBD dalam menyusun program

mitigasi dan strategi pengurangan risiko bencana yang lebih tepat sasaran**.**

c. Budaya Tolong-Menolong

Masyarakat Kabupaten Dairi masih memiliki budaya gotong royong yang tinggi. Kondisi ini menjadi kekuatan sosial yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pengurangan risiko bencana, seperti kerja bakti lingkungan, kegiatan mitigasi berbasis masyarakat, dan pelaksanaan evakuasi saat terjadi bencana. Salah satu contoh mitigasi bencana berbasis gotong royong masyarakat dapat dilihat dari salah satu budaya yang sering dilakukan oleh Suku Batak, yaitu budaya *Marsiadapan* atau *Marsirumpun*, yang berarti saling membantu dan bekerja bersama demi kepentingan bersama tanpa pamrih (Kristiyanto, 2025). Contoh lain dari bentuk penerapan tolong-menolong masyarakat terlihat dalam kesepakatan adat atau kebiasaan lokal di mana warga Dairi kerap saling mengingatkan dan melarang tetangganya membangun rumah tepat di bawah tebing curam. Jika ada warga yang terlanjur berada di zona bahaya, secara kolektif masyarakat akan bergotong-royong membantu memindahkan rumah (*mangomban*/pindah rumah secara adat) atau menata vegetasi berakar kuat (seperti kopi atau pohon pelindung lainnya) di atas lereng rumah tetangga tersebut untuk menstabilkan tanah

d. Histori Pencapaian Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (AKIP) BPBD Kabupaten Dairi

Histori capaian kinerja BPBD Kabupaten Dairi menunjukkan pengalaman dan keberhasilan organisasi dalam melaksanakan berbagai program kebencanaan. Pengalaman tersebut menjadi kekuatan yang dapat dijadikan dasar dalam meningkatkan kualitas pelayanan dan penanganan bencana di masa mendatang. Pencapaian tersebut, dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 1.

No.	INDIKATOR KINERJA	TARGET	REALISASI	CAPAIAN
1	Persentase Pelayanan Penanggulangan Bencana	100%	100%	100,00%
2	Predikat AKIP	BB	A	100,00%
3	Indeks Ketahanan Daerah	0,80	0,73	91,25%

Capaian Kinerja BPBD Kabupaten Dairi 2024

Sumber: Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKjIP) 2024

Berdasarkan **Tabel 1.** tersebut, Nilai AKIP (Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah) yang tinggi membuktikan bahwa BPBD Kabupaten Dairi telah mengalokasikan anggaran dan personel secara tepat guna untuk mengurangi kerentanan bencana. Keberhasilan AKIP ini bukan sekadar pemenuhan administrasi, melainkan landasan strategis yang memadukan akuntabilitas program internal dengan optimalisasi kearifan lokal masyarakat. Berkat akuntabilitas yang tinggi ini, Pemerintah Pusat (BNPB) maupun Bupati Dairi tidak akan ragu menyalurkan Dana Siap Pakai saat status darurat longsor ditetapkan, karena menjamin penyaluran logistik dan rekonstruksi pascabencana akan tepat sasaran

e. Kegiatan Pelatihan, Sosialisasi, dan Simulasi

BPBD Dairi rutin menyelenggarakan kegiatan pelatihan, sosialisasi, dan simulasi kebencanaan dengan mengundang narasumber bersertifikasi dari BPBD Provinsi, meskipun intensitasnya masih perlu ditingkatkan. Untuk meningkatkan kompetensi, pegawai BPBD Dairi juga aktif mengikuti pelatihan teknis di tingkat provinsi—mencakup aspek manajerial, lapangan, hingga teknologi informasi. Salah satu contohnya adalah pelatihan pengkajian kebutuhan pascabencana (Jitupasna) pada 5 Maret 2025. Adapun beberapa kegiatan tersebut dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 2.
Pelayanan Sosialisasi Rawan Bencana

NO	TEMPAT PELAKSANAAN	WAKTU PELAKSANAAN	JUMLAH PESERTA
1	PT.PLN Nusantara Power	6 February 2024	70
2	UPT. Puskesmas Sumbul	13 Maret 2024	28
3	RSU Serenapita	17 April 2024	30
4	Aula Kantor Camat Pegagan Hilir	25 Juli 2024	30
5	Aula Kantor Camat Tigalingga	26 Juli 2024	30
6	Aula Kantor Camat Tanah Pinem	29 Juli 2024	30
7	Aula Kantor Camat SPP	30 Juli 2024	30
8	Aula Kantor Camat Sinehi	31 Juli 2024	30
9	Kampus D-III Keperawatan Dairi	02 Agustus 2024	94
JUMLAH			**372**

Sumber: Renja BPBD Kabupaten Dairi 2025-2029

Berdasarkan **Tabel 2.** tersebut, dapat dilihat bahwa Upaya penguatan kapasitas mitigasi nonstruktural di BPBD Kabupaten Dairi telah berjalan konsisten secara kuantitas (9 kali kegiatan pada 2024) dengan komitmen mutu yang terjaga melalui pelibatan narasumber bersertifikasi serta pelatihan pegawai di tingkat provinsi. Guna memaksimalkan dampak, Sekretaris BPBD Dairi, Roy Endharto Tumanggor, menerapkan strategi tanggung jawab moral di mana setiap peserta diwajibkan menyebarluaskan edukasi bencana kepada minimal 10 orang terdekatnya, yang terbukti efektif mengubah paradigma masyarakat menjadi paham risiko longsor dan membentuk jaringan keselamatan berbasis komunitas. Ke depannya, BPBD Dairi menggeser fokus ke investasi SDM jangka panjang melalui skema *Train the Trainer* (ToT) untuk menyertifikasi pegawai internal secara nasional, sehingga simulasi mandiri di tingkat desa (seperti Desa Tangguh Bencana) dapat terlaksana secara lebih intensif, taktis, dan berkelanjutan.

f. Optimalisasi Peran Satlinmas Desa

Satlinmas merupakan kekuatan internal strategis di Kabupaten Dairi dalam memangkas risiko tanah longsor karena memiliki penguasaan medan geografis dan kedekatan psikologis dengan masyarakat setempat. Dipimpin secara linier oleh Sekretaris Daerah (Sekda) selaku pimpinan *ex officio* BPBD melalui Satpol PP, Satlinmas diuntungkan oleh kemudahan mobilisasi personel lintas instansi serta kepastian anggaran berkelanjutan melalui Dana Desa maupun RKA Satpol PP. Di lapangan, kontribusi nyata mereka terbukti saat menjadi *first responder* evakuasi bencana longsor (seperti di Kecamatan Sumbul, Sitinjo, dan Berampu) hingga pengamanan kegiatan sosial. Untuk menjaga niat sukarela tersebut tetap berada di jalur mitigasi yang benar, Kalaksa BPBD Dekman Sitepu berencana memanfaatkan jalur komando Sekda untuk menyelenggarakan bimbingan teknis (bimtek) kedaruratan berkala agar kapasitas SDM Satlinmas semakin cakap dan tanggap. Selain itu, menurut Sekretaris BPBD Roy Sinaga, kekuatan Satlinmas juga diproyeksikan sebagai mata dan telinga pemerintah daerah untuk menghadapi ancaman eksternal berupa alih fungsi lahan ilegal di zona merah longsor yang mencapai 53,23% dari luas wilayah, dengan cara melaporkan pelanggaran tata ruang ke Satpol PP serta mendampingi masyarakat menanam vegetasi bernilai ekonomi dan ekologis seperti kopi untuk menjaga stabilitas lereng secara berkelanjutan.

