



Mekanisme Struktur Geologi Daerah Lengkong dan Sekitarnya Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat

Idarwati ^{1*}, Andreas Adriel Amarlin¹

¹Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v6i4.1530>

Article Info:

Received : 28 September 2025
Revised : 16 Oktober 2025
Accepted : 29 Oktober 2025
Published : 20 November 2025

Correspondence:

Andreas Adriel Amarlin
Phone: +62 81392718943

Abstract: The Lengkong area, located in Sukabumi Regency, West Java Province, exhibits a complex geological structure. However, comprehensive studies related to structural geology in this area have not yet been conducted, thus requiring a more detailed geological understanding. The methods employed include field observations, measurement of rock layer orientations, and stereographic analysis to determine the kinematics and dynamics of deformation. The results of the study reveal the presence of three main structures: the Tegallega Anticline, the Neglasari Syncline, and the Neglasari Strike-Slip Fault. The anticline and syncline folds were formed during a compressional tectonic phase in the Plio-Pleistocene, oriented northwest-southeast, and are classified as Steeply Inclined Folds. Meanwhile, the Neglasari Fault developed during the Pleistocene as a response to northeast-southwest-oriented compressional stress, and is categorized as a Strike-Slip Dominated Fault with a Reverse Left-Slip movement type. The structural mechanisms were analyzed using the wrench fault concept, in which the folds are considered first-order structures and the faults as second-order structures. Overall, the regional north-south compressional deformation has controlled the formation of both faults and folds, while also influencing the geometry of the carbonate sandstone layers of the Lengkong Formation

Keywords: Geological Structure, Strike Slip Fault, Fold, Lengkong Formation, Sukabumi

Citation: idarwati, & Amarlin, A. A. (2025). Mekanisme Struktur Geologi Daerah Lengkong dan Sekitarnya Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(4), 2168-2174. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v6i4.1530>

Pendahuluan

Struktur geologi merupakan hasil dari deformasi batuan akibat gaya tektonik yang bekerja pada kerak bumi, baik berupa gaya tekan, tarik, maupun geser. Proses deformasi ini menghasilkan berbagai bentuk struktur seperti lipatan, sesar, dan kekar, yang menjadi indikator utama dalam memahami dinamika tektonik dan evolusi geologi suatu wilayah (Hu et al., 2024). Analisis struktur geologi penting dilakukan untuk merekonstruksi sejarah deformasi dan mengetahui kondisi geologi bawah permukaan yang berhubungan dengan aktivitas tektonik serta potensi sumber daya alam (Zeng et al., 2024). Pulau Jawa merupakan bagian dari busur Sunda (*Sunda Arc*) yang

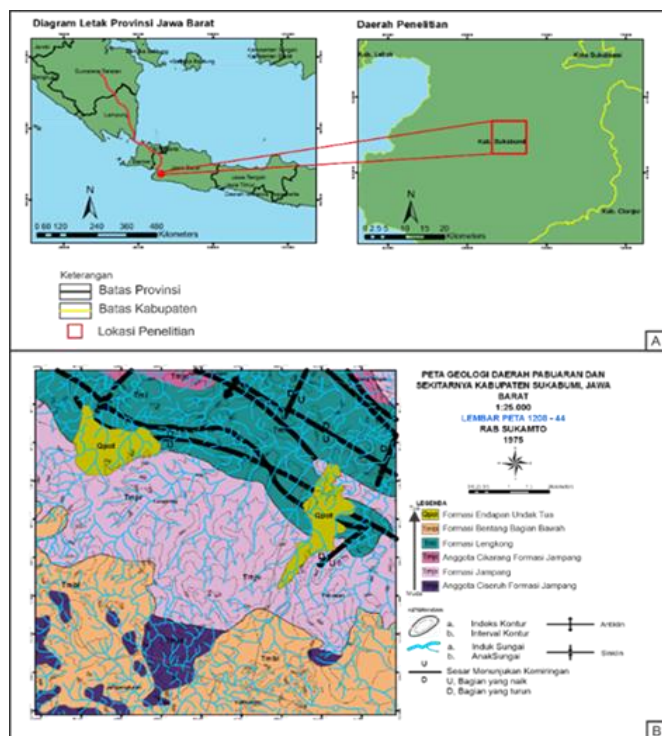
terbentuk akibat penunjaman Lempeng Indo-Australia ke bawah Lempeng Eurasia di sepanjang zona subduksi selatan Jawa (Hall et al., 2020). Urutan tektonik di Pulau Jawa dari selatan ke utara terdiri atas palung subduksi, busur luar non-vulkanik, cekungan muka busur, jalur vulkanik aktif, dan cekungan belakang busur, yang mencerminkan kompleksitas evolusi geodinamik di kawasan ini (Aribowo et al., 2022). Secara regional, aktivitas tektonik di Pulau Jawa menunjukkan perbedaan karakter antara bagian utara dan selatan.

