



DAMPAK LIKUIFAKSI TERHADAP PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN: STUDI KASUS DI KOTA PALU, SULAWESI TENGAH

Ibnu Thayibur Rizqi¹, Mohd. Sayid Aqil Almunawwar², Nila Armita³, Wasila Rahma Sarita⁴, Adhi Munajar⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Ibnubtn1212@gmail.com¹, sayidaqil206@gmail.com², milaarmila7920@gmail.com³,
wasilaramasaritarita@gmail.com⁴, adhi.munajar@uin-suska.ac.id⁵

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article History

Published: 30 Aug 2026

Keywords:

likuifaksi;
pembangunan
berkelanjutan;
mitigasi bencana;
ketahanan
wilayah; Kota Palu

*liquefaction;
sustainable
development;
disaster
mitigation;
regional
resilience; Palu
City.*



© Author(s) 2026
This work is licensed
under a [Creative
Commons
Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Pembangunan berkelanjutan pada wilayah rawan bencana menghadapi tantangan besar akibat interaksi antara dinamika alam dan kerentanan sosial manusia. Gempa bumi berkekuatan 7,4 Mw yang melanda Kota Palu tahun 2018 memicu fenomena likuifaksi yang menyebabkan perubahan bentang alam, kerusakan infrastruktur, hilangnya aset produktif, serta gangguan terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak likuifaksi terhadap keberlanjutan pembangunan di Kota Palu, Sulawesi Tengah, melalui perspektif lingkungan, sosial, ekonomi, dan tata kelola wilayah. Penelitian menggunakan metode studi pustaka sistematis dengan pendekatan deskriptif-analitis melalui sintesis berbagai literatur ilmiah terkait fenomena likuifaksi, mitigasi bencana, dan pembangunan berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa likuifaksi menyebabkan transformasi spasial yang signifikan melalui perubahan fungsi lahan, degradasi lingkungan, serta terbentuknya kawasan tidak layak huni. Selain itu, bencana ini menimbulkan dampak sosial berupa kehilangan tempat tinggal, perubahan struktur komunitas, serta tekanan psikososial masyarakat, sementara pada aspek ekonomi menyebabkan terganggunya mata pencaharian dan meningkatnya kerentanan ekonomi rumah tangga. Penelitian ini menyimpulkan bahwa dampak likuifaksi tidak hanya bersifat geologis, tetapi menjadi persoalan pembangunan multidimensi yang membutuhkan integrasi pengurangan risiko bencana (Disaster Risk Reduction) dalam perencanaan pembangunan wilayah untuk menciptakan Kota Palu yang lebih tangguh dan berkelanjutan.

Sustainable development in disaster-prone areas faces significant challenges due to the interaction between natural hazards and human vulnerability. The 7.4 Mw earthquake that struck Palu City in 2018 triggered massive liquefaction, resulting in landscape transformation, infrastructure destruction, loss of productive assets, and disruption of socio-economic activities. This study aims to analyze the impacts of liquefaction on sustainable development in Palu City, Central Sulawesi, from environmental, social, economic, and spatial governance perspectives. This research employed a systematic literature study using a descriptive-analytical approach by synthesizing scientific publications related to liquefaction phenomena, disaster mitigation, and sustainable development. The results indicate that liquefaction caused significant spatial transformation through land-use changes, environmental degradation, and the emergence of uninhabitable areas. Furthermore, the disaster generated social impacts, including housing loss, changes in community structures,

International License.

and prolonged psychosocial pressure. Economically, liquefaction disrupted livelihoods, reduced productive capacity, and increased household vulnerability. This study concludes that liquefaction impacts extend beyond geological processes and represent a multidimensional development challenge. Therefore, integrating disaster risk reduction into regional development planning is essential to establish a more resilient and sustainable Palu City.

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan merupakan paradigma transdisipliner yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan hak generasi mendatang. Namun, penerapan hal ini seringkali terhambat oleh bencana alam, salah satunya berupa bencana alam yang berimplikasi pada kerusakan infrastruktur fisik, kelumpuhan aktivitas ekonomi, degradasi ekosistem, serta peningkatan kerentanan sosial masyarakat. Sebagai wilayah yang berada di titik konvergensi atau pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia yakni Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik Indonesia memiliki indeks kerawanan bencana geologi yang sangat tinggi. Karakteristik tektonik aktif ini berada di berbagai daerah pada kondisi yang rawan terhadap ancaman berupa gempa bumi, tsunami, dan likuifaksi. Contoh kejadian bencana geologi yang cukup besar dalam beberapa tahun terakhir terjadi pada 28 September 2018 melalui gempa bumi berkekuatan 7,4 Mw yang mengguncang Kota Palu, Kabupaten Sigi, dan Kabupaten Donggala. Bencana berupa tsunami dan likuifaksi kuat yang menyertainya menimbulkan dampak merusak dengan skala besar pada tatanan kependudukan dan ruang. Ayu & Ketut¹ mencatat bahwa fenomena ancaman atau bahaya ini mengakibatkan lebih dari 5.500 korban jiwa, kerusakan pada sekitar 100.000 unit rumah tinggal, serta kerugian ekonomi yang diestimasi mencapai Rp13 triliun.