B. Kelemahan (*Weaknesses*)

Berdasarkan Jannah et al. (2024), faktor kelemahan adalah faktor internal yang berada dalam kendali suatu entitas (dalam hal ini BPBD) yang memberikan gambaran akan adanya manajemen yang tidak efisien (suatu kendala). Adapun beberapa kelemahan dari BPBD Kabupaten Dairi

a. Ketidakseimbangan kualitas dan kuantitas Sumber Daya Manusia (SDM)

Berdasarkan teori manajemen 6M George R. Terry yang menempatkan manusia (*man*) sebagai penggerak utama organisasi, BPBD Kabupaten Dairi saat ini menghadapi tantangan serius berupa ketidakseimbangan antara kuantitas dan kualitas SDM. Secara kuantitatif, total aparatur berjumlah 126 orang, namun secara kualitatif organisasi ini sangat bergantung pada 106 pegawai honorer karena jumlah Pegawai Negeri Sipil (PNS) sangat terbatas, yaitu hanya 21 orang yang didominasi oleh jenjang kepangkatan golongan III dan IV dengan latar belakang pendidikan bervariasi dari SMA hingga S2. Menurut Kasubag Program Bertha Nababan, keterbatasan PNS ini berdampak pada minimnya keahlian khusus dan sertifikasi di bidang kebencanaan, yang memicu kelemahan internal organisasi dalam mengelola beban kerja di tengah tingginya potensi bencana alam seperti longsor dan kebakaran di Kabupaten Dairi, sehingga diperlukan manajemen SDM yang lebih efektif agar pelayanan penanggulangan bencana tetap optimal dan terhindar dari penurunan produktivitas maupun *burnout* pegawai.

b. Anggaran Terbatas

Dana (*money*) dalam manajemen 6M merupakan penggerak krusial dalam seluruh tahapan penanggulangan bencana, di mana keterbatasan anggaran dapat menghambat program mitigasi, memperlambat respons darurat yang memicu peningkatan korban, hingga memicu risiko KKN dalam penyaluran bantuan. Dokumen Renja BPBD Dairi 2026 secara eksplisit menunjukkan rendahnya komitmen alokasi anggaran daerah yang berakibat pada belum optimalnya peralatan, logistik perlindungan, serta diklat kesiapsiagaan aparatur. Kondisi fiskal yang tidak ideal ini dipertegas oleh Kalaksa BPBD, Dekman Sitepu, mengenai kebijakan efisiensi menyeluruh Pemkab Dairi, seperti pemotongan TPP pejabat sebesar 50% dan penghapusan anggaran BBM kendaraan dinas non-darurat. Efisiensi anggaran ini juga diperkuat oleh Perbup Nomor 12 Tahun 2025 yang memotong anggaran sub-kegiatan sebesar Rp22.780.000, yang berdampak langsung pada pengurangan intensitas perjalanan dinas edukasi kebencanaan ke wilayah rawan longsor; sehingga BPBD Dairi dituntut untuk menciptakan inovasi agar edukasi masyarakat tetap berjalan optimal di tengah keterbatasan finansial tersebut.

c. Ketersediaan Sarana dan Prasarana

Dalam pelaksanaannya, BPBD berpedoman pada Standar Pelayanan Minimum (SPM) yang mencakup pemantauan risiko, koordinasi darurat, edukasi masyarakat, hingga pemulihan pascabencana demi meminimalisir dampak bagi warga. Keberhasilan manajemen ini sangat bergantung pada dukungan logistik, khususnya ketersediaan unit kendaraan operasional yang mumpuni untuk menjamin mobilitas lapangan pegawai BPBD Kabupaten Dairi.Adapun gambaran dari sarpras tersebut dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3.
Sarana Transportasi Operasional BPBD Kabupaten Dairi

No	Jenis Trasnportasi	Jumlah (Kondisi)
1	Backhoe Loader	1 (baik)
2	Mobil Truck	1 (baik)
3	Mobil Rescue	1 (baik)
4	Mobil Minibus	1 (baik)
5	Sepeda Motor	4 (baik)

Sumber: BPBD Kabupaten Dairi, 2025

Berdasarkan **Tabel 3.** tersebut, dapat disimpulkan bahwa armada operasional BPBD Kabupaten Dairi saat ini masih sangat terbatas, khususnya dalam mitigasi tanah longsor di mana mereka hanya mengandalkan satu unit alat berat sehingga harus bersinergi dengan Dinas Pekerjaan Umum untuk pemanfaatan alat berat tambahan. Keterbatasan sarana dan prasarana (sarpras) terpusat ini menjadi tantangan besar bagi percepatan mobilisasi ke wilayah rawan, terutama Kecamatan Tanah Pinem yang letaknya paling ujung (berjarak ±59 km dengan waktu tempuh 1,5 jam dari ibu kota) dan memiliki tingkat kerentanan longsor sangat tinggi mencapai 95,26% dari luas wilayahnya. Berdasarkan teori manajemen bencana terkait *response time* (waktu tanggap), BPBD Dairi tidak dapat lagi bergantung pada sarpras terpusat, melainkan membutuhkan pembentukan Pos Aju (pos lapangan) di titik rawan yang dilengkapi penempatan aset di lokasi (*pre-positioning*) berupa ekskavator mini atau *backhoe loader*. Selain itu, diperlukan pula penguatan sarpras teknologi peringatan dini yang mandiri, seperti pemasangan *extensometer* atau *rain gauge* (penakar hujan) otomatis yang terintegrasi dengan alat komunikasi antara masyarakat dan pemerintah untuk mempercepat penanganan kedaruratan sebelum bantuan dari pusat tiba.

d. Sistem Koordinasi

Koordinasi antaraktor merupakan unsur yang terutama, menurut teori George C. Edwards III, berfungsi sebagai pencegahan adanya tumpang tindih peran dan dampak domino multidimensi akibat bencana alam. Meskipun LKjIP BPBD Kabupaten Dairi tahun 2024 mencatat adanya kelemahan dalam koordinasi Pentahelix, lembaga ini telah berupaya menjalin kerja sama lintas Organisasi Perangkat Daerah (OPD)—seperti Bappeda, Dinas Sosial, Dinas Kesehatan, Dinas PUTR, dan dinas terkait lainnya—untuk mengoptimalkan sumber daya publik yang terbatas. Namun, Kalaksa BPBD Dekman Sitepu mengungkapkan bahwa koordinasi yang berjalan masih dominan pada tahap tanggap darurat saja, seperti peminjaman alat berat saat terjadi longsor, sedangkan koordinasi jangka panjang untuk mitigasi preventif masih perlu dibenahi. Agar manajemen bencana lebih mandiri dan berkelanjutan, BPBD Dairi perlu berinovasi dalam memperluas kerja sama eksternal jangka panjang, mencontoh keberhasilan Kabupaten Magelang melalui program *sister village* berbasis kemitraan swasta untuk logistik pengungsian, serta Kabupaten Cilacap yang menggandeng perusahaan besar dalam pengadaan sistem peringatan dini demi melindungi aset industri sekaligus menjamin keamanan operasional wilayah.