Zona utara didominasi oleh kerak benua Eurasia, sedangkan bagian selatan dibentuk oleh akresi material oseanik dan busur kepulauan hasil konvergensi lempeng (Rosalia et al., 2022). Pola tektonik ini

menyebabkan terbentuknya zona deformasi barat-timur yang mencirikan sistem sesar mendatar dan lipatan intensif pada batuan sedimen (Clements et al., 2021).

Wilayah selatan Jawa Barat secara khusus dipengaruhi oleh interaksi gaya kompresi utara-selatan dari subduksi dan geser barat-timur, yang mengontrol pembentukan Sesar Cimandiri serta sesar-sesar berarah baratlaut-tenggara (Haryanto et al., 2017). Aktivitas struktur ini berperan penting dalam pembentukan morfotektonik dan pola pengendapan sedimen Kuartar, sekaligus menunjukkan potensi aktivitas tektonik aktif (Husein et al., 2023).

Hasil studi terkini menunjukkan bahwa Sesar Cimandiri merupakan salah satu zona tektonik aktif utama di Jawa Barat yang berperan sebagai batas antara domain tektonik utara dan selatan serta menunjukkan aktivitas seismik berulang dalam beberapa ribu tahun terakhir (Putra et al., 2022). Keberadaan struktur-struktur aktif tersebut memperlihatkan bahwa Jawa bagian selatan masih mengalami deformasi tektonik berkelanjutan yang dikontrol oleh sistem subduksi dan geser mendatar (Santoso et al., 2021). Secara keseluruhan, aktivitas tektonik di Pulau Jawa mencerminkan hubungan erat antara proses subduksi, deformasi kerak, dan evolusi morfotektonik, yang menjadikan wilayah ini penting dalam kajian tektonik busur kepulauan dan potensi bahaya geologi (Hall et al., 2020; Clements et al., 2021).

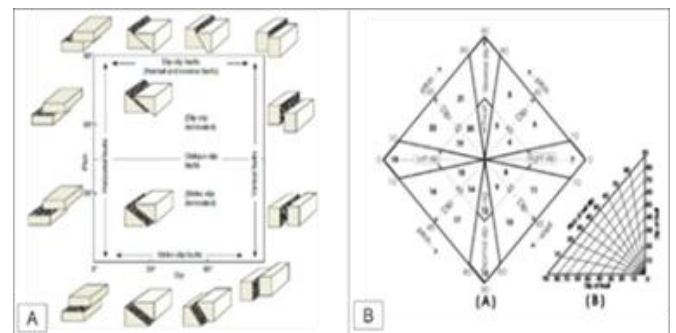


Gambar 1. (A) Lokasi Penelitian dan (B) Peta Geologi Lembar Jampang dan Balekambang (RAB. Sukamto, 1975)

Pemahaman struktur geologi dan mekanisme pembentukannya menjadi dasar untuk menafsirkan sejarah geodinamik, potensi gempa bumi, serta pengendalian struktur terhadap sistem sedimen dan mineralisasi (Zeng et al., 2024). Dengan demikian, dari penelitian - penelitian sebelumnya belum ada pembahasan terkhusus terkait struktur geologi di daerah Lengkong dan Sekitarnya. Berdasarkan hal tersebut, kajian mendalam terkait struktur geologi di daerah Lengkong menjadi sangat penting untuk meningkatkan pemahaman mengenai kondisi geologi di wilayah tersebut. Penelitian ini terletak pada Kecamatan Lengkong, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis lokasi penelitian berada pada koordinat 7° 06' 30.3257 S, 106° 41' 10.1544 E dan 7° 11' 23.5949 S, 106° 46' 3.4794 E. Berdasarkan geologi regional, daerah penelitian ini termasuk ke dalam Peta Geologi Lembar Jampang dan Balekambang skala 1:100.000 (Gambar 1).

Metode

Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi lapangan secara langsung serta analisis struktur geologi.