Di antara bencana tersebut, likuifaksi menjadi fenomena yang membentuk perubahan paling signifikan karena memicu pergeseran massa tanah dalam skala besar yang secara langsung merusak kawasan permukiman, fasilitas publik, dan lahan pertanian atau perkebunan. Kawasan Balaroa dan Petobo menjadi lokasi dengan tingkat kerusakan paling parah akibat fenomena ini. Berdasarkan penelitian, masyarakat terdampak likuifaksi tidak hanya kehilangan ruang tinggal materiil, melainkan juga kehilangan lahan pertanian yang menjadi sumber utama mata pencaharian mereka. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa dampak likuifaksi tidak terbatas pada kerusakan fisik atau infrastruktur semata, melainkan memicu ketimpangan sosial dan ekonomi masyarakat yang bersifat jangka panjang. Dalam konteks berkelanjutan, akibat likuifaksi berpotensi menghambat ketercapaian target tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) itu sendiri. Kerusakan infrastruktur menghambat aksesibilitas pelayanan publik dan pertumbuhan perekonomian, sementara hilangnya mata pencarian warga memicu lonjakan angka kemiskinan baru. Dilihat dari aspek lingkungan, perubahan

¹ I. Ayu dan I. Ketut, "Dampak Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Kota Palu," *Jurnal Ilmu Sosial*, 2019.

topografi dan kerusakan lahan akibat pergeseran tanah mengancam stabilitas tata ruang serta keberlanjutan pemanfaatan sumber daya alam. Oleh sebab itu, likuifaksi harus ditransformasikan dari sekadar fenomena geologi murni menjadi isu krusial dalam perencanaan pembangunan wilayah.

Kerumitan dalam pemulihan pascabencana ini ditegaskan oleh Husnah dan Adam² yang mengidentifikasi bahwa Kota Palu masih menghadapi tantangan strategis yang cukup rumit mencakup tata kelola lingkungan, manajemen risiko bencana, pertumbuhan ekonomi, keselamatan masyarakat, serta kemampuan tata kelola pemerintahan dalam koridor pembangunan berkelanjutan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa agenda pembangunan pascabencana di Kota Palu tidak boleh terjebak pada pemulihan fisik semata, melainkan harus memprioritaskan penguatan ketahanan wilayah terhadap risiko bencana di masa depan. Keberhasilan pembangunan berkelanjutan sangat ditentukan oleh derajat integrasi pengurangan risiko bencana (*Disaster Risk Reduction*) ke dalam dokumen perencanaan daerah. Guna mengoptimalkan proses tersebut, penelitian menggarisbawahi pentingnya rekonstruksi melalui pendekatan *people-centered* yang menempatkan masyarakat sebagai aktor aktif untuk merealisasikan prinsip *build back better*. Pendekatan yang berpusat pada manusia ini menjadi determinan penting karena tujuan akhir pemulihan pascabencana bukanlah mengembalikan kondisi rentan seperti sedia kala, melainkan memperkuat kapasitas adaptif sosial, ekonomi, dan lingkungan agar lebih siap menghadapi ketidakpastian ancaman bencana ke depan.

Meskipun kajian mengenai dampak gempa bumi, tsunami, maupun dinamika pemulihan pascabencana di Kota Palu telah banyak dipublikasikan, literatur yang mengorelasikan dampak likuifaksi secara spesifik dengan pilar-pilar pembangunan berkelanjutan masih relatif terbatas. Penelitian terdahulu cenderung berfokus pada dimensi teknis kebencanaan, mekanisme rehabilitasi fisik, atau evaluasi kerusakan infrastruktur semata. Keterbatasan ini memunculkan celah penelitian (*research gap*) mengenai bagaimana dampak likuifaksi secara komprehensif mengonstruksi ulang dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan sebagai pilar utama pembangunan berkelanjutan. Guna mengisi kekosongan akademis tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dampak likuifaksi terhadap keberlanjutan pembangunan di Kota Palu, Sulawesi Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih teoretis serta rekomendasi kebijakan bagi perumusan rencana pembangunan wilayah yang lebih tangguh, inklusif, dan berkelanjutan.

Literatur terdahulu umumnya menitikberatkan lokus kajian pada aspek geoteknik, estimasi kerusakan fisik infrastruktur, serta mekanisme pemulihan pascabencana. Sebaliknya, kajian ilmiah yang secara spesifik mengorelasikan implikasi fenomena likuifaksi dengan akselerasi capaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) masih sangat terbatas. Secara faktual, bencana katastrofik ini memiliki implikasi linier dan langsung terhadap deviasi pencapaian SDGs 1 (Tanpa Kemiskinan), SDGs 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), SDGs 11 (Kota

² H. Husnah dan R. P. Adam, *Tantangan Pembangunan Berkelanjutan Pascabencana di Kota Palu*, 2026.

dan Permukiman Berkelanjutan), serta SDGs 13 (Penanganan Perubahan Iklim serta Ketangguhan Bencana). Oleh karena itu, penelitian ini diorientasikan untuk menjembatani kesenjangan teoretis (research gap) tersebut melalui pendekatan analisis multidimensional mengenai dampak struktural likuifaksi di Kota Palu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode analisis deskriptif dengan pendekatan studi pustaka yang sistematis. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari berbagai jurnal dan artikel ilmiah terkait fenomena likuifaksi, manajemen kebencanaan, dan paradigma pembangunan berkelanjutan. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelaahan kritis dan sintesis terhadap literatur yang relevan. Selanjutnya, data dianalisis secara deskriptif-analitis melalui tahapan organisasi, kategorisasi, penyajian, dan penarikan kesimpulan secara induktif. Analisis ini diproyeksikan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai implikasi likuifaksi terhadap dimensi lingkungan, sosial, ekonomi, serta tata ruang dalam bingkai pembangunan berkelanjutan di Kota Palu."