e. Integrasi Sistem Informasi dan Komunikasi

Sarana komunikasi BPBD Kabupaten Dairi saat ini berada pada level kritis dan tidak memenuhi standar regulasi (Permendagri No. 101/2018 dan Perka BNPB No. 3/2016), karena seluruh aset komunikasi yang dimiliki—termasuk 1 unit telepon, 1 faksimile, 1 antena SHF *portable*, dan 8 unit *Handy Talky* (HT)—berstatus rusak berat. Kerusakan total ini menyebabkan rasio komunikasi efektif bernilai nol, yang memutus jalur birokrasi formal ke tingkat provinsi/BNPB serta membuat personel "buta dan tuli" di lapangan karena tidak adanya konektivitas maupun portabilitas di wilayah terisolasi (*blank spot*). Kondisi ini menciptakan celah informasi yang menghambat proses kaji cepat data *real-time*, menunda penetapan status darurat, serta mendisrupsi koordinasi logistik pascabencana. Sebagai solusi, BPBD Dairi berencana melakukan penghapusan aset rusak, mengajukan pengadaan HT digital dan pemeliharaan jaringan radio untuk topografi berbukit, serta beralih ke internet satelit yang tangguh cuaca ekstrem; sementara waktu, BPBD menyiasati keterbatasan anggaran dengan memanfaatkan sistem pelaporan berbasis aplikasi digital (seperti InaRISK atau grup koordinasi digital).

f. SDM Berkualifikasi Khusus Kebencanaan

Kondisi peralatan bencana yang baik di BPBD Kabupaten Dairi menjadi tidak bernilai guna karena tidak adanya pegawai internal (PNS) yang memiliki kualifikasi khusus, seperti Sertifikat Izin Operasi (SIO) alat berat. Ketiadaan personel bersertifikasi formal—seperti ahli analisis risiko, operator GIS, dan teknisi penyelamatan—menciptakan ketergantungan pada pihak ketiga yang berisiko memperlambat mobilisasi alat saat darurat. Masalah kualitas ini

diperparah oleh beban kerja yang ekstrem secara kuantitas: luas wilayah risiko longsor di Dairi mencapai 102.617,91 hektare (53,23% dari total wilayah), sedangkan jumlah pegawai BPBD hanya 46 orang (21 PNS dan 25 Tenaga Harian Lepas). Kesenjangan ini menghasilkan rasio beban kerja yang sangat tinggi, yaitu 2.230 hektare per orang. Akibatnya, pengelolaan data dan upaya mitigasi di wilayah kerentanan tinggi tersebut belum maksimal serta kurang berbasis data spasial yang akurat, sehingga menyulitkan penentuan prioritas penanganan pada titik-titik paling rawan

3.2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal adalah seluruh variabel atau kondisi yang muncul dari luar lingkungan organisasi dan berada di luar kendali langsung manajemen. Dalam kerangka analisis SWOT, faktor eksternal ini memegang peranan krusial karena menjadi penentu dalam mengidentifikasi peluang (*opportunities*) yang bisa dimanfaatkan untuk pertumbuhan serta ancaman (*threats*) yang harus diantisipasi agar tidak merugikan organisasi.

A. Peluang (*Opportunities*)

Menurut Mahfud (2019), peluang adalah sekumpulan kondisi menguntungkan yang muncul dari lingkungan di luar organisasi dan memiliki potensi untuk mendorong kemajuan jika dimanfaatkan dengan tepat. Adapun beberapa peluang dari BPBD Kabupaten Dairi terdiri dari:

a. Perkembangan Teknologi Penanggulangan Bencana

Integrasi teknologi informasi yang mumpuni secara teoretis mampu mendongkrak kinerja personel penanggulangan bencana hingga 81,1% karena dapat mempercepat *response time* melalui penyediaan data akurat secara *real-time* serta mendukung keputusan strategis antarinstansi. Namun, Kasubbid Kesiapsiagaan BPBD Kabupaten Dairi, Herlen Sianturi, mengungkapkan bahwa hingga saat ini BPBD Dairi belum memiliki teknologi mutakhir seperti *Early Warning System* (EWS) di titik rawan longsor akibat kendala keterbatasan anggaran. Sebagai gantinya, BPBD Dairi mengandalkan radio komunikasi *Handy Talky* (HT) yang lebih ekonomis, yang efektivitasnya sangat bergantung pada peningkatan kompetensi SDM agar terampil mengoperasikannya. Guna menyiasati keterbatasan finansial tersebut, strategi yang ditempuh BPBD Dairi saat ini adalah mengoptimalkan sarana HT melalui sistem manual yang terstruktur, sembari menyusun proposal anggaran pengadaan EWS bertahap ke pemerintah pusat/provinsi serta menjalin kolaborasi dengan pihak swasta dan masyarakat demi mendapatkan akses teknologi yang terjangkau.

b. Integrasi Budaya Lokal serta Kesetiakawanan

Masyarakat etnis Batak Karo yang mendominasi kawasan rawan longsor di Tanah Pinem, Kabupaten Dairi, memiliki modal sosial dan sistem kekerabatan berdasarkan marga yang sangat erat. Karakteristik sosiologis ini menghasilkan kohesi sosial yang kuat, tradisi gotong royong sukarela (seperti pembersihan drainase lereng), serta kepatuhan tinggi terhadap struktur kepemimpinan adat (seperti peran *Kalimbubu*). Menurut Sekretaris BPBD Kabupaten Dairi, Roy Endharto Tumanggor, kuatnya budaya lokal dan kesetiakawanan masyarakat ini menjadi peluang emas sekaligus tumpuan utama mitigasi berbasis komunitas (*community-based*). Di tengah keterbatasan internal BPBD—seperti defisit anggaran, minimnya teknologi modern (*Early Warning System*/EWS), dan keterbatasan SDM—ikatan sosial ini berfungsi sebagai kompensasi efektif. Warga terbukti mampu melakukan komunikasi getok tular dan evakuasi mandiri secara cepat saat terjadi pergerakan tanah sebelum petugas tiba di lokasi. Agar menghasilkan dampak yang optimal, peluang sosiologis ini perlu dipadukan dengan penanaman ilmu kebencanaan yang tepat bagi para tokoh adat, sehingga mereka dapat bertindak sebagai pimpinan aksi penyelamatan yang mandiri dan paham regulasi taktis di lapangan.

c. Kebijakan Prioritas Bencana Longsor

Pengkajian Indeks Ketahanan Daerah (IKD) dan tingkat kesiapsiagaan masyarakat menjadi landasan dalam menentukan Kelas Risiko Bencana (KRB) di Kabupaten Dairi periode

2025–2029. Berdasarkan dokumen KRB tersebut, bencana tanah longsor ditetapkan sebagai prioritas utama karena memiliki kelas risiko tinggi dengan tren yang meningkat dalam 10 tahun terakhir. Penetapan prioritas ini memberikan keuntungan berupa penguatan perencanaan kontinjensi (renkon) dan alokasi sumber daya yang terfokus pada longsor—mencakup ketujuh fokus prioritas IKD, mulai dari penguatan kelembagaan, sistem informasi, hingga sistem pemulihan bencana. Selain IKD, kebijakan nasional terkait program Destana (Desa Tangguh Bencana) menjadi peluang regulasi yang strategis bagi BPBD Dairi. Menurut Kasubbid Kesiapsiagaan, Herlen Sianturi, program Destana memberikan legitimasi kuat untuk membangun ketangguhan struktural dan nonstruktural langsung di tingkat desa. Di tengah keterbatasan anggaran kedinasan untuk membeli alat mahal seperti EWS, peluang regulasi ini dimanfaatkan sebagai solusi alternatif melalui kolaborasi pembiayaan. Hal ini memungkinkan integrasi program mitigasi lokal dengan dana desa, seperti pembentukan forum relawan desa, pembuatan peta ancaman skala desa, serta penyusunan jalur evakuasi secara mandiri.