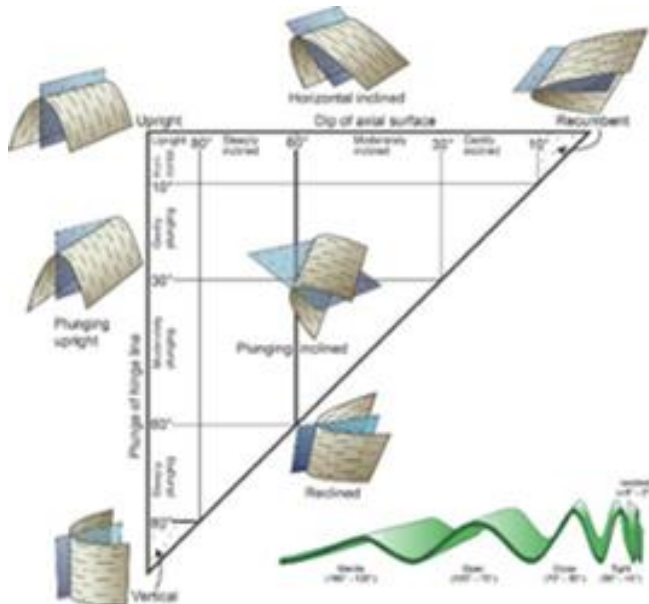


Gambar 2. Klasifikasi Sesar (A) (Fossen, 2010) dan (B) (Richard, 1972)

Kegiatan observasi lapangan dilakukan dengan cara mengamati dan mendeskripsikan singkapan batuan, sekaligus melakukan pengukuran strike dan dip lapisan. Data struktur yang diperoleh dari hasil pengamatan lapangan meliputi orientasi lapisan batuan, elemen-elemen sesar seperti bidang sesar, *trend*, *plunge*, dan *pitch*. Serta komponen lipatan seperti bidang aksial dan *limb*. Informasi tersebut sangat penting untuk memahami jenis, arah, dan tingkat deformasi yang memengaruhi batuan di lokasi penelitian.

Analisis struktur geologi dilakukan menggunakan metode stereografi, yaitu dengan memproyeksikan elemen bidang maupun garis ke dalam bidang bola. Proses ini diawali dengan memplot data orientasi struktur berupa *strike* dan *dip* ke dalam stereonet. Dalam analisis sesar, data tambahan berupa *slickenside* dan *pitch* juga sangat diperlukan. Seluruh data ini kemudian digunakan untuk merekonstruksi

kinematika deformasi guna menentukan klasifikasi jenis sesar berdasarkan Fossen (2010) dan Rickard (1972) (Gambar 2), serta klasifikasi lipatan juga mengikuti Fossen (2010) (Gambar 3). Hasil analisis tersebut selanjutnya dipakai untuk mengidentifikasi pola perkembangan struktur geologi di daerah Lengkong dengan menggunakan konsep *Pure Shear of Java Island* yang dikemukakan oleh Moody dan Hill (1956).



Gambar 3. Klasifikasi Lipatan (Fossen, 2010)

Hasil dan Pembahasan

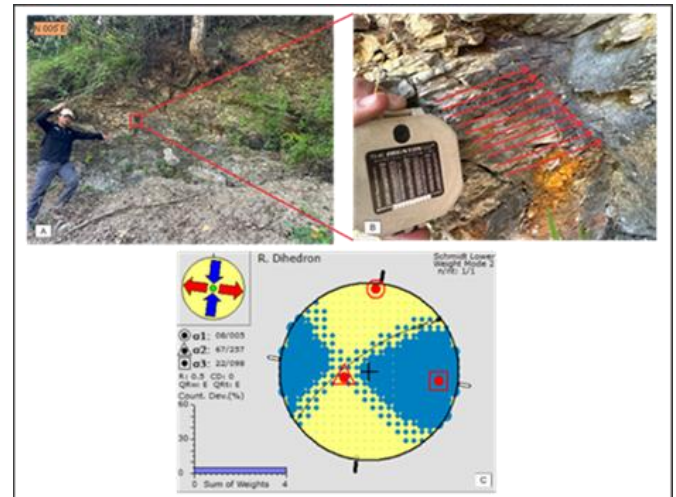
Hasil analisis menunjukkan bahwa daerah penelitian telah mengalami deformasi tektonik yang signifikan, ditandai dengan adanya sesar dan lipatan. Gaya kompresi yang bekerja pada batuan menyebabkan batuan kehilangan keelastisannya dan mengalami deformasi *brittle*. Analisis struktur geologi yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan geologi regional dan data lapangan, serta analisis stereografis untuk menentukan kinematika dan arah tegasan utama yang bekerja pada batuan.

