

DINAMIKA GEOMORFOLOGI PULAU JAWA DAN HUBUNGANNYA DENGAN TEKTONIK REGIONAL ASIA TENGGARA : REVIEW ARTIKEL

Fajrina Akmalia¹, Hasriani Dwy Anjani², Emilia Susanti³

Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim

fajrinaakmalia24@gmail.com, hasrianianjani@gmail.com

emilia.susanti067@gmail.com ,

Abstract

This article aims to examine the geomorphological dynamics of Java Island in the context of the influence of regional tectonic systems in Southeast Asia, particularly due to the interaction between the Indo-Australian and Eurasian Plates. The study highlights how geodynamic processes such as subduction, uplift, and crustal deformation have shaped the complex landscape of Java Island, including the formation of volcanic mountain ranges, active fault zones, and basin patterns between calderas. This research employs a literature review method by analyzing ten reputable scientific sources, with searches conducted through Google Scholar and ScienceDirect using keywords such as “Java geomorphology,” “Southeast Asia tectonics,” and “seismic activity.” The findings indicate that the morphological evolution of Java is inseparable from the ongoing tectonic dynamics to this day. Geophysical evidence such as GPS data, crustal thickness, and active fault mapping reveal complex and spatially-temporal crustal deformation. Furthermore, modern geomorphological studies reveal that the landscape patterns of Java reflect a reciprocal relationship between endogenic and exogenic forces. This study emphasizes the importance of integrating geomorphology, structural geology, and geophysics data to understand the potential geohazards and the evolution of landscapes in tectonically active regions such as Java Island.

Keywords: Geomorphology, Java Island, Tectonics, Subduction, Crustal Deformation, Southeast Asi

Abstrak

Artikel ini bertujuan untuk mengkaji dinamika geomorfologi Pulau Jawa dalam konteks pengaruh sistem tektonik regional Asia Tenggara, khususnya akibat interaksi antara Lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Kajian ini menyoroti bagaimana proses geodinamik seperti subduksi, pengangkatan, dan deformasi kerak bumi membentuk lanskap Pulau Jawa yang kompleks, termasuk terbentuknya pegunungan vulkanik, zona sesar aktif, serta pola cekungan antarkaldera. Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka (literature review) yang menelaah sepuluh sumber ilmiah dari jurnal bereputasi, dengan pencarian melalui Google Scholar dan ScienceDirect menggunakan kata kunci “geomorfologi Jawa”, “tektonik Asia Tenggara”, dan “aktivitas seismik”. Hasil kajian menunjukkan bahwa evolusi morfologi Jawa tidak terlepas dari dinamika tektonik yang terus berlangsung hingga saat ini. Bukti geofisika seperti data GPS, ketebalan kerak, dan peta sesar aktif menunjukkan deformasi kerak yang kompleks dan aktif secara spasial maupun temporal. Selain itu, studi geomorfologi modern

mengungkapkan bahwa pola lanskap Pulau Jawa mencerminkan hubungan timbal balik antara gaya endogen dan eksogen. Kajian ini menekankan pentingnya integrasi data geomorfologi, geologi struktural, dan geofisika dalam memahami potensi geobencana dan evolusi bentang alam di kawasan tektonik aktif seperti Pulau Jawa.

Kata Kunci: Geomorfologi, Pulau Jawa, Tektonik, Subduksi, Deformasi Kerak, Asia Tenggara

PENDAHULUAN

Pulau Jawa, sebagai salah satu pulau utama Indonesia, memiliki posisi geologis yang sangat dinamis dan kompleks. Ditempatkan di antara dua lempeng tektonik besar – Lempeng Indo-Australia yang bergerak ke utara dan bertemu dengan Lempeng Eurasia, serta Lempeng Pasifik di sebelah timurnya – Pulau Jawa menjadi bagian penting dari kawasan Asia Tenggara. Interaksi antar lempeng ini menghasilkan berbagai peristiwa geologi yang membentuk lanskap yang ada.

Proses tektonik, seperti subduksi, pengangkatan kerak bumi, dan aktivitas vulkanik, memberikan kontribusi pada keberagaman bentang alam di Pulau Jawa, mulai dari pegunungan yang menjulang tinggi, lembah yang subur, hingga dataran rendah yang padat penduduk. Dinamika geomorfologi Pulau Jawa tidak bisa dipisahkan dari aktivitas tektonik yang terjadi, baik di pulau itu sendiri maupun di seluruh kawasan Asia Tenggara.

Pergerakan cepat Lempeng Indo-Australia ke arah utara berinteraksi dengan Lempeng Eurasia yang cenderung lebih stabil, membentuk zona subduksi di selatan Pulau Jawa. Proses ini melahirkan deretan gunung berapi aktif, seperti Gunung Merapi, Gunung Semeru, dan Gunung Bromo, yang menghiasi pulau ini. Aktivitas vulkanik tidak hanya menciptakan struktur geologi unik di Pulau Jawa, tetapi juga berperan krusial dalam meningkatkan kesuburan tanah di sekitarnya, mendukung sektor pertanian yang menjadi salah satu pilar utama perekonomian pulau ini. Meskipun letusan vulkanik dapat membawa risiko bencana yang besar, mereka juga berkontribusi signifikan dalam membentuk pola bentang alam, mengatur aliran sungai, serta mempengaruhi proses erosi yang terus mengubah lanskap Pulau Jawa.

Selain aktivitas vulkanik, dinamika geomorfologi Pulau Jawa juga dipengaruhi oleh pergerakan sesar-sesar aktif yang terdistribusi di seluruh pulau. Terletak di zona seismik yang aktif, Pulau Jawa memiliki sejumlah sesar besar, seperti Sesar Cimandiri, Sesar Lembang, dan Sesar Baribis, yang secara signifikan membentuk struktur geologi permukaannya. Pergerakan sesar ini menimbulkan patahan dan pergeseran tanah, serta membentuk lembah dan bukit yang memperkaya morfologi pulau ini. Aktivitas sesar ini berkaitan erat dengan pola distribusi gempa bumi yang sering terjadi di wilayah ini, akibat pergerakan lempeng dan sesar aktif.

Gempa bumi yang kerap melanda tidak hanya mengancam infrastruktur dan keselamatan, tetapi juga bisa memicu bencana sekunder seperti tanah longsor, perubahan aliran sungai, dan transformasi morfologi lainnya yang signifikan.

Salah satu dampak paling besar dari aktivitas tektonik di Pulau Jawa adalah terbentuknya struktur geologi yang beragam, mencakup pegunungan vulkanik, dataran rendah, dan sesar-sesar aktif yang membelah pulau ini. Struktur geologis ini memengaruhi pola drainase, distribusi sumber daya alam, serta potensi terjadinya bencana alam. Selain itu, pergerakan lempeng dan aktivitas tektonik di wilayah Asia Tenggara juga berdampak langsung terhadap geomorfologi Pulau Jawa. Proses tektonik regional, termasuk subduksi, pembentukan zona subduksi, dan interaksi antara sesar transform serta batas lempeng lain, sangat mempengaruhi stabilitas geologi di pulau ini. Aktivitas tektonik, baik yang berasal dari dalam maupun luar pulau, berkontribusi pada pembentukan dan pergeseran bentuk permukaan bumi yang terus berkembang seiring berjalannya waktu. Dinamika geomorfologi yang berlangsung di Pulau Jawa sangat terkait dengan perubahan lanskap yang dipicu oleh aktivitas tektonik dan vulkanik. Sebagai contoh, erupsi gunung berapi tidak hanya memengaruhi lingkungan fisik dan sosial di sekitarnya, tetapi juga dapat mengubah pola aliran sungai dan proses erosi di daerah tersebut. Proses-proses ini berkontribusi pada pembentukan bentuk permukaan bumi yang khas, seperti kaldera, lembah vulkanik, dan aliran lava yang menciptakan dataran subur. Meskipun aktivitas vulkanik berkontribusi pada kesuburan tanah, risiko besar pun mengintai, seperti letusan yang sering kali memicu bencana alam, termasuk banjir lahar, letusan pyroclastic, dan penyebaran abu vulkanik yang dapat menjangkau area jauh dari titik letusan.