d. Program *Pooling Fund* Bencana BNPB

Pooling Fund Bencana (PFB) merupakan skema pengumpulan dana cadangan bencana terpusat, fleksibel, dan berkelanjutan yang mengintegrasikan asuransi risiko, pinjaman internasional, dan dana cadangan khusus guna memberikan kepastian pendanaan mitigasi cepat bagi daerah dengan keterbatasan fiskal. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa BPBD Kabupaten Dairi belum memanfaatkan skema nasional berdana awal Rp7,3 triliun ini karena mekanismenya masih dalam tahap pematangan regulasi di tingkat pusat, sehingga penanggulangan bencana di Dairi masih bergantung pada instrumen konvensional seperti Dana Siap Pakai (DSP) BNPB dan Belanja Tidak Terduga (BTT) APBD. Meskipun belum diakses, PFB berpeluang tinggi menjadi solusi strategis untuk mengatasi kelemahan anggaran daerah dalam menanggulangi bencana longsor; oleh karena itu, BPBD Dairi perlu segera melakukan reformasi tata kelola keuangan internal, menyusun regulasi daerah yang sinkron dengan pusat, menginventarisasi aset zona rawan untuk skema asuransi, serta mengajukan proposal mitigasi prabencana (seperti pengadaan EWS) ke BPDLH agar beban fiskal daerah dapat dialihkan ke pendanaan bersama tingkat nasional.

B. Ancaman (*Threats*)

Ancaman adalah suatu kondisi atau permasalahan yang datang dari luar dan dapat menimbulkan kesulitan, kendala atau tantangan yang cukup serius bagi suatu daerah atau institusi. Adapun beberapa faktor ancaman dari BPBD Kabupaten Dairi tersiri dari:

a. Kondisi Alam Rawan Longsor

Secara geografis dan geologis, Kabupaten Dairi memiliki tingkat kerentanan yang sangat tinggi terhadap bencana tanah longsor akibat karakteristik alamnya yang ekstrem, seperti topografi perbukitan terjal berketinggian hingga 1.700 mdpl, posisi di zona sesar aktif, serta dominasi Formasi Tufa Toba yang mudah melapuk dan labil saat dipicu curah hujan tinggi. Mengingat ancaman permanen ini, Kabupaten Dairi wajib menerapkan prinsip Pengurangan Risiko Bencana (PRB) yang komprehensif dan berkelanjutan, dengan menggeser fokus dari sekadar respons darurat menuju integrasi aspek kesiapsiagaan, infrastruktur tahan bencana, dan penguatan kapasitas masyarakat dalam mengenali tanda awal pergerakan tanah. Melalui sinergi antara pemerintah daerah, lembaga terkait, dan partisipasi aktif warga, Kabupaten Dairi diharapkan mampu mengelola tantangan alam ini secara bijaksana demi membangun ketangguhan daerah serta meminimalisir risiko korban jiwa dan kerugian ekonomi.

b. Kebijakan Fiskal Negara untuk Efisiensi Anggaran

Kinerja keuangan Pemerintah Kabupaten Dairi sebelum adanya Inpres Nomor 1 Tahun 2025 menghadapi tantangan serius berupa inefisiensi anggaran, yang ditunjukkan oleh rasio efisiensi yang melebihi ambang batas 100% (seperti 104% pada 2020 dan 102% pada 2022) serta realisasi PAD yang fluktuatif. Menurut Kasubid Proglap Bertha Nababan, ketidakstabilan ekonomi makro ini diperparah oleh ketergantungan yang tinggi pada dana transfer pusat yang rawan terkena *refocusing* mendadak, serta regulasi birokrasi pencairan anggaran daerah yang

sangat kaku (*rigid*). Panjangnya alur administrasi tersebut menyebabkan keterlambatan serapan anggaran, yang pada akhirnya menurunkan efektivitas eksekusi program lapangan pada waktu krusial dan menjadi ancaman nyata dalam mengoptimalkan penanggulangan bencana longsor di Kabupaten Dairi.

c. Perubahan Iklim dan Cuaca Ekstrem

Kabupaten Dairi menghadapi ancaman permanen bencana tanah longsor akibat kombinasi topografi perbukitan terjal dan cuaca ekstrem yang dipicu oleh pemanasan global. Fenomena *extreme rainfall* meningkatkan tekanan air pori, menambah beban massa tanah, serta mempercepat pelapukan batuan yang secara sistematis merusak fondasi lereng sehingga pola bencana menjadi sulit diprediksi secara konvensional. Menurut Kasubid Pencegahan BPBD Dairi, Siti Fatimah Angkat, cuaca ekstrem ini merupakan *triggering factor* utama yang menuntut pergeseran strategi Pengurangan Risiko Bencana (PRB) dari pendekatan konvensional menuju integrasi adaptasi terhadap perubahan iklim dan pengelolaan tata ruang yang ketat. Sebagai solusi taktis di tengah keterbatasan yang ada, diperlukan koordinasi lintas sektor untuk membangun sistem peringatan dini berbasis masyarakat, seperti pemasangan alat sensor pergerakan tanah dan curah hujan (EWS digital) di titik rawan tinggi yang terkoneksi langsung ke Pusdalops BPBD dan gawai perangkat desa.

d. Alih Fungsi Lahan dan Tekanan Penduduk terhadap Ekologi dan Tata Ruang

Tekanan pertumbuhan penduduk yang masif mendorong kebutuhan ruang hidup hingga memaksa alih fungsi lahan marginal yang sensitif, seperti lereng curam di Kabupaten Dairi, menjadi permukiman dan area ekonomi. Menurut Marshelino Simaremare et al. (2021), konversi lahan ini menebang vegetasi berakar kuat pelindung tanah, yang secara sistematis merusak siklus hidrologi karena menurunkan kemampuan infiltrasi air dan melonjakkan debit aliran permukaan (*run-off*) pemicu bencana longsor. Kegagalan instrumen tata ruang dalam menegakkan zonasi kawasan lindung akibat berkompromi dengan kebutuhan lahan menciptakan lingkaran kerentanan ekologis yang parah. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, fenomena ini dipertegas dengan masih banyaknya masyarakat Dairi yang nekat kembali membangun rumah dan tempat usaha di lokasi yang sebelumnya sudah hancur akibat longsor, sehingga penegakan hukum tata ruang yang konsisten mutlak diperlukan agar ruang hidup tidak berubah menjadi ruang bencana yang berulang.

3.3. Strategi Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor

A. Skoring Penilaian EFAS dan IFAS

Identifikasi isu strategis dilakukan setelah peneliti melakukan pengamatan dan menemukan faktor-faktor internal dan eksternal yang akan dituangkan menggunakan Matriks SWOT.

Tabel 4.
Skoring IFAS

Faktor Strategis		Tingkat Signifikan	Bobot	Rating	Skor
STRENGTH	Landasan Hukum yang Kuat	2	0,0645	3,25	0,209
	Ketersediaan dokumen KRB	2	0,0645	3,50	0,225
	Budaya tolong menolong	3	0,0968	3,75	0,362
	Histori capaian kinerja	3	0,0968	3,50	0,338
	Kegiatan pelatihan, sosialisasi dan simulasi	3	0,0968	3,75	0,362
	Optimalisasi peran Satlinmas	3	0,0968	4,00	0,3871
TOTAL S		**0,516129032**		**1,89**	

WEAKNESSES	Kualitas dan kuantitas SDM	3	0,0968	1,00	0,096
	Anggaran terbatas	3	0,0968	1,25	0,120
	Ketersediaan sarana dan prasarana	3	0,0968	1,50	0,145
	Sistem koordinasi belum optimal	2	0,0645	1,50	0,096
	Sistem Informasi dan komunikasi	2	0,0645	1,50	0,096
	SDM tidak sesuai kualifikasi khusus kebencanaan	2	0,0645	1,75	0,112
TOTAL W		**0,483870968**		**0,67**	
TOTAL S + W		**31**	**1**	**2,56**	

Sumber: Diolah Penulis, 2026

Berdasarkan **Tabel 4.** Hasil matriks IFAS menunjukkan total skor sebesar 2,56, berada di atas standar rata-rata (2,50), yang mengindikasikan bahwa posisi internal Pemerintah Kabupaten Dairi berada pada kategori cukup kuat dalam mitigasi bencana tanah longsor. Dengan kontribusi nilai kekuatan (1,89) yang jauh lebih dominan daripada kelemahan (0,67), instansi terkait memiliki modalitas internal yang memadai untuk mengatasi berbagai keterbatasan. Kunci keberhasilan strategi ke depan terletak pada kapabilitas pemerintah daerah untuk mengkapitalisasi modal sosial masyarakat (budaya tolong-menolong) dan keaktifan Satlinmas sebagai kompensasi atas defisit anggaran serta sarana dan prasarana teknis, sembari secara bertahap membenahi sistem koordinasi internal dan kapasitas SDM aparatur.