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dan Sebaran Wilayah Terdampak Likuifaksi

Peristiwa likuifaksi yang melanda Kota Palu, Sulawesi Tengah pada 28 September 2018 merupakan sebuah guncangan katastrofik yang melumpuhkan stabilitas tata ruang, ekosistem, serta struktur sosial-ekonomi wilayah tersebut. Bencana ini dipicu oleh aktivitas seismik tektonik berkekuatan 7,4 Mw dari pergerakan Sesar Palu-Koro yang secara drastis mengubah sifat mekanis tanah menjadi fluida yang bergerak secara masif. Akibatnya, wilayah hunian dan infrastruktur vital di kawasan Petobo, Balaroa, Jono Oge, dan Sibalaya mengalami pergeseran geomorfologis kolosal yang menenyapkan ruang kehidupan dan aset produktif masyarakat dalam waktu singkat. Catatan empiris dalam berbagai literatur mengonfirmasi bahwa fenomena di Palu ini tergolong sebagai salah satu kasus likuifaksi paling masif dalam sejarah modern Indonesia, sekaligus menjadi evaluasi kritis terhadap rapuhnya integrasi mitigasi dalam perencanaan pembangunan di atas zona tektonik aktif.³

Bukti ilmiah menunjukkan bahwa kondisi geologi lokal menjadi determinan utama dari intensitas daya rusak likuifaksi di wilayah tersebut. Kawasan yang mengalami deformasi parah didominasi oleh material sedimen kuartar yang belum terkompaksi secara sempurna dan berada dalam kondisi jenuh air. Ketika gelombang seismik merambat melalui lapisan ini, terjadi peningkatan tekanan air pori secara mendadak yang menenyapkan kekuatan geser dan daya ikat antargranul tanah.⁴ Transisi

³ H. Kurniawan, "Analisis Perubahan Bidang Tanah Terdaftar," *Jurnal Agraria* 4, no. 1 (2021).

⁴ M. Zulfahmi dkk., "Studi Literatur: Perubahan Lingkungan Kota Palu akibat Bencana Gempa dan Tsunami," *Jurnal Lingkungan* 5, no. 2 (2025): 204–9.

fase tanah dari padat ke cair ini mengakibatkan amblesnya fondasi struktural bangunan, pemutusan jaringan transportasi, serta penimbunan fasilitas publik oleh aliran lumpur bawah tanah. Variasi kerusakan yang ekstrem antara wilayah Petobo dan Balaroa dengan area sekitarnya yang berbasis batuan solid membuktikan bahwa anatomi fisik serta karakteristik litologi suatu wilayah secara langsung menentukan tingkat kerentanan spasial terhadap bencana geologi.⁵

Dampak Likuifaksi Terhadap Lingkungan dan Transformasinya

Dampak ekologis dari fenomena likuifaksi secara drastis mentransformasi morfologi geografis Kota Palu serta menyisakan degradasi lingkungan yang mendalam. Aliran material sedimen jenuh air tersebut merusak vegetasi produktif dan kawasan permukiman, sekaligus mengonversi lahan fungsional menjadi zona non-produktif yang kehilangan kapasitas daya dukung ekologisnya. Secara kuantitatif, manifestasi bencana ini mereduksi ruang fungsional seluas 158 hektare di Kelurahan Petobo dan sekitar 34,5 hectare di wilayah Balaroa.⁶

Perubahan morfologis yang masif ini tidak sekadar merusak estetika spasial perkotaan, melainkan juga mendegradasi kualitas lingkungan hidup secara permanen. Mengingat sifat mekanis tanah telah mengalami kerusakan struktural geoteknis secara ireversibel (tidak dapat dipulihkan), wilayah terdampak kemudian diklasifikasikan sebagai zona merah yang tidak layak huni, sehingga memaksa otoritas berwenang untuk mengeliminasi kawasan tersebut dari segala aktivitas pembangunan di masa depan.⁷

Analisis temporal mengenai dinamikautupan lahan pascabencana mengonfirmasi adanya penyusutan signifikan pada luasan lahan terbangun (built-up area) yang berbanding lurus dengan ekspansi lahan terbuka di zona terdampak. Fenomena ini mengindikasikan bahwa likuifaksi telah mengonversi pola pemanfaatan ruang yang sebelumnya berorientasi pada fungsi permukiman dan pusat aktivitas ekonomi menjadi ruang mati (dead space) yang kehilangan nilai utilitasnya.

Perubahan konseptual dalam tata guna lahan tersebut menegaskan bahwa implikasi destruktif likuifaksi tidak bersifat temporer, melainkan memengaruhi tata ruang dan struktur keruangan wilayah dalam jangka panjang. Konsekuensinya, pemerintah daerah beserta pemangku kepentingan (stakeholders) dituntut untuk mereformulasi arah kebijakan pembangunan wilayah agar selaras dengan instrumen pengurangan risiko bencana pada masa mendatang.⁸

⁵ S. Meysa dkk., "Analisis Ketahanan Masyarakat Pasca Bencana Likuifaksi di Kota Palu melalui Perspektif Resiliensi," *Jurnal Resiliensi*, 2026, 5813–27.

⁶ M. Junaid, "Analisis Spasial-Temporal Kerugian Perumahan akibat Likuifaksi (Studi Kasus Gempa Palu Tahun 2018 di Balaroa, Petobo, dan Jono Oge)," *Jurnal Spasial* 26, no. 1 (2025): 17–27.

⁷ D. M. A. P. Mangunpraja, "Percepatan Gempa di Permukaan Tanah Likuifaksi: Parameter-Parameter yang Mempengaruhi Potensi Likuifaksi pada Tanah," *Jurnal Teknik* 2, no. 4 (2019): 95–104.

⁸ T. Nurhasanah dkk., "Dinamika Perubahan Tutupan Lahan Pascabencana Likuefaksi 2018 di Kelurahan Petobo, Kota Palu," *REGION* 21, no. 1 (2026), <https://doi.org/10.20961/region.v21i1.97724>.