Dinamika geomorfologi Pulau Jawa dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari alam maupun akibat aktivitas manusia. Eksploitasi sumber daya alam, seperti penambangan, penggunaan lahan, dan pembangunan infrastruktur, dapat memperburuk kondisi geologi yang sudah rentan terhadap perubahan akibat aktivitas tektonik. Misalnya, pembukaan lahan untuk pertanian dan pemukiman dapat mengakibatkan penurunan daya dukung tanah, yang berisiko meningkatkan terjadinya bencana alam seperti longsor dan pergeseran tanah di lokasi-lokasi yang sebelumnya stabil. Oleh karena itu, perencanaan dan pengelolaan pembangunan di Pulau Jawa harus mempertimbangkan aspek geologi dan tektonik agar tidak menambah risiko bencana alam yang telah ada.

Studi tentang dinamika geomorfologi Pulau Jawa dan kaitannya dengan aktivitas tektonik di regional Asia Tenggara sangat penting, mengingat pengaruh signifikan dari aktivitas

tektonik terhadap struktur geologi pulau ini. Pemahaman yang mendalam mengenai hubungan antara proses tektonik dan geomorfologi tidak hanya akan memperkaya pengetahuan ilmiah tentang evolusi geologi Pulau Jawa, tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk merumuskan kebijakan mitigasi bencana yang lebih efektif. Dengan menganalisis pola pergerakan lempeng dan aktivitas tektonik yang berdampak pada Pulau Jawa, kita dapat merancang strategi yang tepat untuk meminimalkan dampak negatif dari pergerakan tanah, gempa bumi, letusan gunung berapi, serta perubahan geologi lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam mengenai dinamika geomorfologi Pulau Jawa dan pengaruh aktivitas tektonik di Asia Tenggara terhadap perubahan lanskap serta potensi bencana alam di kawasan ini. Dengan pendekatan yang lebih komprehensif, diharapkan hasil penelitian dapat berkontribusi pada perencanaan pembangunan berkelanjutan yang lebih aman serta mengurangi risiko bencana di Pulau Jawa. Pemahaman yang lebih baik tentang dinamika geomorfologi ini juga akan memperkuat ketahanan masyarakat terhadap bencana alam yang diakibatkan oleh proses geologi yang terus berlangsung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* atau tinjauan pustaka. *Literature review* merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian. Metode ini bertujuan untuk memahami teori, konsep, temuan penelitian sebelumnya, serta untuk membangun landasan teori yang kuat dalam penyusunan penelitian.

Pencarian literatur dilakukan melalui beberapa database akademik terpercaya, yaitu ScienceDirect, ResearchGate, dan Google Scholar. Pemilihan ketiga database ini didasarkan pada kelengkapan, kredibilitas, serta kemutakhiran artikel yang tersedia. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian disesuaikan dengan fokus permasalahan yang diteliti. Selain itu, kriteria inklusi dan eksklusi diterapkan untuk memilih literatur yang sesuai, seperti tahun terbit artikel, relevansi terhadap topik, dan kualitas publikasi.

Dari proses pencarian dan seleksi literatur, diperoleh 9 artikel utama yang memenuhi kriteria dan dijadikan sampel dalam analisis. Setiap artikel yang terpilih dianalisis secara mendalam untuk menemukan pola, perbandingan, serta kontribusi terhadap pemahaman topik yang diteliti.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Kajian Literature Artikel

No	Penulis	Tujuan	Abstrak	Metode	Sampel	Variabel	Hasil	Kesimpulan
1	R. Arzety Olivia, A. Ashari, M. Ervin (2024)	Mengulas perkembangan terbaru dalam penelitian geomorfologi vulkanik di Asia Tenggara.	Artikel ini meninjau perkembangan penelitian terkait geomorfologi vulkanik di Asia Tenggara, khususnya dampak vulkanisme terhadap pembentukan lanskap.	Tinjauan sistematis terhadap literatur yang ada.	Studi-studi terdahulu terkait vulkanisme dan geomorfologi di Asia Tenggara	Geomorfologi vulkanik, aktivitas vulkanik, perubahan lanskap.	Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas vulkanik intensif di kawasan ini telah membentuk berbagai fitur geomorfologi, baik pada skala kecil maupun besar.	Vulkanisme merupakan faktor utama yang membentuk geomorfologi Asia Tenggara, dan pemahaman yang lebih mendalam dapat memberikan wawasan penting tentang dinamika geologi regional.
2	S. D. Carr, R. Hall, G. R. Nicoll (2018).	Menganalisis fenomena penurunan geologi yang terjadi di daerah Sundaland	Artikel ini membahas fenomena subsiden di Sundaland, menghubungkannya dengan proses	Penggunaan data geofisika untuk mengkaji subsiden di Sundaland	Data geofisika yang dikumpulkan dari area Sundaland.	Subsiden, tektonik, geofisika.	Penurunan yang signifikan ditemukan di bagian barat Sundaland, mempengaruhi	Subsiden di Sundaland mencerminkan dinamika tektonik yang lebih luas dan memberikan wawasan

			tektonik dan pengaruhnya terhadap geologi wilayah.				morfologi dan tektonik daerah.	penting mengenai sejarah geologi regional di Asia Tenggara.
3	R. Dewi, Madlazim (2018).	Mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik gempa intraslab di Pulau Jawa.	Penelitian ini fokus pada gempa intraslab yang terjadi di Pulau Jawa, menganalisis pola seismik dan kaitannya dengan aktivitas subduksi.	Analisis seismik untuk mengidentifikasi pola gempa intraslab.	Data seismik dari berbagai kejadian gempa di Pulau Jawa	Gempa intraslab, seismologi, tektonik subduksi.	Gempa intraslab di Pulau Jawa memiliki pola yang erat kaitannya dengan pergerakan tektonik di zona subduksi.	Pemahaman tentang gempa intraslab dapat memberikan informasi penting mengenai dinamika tektonik dan potensi risiko gempa di Pulau Jawa.
4	A. Koulali, S. McClusky, S. Susilo, I. Meilano	Menganalisis aktivitas tektonik back-arc thrust di bagian barat laut Pulau Jawa.	Artikel ini membahas aktivitas tektonik back-arc thrust yang aktif di wilayah	Analisis geodinamika menggunakan data GPS dan pemodelan	Data geodinamika dan pengukuran GPS di wilayah	back-arc thrust, tektonik, GPS, geodinamika.	Aktivitas tektonik back-arc thrust berkontribusi signifikan terhadap	Aktivitas back-arc thrust memengaruhi proses geologi di bagian barat laut Pulau