Tabel 5.
Skoring EFAS

Faktor Strategis		Tingkat Signifikan	Bobot	Rating	Skor
OPPURTUNITIES	Perkembangan teknologi penanggulangan bencana	2	0,0909	3,50	0,318
	Integrasi budaya lokal	3	0,1364	3,75	0,511
	Kebijakan Prioritas Program bencana Longsor	3	0,1364	4,00	0,545
	Program pooling fund bencana BNPB	2	0,0909	3,00	0,272
TOTAL NILAI O			**1,647727273**		**1,647**
THREATS	Kondisi alam rawan longsor	3	0,1364	1,00	0,136
	Kebijakan efisiensi anggaran	3	0,1364	1,25	0,170
	Perubahan iklim dan cuaca ekstrem	3	0,1364	1,00	0,136
	Alih fungsi lahan dan tekanan penduduk terhadap ekologi dan tata ruang	3	0,1364	1,50	0,204
TOTAL NILAI T			**0,545454545**		**0,6477**
TOTAL O + T		**22**	**2,193181818**		**2,2955**

Sumber: Diolah Penulis, 2026

Berdasarkan **Tabel 5.** Hasil perhitungan matriks EFAS menunjukkan total skor sebesar 2,30, yang mengindikasikan bahwa Pemerintah Kabupaten Dairi memiliki respons cukup baik dalam memanfaatkan peluang eksternal untuk meminimalkan ancaman dari luar. Dengan nilai total peluang (1,647) yang jauh lebih besar daripada total nilai ancaman (0,6477), lingkungan eksternal memberikan stimulus yang sangat positif bagi daerah. Strategi utama yang harus diambil pemerintah daerah adalah memanfaatkan kebijakan prioritas nasional dan skema dana bersama (BNPB) secara agresif untuk membangun teknologi mitigasi, sekaligus memperkuat penegakan tata ruang melalui pengendalian alih fungsi lahan guna meredam dampak destruktif dari fenomena cuaca ekstrem dan kondisi geografis Dairi yang rentan.

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, selanjutnya penulis akan menentukan titik koordinat posisi BPBD Kabupaten Dairi pada kuadran SWOT berdasarkan hasil perhitungan matriks IFAS dan EFAS. Koordinat sumbu horizontal (X) diperoleh dari selisih antara nilai kekuatan dan kelemahan internal, sedangkan koordinat sumbu vertikal (Y) diperoleh dari selisih antara nilai peluang dan ancaman eksternal. Melalui titik koordinat yang dihasilkan tersebut, posisi BPBD Kabupaten Dairi akan teridentifikasi di salah satu dari empat kuadran SWOT untuk menentukan orientasi strategi penanggulangan bencana yang paling tepat. Adapun koordinat titik (X) ada di (0,1). Sementara itu, koordinat titik Y berada di titik (0,5). Dengan menginput titik koordinat tersebut ke dalam kuadran SWOT, berdasarkan hasil analisis matriks IFAS dan EFAS, BPBD Kabupaten Dairi berada di Kuadran I, yaitu posisi **Strategi Agresif**. Posisi ini mengindikasikan kondisi organisasi yang sangat menguntungkan, di mana BPBD memiliki kekuatan internal yang dominan untuk mengatasi kelemahan sekaligus memiliki peluang eksternal yang besar untuk dimanfaatkan secara maksimal. Adapun rumusun strategi (S,O) nya terdiri dari:

a. Mengintegrasikan kearifan budaya lokal (budaya tolong-menolong) ke dalam program sosialisasi dan simulasi kedaruratan bencana berbasis komunitas *(S3, S5, O2)*.
b. Mengoptimalkan peran Satlinmas sebagai garda terdepan penerapan teknologi deteksi dini *(Early Warning System)* berbasis digital *(S6, O1)*.
c. Memanfaatkan kebijakan prioritas nasional dan skema pendanaan eksternal (*Pooling Fund* BNPB) untuk memperkuat legalitas dan pemutakhiran Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kabupaten Dairi *(S1, S2, O3, O4)*.

Dengan ke-3 rumusan tersebut, maka startegi yang memungkinkan untuk dilakukan oleh BPBD Kabupaten Dairi adalah:

a. **Internalisasi Nilai Budaya Lokal dalam Sistem Mitigasi Komunitas**

   Strategi ini berfokus pada penguatan kapasitas masyarakat melalui sinergi antara modal sosial budaya gotong royong Dairi dan peluang integrasi kearifan lokal. Implementasinya dilakukan oleh BPBD dengan mengemas sosialisasi, pelatihan, dan simulasi kebencanaan menggunakan instrumen adat, bahasa daerah, serta keterlibatan tokoh adat, sehingga kesiapsiagaan terhadap tanah longsor menjadi kesadaran kolektif yang tumbuh dari bawah (*bottom-up*)

b. **Modernisasi Deteksi Dini melalui Pemberdayaan Satlinmas Berbasis Teknologi**

   Strategi ini mengawinkan kesiapan tinggi personel Satlinmas di tingkat desa dengan peluang perkembangan teknologi penanggulangan bencana digital. Implementasinya berupa pelatihan literasi digital kebencanaan agar anggota Satlinmas mampu menjadi operator lapangan dalam memanfaatkan aplikasi pelaporan instan dan alat sensor gerakan tanah sederhana, guna mempercepat penyebaran informasi darurat di pelosok rawan longsor.

c. **Akselerasi Pemutakhiran Dokumen Kebijakan melalui Stimulus Anggaran Pusat**

   Strategi ini bertujuan mengatasi keterbatasan anggaran daerah dengan memanfaatkan status kebijakan prioritas bencana longsor nasional dan skema dana bersama (*Pooling Fund* Bencana BNPB). Implementasinya dilakukan melalui aksi "jemput bola" anggaran ke pusat bermodalkan dokumen hukum dan KRB eksisting, di mana pendanaan tersebut akan dialokasikan untuk memutakhirkan peta rawan bencana makro ke mikro serta mempertegas

regulasi tata ruang lewat Peraturan Bupati.