Sesar Mendatar Neglasari

Sesar Mendatar Neglasari merupakan sesar yang terdapat di Desa Neglasari, Kecamatan Lengkong dan terletak pada Formasi Lengkong (Tml). Pada Singkapan terlihat adanya bidang sesar pada batupasir karbonatan. Pengumpulan data kedudukan melalui pengukuran pada gores garis (*slickenside*) di daerah penelitian. Adapun kenampakan dari Sesar Mendatar Neglasari, pada gambar tersebut terlihat adanya bidang sesar sehingga dapat dikumpulkan data dari sesar tersebut (Gambar 4).

Data diatas merupakan hasil dari pengolahan data menggunakan aplikasi Win Tensor, adapun hasil yang

didapatkan arah tegasan maksimum dari Sesar Mendatar Neglasari adalah (σ_1) 08°, N005°E dan arah tegasan minimum (σ_3) 22°, N098°E. Setelah dilakukan *plotting* terhadap klasifikasi penamaan sesar, didapatkan hasil bahwa Sesar Mendatar Neglasari merupakan *Strike Slip Dominate Fault* (Fossen, 2010) dan *Reverse Left Slip Fault* (Rickard, 1972) (Tabel 1).



Gambar 4. A) Foto jarak jauh, (B) Foto jarak dekat Sesar Mendatar Neglasari yang menunjukkan *slickenside*

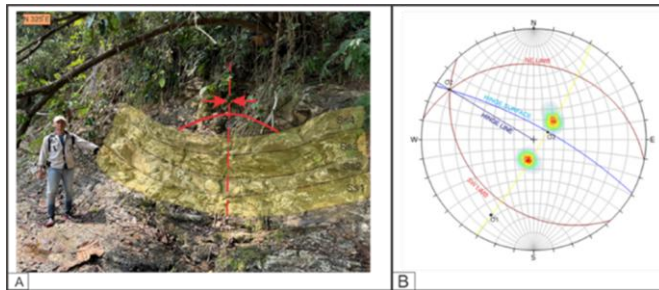
Tabel 1. Tabulasi data dan hasil analisis struktur geologi Sesar Mendatar Neglasari

Data	Hasil
Bidang Sesar	N235°E/74°
Netslip	14°, N051°E
Pitch	15°
σ_1	08°, N005°E
σ_2	67°, N257°E
σ_3	22°, N098°E
Strike Slip Dominate Fault (Fossen, 2010); Reverse Left Slip Fault (Rickard, 1972)	

Lipatan Sinklin Neglasari

Struktur lipatan Sinklin Neglasari terletak di Desa Neglasari dan terlihat dari pembalikan kedudukan lapisan Batupasir Karbonatan Formasi Lengkong (Tml). Sinklin Neglasari ini melintang dari arah Tenggara – Barat Laut yang mana struktur lipatan ini diketahui melalui adanya pembalikan kedudukan lapisan batuan. Hasil analisis plot kontur dari kedudukan batuan sekitar lokasi diperoleh kedudukan *Northeastern (NE) Limb* = N281°E/22° dan *Southwestern (SW) Limb* = N137°E/27°. Selanjutnya data kedudukan sayap tersebut diproyeksikan dalam stereografis sehingga diperoleh proyeksi dari lipatan tersebut. Hasil proyeksi

stereografis didapatkan nilai *Hinge Surface*, *Hinge line*, σ_1 (tegangan utama), dan σ_3 (tegangan minimum) Dari analisis diketahui bahwa tegangan utama berorientasi Timur Laut - Barat Daya. Siklin Neglasari diklasifikasikan sebagai *Steeply Inclined Fold* (Fossen, 2010) dengan klasifikasi interlimb angle yaitu *Gentle* dimana sudutnya bernilai 133° (Gambar 5).