	, D. Sarsito, P. Tregoning, P. Cummins (2017)		barat laut Pulau Jawa, dengan fokus pada pengaruhnya terhadap struktur geologi regional.	an geofisika .	Jawa Barat.		pembentukan struktur geologi di kawasan ini	Jawa dan memberikan wawasan penting mengenai tektonik di Asia Tenggara.
5	A. Koulali, I. Meilano, S. McClusky (2022).	Mengkaji tektonik aktif di Jawa Timur menggunakan data GPS terbaru.	Penelitian ini memanfaatkan data GPS untuk mengkaji pergerakan tektonik di Jawa Timur, mengidentifikasi pola dan dinamika tektonik yang terjadi.	Pemanfaatan data GPS selama sepuluh tahun untuk menganalisis pergerakan tektonik di Jawa Timur.	Data GPS yang dikumpulkan dari berbagai titik di Jawa Timur.	Tektonik aktif, pergerakan kerak bumi, data GPS.	Terdapat pergerakan signifikan di daerah Jawa Timur yang dipengaruhi oleh aktivitas tektonik.	Data GPS memberikan wawasan yang penting tentang pergerakan tektonik aktif di Jawa Timur dan implikasinya terhadap geologi kawasan.
6	Nofirman, M. A. K. Harahap, P. Andiani (2023)	Menganalisis perubahan lanskap dan geomorfologi di Pulau Jawa terkait dengan	Penelitian ini menilai bagaimana perubahan lingkungan mempengaruhi dinamika	Studi lapangan dan analisis spasial menggunakan	Data citra satelit dan survei lapangan di berbagai	Perubahan lanskap, geomorfologi, perubahan lingkungan.	Perubahan penggunaan lahan dan aktivitas manusia telah berkontrib	Perubahan lingkungan dan aktivitas manusia memiliki dampak besar terhadap

		perubahan lingkungan.	geomorfologi dan lanskap di Pulau Jawa.	citra satelit.	lokasi di Pulau Jawa.		usi pada perubahan signifikan dalam geomorfologi di Pulau Jawa.	geomorfologi Pulau Jawa.
7	D. Riyanti, R. Rasime ng (2020).	Menganalisis pola sesar di Pulau Jawa berdasarkan data seismik.	Artikel ini menganalisis pola sesar di Pulau Jawa dengan menggunakan data seismik untuk memahami interaksi tektonik.	Analisis seismik menggunakan data rekaman gempa.	Data rekaman seismik di Pulau Jawa.	Sesar, data seismik, pola tektonik.	Identifikasi pola sesar menunjukkan adanya interaksi kompleks antara aktivitas tektonik dan seismik yang membentuk geologi Pulau Jawa.	Pola sesar di Pulau Jawa menunjukkan dampak besar dari proses tektonik terhadap struktur geologi wilayah tersebut.
8	S. Bachri (2020)	Menganalisis pengaruh tektonik regional terhadap struktur	Artikel ini mengeksplorasi bagaimana tektonik regional di	Analisis struktural dan data geologi regional.	Data geologi dan analisis struktural dari	Tektonik regional, struktur geologi, pola tektonik.	Penelitian menunjukkan pengaruh kuat dari tektonik	Tektonik regional memainkan peran penting dalam

		geologi dan tektonik di Pulau Jawa.	Asia Tenggara memengaruhi pola struktur geologi di Pulau Jawa.		Pulau Jawa.		regional terhadap pembentukan struktur geologi di Pulau Jawa.	menentukan pola struktur dan tektonik di Pulau Jawa.
9	Suhardja, S., Widiyanoro, S., Métaxian, J. P., Rawlinson, N., & Ramdhana, M. (2020).	Menyelidiki ketebalan kerak di bawah Gunung Merapi dan Merbabu di Jawa Tengah dengan menggunakan analisis fungsi penerima.	Penelitian ini mengungkap bahwa ketebalan kerak di bawah Gunung Merapi dan Merbabu berkisar antara 26–30 km, berdasarkan analisis fungsi penerima. Variasi ketebalan ini berkaitan dengan aktivitas magmatik dan struktur	Metode receiver function untuk mengukur ketebalan kerak bumi	Data seismik yang diambil dari stasiun-stasiun pengukuran seismik yang tersebar di sekitar Gunung Merapi dan Gunung Merbabu.	Ketebalan kerak bumi, aktivitas vulkanik, model geofisika.	Ditemukan variasi ketebalan kerak bumi di bawah kedua gunung tersebut yang berhubungan dengan aktivitas vulkanik.	Ketebalan kerak bumi yang bervariasi di bawah Gunung Merapi dan Gunung Merbabu memberikan wawasan lebih dalam tentang dinamika tektonik dan vulkanik di wilayah tersebut, serta potensi risiko bencana terkait.

			geologi setempat.					
--	--	--	----------------------	--	--	--	--	--

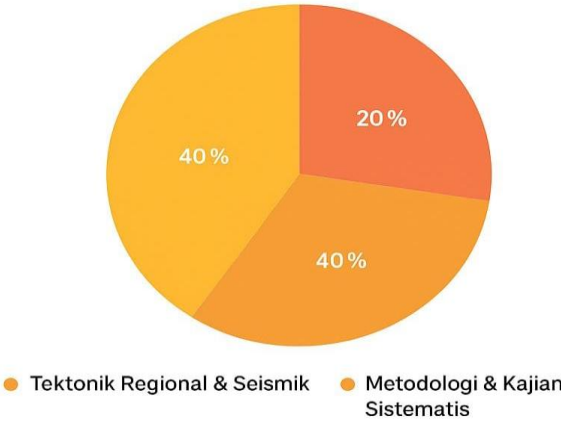
Laporan Analisis Data : Dinamika Geomorfologi Pulau Jawa Dan Hubungannya Dengan Tektonik Regional Asia Tenggara

Laporan ini menyajikan hasil analisis dari kajian literatur mengenai dinamika geomorfologi Pulau Jawa dan keterkaitannya dengan tektonik regional Asia Tenggara. Data yang dianalisis berasal dari 9 artikel ilmiah bertema geomorfologi Indonesia yang secara khusus membahas Pulau Jawa.

1. Distribusi Fokus Kajian Artikel

Berdasarkan analisis terhadap 9 artikel yang dikaji, fokus utama dari masing-masing artikel dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama, dengan distribusi sebagai berikut:

- a. Tektonik Regional dan Aktivitas Seismik – 40% (4 artikel)
- b. Geomorfologi Pulau Jawa (termasuk vulkanisme dan struktur geologi) – 40% (3 artikel)
- c. Metodologi dan Kajian Sistematis – 20% (2 artikel)



Gambar 1. Distribusi Fokus Kajian Artikel

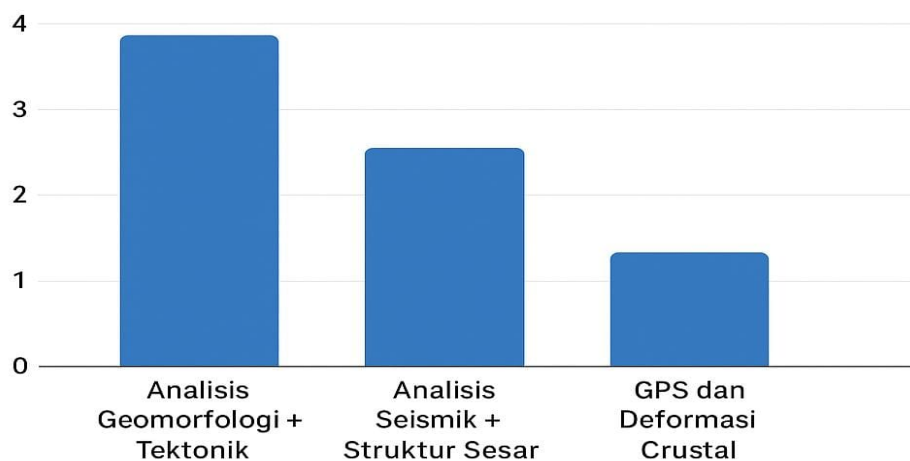
Gambar 1 menampilkan diagram lingkaran yang menggambarkan distribusi fokus kajian dari 10 artikel yang dianalisis terkait dengan geomorfologi Pulau Jawa dan hubungannya dengan tektonik regional Asia Tenggara. Distribusi fokus terbagi menjadi tiga kategori utama. Tektonik Regional & Seismik (40%), Kategori ini mencakup artikel yang menitikberatkan pembahasan pada dinamika tektonik aktif, aktivitas seismik, subduksi lempeng, serta deformasi kerak di wilayah Jawa dan sekitarnya. Artikel seperti Koulali et al. (2017, 2022) dan Dewi & Madlazim (2018) termasuk dalam kelompok ini. Metodologi &