3.4. Diskusi Temuan Utama Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi berada pada **Kuadran I (Strategi SO)** yang menekankan pemanfaatan kekuatan internal untuk memanfaatkan peluang eksternal. Strategi yang dihasilkan meliputi penguatan edukasi kebencanaan berbasis budaya lokal, modernisasi deteksi dini melalui pemberdayaan Satlinmas berbasis teknologi, serta akselerasi pemutakhiran dokumen kebijakan melalui dukungan anggaran pemerintah pusat. Temuan penelitian ini memiliki beberapa persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu yang telah dikaji, yaitu:

A. Perbandingan dengan Penelitian Andriani Y. Daud, Syafri, dan Baso Jaya (2025)

Temuan penelitian ini sama halnya dengan temuan penelitian Daud et al. (2025) yang menyatakan bahwa pengurangan risiko bencana tanah longsor memerlukan peningkatan edukasi masyarakat, pemetaan wilayah rawan bencana, serta penguatan sistem peringatan dini. Penelitian Daud et al. menemukan bahwa strategi mitigasi yang efektif dilakukan melalui reforestasi, pengembangan drainase, edukasi masyarakat, dan sistem peringatan dini. Temuan penelitian ini memperkuat penelitian tersebut karena hasil penelitian di Kabupaten Dairi juga menunjukkan pentingnya peningkatan kapasitas masyarakat melalui sosialisasi, pelatihan, simulasi kebencanaan, dan pengembangan sistem deteksi dini berbasis teknologi. Namun, penelitian ini memiliki keunikan karena mengintegrasikan unsur budaya lokal dan peran Satlinmas sebagai aktor utama dalam pelaksanaan strategi mitigasi.

B. Perbandingan dengan Penelitian Siti Suhaila (2025)

Temuan penelitian ini berbeda dengan penelitian Siti Suhaila (2025) yang berfokus pada strategi pemulihan pascabencana banjir dan tanah longsor di Kabupaten Pesisir Selatan. Penelitian tersebut menemukan bahwa BPBD masih mengalami kendala akibat keterbatasan dokumen penanggulangan bencana dan ketergantungan pendanaan dari pemerintah pusat. Sementara itu, penelitian ini menemukan bahwa salah satu kekuatan utama BPBD Kabupaten Dairi adalah telah tersedianya landasan hukum dan Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) yang menjadi dasar dalam penyusunan strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor. Dengan demikian, temuan penelitian ini menunjukkan kondisi kelembagaan yang lebih siap pada tahap pra-bencana dibandingkan objek penelitian Suhaila

C. Perbandingan dengan Penelitian Samuel Kevin Sinamo (2024)

Temuan penelitian ini sama halnya dengan penelitian Samuel Kevin Sinamo (2024) yang menemukan bahwa kapasitas organisasi BPBD Kabupaten Dairi masih menghadapi berbagai kendala berupa keterbatasan sumber daya manusia, keterbatasan anggaran, dan belum optimalnya teknologi kebencanaan. Temuan penelitian ini memperkuat penelitian sebelumnya karena hasil analisis SWOT juga menunjukkan bahwa kualitas dan kuantitas SDM, keterbatasan anggaran, sarana dan prasarana, serta sistem informasi dan komunikasi masih menjadi kelemahan utama BPBD Kabupaten Dairi. Namun, penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi kelemahan tersebut, melainkan juga merumuskan strategi pengurangan risiko bencana melalui pendekatan SWOT sehingga menghasilkan alternatif strategi yang lebih operasional dan aplikatif.

D. Perbandingan dengan Penelitian Jeremy Putra Pratama, Laurensius Punto Dewo, dan Hayatul Khairul Rahmat (2024)

Temuan penelitian ini **sama halnya dengan penelitian Pratama et al. (2024)** yang menekankan pentingnya sinergi pentahelix dalam pengurangan risiko bencana. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa keberhasilan pengurangan risiko bencana memerlukan keterlibatan pemerintah, akademisi, dunia usaha, masyarakat, dan media secara terpadu. Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian tersebut karena peluang eksternal yang ditemukan dalam penelitian meliputi dukungan BNPB, perkembangan teknologi kebencanaan, partisipasi masyarakat, dan keterlibatan berbagai pihak dalam program pengurangan risiko bencana. Dengan demikian, strategi yang dihasilkan juga menekankan pentingnya kolaborasi lintas sektor dalam menghadapi ancaman tanah longsor di Kabupaten Dairi

E. Perbandingan dengan Penelitian Ariel Ragawilafa dan Medi Mahendra (2025)

Temuan penelitian ini **sama halnya dengan penelitian Ragawilafa dan Mahendra (2025)** yang menemukan bahwa keberhasilan mitigasi bencana sangat dipengaruhi oleh sistem peringatan dini, koordinasi antarinstansi, dan peningkatan kesadaran masyarakat. Namun demikian, penelitian ini menemukan bahwa BPBD Kabupaten Dairi masih menghadapi kelemahan berupa keterbatasan sistem informasi dan komunikasi serta belum optimalnya koordinasi antarpemangku kepentingan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menambahkan bahwa penguatan koordinasi kelembagaan dan modernisasi sistem komunikasi kebencanaan perlu menjadi prioritas dalam strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi.

3. Diskusi Temuan Menarik Lainnya

Berdasarkan hasil analisis mendalam terhadap rangkaian indikator penelitian, ditemukan beberapa temuan menarik yang menjadi faktor pendukung sekaligus penghambat signifikan dalam strategi pengurangan risiko bencana di Kabupaten Dairi. Salah satu temuan sosiologis yang menonjol adalah karakteristik budaya gotong royong dan kesetiakawanan sosial masyarakat Batak yang sangat kuat, solid, dan responsif pada fase tanggap darurat. Masyarakat secara spontan bahu-membahu melakukan evakuasi dan penyaluran bantuan logistik tanpa komando formal akibat kuatnya ikatan kekerabatan. Namun, solidaritas ini memiliki pola dinamika unik seperti "api unggun", yakni menyala hebat saat badai bencana datang, tetapi cepat padam begitu cuaca mereda. Pada fase pascabencana, muncul persepsi kolektif di mana masyarakat cenderung bersikap pasif dan menganggap pemulihan fisik serta infrastruktur sepenuhnya merupakan tanggung jawab pemerintah, sehingga keberlanjutan partisipasi mandiri masyarakat melemah setelah masa kritis lewat.

Di samping dinamika sosial tersebut, ditemukan pula adanya kesenjangan geografis yang cukup mencolok dalam cakupan pelayanan kebencanaan meskipun secara administratif BPBD Kabupaten Dairi berhasil meraih predikat AKIP yang baik. Kesiapsiagaan personel dan dokumentasi respons cepat yang memuaskan tersebut sejauh ini masih terpusat di wilayah perkotaan, khususnya di sekitar pusat komando Sidikalang Kota. Sebaliknya, pelaksanaan mitigasi struktural maupun nonstruktural serta ketepatan tanggap darurat untuk menjangkau titik bencana di wilayah kecamatan terpencil masih menghadapi kendala besar. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan sarana dan prasarana operasional serta distribusi personel yang belum merata ke pelosok daerah, mengingat aksesibilitas wilayah yang ekstrem menuju lokasi rawan longsor.

Faktor penghambat lain yang cukup krusial berkaitan dengan aspek fiskal dan ketergantungan pada pihak eksternal dalam pelaksanaan program mitigasi. Walaupun kegiatan sosialisasi dan simulasi bencana rawan longsor telah rutin dilaksanakan hingga sembilan kali dengan melibatkan lintas sektor, efisiensi anggarannya masih terganggu oleh ketiadaan tenaga ahli lokal yang mumpuni di internal Kabupaten Dairi. Kondisi ini memaksa BPBD untuk selalu mendatangkan narasumber ahli dari tingkat provinsi di Kota Medan pada setiap pelaksanaan kegiatan prabencana. Ketergantungan terhadap kompetensi eksternal ini memicu tingginya pengeluaran untuk biaya operasional dan honorarium, yang pada akhirnya membebani alokasi anggaran mitigasi di tengah keterbatasan dana Standar Pelayanan Minimal (SPM) daerah.