Dampak Likuifaksi terhadap Ekonomi dan Sosial

Selain mendegradasi aspek biofisik lingkungan, likuifaksi ini menimbulkan disrupti sosial berskala makro dalam demografi masyarakat. Data pascabencana mengidentifikasi bahwa krisis kemanusiaan ini berdampak pada ratusan ribu jiwa yang kehilangan tempat tinggal dan terpaksa menetap di posko pengungsian untuk periode yang panjang. Secara akumulatif, populasi pengungsi akibat kombinasi gempa bumi, tsunami, dan likuifaksi menembus angka 172.000 jiwa dengan estimasi kerusakan tempat tinggal mencapai 100.028 unit rumah. Realitas empiris ini menegaskan bahwa dampak sosial likuifaksi mengekstensi kehilangan materi fisik hingga menyentuh destabilisasi tatanan sosial, hilangnya rasa aman, serta penurunan kualitas hidup masyarakat secara agregat.⁹

Kehilangan ruang domestik ini mengharuskan para penyintas melakukan adaptasi di lingkungan baru melalui program relokasi dan penyediaan hunian tetap (huntap) oleh institusi pemerintah. Proses migrasi kolektif ini memegang peranan krusial dalam rekonstruksi martabat dan kesejahteraan sosial warga terdampak. Kendati demikian, dalam tatanan praktis, implementasi kebijakan ini kerap dihadapkan pada hambatan struktural, seperti keterbatasan ketersediaan lahan aman, potensi konflik horizontal dengan penduduk lokal di zona baru, serta hambatan komunikasi antara pihak birokrasi dan komunitas penyintas.

Kompleksitas transisi ini membuktikan bahwa pemulihan tatanan sosial pascabencana merupakan proses multidimensional yang tidak terbatas pada pemenuhan fasilitas fisik perumahan, melainkan mencakup restorasi psikososial dan pembangunan kembali kohesi sosial di ruang hidup yang baru.¹⁰

Pada dimensi ekonomi, petaka geologi ini melumpuhkan produktivitas dan memutus rantai mata pencaharian masyarakat lokal secara masif. Destruksi sarana produksi dan hilangnya kapital kerja secara mendadak menghentikan aktivitas ekonomi masyarakat, terutama kelompok yang bergantung pada sektor informal dan pasar domestik. Kehancuran fisik tempat usaha mengakibatkan kemacetan transaksi komersial, yang pada gilirannya meniadakan pendapatan harian rumah tangga. Studi makroekonomi menunjukkan bahwa efek domino dari krisis finansial ini tidak hanya memicu eskalasi kemiskinan pada tingkat keluarga, melainkan juga menekan pertumbuhan ekonomi regional akibat disrupti rantai pasok dan mandeknya distribusi barang serta jasa di pasar lokal.¹¹

⁹ S. Muhammad Andriansyah, "Efektivitas Konsep Model dan Implementasi Hunian Sementara Pasca Bencana Gempabumi, Tsunami, dan Likuifaksi Sulawesi Tengah 2018" (2021).

¹⁰ A. Amiruddin dan Y. Lumbaa, *Kehancuran dan Harapan Baru: Gempa, Tsunami dan Likuifaksi di Palu Sulawesi Tengah 2018*, 2024.

¹¹ S. P. Tampubolon dkk., "Analisis Kerusakan Struktur Bangunan dan Manajemen Bencana akibat Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi di Palu," *Jurnal Manajemen Bencana* 10, no. 2 (2022): 169–86.

Berdasarkan formulasi teoretis dari Seed dan Idriss¹², deposit tanah berbutir lepas yang berada dalam kondisi jenuh air akan mengalami kehilangan kuat geser total akibat lonjakan tekanan air pori selama pembebanan siklik dari guncangan gempa. Teori ini menjelaskan kegagalan struktural fondasi alami di Kota Palu, di mana interaksi antara endapan sedimen muda dan muka air tanah yang dangkal menjadi faktor pemicu runtuhnya berbagai bangunan serta infrastruktur perkotaan saat sesar aktif bergerak.

Dampak destruktif tersebut terekam jelas pada fluktuasi spasial di Kelurahan Petobo, di mana persentase lahan terbangun menyusut drastis dari 25,03% pada tahun 2017 menjadi hanya 12,16% pada tahun 2018. Meskipun aktivitas pembangunan menunjukkan pemulihan parsial hingga mencapai 15,60% pada tahun 2022, karakteristik lanskap wilayah telah bergeser secara permanen menjadi kawasan vegetasi rendah sebesar 58,46%, yang membuktikan bahwa bencana ini telah merubah cetak biru tata ruang secara jangka panjang.¹³

Kompleksitas Rekonstruksi dan Integritas pembangunan Berkelanjutan

Tragedi geologis secara linear memicu kepunahan ruang domestik yang memaksa ribuan jiwa mengungsi dan merobek rajutan sosial komunitas. Kehilangan rumah bukan sekadar perkara kehilangan dinding pembatas, melainkan runtuhnya episentrum edukasi keluarga, stabilitas ekonomi domestik, dan kenyamanan psikologis warga yang dampaknya terus menganga hingga fase rekonstruksi.

Kompleksitas ini terlihat nyata di Kabupaten Sigi yang mencatat lonjakan kebutuhan tempat tinggal hingga 13.144 unit hunian. Menariknya, keterlibatan 43 lembaga lintas sektor membuktikan bahwa penyediaan hunian darurat berbasis pergerakan swadaya masyarakat jauh lebih adaptif dan minim konflik pada masa transisi ketimbang memaksakan penyeragaman dalam bentuk barak kolektif yang kaku.¹⁴

Pada poros finansial, ambruknya aset-aset produktif dan jaringan logistik menjadi jangkar yang menahan laju pemulihan ekonomi warga. Dibandingkan pemulihan fisik jembatan atau gedung pemerintahan, mengembalikan urat nadi penghidupan masyarakat lokal jauh lebih berliku karena melibatkan pemulihan modal, kepercayaan pasar, dan psikologi usaha yang hancur. Konsekuensinya, pemerintah dipaksa melakukan manuver radikal dalam kebijakan tata ruang dengan menyegel zona-zona subur likuifaksi sebagai kawasan steril non-hunian.¹⁵

¹² H. B. Seed dan I. M. Idriss, "Simplified Procedure for Evaluating Soil Liquefaction Potential," *Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division* 97, no. 9 (1971): 1249–73.

¹³ Zufahmi dkk., "Studi Literatur: Perubahan Lingkungan Kota Palu akibat Bencana Gempa dan Tsunami."

¹⁴ Muhammad Andriansyah, "Efektivitas Konsep Model dan Implementasi Hunian Sementara Pasca Bencana Gempabumi, Tsunami, dan Likuifaksi Sulawesi Tengah 2018."