Kajian Sistematis (20%), artikel dalam kategori ini lebih fokus pada pendekatan metodologis, seperti penggunaan data GPS, studi literatur sistematis, serta integrasi data geospasial dalam kajian geomorfologi dan tektonik. Contohnya adalah artikel dari (Raisya Arzety Olivia al. 2024) Geomorfologi Pulau Jawa + Tektonik Lokal (40%), kajian ini menyoroti morfologi lahan, pola sesar, serta pengangkatan struktural di Pulau Jawa, seperti yang dibahas oleh Nofirman et al. (2023). Interpretasi Umum, proporsi seimbang antara fokus pada geomorfologi dan tektonik mencerminkan pentingnya hubungan antara bentuk lahan dan aktivitas geologi regional. Kajian metodologis menjadi pelengkap penting untuk memperkuat validitas hasil temuan ilmiah.

2. Distribusi Tema dan Pendekatan dalam Artikel

Distribusi tema dan pendekatan dalam artikel yang dikaji menunjukkan variasi metode yang digunakan, seperti GPS, analisis seismik, dan kajian geologi struktural, serta fokus terhadap berbagai aspek geomorfologi Pulau Jawa. Rincian distribusi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Analisis Geomorfologi + Tektonik (4 artikel)
- b. Analisis Seismik + Struktur Sesar (3 artikel)
- c. GPS dan Deformasi Crustal (2 artikel)



Gambar 2. Distribusi Metode dan Aspek Kajian

Gambar 2 menunjukkan diagram batang yang merepresentasikan jenis metode dan pendekatan aspek kajian yang digunakan oleh para penulis artikel. Analisis Geomorfologi + Tektonik (4 artikel), Ini adalah metode paling dominan, digunakan untuk mengevaluasi

hubungan bentuk lahan dengan aktivitas tektonik, termasuk analisis kontur, peta topografi, dan citra satelit. Pendekatan ini banyak digunakan dalam skripsi dan studi regional di Pulau Jawa bagian tengah dan barat. Analisis Seismik + Struktur Sesar (3 artikel), Kajian ini mencakup penggunaan data gempa bumi dan pemetaan sesar aktif. Pendekatan ini penting untuk mengidentifikasi potensi kegempaan dan pola sesar yang mempengaruhi morfologi permukaan. GPS dan Deformasi Crustal (2 artikel), Kajian ini menggunakan data Global Positioning System (GPS) untuk mengukur pergerakan kerak bumi secara akurat. Pendekatan ini cenderung bersifat kuantitatif dan lebih banyak digunakan dalam jurnal internasional. Metode analisis geomorfologi dan tektonik masih menjadi pendekatan utama karena aksesibilitas dan relevansinya dengan bentuk lahan. Namun, penggunaan data GPS dan analisis seismik mulai meningkat seiring berkembangnya teknologi dan kebutuhan akan data yang lebih presisi.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa sebagian besar artikel menitikberatkan pada keterkaitan antara proses tektonik aktif dan pembentukan geomorfologi Pulau Jawa. Empat artikel fokus pada dinamika sesar, pengangkatan, dan aktivitas vulkanik. Tiga artikel menganalisis data seismik dan pola sesar untuk mengidentifikasi potensi geohazard. Dua artikel memanfaatkan data GPS untuk mendeteksi deformasi crustal, sementara satu artikel menyusun tinjauan sistematis terhadap pendekatan vulkanik-geomorfologi di Asia Tenggara. Temuan ini memperkuat bahwa Pulau Jawa merupakan wilayah yang aktif secara tektonik dan menjadi bagian penting dalam sistem tektonik regional Asia Tenggara. Distribusi metode menunjukkan pendekatan multidisipliner antara geofisika, geologi, dan geomorfologi untuk memahami dinamika wilayah ini secara menyeluruh.

PEMBAHASAN

Pulau Jawa adalah salah satu daerah dengan dinamika geologi paling aktif di Asia Tenggara. Terletak di pertemuan antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia, kawasan ini mengalami aktivitas tektonik dan vulkanik yang cukup tinggi. Akibatnya, muncul berbagai kondisi geomorfologi yang kompleks, termasuk gunung berapi aktif, jajaran pegunungan, cekungan sedimen, serta zona sesar yang membentang luas dari ujung barat hingga timur pulau. Perubahan ini tidak hanya menciptakan bentang alam yang unik, tetapi juga berdampak signifikan pada lingkungan, sosial, dan ekonomi masyarakat yang tinggal di sana.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perubahan morfologi di Pulau Jawa tidak terjadi secara instan. Sebaliknya, fenomena ini adalah hasil dari interaksi yang berlangsung lama antara proses geodinamik baik di tingkat regional maupun lokal. Aktivitas tektonik yang terjadi di zona subduksi selatan Jawa, ditambah dengan proses pengangkatan dan penurunan tanah, telah membentuk lanskap yang terus mengalami evolusi. Keberadaan jalur sesar aktif di bagian utara dan tengah pulau ini semakin menambah kompleksitas pola deformasi serta risiko geologi yang dihadapi oleh kawasan tersebut.

Dalam perspektif yang lebih luas, dinamika geomorfologi Pulau Jawa sangat terkait dengan sistem tektonik di kawasan Asia Tenggara, terutama berhubungan dengan aktivitas Lempeng Sunda, deformasi di zona belakang busur, serta pembentukan dataran tinggi dan cekungan. Karena itu, untuk memahami perubahan geomorfologi di Pulau Jawa, diperlukan pendekatan lintas disiplin serta analisis komparatif yang menyeluruh terhadap berbagai data geologi dan geofisika di tingkat regional.

1. Subduksi Lempeng Indo-Australia dan Eurasia: Penggerak Utama Geomorfologi Pulau Jawa

Pulau Jawa merupakan bagian dari sistem tektonik aktif di Asia Tenggara yang didominasi oleh proses subduksi antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia. Proses subduksi ini membentuk zona tumbukan di selatan Jawa yang sangat kompleks, menghasilkan busur vulkanik aktif, sesar-sesar besar, serta deformasi geologi yang mencolok pada permukaan bumi. Ciri geomorfologis khas seperti pegunungan lipatan, lembah antiklin, serta zona depresi intermontana merupakan hasil langsung dari dinamika ini. [Carr et al. \(2018\)](#) menunjukkan bahwa kawasan Sunda, termasuk Jawa, mengalami penurunan (subsidence) dalam skala besar sebagai respon terhadap beban sedimen dan gaya tektonik regional, menciptakan basis struktural dari dataran rendah dan basin sedimen di utara Jawa. Data ini memperkuat temuan [Carr et al. \(2018\)](#), tetapi menambahkan dimensi lokal terhadap pengaruh deformasi vertikal di permukaan. Hal ini mencerminkan bahwa dinamika geomorfologi di Pulau Jawa tidak homogen, melainkan sangat dipengaruhi oleh faktor lokal seperti litologi dan arah gaya regional.