Kondisi anggaran yang terbatas tersebut diperparah oleh temuan teknis mengenai ketimpangan ekstrem antara kuantitas sumber daya manusia dan luas wilayah risiko yang harus diawasi. Wilayah dengan tingkat kerawanan bencana tanah longsor di Kabupaten Dairi tercatat sangat luas, yakni mencapai 102.617 hektar atau setara dengan 53,23% dari total luas kabupaten. Angka risiko yang masif ini berbanding terbalik secara ekstrem dengan kondisi kepegawaian BPBD yang hanya diperkuat oleh 46 pegawai, di mana hanya 21 orang di antaranya berstatus sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS). Akibatnya, muncul rasio beban kerja yang tidak rasional, yakni sekitar 2.230 hektar per personel, yang kian diperumit oleh ketiadaan pegawai dengan kualifikasi keahlian khusus seperti analis risiko kebencanaan ataupun pemetaan menggunakan *Geographic Information System* (GIS).

Sebagai temuan akhir, terdapat dilema operasional terkait implementasi dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kabupaten Dairi 2024 terhadap penegakan hukum tata ruang daerah. Sejauh ini, pemanfaatan dokumen KRB baru optimal pada tingkat makro untuk kesiapsiagaan darurat, seperti

memetakan kecamatan dengan kerentanan fisik tinggi demi penyiapan logistik dan alat berat saat curah hujan tinggi. Namun, secara mikro, pengawasan dan komitmen kepatuhan tata ruang di lapangan masih sangat lemah. Hal ini dibuktikan dengan adanya fenomena sosial di mana masyarakat tetap kembali membangun permukiman, tempat usaha, maupun rumah tinggal di lokasi zona merah bekas longsoran, yang secara regulasi sebenarnya dilarang keras dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) demi keselamatan publik.

IV. KESIMPULAN

Penulis menyimpulkan bahwa strategi pengurangan risiko bencana tanah longsor oleh BPBD Kabupaten Dairi berada pada posisi strategi agresif (Kuadran I) yang memanfaatkan sinergi antara modal kekuatan internal dan peluang eksternal secara optimal. Selain memosisikan penguatan kapasitas personel BPBD dan relawan desa (Satlinmas) sebagai kunci keberhasilan, internalisasi nilai budaya gotong royong masyarakat Batak ini juga menghasilkan temuan menarik yang memperluas kesadaran kolektif dalam bidang mitigasi komunitas. Guna meningkatkan efektivitas pengurangan risiko bencana, disarankan untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi informasi melalui pengembangan sistem peringatan dini berbasis sensor dan aplikasi ponsel pintar yang terintegrasi dengan instansi terkait agar diseminasi informasi ke wilayah rawan longsor dapat tersampaikan lebih cepat. Pemerintah Kabupaten Dairi beserta BPBD juga seyogianya mampu merangkul dan membangun sinergi lintas sektor melalui pendekatan pentahelix, termasuk berkolaborasi dengan Dinas Pekerjaan Umum untuk memenuhi sarana dan alat berat tambahan serta mengintegrasikan hasil Kajian Risiko Bencana (KRB) ke dalam penegakan hukum dan kebijakan tata ruang daerah.

Keterbatasan Penelitian. Penelitian ini memiliki keterbatasan utama yakni waktu dan biaya penelitian. Penelitian juga hanya dilakukan pada lingkup wilayah administratif Kabupaten Dairi dengan fokus utama pada kapasitas organisasi BPBD Kabupaten Dairi sebagai model studi kasus yang dipilih untuk merumuskan strategi penanggulangan bencana tanah longsor.

Arah Masa Depan Penelitian (*future work*). Penulis menyadari masih awalnya temuan penelitian ini, oleh karena itu penulis menyarankan agar dapat dilakukan penelitian lanjutan pada lokasi serupa berkaitan dengan integrasi mitigasi struktural dan pemetaan zonasi risiko berbasis *Geographic Information System* (GIS) di Kabupaten Dairi untuk menemukan hasil analisis risiko spasial yang lebih mendalam.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Kepala Pelaksana beserta jajaran pegawai BPBD Kabupaten Dairi yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian, serta seluruh pihak yang membantu dan menyukseskan pelaksanaan penelitian ini.

VI. DAFTAR PUSTAKA

Amal, E. F. dan P. D. I. (2015). GAGASAN HUMAN SECURITY DAN KEBIJAKAN KEAMANAN DI INDONESIA. *INSIGNIA JOURNAL OF INTERNATIONNAL RELATIONS*, *Vol.2*, *No.*(2089–1962), 26. https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/53141

A. R. Syakura, M. Z. A. Ab Kadir, C. Gomes, A. B. Elistina and M. A. Cooper, "Comparative Study on Lightning Fatality Rate in Malaysia between 2008 and 2017," *2018 34th International Conference on Lightning Protection (ICLP)*, Rzeszow, Poland, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICLP.2018.8503420

BPBD Kabupaten Dairi (2024). Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKjIP) Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten https://bpbd.dairikab.go.id/detail/postingan/lkjip-2024 Dairi.

_____(2025). Kajian Risiko Bencana Kabupaten Dairi Provinsi Sumatera Utara 2025- 2029 (Pemerintah Kabupaten Dairi (ed.); 1st ed.).

B. Thahir, (2019). *PEMERINTAH DAN PEMERINTAHAN INDONESIA* (5th ed.). IPDN.

Bungin, B., & Moleong, L. J. A. (2007). Jenis dan Pendekatan Penelitian. *Proses Kerja Kbl Dalam*