¹⁵ C. Cantik dan R. P. Adam, "Cakupan Ekonomi dan Bisnis: Tantangan dan Isu Strategis dalam Pembangunan," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* 1, no. 2 (2026): 13–22.

Pembatasan ketat ini menuntut pemetaan ulang wilayah yang selaras dengan dogma pembangunan berkelanjutan dari Brundtland Report, di mana aspek ekologi, kohesi sosial, dan ketahanan ekonomi harus diintegrasikan tanpa tumpang tindih. Pada akhirnya, petaka di Palu menjadi proklamasi keras bahwa pemulihan pascabencana tidak boleh terjebak pada romantisasi membangun kembali fisik kota semata, melainkan wajib menciptakan peradaban baru yang jauh lebih tangguh dan adaptif terhadap dinamika bumi.¹⁶

Tata Kelola Risiko dan Urgensi *Disaster-Resilient Development*

Bencana likuifaksi di Kota Palu pada tahun 2018 membuktikan secara jelas bahwa kehancuran massal tidak serta-merta disebabkan oleh kekuatan gempa bumi sebagai pemicu tunggal. Jika dianalisis lebih dalam, keparahan dampak yang melanda wilayah seperti Petobo dan Balaroa sebenarnya merupakan hasil titik temu antara kerentanan kondisi alamiah dan kelalaian dalam manajemen tata ruang.¹⁷

Secara geologis, karakteristik tanah di wilayah tersebut memang sangat rawan, namun situasi ini diperparah oleh pola pembangunan permukiman yang padat serta infrastruktur yang sama sekali tidak siap menghadapi risiko bencana. Pemanfaatan ruang yang mengabaikan daya dukung lingkungan ini mencerminkan adanya akumulasi risiko yang telah terpupuk dalam jangka panjang. Oleh karena itu, kita dapat menyimpulkan bahwa tragedi Palu adalah bukti nyata kegagalan integrasi mitigasi bencana ke dalam perencanaan pembangunan wilayah, di mana kerentanan struktural yang dibiarkan tumbuh justru melipatgandakan daya rusak dari fenomena alam itu sendiri.¹⁸

Kehancuran masif di Petobo dan Balaroa dipicu oleh karakteristik tanahnya yang didominasi material sedimen lepas dengan kandungan air tanah yang tinggi, sehingga kehilangan kekuatan saat diguncang gempa. Namun, besarnya kerugian tidak semata-mata disebabkan oleh kondisi alam tersebut, melainkan karena kawasan rawan ini dibiarkan berkembang menjadi pusat permukiman padat dan aktivitas ekonomi. Dalam konteks ini, faktor geologi bertindak sebagai pemicu ancaman, sedangkan arah pembangunan yang mengabaikan aspek lingkungan menjadi penentu utama tingginya kerentanan masyarakat. Hubungan ini membuktikan bahwa perluasan wilayah yang tidak memedulikan karakteristik fisik lingkungan secara signifikan akan melipatgandakan risiko bencana.¹⁹

¹⁶ Arliyanda, "Pengaturan Hukum Tata Ruang Wilayah Provinsi Sulawesi Tengah Pasca Bencana Alam" (2024).

¹⁷ S. Bahri, "Transmisi Informasi Kebencanaan dalam Penerapan Kebijakan Relokasi Pasca Gempa Bumi, Tsunami dan Likuifaksi di Palu Sulawesi Tengah," *Jurnal Kebencanaan* 5, no. 2 (2024): 79–99.

¹⁸ J. A. Imran, *Resiliensi terhadap Pengurangan Risiko Bencana Likuifaksi di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah*, t.t.

¹⁹ Junaid, "Analisis Spasial-Temporal Kerugian Perumahan akibat Likuifaksi (Studi Kasus Gempa Palu Tahun 2018 di Balaroa, Petobo, dan Jono Oge)."

Fenomena ini menjadi indikator nyata adanya ketidaksesuaian antara ambisi pembangunan dan kapasitas daya dukung lingkungan. Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, pertumbuhan wilayah yang mengabaikan pemahaman risiko hanya akan mendatangkan konsekuensi kehancuran jangka panjang yang jauh lebih besar daripada keuntungan ekonomi yang diperoleh. Oleh karena itu, keberhasilan suatu pembangunan tidak boleh hanya diukur dari kemajuan fisik dan pertumbuhan ekonomi, melainkan harus dinilai dari kemampuannya dalam memitigasi risiko serta melindungi masyarakat dari ancaman bencana di masa depan.²⁰

Strategi Mitigasi dan Kebijakan Jangka Panjang

Transformasi bentang alam secara ekstrem akibat likuifaksi merupakan pukulan telak bagi masa depan pembangunan berkelanjutan di Kota Palu. Berbagai data ilmiah membuktikan bahwa deformasi lahan yang masif telah melumpuhkan fungsi kawasan permukiman dan pusat niaga, hingga tidak mungkin lagi dimanfaatkan seperti sedia kala. Realitas ini menegaskan bahwa likuifaksi bukan sekadar petaka momentum, melainkan sebuah daya rusak yang merombak tatanan spasial wilayah secara permanen. Implikasinya terhadap agenda pembangunan sangat krusial, mengingat ruang adalah fondasi utama penggerak roda kemajuan. Ketika zona produktif mendadak lumpuh dan berubah menjadi area rawan, pemerintah terpaksa menanggung beban finansial serta manajerial yang masif untuk mencari dan membuka lahan baru demi merelokasi masyarakat. Pergeseran fungsi tata ruang ini mengonfirmasi adanya korelasi linear antara kehancuran ekosistem dan merosotnya daya saing daerah.