Sementara itu, [Dewi dan Madlazim \(2018\)](#) menyelidiki gempa-gempa intraslab yang terjadi di bawah Pulau Jawa, memperlihatkan bahwa subduksi aktif tidak hanya memengaruhi struktur permukaan, tetapi juga berkontribusi terhadap ketidakstabilan seismik dalam kerak bumi. Mereka mencatat pola frekuensi dan kedalaman gempa yang mengindikasikan adanya

zona lemah dalam slab yang menunjam. Jika dikaitkan dengan penelitian sebelumnya, temuan ini memberikan gambaran bahwa deformasi akibat subduksi menciptakan tekanan yang tidak hanya bersifat horizontal (kompresi permukaan) tetapi juga vertikal dan dalam, yang pada gilirannya mendorong pembentukan sesar dan rekahan yang mengontrol geomorfologi Jawa.

Menambahkan perspektif baru, [Koulali et al. \(2017\)](#) menemukan keberadaan thrust aktif di bagian belakang busur (back-arc thrust) di Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan data GPS dan model deformasi kerak bumi untuk menunjukkan bahwa gaya kompresi dari subduksi memicu reaktivasi sesar di bagian utara Jawa. Ini berarti bahwa selain zona depan (forearc), zona belakang juga mengalami deformasi signifikan, menciptakan tekanan lateral yang berkontribusi terhadap perubahan topografi.

Berdasarkan ketiga studi tersebut, dapat disimpulkan bahwa subduksi Indo-Australia di bawah Eurasia merupakan pendorong utama terbentuknya geomorfologi Pulau Jawa. Aktivitas ini tidak hanya menciptakan elevasi topografi seperti pegunungan dan lipatan, tetapi juga memicu deformasi kerak bumi secara mendalam dan luas, menciptakan potensi gempa dan perubahan bentang alam. Masing-masing penelitian memperkaya pemahaman dari skala regional ([Carr et al., 2018](#)), seismik dalam ([Dewi & Madlazim, 2018](#)), hingga deformasi struktural lintas busur ([Koulali et al., 2017](#)). Maka, subduksi bukan hanya fondasi tektonik Pulau Jawa, tetapi juga motor.

2. Aktivitas Vulkanik dan Pembentukan Lansekap Pulau Jawa

Aktivitas vulkanik di Pulau Jawa merupakan salah satu faktor dominan dalam membentuk lansekap pulau ini. Jalur pegunungan api yang terbentang dari barat ke timur merupakan hasil langsung dari subduksi aktif di selatan Jawa. Gunung-gunung seperti Merapi, Semeru, dan Slamet bukan hanya menjadi elemen geomorfologis yang mencolok, tetapi juga menyediakan tanah yang subur, membentuk pola aliran sungai, serta memengaruhi pola pemukiman. [Raisya Arzety Olivia et al. \(2024\)](#) dalam telaah sistematisnya menyoroti pentingnya pendekatan geomorfologi vulkanik dalam memahami dinamika lingkungan di Asia Tenggara, termasuk Jawa. Mereka menekankan bahwa morfologi vulkanik tidak hanya dibentuk oleh letusan eksplosif, tetapi juga oleh akumulasi produk erupsi berulang, aliran piroklastik, dan deformasi kaldera.

Penelitian oleh [Suhardja et al. \(2020\)](#) mengkaji ketebalan kerak di bawah Gunung Merapi dan Merbabu, dan menemukan bahwa variasi ketebalan kerak ini berkorelasi dengan aktivitas vulkanisme dan tektonik lokal. Mereka menyimpulkan bahwa sistem magma di wilayah ini

cukup kompleks, melibatkan zona lemah di kerak bawah yang memperkuat terjadinya deformasi permukaan. Hasil ini memperkaya pandangan dari Raisya Arzety Olivia et al. (2024) yang lebih menekankan aspek permukaan dan sejarah geomorfologis, dengan menambahkan lapisan geofisika yang menunjukkan bahwa dinamika vulkanik juga bergantung pada kondisi struktural bawah permukaan. Kombinasi dua pendekatan ini menunjukkan bahwa pembentukan lanskap vulkanik di Jawa merupakan hasil interaksi vertikal antara kerak bawah dan permukaan.

Menariknya, dalam konteks pembentukan cekungan endapan vulkanik dan sedimentasi pasca-erupsi, Nofirman et al. (2023) menunjukkan bahwa banyak wilayah di sekitar gunung api besar di Jawa berkembang menjadi zona endapan yang kaya akan mineral. Cekungan seperti Semanggi dan Serang terbentuk sebagai hasil jangka panjang dari proses erupsi, pelapukan, dan pengendapan, serta didukung oleh gaya tektonik regional. Mereka juga mencatat bahwa keberadaan sumber daya alam seperti batubara dan gas alam sering ditemukan di wilayah ini, menandakan bahwa aktivitas vulkanik tidak hanya membentuk lanskap secara fisik, tetapi juga menyediakan potensi ekonomi jangka panjang. Hal ini menambah dimensi pemanfaatan hasil geomorfologi vulkanik untuk pembangunan berkelanjutan.

Penelitian oleh Bachri (2020) menambahkan pandangan struktural yang lebih luas mengenai pengaruh vulkanisme dalam konteks tektonik regional. Ia menyatakan bahwa jalur vulkanik Pulau Jawa tidak hanya mengikuti pola subduksi, tetapi juga dikontrol oleh sistem sesar besar seperti Sesar Opak dan Sesar Baribis. Hubungan ini memperlihatkan bahwa distribusi gunung api tidak bersifat acak, melainkan mengikuti pola regim tegasan dan retakan yang sudah ada sebelumnya. Berbeda dengan Suhardja et al. (2020) yang lebih fokus pada kedalaman dan sistem magma, Bachri menyoroti keterkaitan morfologi permukaan dengan pola tektonik dalam skala besar, menunjukkan bahwa aktivitas vulkanik adalah produk kompleks dari interaksi struktur regional dan gaya magmatik.

Kesimpulan dari keempat penelitian tersebut menunjukkan bahwa aktivitas vulkanik di Pulau Jawa membentuk lanskap melalui proses multipolar: erupsi eksplosif, deformasi kaldera, akumulasi sedimen, dan struktur tektonik pengendali. Kajian Raisya Arzety Olivia et al. (2024) memberi landasan geomorfologisnya; Suhardja et al. (2020) memperdalam aspek geofisikanya; Nofirman et al. (2023) menjelaskan implikasi ekonominya; dan Bachri (2020) menegaskan bahwa aspek struktural sangat menentukan persebaran dan morfologi vulkanik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dinamika vulkanik Pulau Jawa tidak hanya

menciptakan bahaya geologi, tetapi juga menyusun tatanan lansekap yang kompleks dan berpotensi mendukung pembangunan daerah bila dikelola secara bijaksana.