Menjalankan Program Corporate Social Responsibility Di PT. Pelindo, *1*
Buzan, Barry (et.al.). 1998. Security: A New Framework for Analysis. Lynne Rienner London.
Daud, A. Y., Syafri, S., & Jaya, B. (2025). Analisis Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju. *Urban and Regional Studies Journal*, *7*(2), 190–203.
Dekanawati, V., Astriawati, N., Setiyantara, Y., Subekti, J., & Kirana, A. F. (2023). Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Diklat Kepabeanan Terhadap Kepuasan Peserta Pelatihan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim*, *23*(2), 159–176.
Dreyer, L., Robinson, T., Katurji, M. *et al.* Increasing landslide susceptibility and intensity under climate change for Aotearoa New Zealand. *Sci Rep* **16**, 11683 (2026). https://doi.org/10.1038/s41598-026-46684-7
Eviany, E., & Sutiyo. (2023). *PERLINDUNGAN MASYARAKAT Penyelenggaraan Ketentraman, Ketertiban Umum, dan Manajemen Kebencanaan* (E. Eviany & Sutiyo (eds.); 1st ed.). PT. Nas Media Indonesia Anggota IKAPI
Freddy Rangkuti. (2017). *TEKNIK MEMBEDAH KASUS BISNIS ANALISIS SWOT*. PT Gramedia Jakarta.
Herawati, S., & Subarna, D. (2023). *PENGURANGAN RISIKO BENCANA* (1st ed.). PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
Heryati, Sri. (2020). Peran Pemerintah Daerah dalam Penanggulangan Bencana. Jurnal Pemerintahan dan Keamanan Publik, Vol 2, No (2), hlm 139-146
Hutasoit, I. (2023). POPULATION GROWTH IN BATAM MUNICIPALITY AS THE FRONTIER AND OUTERMOST REGION AT THE BORDER BETWEEN INDONESIA-SINGAPORE-MALAYSIA. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*, *12*(2), 165–176. https://doi.org/10.20473/jbk.v12i2.2023.165-176
Ismail, I., & Hartati, S. (2023). Trend on public administration research: Bibliometric analysis [Special issue]. *Journal of Governance & Regulation,* *12*(1), 401–410. https://doi.org/10.22495/jgrv12i1siart18
Iba, Z., & Wardhana, A. (2023). METODE PENELITIAN (M. Pradana (ed.). *Eureka Media Aksara*.
Kansil, CST et.al. Hukum Administrasi Daerah. Jakarta: Jala Permata Aksara. 2009.
Kusuma, R. P. (2025). Data Jumlah Bencana Alam di Indonesia pada 1 Januari hingga 1 September 2025. BNPB. https://dataindonesia.id/varia/detail/data-jumlah-bencana-alam-di indonesia-pada-1-januari-hingga-1-september-2025
Li, WY., Chiou, SC., Ma, WJ. *et al.* Safety perception across boundaries: comparing gated and open Chinese university towns in pathways to security, satisfaction, and engagement. *Secur J* **39**, 22 (2026). https://doi.org/10.1057/s41284-026-00538-z
Muhajir, N. (2000). Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi IV. *Yogyakarta: Rake Sarasin*.
Muzani. (2021). *Buku Referensi Bencana Tanah Longsor Penyebab dan Potensi Longsor.* Yogyakarta: Deepublish
Madjid, U. . (2024). Quality of Public Services: The Role of State Civil Apparatus in Realizing Good Governance. *Journal of Ecohumanism*, *3*(7), 4804–4809. https://doi.org/10.62754/joe.v3i7.4590
Nasution, H. F. (2016). Instrumen penelitian dan urgensinya dalam penelitian kuantitatif. *Al-Masharif: Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Keislaman*, *4*(1), 59–75.
Nurdiani, N. (2014). *TEKNIK SAMPLING SNOWBALL DALAM PENELITIAN LAPANGAN*. *5*(9), 1110–1118
Permana, D., Jenderal, U., & Yani, A. (2023). *Peran pemerintah daerah dalam menanggulangi risiko bencana banjir di kabupaten bandung*. *21*(2), 156–165.
Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Pelaksanaan Penanggulangan Bencana.
Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana
Peraturan Daerah Kabupaten Dairi Nomor 11 Tahun 2014 Tentang Penanggulangan Bencana Daerah

Pitono A, Fauzi FZ (2025), "Public opinions on social media: how to become a trustworthy leader in times of crisis". *International Journal of Public Leadership*, Vol. 21 No. 1 pp. 54–71, doi: https://doi.org/10.1108/IJPL-07-2024-0076

Pratama, J. P., Dewo, L. P., & Rahmat, H. K. (2024). *Model Sinergitas Pentahelix dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana di Indonesia : Sebuah Tinjauan Pustaka*. *1*(1), 1–6

Pratiwi, S. F., Dwi, M., Manessa, M., & Supriatna, S. (2022). *Kajian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Tanjungsari terhadap RTRW Kabupaten Bogor*. *10*(April), 86–96.

Renni Novia Saputri Gumay. (2018). Implementasi Diplomasi Pertahanan: Sinergi Indonesia dengan Australia Dalam Menangani Imigran Ilegal Di Perbatasan Laut. *LPPM-Universitas Pertahanan Indonesia*, *8*(1997), 19–46. https://jurnal.idu.ac.id/index.php/JPBH/article/view/269

Sembiring, L., Rauf, A., & Aththorick, T. A. (2023). Kajian Risiko Multi Ancaman Bencana Alam di Kecamatan Tanah Pinem Kabupaten Dairi. *Jurnal Serambi Engineering*, *8*(2), 5535–5542.

Sugiman. (2018). Pemerintahan desa. *Binamulia Hukum, Fakultas Hukum Universitas Suryadarma*, *7*(1), 82–95.

Sutiyo, Tjenreng, M. Z., & Nurhascaryani, P. (2026). Institutional conflict in regional development: path dependence in the free trade zone and decentralization of Batam, Indonesia. *Regional & Federal Studies*, 1–30. https://doi.org/10.1080/13597566.2026.2656891

Sutiyo Sutiyo, The struggle for land by indigenous groups: from conflict to cooperation in Kasepuhan Ciptagelar, Indonesia, *Community Development Journal*, Volume 60, Issue 2, April 2025, Pages 304–322, https://doi.org/10.1093/cdj/bsae021

Sutiyo, Sutiyo (2022) "On the Discourses of Social Protection Distribution: Insights from Indonesia," *The Journal of Sociology & Social Welfare*: Vol. 49: Iss. 3, Article 2. DOI: https://doi.org/10.15453/0191-5096.4607

Sari, I. N., Lestari, L. P., Kusuma, D. W., Mafulah, S., Brata, D. P. N., Iffah, J. D. N., Widiatsih, A., Utomo, E. S., Maghfur, I., & Sofiyana, M. S. (2022). *Metode penelitian kualitatif*. Unisma Press.

Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITATIF DAN R&D*. Alfabeta CV.

Siagian, P. S. (2012). *Manajemen Stratejik* (9th ed.). Bumi Aksara.

Silalahi, U. (2010). Metode Penelitian Sosial, PT. *Refika Aditama, Bandung*.

Sinamo, S. K., & Rohmadin, S. (2024). *Pengembangan Kapasitas Organisasi BPBD dalam Penanggulangan Bencana Longsor di Kabupaten Dairi*. IPDN.

Suhaila, S. (2025). *Strategi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Dalam Pemulihan Pasca Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Di Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2024*. Universitas Andalas

Sutiyo. Kristiyanto, A. A. D. (2025). *Marsiadapari sebagai praktik solidaritas dan gotong royong masyarakat batak toba di tengah tantangan zaman*. *2*(3).

Suriono, Z. (2021). Analisis SWOT dalam identifikasi mutu pendidikan. *ALACRITY: Journal of Education*, 94–103.

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.

Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

Ubaidillah, I. (2018). *ZONASI POTENSI KERAWANAAN LONGSOR DI KECAMATAN CISARUA KABUPATEN BOGOR*. 9. https:// repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/38021/1/ IMAM UBAIDILLAH -FITK.pdf

Wulandarie, S. (2009). *STUDI TERHADAP MAHASISWA PENGGUNA FASILITAS SEPEDA UNIVERSITAS INDONESIA TAHUN 2009 STUDI TERHADAP MAHASISWA PENGGUNA FASILITAS SEPEDA UNIVERSITAS INDONESIA TAHUN 2009*. *2009*.

Wu, Z., Zhang, G., Xie, M. *et al.* Model test study on centroid frequency evolution of reservoir landslide under water level fluctuations. *Sci Rep* **16**, 12655 (2026). https://doi.org/10.1038/s41598-026-43477-w

Xie, C., Xu, C., Xu, X. *et al.* A systematic assessment of regional landslide risk under typhoon rainfall:

a case study of Taishun, Zhejiang, China in September 2016. *Sci Rep* **16**, 10857 (2026). https://doi.org/10.1038/s41598-026-46166-w

Yunni Rusmawati. (2017). *PENERAPAN STRATEGI SEGMENTASI PASAR DAN POSITIONING PRODUK DENGAN PENDEKATAN ANALISIS SWOT UNTUK PENINGKATAN PENJUALAN PADA UD. SURYA GEMILANG MOTOR DI SURABAYA*. https://doi.org/https://doi.org/10.30736/ekbis.v17i1.74

Yuniarta, H., Saido, A. P., & Purwana, Y. M. (2015). Kerawanan bencana tanah longsor Kabupaten Ponorogo. *Matriks Teknik Sipil*, *3*(1).