Penyusutan area terbangun yang disertai meluasnya lahan telantar pascabencana tidak sekadar mengubah estetika geografis, melainkan menjadi sinyal melemahnya kapasitas kawasan dalam menyokong aktivitas ekonomi, interaksi sosial, dan penyediaan fasilitas publik. Dari kacamata keberlanjutan, fenomena ini merupakan potret nyata kemunduran daya dukung lingkungan yang berpotensi menyandera kemajuan daerah dalam jangka panjang. Oleh sebab itu, agenda pemulihan lingkungan setelah bencana melanda tidak boleh disempitkan maknanya sebatas renovasi infrastruktur fisik, melainkan harus dipandang sebagai ikhtiar strategis untuk menghidupkan kembali produktivitas wilayah agar mampu menopang kehidupan kolektif secara berkelanjutan.²¹

Kerusakan masif akibat likuifaksi tidak berhenti pada hancurnya bangunan fisik, melainkan menjalar menjadi krisis sosial yang kompleks. Ketika sebuah hunian runtuh, masyarakat tidak sekadar kehilangan tempat bernaung, tetapi juga kehilangan episentrum aktivitas keluarga, fondasi pendidikan informal, serta jangkar identitas sosial mereka. Kenyataan inilah yang menyebabkan pemulihan psikososial dan pemulihan kedekatan antarwarga selalu memakan waktu jauh lebih lama serta rumit

²⁰ Kurniawan, "Analisis Perubahan Bidang Tanah Terdaftar."

²¹ Bahri, "Transmisi Informasi Kebencanaan dalam Penerapan Kebijakan Relokasi Pasca Gempa Bumi, Tsunami dan Likuifaksi di Palu Sulawesi Tengah."

ketimbang sekadar membangun kembali jembatan atau gedung dengan teknologi modern. Kegagalan memahami aspek ini membuat proses rekonstruksi sering kali terasa hambar dan tidak menyentuh akar kebutuhan masyarakat. Pemulihan yang sejati baru bisa dikatakan berhasil apabila komunitas yang terdampak telah mampu merajut kembali interaksi sosial mereka secara normal dan mandiri.²²

Paralel dengan runtuhnya struktur sosial, denyut nadi perekonomian warga pun ikut lumpuh seketika akibat hancurnya sarana produksi dan terputusnya urat nadi transportasi. Ketika modal fisik dan lahan produktif tenggelam bersama tanah, kemampuan masyarakat untuk menyambung hidup otomatis merosot tajam. Ironisnya, jurang kemiskinan dan ketimpangan sosial justru semakin menganga pascabencana, karena kelompok masyarakat bermodal cekak membutuhkan waktu yang jauh lebih lama untuk bangkit dibanding mereka yang mapan. Ketidaksetaraan kecepatan pemulihan ini menegaskan bahwa bencana selalu mengeksploitasi dan memperparah kerentanan ekonomi yang sudah ada sebelumnya. Oleh karena itu, strategi intervensi ekonomi dari pemerintah tidak boleh sekadar mengembalikan kondisi seperti sediakala, melainkan harus mampu mendongkrak daya tahan finansial masyarakat lapis bawah agar lebih kebal di masa depan.²³

Pada Fase rekonstruksi pascabencana mengalami eskalasi kompleksitas akibat fenomena deformasi dan pergeseran bidang tanah yang mendisrupsi batas kepemilikan lahan secara legal. Ketidakpastian pemetaan agraria baru ini memicu risiko tinggi terjadinya konflik horizontal di tingkat tapak, sekaligus menghambat laju investasi serta efektivitas proses relokasi penduduk. Kedala administratif dan yuridis pertanahan ini menegaskan bahwa determinan tantangan terbesar dalam fase pemulihan tidak lagi bertumpu pada ancaman geologis, melainkan pada kelemahan tata kelola pemerintahan (governance) serta minimnya koordinasi interinstitusional. Ketika saluran komunikasi publik tersumbat dan pola birokrasi cenderung lamban, distribusi bantuan berpotensi menjadi tidak tepat sasaran, yang pada gilirannya memicu resistensi masyarakat terhadap kebijakan relokasi. Pada tahapan krusial ini, penguatan kapasitas kelembagaan yang adaptif dan inklusif menjadi prasyarat utama agar proses transisi dan pemulihan wilayah tidak mengalami stagnasi.²⁴

Secara fundamental, katastrofe likuifaksi di Kota Palu merefleksikan adanya interkoneksi kausalitas yang mengikat antara dimensi ekologi, sosial, ekonomi, dan birokrasi. Kegagalan tata kelola pada satu sektor secara linier akan mengontaminasi dan menyabotase progres pemulihan di sektor lainnya. Fenomena empiris ini menjadi instrumen evaluasi yang membongkar realitas bahwa peristiwa yang dikategorikan sebagai "bencana alam" pada hakikatnya merupakan manifestasi dari krisis

²² Tampubolon dkk., "Analisis Kerusakan Struktur Bangunan dan Manajemen Bencana akibat Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi di Palu."

²³ F. Riansyah, "Strategi Percepatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Dampak Bencana Likuefaksi oleh Pemerintah Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah" (2022).

²⁴ I. Amra, "Analisis Potensi Ekonomi Daerah Kota Palu Pasca Bencana Gempa Bumi, Likuefaksi dan Tsunami Tahun 2018: Analysis of Regional Economic Potentials for Palu City Post-Earthquake, Liquefaction and Tsunami Disaster in 2018," *Jurnal Analisis Ekonomi*, 2022.

pembangunan akut akibat kelalaian antropogenik dalam mengonstruksi mitigasi berbasis karakteristik alam. Oleh karena itu, paradigma pembangunan konvensional yang berorientasi pada pertumbuhan ekonomi instan di kawasan rawan bencana harus segera didekonstruksi. Kota Palu dituntut untuk bertransformasi menuju implementasi konsep disaster-resilient development (pembangunan berketahanan bencana) yang mengintegrasikan penataan ruang berbasis risiko, penegakan standar konstruksi yang rigid, serta partisipasi aktif masyarakat demi menjamin keberlanjutan lintas generasi.²⁵