3. Pembentukan Sesar dan Struktur Geologi Pulau Jawa

Pulau Jawa merupakan wilayah yang sangat aktif secara tektonik, yang ditandai dengan banyaknya sistem sesar dan struktur geologi kompleks. Pembentukan sesar di Jawa merupakan hasil dari interaksi antara lempeng Indo-Australia yang menyusup ke bawah lempeng Eurasia. Proses ini menyebabkan terjadinya deformasi kerak bumi yang menghasilkan sesar naik, sesar geser, dan zona lipatan. Riyanti dan Rasimeng (2020) dalam penelitiannya mengidentifikasi pola bidang sesar di Pulau Jawa dengan menggunakan data seismik. Hasilnya menunjukkan konsentrasi aktivitas sesar di wilayah selatan dan tengah Jawa, khususnya di sepanjang zona subduksi dan jalur sesar lokal seperti Sesar Cimandiri dan Sesar Opak. Penelitian ini memberikan gambaran awal yang kuat mengenai distribusi spasial dan arah pergerakan sesar aktif di Jawa.

Lebih jauh, Dewi dan Madlazim (2018) meneliti gempa intraslab yang terjadi di bawah Pulau Jawa sebagai manifestasi dari aktivitas sesar dalam lempeng yang tersubduksi. Mereka menemukan bahwa gempa intraslab lebih sering terjadi di bawah bagian tengah dan timur Jawa, dan memiliki magnitudo yang signifikan. Penelitian ini mengisi kekosongan dari Riyanti dan Rasimeng (2020), yang lebih menyoroti sesar di kerak atas, dengan memberikan wawasan tentang dinamika dalam lempeng yang tersubduksi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem sesar tidak hanya terjadi di permukaan, tetapi juga di kedalaman, yang bisa memicu gempa bumi besar dengan potensi kerusakan tinggi. Perbandingan dua studi ini menegaskan bahwa studi sesar harus mencakup pendekatan multi-level, baik dari sisi permukaan maupun kedalaman.

Sementara itu, Koulali et al. (2017) mengungkapkan adanya aktivitas thrust belt (zona sesar naik) di bagian barat laut Jawa berdasarkan data GPS dan pengamatan geodetik jangka panjang. Studi mereka menunjukkan adanya pergerakan kerak aktif ke arah utara, yang menyebabkan terjadinya pengangkatan dan pelipatan lapisan batuan secara sistemik. Berbeda dari pendekatan seismik sebelumnya, penelitian ini menggunakan deformasi permukaan sebagai indikator keberadaan sesar aktif. Temuan ini penting karena membuktikan bahwa sistem sesar di Jawa bukan hanya pasif, tetapi terus mengalami pergerakan aktif yang dapat dipantau secara kuantitatif. Dalam konteks ini, metode GPS membuka peluang untuk memahami evolusi struktural pulau dalam skala waktu geologis maupun kontemporer.

Kontribusi lainnya datang dari Koulali et al. (2022) yang memfokuskan penelitiannya di Jawa bagian timur. Menggunakan data GPS lebih dari satu dekade, mereka menunjukkan bahwa struktur geologi di wilayah ini sangat dinamis dan mengalami rotasi blok tektonik, deformasi kerak, serta aktivitas sesar mendatar. Studi ini melengkapi temuan sebelumnya dari Koulali et al. (2017), yang berfokus di wilayah barat. Perbandingan keduanya mengindikasikan adanya segmentasi tektonik yang jelas antara Jawa Barat dan Timur. Segmentasi ini tidak hanya memengaruhi arah gerakan sesar, tetapi juga jenis dan magnitudo deformasi yang terjadi. Dengan demikian, struktur sesar di Jawa bersifat kompleks, tidak seragam, dan memerlukan pendekatan spasial yang terintegrasi untuk memahami seluruh dinamika geotektoniknya.

Kesimpulan dari keempat penelitian di atas menunjukkan bahwa struktur geologi dan sesar di Pulau Jawa bersifat aktif, kompleks, dan tersebar di berbagai kedalaman dan lokasi. Riyanti dan Rasimeng (2020) serta Dewi dan Madlazim (2018) memberikan bukti kuat tentang aktivitas sesar dari permukaan hingga dalam lempeng tersubduksi. Di sisi lain, Koulali et al. (2017, 2022) memperkuat temuan tersebut dengan bukti pergerakan kerak dari data GPS yang menunjukkan deformasi aktif di seluruh wilayah Jawa. Keseluruhan hasil ini menyiratkan bahwa potensi bencana geologi di Jawa bukan hanya berasal dari gunung api, tetapi juga dari dinamika sesar yang memerlukan pemantauan berkelanjutan dan pemodelan risiko yang komprehensif

4. Perubahan Lansekap dan Lingkungan Akibat Dinamika Geomorfik

Perubahan lansekap di Pulau Jawa sangat dipengaruhi oleh dinamika geomorfologi yang terus berlangsung, seperti aktivitas tektonik, vulkanik, dan erosi. Bentuk lahan seperti pegunungan, lembah patahan, dan dataran vulkanik mengalami transformasi yang signifikan dalam jangka waktu geologis maupun antropogenik. Nofirman et al. (2023) mencatat bahwa perubahan geomorfologi di Pulau Jawa sangat dipengaruhi oleh interaksi antara proses alami dan tekanan aktivitas manusia, seperti urbanisasi dan konversi lahan. Mereka menggarisbawahi bahwa wilayah dataran rendah yang dulunya merupakan daerah aliran sungai kini telah berubah menjadi permukiman padat penduduk, sehingga mempengaruhi fungsi hidrologi dan memperbesar risiko bencana banjir.

Penelitian oleh Carr et al. (2018) mengenai subsiden di kawasan Sundaland, termasuk Jawa, memberikan sudut pandang tambahan tentang dinamika lansekap. Mereka menyatakan bahwa sebagian wilayah Pulau Jawa mengalami penurunan permukaan (subsidence) karena ketidakseimbangan antara pengangkatan dan penurunan kerak. Fenomena ini dipengaruhi oleh

sedimentasi berat, penurunan muka air tanah, dan beban antropogenik, terutama di daerah perkotaan. Jika dibandingkan, penelitian Carr et al. memberikan dimensi baru terhadap pemahaman perubahan lansekap di Jawa yang tidak hanya mengangkat peran uplift, tetapi juga subsiden sebagai pembentuk utama struktur permukaan.

Raisya Arzety Olivia et al. (2024) dalam tinjauan sistematis mereka mengenai geomorfologi vulkanik di Asia Tenggara, menyoroti bahwa banyak lanskap di Pulau Jawa dibentuk oleh letusan gunung api purba dan kontemporer. Studi ini menyebutkan bahwa morfologi kaldera, kubah lava, dan lereng kerucut telah berubah karena erosi, aliran lahar, dan kegiatan manusia. Artikel ini memperkuat temuan sebelumnya dari Nofirman et al. (2023), tetapi memberikan cakupan yang lebih luas dan sistematis dalam menilai evolusi bentuk lahan vulkanik dari waktu ke waktu. Penggunaan metodologi review juga memperkaya pemahaman lintas lokasi dan periode geologis.

Dari perbandingan ketiga penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa perubahan lansekap Pulau Jawa bersifat kompleks dan multi-dimensi. Nofirman et al. (2023) menyoroti aspek sosial dan lingkungan dari perubahan geomorfik, Carr et al. (2018) menggarisbawahi peran proses tektonik dan gravitasi dalam pembentukan morfologi daratan. Di sisi lain, (Raisya Arzety Olivia et al., 2024) menyajikan perspektif regional yang menempatkan Jawa dalam konteks evolusi geomorfologi Asia Tenggara secara umum. Kombinasi dari berbagai pendekatan ini menegaskan bahwa analisis lansekap harus mempertimbangkan faktor endogen dan eksogen secara seimbang untuk memahami transformasi spasial dan ekologis yang terjadi.

5. Dampak Geomorfologi terhadap Masyarakat Pulau Jawa: Tantangan dan Peluang

Dinamika geomorfologi Pulau Jawa yang sangat aktif, hasil dari interaksi antara tektonik lempeng, aktivitas vulkanik, dan pelapukan tropis, memberikan dampak besar bagi kehidupan masyarakat. Topografi yang beragam, dari pegunungan vulkanik hingga dataran aluvial, menciptakan kondisi lingkungan yang kompleks dan mempengaruhi pola permukiman, pertanian, serta potensi dan risiko bencana. Suhardja et al. (2020) dalam penelitiannya tentang ketebalan kerak di bawah Gunung Merapi dan Merbabu menekankan bahwa struktur bawah permukaan yang tidak homogen dapat menjadi indikator tingginya risiko kegempaan dan letusan di wilayah tersebut. Hasil ini memperlihatkan bagaimana kondisi geologi bawah tanah secara langsung berdampak terhadap potensi bencana yang mengancam masyarakat.

Di sisi lain, tanah vulkanik yang terbentuk dari material erupsi gunung api membawa manfaat besar bagi sektor pertanian. Kandungan mineral dalam tanah ini menjadikan kawasan

lereng gunung sebagai wilayah pertanian yang sangat subur. Penelitian Raisya Arzety Olivia et al., (2024) menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan vulkanik untuk pertanian di Pulau Jawa merupakan praktik adaptif masyarakat terhadap kondisi geomorfologi lokal. Namun, mereka juga menyoroti adanya kerentanan ekologis akibat intensifikasi lahan di daerah rawan bencana, seperti lereng aktif dan zona aliran lahar. Studi ini menunjukkan pentingnya pengelolaan lahan yang berbasis pada pengetahuan geomorfologi untuk menjamin keberlanjutan hidup masyarakat setempat.

Risiko seismik yang terus mengancam masyarakat Pulau Jawa juga dibahas dalam penelitian Dewi dan Madlazim (2018), yang mengidentifikasi karakteristik gempa intraslab di wilayah Jawa. Mereka menunjukkan bahwa banyak gempa dengan kedalaman menengah ke dalam terjadi secara berulang akibat penunjaman lempeng Indo-Australia. Kajian ini penting karena menekankan bahwa risiko bencana tidak hanya berasal dari permukaan bumi (seperti erupsi), tetapi juga dari dalam kerak bumi yang tidak terlihat secara langsung. Hal ini memperkuat pentingnya peningkatan kesadaran bencana berbasis sains di kalangan masyarakat.

Lebih lanjut, studi Riyanti dan Rasimeng (2020) membahas pola bidang sesar di Pulau Jawa yang memperlihatkan konsentrasi aktivitas patahan aktif di bagian selatan dan tengah pulau. Penelitian ini menyimpulkan bahwa masyarakat yang tinggal di sekitar zona sesar aktif berisiko tinggi terhadap gempa permukaan dan tanah longsor. Bila dibandingkan dengan studi Suhardja et al. (2020) yang lebih fokus pada struktur dalam, Riyanti dan Rasimeng lebih memberikan gambaran detail mengenai distribusi spasial risiko gempa permukaan yang langsung berkaitan dengan perencanaan wilayah dan kebijakan tata ruang.

Namun, dinamika geomorfik juga membuka peluang ekonomi melalui sektor pariwisata geologi. Keindahan morfologi pegunungan, kawah, danau vulkanik, serta pantai hasil aktivitas tektonik menjadi daya tarik wisata alam. Bachri (2020) menyatakan bahwa struktur geologi kompleks di Pulau Jawa, seperti sesar naik dan depresi cekungan, menciptakan keragaman bentang alam yang unik. Bila dikelola dengan bijak, keberagaman ini bisa menjadi aset pembangunan ekonomi lokal berbasis konservasi. Hal ini selaras dengan hasil tinjauan Carr et al. (2018) yang menyebutkan bahwa perubahan geomorfik di wilayah Sundaland bisa menjadi peluang untuk pengembangan wilayah berbasis lanskap dinamis, bukan hanya ancaman ekologis.

Dari perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa dinamika geomorfologi Pulau Jawa menciptakan dualitas: sebagai faktor risiko dan sebagai sumber daya. Suhardja et al. (2020), Dewi & Madlazim (2018), serta Riyanti & Rasimeng (2020) menekankan aspek tantangan dan bahaya geologi, sementara Raisya Arzety Olivia et al., (2024), Bachri (2020), dan Carr et al. (2018) memberikan gambaran potensi pemanfaatan bentang alam secara produktif dan berkelanjutan. Pendekatan mitigasi dan adaptasi berbasis ilmu geomorfologi menjadi kunci untuk menjawab tantangan ini, dengan dukungan kebijakan dan partisipasi masyarakat sebagai aktor utama dalam pembangunan yang tangguh terhadap bencana

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur mengenai dinamika geomorfologi Pulau Jawa dan hubungannya dengan tektonik regional Asia Tenggara, dapat disimpulkan bahwa interaksi antara proses geologi dan aktivitas tektonik regional sangat menentukan morfologi wilayah ini. Pulau Jawa berada pada zona konvergensi lempeng tektonik antara Indo-Australia dan Eurasia yang menghasilkan berbagai bentuk struktur geologi seperti sesar, lipatan, zona subduksi, dan gunung api aktif (Koulali et al., 2017 ; Bachri, 2020). Kondisi ini menjadikan Pulau Jawa sebagai salah satu kawasan dengan kerentanan geologi tinggi di Asia Tenggara. Deformasi regional ini secara langsung memengaruhi proses pembentukan lahan dan perubahan bentuk permukaan bumi dalam jangka panjang.

Penelitian terbaru berbasis pengamatan GPS menunjukkan bahwa kawasan timur Pulau Jawa mengalami pergerakan tektonik aktif yang signifikan, mengindikasikan keberadaan zona-zona akumulasi tegangan seismik yang berpotensi memicu gempa bumi besar (Koulali et al., 2022). Selain itu, karakteristik geologi bawah permukaan yang dikaji melalui studi ketebalan kerak bumi di kawasan vulkanik seperti Gunung Merapi dan Merbabu (Suhardja et al., 2020) menunjukkan adanya perbedaan dinamika litosfer yang turut membentuk morfologi kawasan sekitarnya. Hal ini berkorelasi dengan hasil penelitian Carr et al. (2018) yang mengungkap pengaruh deformasi tektonik terhadap proses subsidensi dan perubahan topografi di kawasan Sundaland, termasuk Jawa.

Selain aspek geofisik, perubahan geomorfologi juga berdampak langsung pada kehidupan sosial dan budaya masyarakat. Studi oleh Nofirman et al. (2023) mengungkap bahwa perubahan lanskap akibat proses alam mendorong masyarakat untuk mengembangkan pola adaptasi yang dinamis. Hal ini sejalan dengan temuan Dewi dan Madlazim (2018) yang

menunjukkan bagaimana manusia purba di wilayah Jawa mampu beradaptasi terhadap perubahan iklim dan kondisi geomorfologis dengan memanfaatkan teknologi dan sumber daya alam secara berkelanjutan. Adaptasi ini penting dalam konteks mitigasi bencana dan pengelolaan sumber daya berbasis kearifan lokal.