Demi mewujudkan arah pembangunan pascabencana yang berwawasan keberlanjutan, pemerintah daerah wajib mengadopsi mitigasi bencana sebagai pilar utama dalam merancang masa depan wilayah. Akselerasi langkah ini dapat dieksekusi melalui reformasi tata ruang berbasis risiko, di mana pemanfaatan data geologi, peta zonasi likuifaksi, serta dokumen mikrozonasi diposisikan sebagai instrumen mutlak dalam memetakan kawasan hunian, koridor bisnis, dan pembangunan fasilitas publik. Selaras dengan itu, regulasi mengenai standar mendirikan bangunan tahan gempa harus diperketat lewat sistem pengawasan yang tegas di lapangan guna memangkas potensi kegagalan struktur. Kebijakan preventif ini menjadi fondasi krusial untuk memutus mata rantai risiko dan menekan skala kehancuran materi maupun korban jiwa apabila aktivitas seismik serupa kembali melanda di kemudian hari.²⁶

Keberhasilan dalam merajut pembangunan yang berkelanjutan sangat bergantung pada penguatan ketahanan masyarakat dalam merespons ancaman bencana. Oleh karena itu, program edukasi kebencanaan, simulasi kesiapsiagaan, serta pelibatan aktif warga dalam merancang pembangunan harus diagendakan secara konsisten demi mendongkrak daya adaptasi kolektif. Langkah ini wajib diimbangi dengan strategi pemulihan ekonomi berbasis komunitas yang berfokus pada stimulasi usaha mikro, pemberdayaan kelompok rentan, serta pembukaan akses permodalan guna mempercepat pemulihan ekonomi pascakrisis. Melalui integrasi yang solid antara aspek mitigasi fisik, penguatan kapasitas sosial, dan kebangkitan ekonomi, masa depan pembangunan Kota Palu dapat diarahkan menjadi sebuah ekosistem yang jauh lebih tangguh, inklusif, dan adaptif terhadap dinamika alam.²⁷

KESIMPULAN

Hasil studi menunjukkan bahwa peristiwa likuifaksi di Kota Palu pada tahun 2018 menjadi penghambat utama bagi pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut. Kerusakan yang terjadi tidak terbatas pada hancurnya infrastruktur fisik dan permukiman, tetapi meluas hingga menyentuh dimensi lingkungan, tatanan sosial, stabilitas ekonomi, serta pengaturan ruang. Masalah-masalah seperti

²⁵ Sainuddin, "Analisis Dampak Kerusakan Infrastruktur akibat Bencana," *Jurnal Infrastruktur* 4, no. 2 (2022): 78–84.

²⁶ M. Bintang, "Manajemen Logistik dan Peralatan dalam Penanggulangan Bencana Gempa Bumi di Kota Palu" (2022).

²⁷ Amra, "Analisis Potensi Ekonomi Daerah Kota Palu Pasca Bencana Gempa Bumi, Likuefaksi dan Tsunami Tahun 2018: Analysis of Regional Economic Potentials for Palu City Post-Earthquake, Liquefaction and Tsunami Disaster in 2018."

degradasi lahan, tingginya angka pengungsi, hingga hambatan dalam proses relokasi menegaskan bahwa bencana ini telah mengganggu stabilitas pembangunan kota.

Besarnya kerugian tersebut dipengaruhi oleh kondisi geologi serta kerentanan wilayah yang sudah ada sebelumnya. Sebagai solusinya, pembangunan Palu ke depan harus mengadopsi prinsip ketangguhan bencana yang terintegrasi. Hal ini dapat dicapai melalui penataan ruang berbasis mitigasi risiko, penerapan standar bangunan tahan gempa, edukasi masyarakat, dan pemeliharaan lingkungan yang berkelanjutan. Fokus pembangunan harus beralih dari sekadar pemulihan pascabencana menuju penguatan ketahanan wilayah guna menghadapi risiko di masa depan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan metodologis karena instrumen analisisnya sepenuhnya bertumpu pada utilisasi data sekunder yang bersumber dari sintesis literatur serta dokumen ilmiah yang dipublikasikan hingga tahun 2026. Berdasarkan keterbatasan tersebut, direkomendasikan bagi investigasi ilmiah mendatang untuk menerapkan desain penelitian lapangan (field research) berbasis pengumpulan data primer guna mengevaluasi secara empiris efektivitas jangka panjang dari program relokasi dan penyediaan hunian tetap (huntap) dalam mengakselerasi pemulihan serta kesejahteraan sosio-ekonomi masyarakat terdampak likuifaksi di Kota Palu.

Kebaruan Penelitian

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan multidimensional dalam memahami fenomena likuifaksi sebagai persoalan pembangunan berkelanjutan, bukan hanya sebagai kejadian geologi. Sebagian besar penelitian terdahulu mengenai likuifaksi di Kota Palu lebih berfokus pada aspek teknis seperti karakteristik tanah, mekanisme geoteknik, tingkat kerusakan bangunan, atau proses rehabilitasi fisik pascabencana. Penelitian ini memperluas perspektif dengan menghubungkan dampak likuifaksi terhadap empat pilar utama pembangunan berkelanjutan, yaitu lingkungan, sosial, ekonomi, dan tata kelola wilayah.

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual dengan menempatkan likuifaksi sebagai bentuk kegagalan integrasi antara pengelolaan risiko bencana dan perencanaan pembangunan wilayah. Hasil kajian menunjukkan bahwa tingkat kerusakan yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh faktor geologi, tetapi juga dipengaruhi oleh pola pemanfaatan ruang yang tidak sepenuhnya mempertimbangkan karakteristik lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan perspektif bahwa pembangunan berkelanjutan di kawasan rawan bencana harus diarahkan pada paradigma *disaster-resilient development* yang menggabungkan mitigasi, adaptasi masyarakat, dan tata ruang berbasis risiko.

Implikasi Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini memberikan implikasi terhadap pengembangan kajian pembangunan wilayah dan kebencanaan bahwa keberlanjutan pembangunan tidak dapat dipisahkan dari kemampuan suatu wilayah dalam memahami serta mengelola risiko bencana. Fenomena likuifaksi di Kota Palu menunjukkan bahwa bencana alam dapat menjadi faktor pengubah struktur ruang, ekonomi, dan sosial masyarakat secara permanen. Oleh karena itu, konsep pembangunan berkelanjutan perlu memasukkan aspek ketahanan bencana sebagai komponen utama, bukan sekadar elemen tambahan dalam perencanaan wilayah.

Secara praktis, penelitian ini memberikan implikasi bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam menyusun kebijakan pembangunan pascabencana. Perencanaan wilayah perlu menggunakan pendekatan berbasis risiko melalui pemanfaatan peta zona rawan likuifaksi, mikrozonasi geologi, pengendalian pemanfaatan ruang, serta penerapan standar konstruksi yang sesuai dengan kondisi lingkungan. Selain pemulihan infrastruktur, strategi pembangunan juga harus memperhatikan pemulihan sosial, penguatan ekonomi masyarakat, serta peningkatan kapasitas adaptasi komunitas agar masyarakat mampu menghadapi ancaman bencana di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, A., dan Y. Lumbaa. *Kehancuran dan Harapan Baru: Gempa, Tsunami dan Likuifaksi di Palu Sulawesi Tengah 2018*. 2024.
- Amra, I. "Analisis Potensi Ekonomi Daerah Kota Palu Pasca Bencana Gempa Bumi, Likuefaksi dan Tsunami Tahun 2018: Analysis of Regional Economic Potentials for Palu City Post-Earthquake, Liquefaction and Tsunami Disaster in 2018." *Jurnal Analisis Ekonomi*, 2022.
- Arliyanda. "Pengaturan Hukum Tata Ruang Wilayah Provinsi Sulawesi Tengah Pasca Bencana Alam." 2024.
- Ayu, I., dan I. Ketut. "Dampak Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Kota Palu." *Jurnal Ilmu Sosial*, 2019.
- Bahri, S. "Transmisi Informasi Kebencanaan dalam Penerapan Kebijakan Relokasi Pasca Gempa Bumi, Tsunami dan Likuifaksi di Palu Sulawesi Tengah." *Jurnal Kebencanaan* 5, no. 2 (2024): 79–99.
- Bintang, M. "Manajemen Logistik dan Peralatan dalam Penanggulangan Bencana Gempa Bumi di Kota Palu." 2022.
- Cantik, C., dan R. P. Adam. "Cakupan Ekonomi dan Bisnis: Tantangan dan Isu Strategis dalam Pembangunan." *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* 1, no. 2 (2026): 13–22.
- Husnah, H., dan R. P. Adam. *Tantangan Pembangunan Berkelanjutan Pascabencana di Kota Palu*. 2026.
- Imran, J. A. *Resiliensi terhadap Pengurangan Risiko Bencana Likuifaksi di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah*. t.t.
- Junaid, M. "Analisis Spasial-Temporal Kerugian Perumahan akibat Likuifaksi (Studi Kasus Gempa Palu Tahun 2018 di Balaroa, Petobo, dan Jono Oge)." *Jurnal Spasial* 26, no. 1 (2025): 17–27.
- Kurniawan, H. "Analisis Perubahan Bidang Tanah Terdaftar." *Jurnal Agraria* 4, no. 1 (2021).
- Mangunpraja, D. M. A. P. "Percepatan Gempa di Permukaan Tanah Likuifaksi: Parameter-Parameter yang Mempengaruhi Potensi Likuifaksi pada Tanah." *Jurnal Teknik* 2, no. 4 (2019): 95–104.
- Meysa, S., P. Adhiatsa, N. Naswa, Z. Rohima, dan O. Kurnia. "Analisis Ketahanan Masyarakat Pasca Bencana Likuifaksi di Kota Palu melalui Perspektif Resiliensi." *Jurnal Resiliensi*, 2026, 5813–27.
- Muhammad Andriansyah, S. "Efektivitas Konsep Model dan Implementasi Hunian Sementara Pasca Bencana Gempabumi, Tsunami, dan Likuifaksi Sulawesi Tengah 2018." 2021.
- Nurhasanah, T., G. M. Listyono, T. P. Rusdiono, dan E. Kusratmoko. "Dinamika Perubahan Tutupan Lahan Pascabencana Likuefaksi 2018 di Kelurahan Petobo, Kota Palu." *REGION* 21, no. 1 (2026). <https://doi.org/10.20961/region.v21i1.97724>.
- Riansyah, F. "Strategi Percepatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Dampak Bencana Likuefaksi oleh Pemerintah Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah." 2022.
- Sainuddin. "Analisis Dampak Kerusakan Infrastruktur akibat Bencana." *Jurnal Infrastruktur* 4, no. 2 (2022): 78–84.
- Seed, H. B., dan I. M. Idriss. "Simplified Procedure for Evaluating Soil Liquefaction Potential." *Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division* 97, no. 9 (1971): 1249–73.

Ibnu Thayibur Rizqi, Mohd. Sayid Aqil Almunawwar, Nila Armita, Wasila Rahma Sarita, Adhi Munajar: Dampak Likuifaksi Terhadap Pembangunan Berkelanjutan: Studi Kasus di Kota Palu, Sulawesi Tengah

Tampubolon, S. P., I. P. E. Sarasantika, dan I. W. G. S. “Analisis Kerusakan Struktur Bangunan dan Manajemen Bencana akibat Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi di Palu.” *Jurnal Manajemen Bencana* 10, no. 2 (2022): 169–86.

Zulfahmi, M., H. Saputra, P. Hanifa, dan V. Verliana. “Studi Literatur: Perubahan Lingkungan Kota Palu akibat Bencana Gempa dan Tsunami.” *Jurnal Lingkungan* 5, no. 2 (2025): 204–9.