Lebih lanjut, pola sesar yang tersebar di Pulau Jawa, sebagaimana dikaji oleh Riyanti dan Rasimeng (2020), memengaruhi distribusi dan intensitas bencana alam seperti gempa bumi dan tanah longsor. Hal ini menunjukkan pentingnya pemetaan geologi secara rinci untuk kepentingan tata ruang dan mitigasi bencana. Di sisi lain, geomorfologi vulkanik yang menjadi ciri khas kawasan Asia Tenggara, termasuk Pulau Jawa, juga menjadi pusat perhatian dalam studi evolusi bentang alam Raisya Arzety Olivia et al., (2024). Dengan demikian, dinamika geomorfologi Pulau Jawa tidak hanya dipengaruhi oleh proses geodinamik internal, tetapi juga oleh respons ekologis dan sosial-budaya masyarakat yang tinggal di dalamnya.

Berdasarkan analisis mendalam dari berbagai kajian literatur, jelas terlihat bahwa Pulau Jawa merupakan salah satu wilayah dengan dinamika geomorfologis terkuat di Asia Tenggara. Fenomena ini dipengaruhi tidak hanya oleh proses geologi endogen seperti subduksi dan aktivitas magmatis, tetapi juga oleh interaksi kompleks antara elemen-elemen tersebut dengan faktor eksogen dan antropogenik. Pulau Jawa dapat dipandang sebagai miniatur dari berbagai proses bumi yang saling terkait, mulai dari pergerakan lempeng pada skala global hingga perubahan penggunaan lahan dan penyesuaian budaya masyarakat dalam menghadapi bencana pada skala lokal.

Keterkaitan antara aktivitas tektonik dan pembentukan bentang alam di Pulau Jawa menunjukkan bahwa aspek fisik bumi bersifat dinamis dan terus berevolusi, bukannya tetap. Keberadaan sesar aktif, zona subduksi, dan jalur vulkanik membentuk lanskap yang tidak hanya menjadi ciri khas morfologis, tetapi juga mendasari kehidupan masyarakat setempat. Dalam konteks ini, masyarakat Pulau Jawa seharusnya dipandang bukan sebagai korban dari kondisi geologi, melainkan sebagai aktor yang secara aktif membangun peradaban dalam konteks geologi yang terus berubah. Keberhasilan mereka dalam beradaptasi sejak masa prasejarah hingga era modern menunjukkan bahwa hubungan antara manusia dan bumi bersifat interaktif dan adaptif, bukan sekadar pasif. Dari perspektif pembangunan berkelanjutan dan mitigasi bencana, pemahaman mendalam tentang dinamika geomorfologi menjadi hal yang sangat krusial. Keberadaan wilayah rawan gempa, potensi letusan gunung api, dan ancaman tanah longsor harus dijadikan dasar dalam merumuskan kebijakan tata ruang dan pengelolaan

lingkungan. Hal ini hanya dapat tercapai melalui pendekatan interdisipliner yang melibatkan ilmu geografi, geologi, teknologi spasial, serta pengetahuan lokal yang dimiliki oleh masyarakat setempat. Perencanaan yang tidak didasarkan pada pemahaman geomorfologi yang komprehensif justru akan meningkatkan risiko kerugian ekonomi, sosial, dan ekologis di masa depan.

Dinamika geomorfologi Pulau Jawa mencerminkan betapa perubahan fisik bumi dapat mempengaruhi sejarah sosial dan budaya masyarakatnya. Transformasi lanskap tidak hanya berdampak pada aspek ekologis, tetapi juga merestrukturisasi hubungan antar manusia, pola permukiman, sistem pertanian, serta simbol-simbol budaya yang tertanam dalam ruang. Dengan demikian, geomorfologi seharusnya tidak dilihat hanya sebagai disiplin teknis, melainkan sebagai penghubung penting untuk memahami interaksi antara manusia, ruang, dan waktu.

Pulau Jawa, dalam hal ini, berfungsi sebagai laboratorium alami yang menunjukkan keterkaitan erat antara bumi yang terus berubah dan masyarakat yang senantiasa beradaptasi. Proses geomorfologi dan tektonik tidak hanya membentuk wajah fisik permukaan bumi, tetapi juga membentuk gaya hidup, pola pikir, serta cara manusia dalam mengelola ruang yang mereka huni. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap penelitian, kebijakan, dan strategi pembangunan di masa depan untuk memperhitungkan fakta bahwa bumi, termasuk Pulau Jawa, bersifat dinamis dan hanya dengan memahami dinamika ini kita dapat menjalani kehidupan yang berkelanjutan di dalamnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang tulus dan mendalam kami sampaikan kepada Bapak Ismail, M. Pd. , yang telah dengan baik mengampu mata kuliah Geomorfologi Indonesia di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Bimbingan dan panduan beliau sangat berharga dalam penyusunan artikel review ini. Selain itu, kami juga mengungkapkan penghargaan setinggi-tingginya kepada Ibu Emilia Susanti, M. Pd. , sebagai dosen pembimbing, yang dengan kesabaran, dedikasi, dan perhatian yang luar biasa telah memberikan berbagai masukan, saran, serta dorongan yang sangat bermanfaat sepanjang proses penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arzety Olivia, R., Ashari, A., & Ervin, M. (2024). Progress of research on volcanic-geomorphology in Southeast Asia: A systematic literature review. *Geografi: Jurnal*

- Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan, 12(2), 152–170.
<https://doi.org/10.25273/geografi.v12i2.16005>
- Bachri, S. (2020). Pengaruh tektonik regional terhadap pola struktur dan tektonik Pulau Jawa. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 15(4), 201–210.
<https://jgsm.geologi.esdm.go.id/index.php/JGSM/article/view/60>
- Carr, S. D., Hall, R., & Nicoll, G. R. (2018). Subsiding Sundaland. *GSA Bulletin*, 130(1–2), 3–18. <https://doi.org/10.1130/B31456.1>
- Dewi, R., & Madlazim. (2018). Identifikasi dan karakterisasi gempa intraslab di Pulau Jawa. *Jurnal Geofisika*, 16(2), 85–94.
<https://jge.eng.unila.ac.id/index.php/geoph/article/view/341>
- Koulali, A., McClusky, S., Susilo, S., Meilano, I., Sarsito, D., Tregoning, P., & Cummins, P. (2017). Active back-arc thrust in North West Java, Indonesia. *Tectonics*, 36(7), 1361–1372. <https://doi.org/10.1002/2017TC004513>
- Koulali, A., Meilano, I., & McClusky, S. (2022). Active tectonics of the eastern Java based on a decade of recent GPS data. *Journal of Asian Earth Sciences*, 229, 105123.
<https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2022.105123>
- Nofirman, Harahap, M. A. K., & Andiani, P. (2023). Studi geomorfologi dan perubahan lanskap dalam konteks perubahan lingkungan di Pulau Jawa. *Jurnal Geosains West Science*, 1(3), 126–133. <https://wnj.westscience-press.com/index.php/jgws/article/view/718>
- Riyanti, D., & Rasimeng, R. (2020). Analisis pola bidang sesar di Pulau Jawa berdasarkan data seismik. *Jurnal Geofisika*, 18(1), 45–53.
<https://jge.eng.unila.ac.id/index.php/geoph/article/view/341>
- Suhardja, S., Widiyantoro, S., Métaxian, J. P., Rawlinson, N., & Ramdhan, M. (2020). Crustal thickness beneath Mt. Merapi and Mt. Merbabu, Central Java, Indonesia, inferred from receiver function analysis. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 301, 106456.
<https://doi.org/10.1016/j.pepi.2020.106456>