Gambar 5. (A) Foto jarak jauh Sinklin Neglasari (B) Hasil analisis stereografis Sinklin Neglasari

Tabel 2. Tabulasi data lapangan dan hasil analisis struktur geologi Sinklin Neglasari

Data	Hasil
NE Limb	N281°E/22°
SW Limb	N137°E/27°
σ_1	14°, N209°E
σ_2	07°, N301°E
σ_3	73°, N060°E
Hinge Surface	N229°E/76°
Hinge Line	07°, N301°E
Interlimb Angle	133°

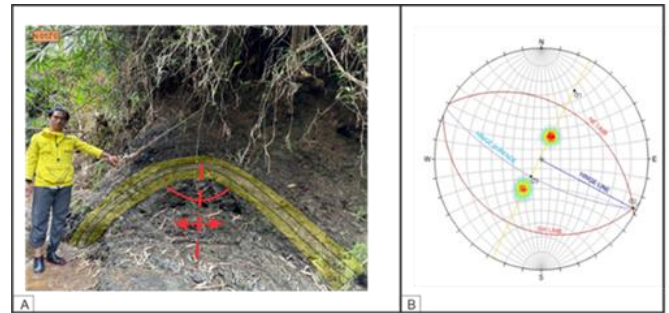
Steeply Inclined Fold (Fossen, 2010) ; *Gentle* (Nabavi dan Fossen, 2010)

Lipatan Antiklin Tegallega

Struktur lipatan Antiklin Tegallega terletak di Desa Tegallega dan terlihat dari pembalikan kedudukan lapisan Batupasir Karbonatan Formasi Lengkong (Tml). Antiklin Tegallega ini melintang dari arah Tenggara – Barat Laut yang mana struktur lipatan ini diketahui melalui adanya pembalikan kedudukan lapisan batuan.

Hasil analisis plot kontur dari kedudukan batuan sekitar lokasi diperoleh kedudukan *Northeastern* (NE) *Limb* = N300°E/36° dan *Southwestern* (SW) *Limb* = N113°E/24°. Selanjutnya data kedudukan sayap tersebut diproyeksikan dalam stereografis sehingga diperoleh proyeksi dari lipatan tersebut. Hasil proyeksi stereografis didapatkan nilai *Hinge Surface*, *Hinge line*, σ_1 (tegangan utama), dan σ_3 (tegangan minimum) Dari analisis diketahui bahwa tegangan utama berorientasi Timur Laut - Barat Daya. Siklin Neglasari

diklasifikasikan sebagai *Steeply Inclined Fold* (Fossen, 2010) dengan klasifikasi interlimb angle yaitu *Gentle* dimana sudutnya bernilai 120° (Gambar 6).



Gambar 6. (A) Foto jarak jauh Antiklin Tegallega (B) Hasil analisis stereografis Antiklin Tegallega

Tabel 3. Tabulasi data lapangan dan hasil analisis struktur geologi Antiklin Tegallega

Data	Hasil
NE Limb	N300°E/36°
SW Limb	N113°E/24°
σ_1	20°, N117°E
σ_2	02°, N117°E
σ_3	67°, N210°E
Hinge Surface	N117°E/69°
Hinge Line	02°, N117°E
Interlimb Angle	120°

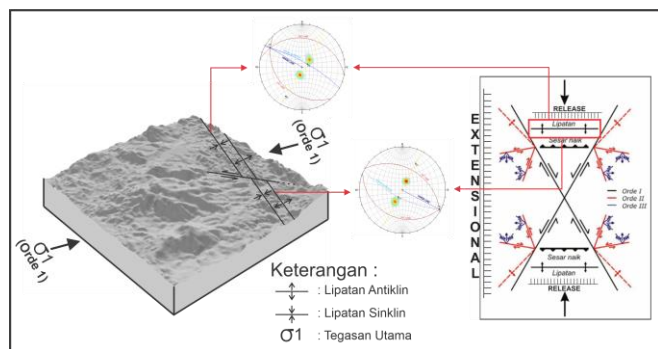
Steeply Inclined Fold (Fossen, 2010) ; *Gentle* (Nabavi dan Fossen, 2010)

Mekanisme Struktur Geologi

Cekungan Bogor terbentuk melalui beberapa fase tektonik yang kompleks. Struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian yaitu sesar dan lipatan yang kemudian struktur tersebut dianalisa menggunakan proyeksi stereografis untuk mengetahui kinematika serta dinamikanya. Kehadiran struktur sesar dan lipatan tersebut diperkirakan terjadi pada Miosen Akhir - Pliosen ketika Pulau Jawa mengalami rezim kompresi. Aktivitas tektonik pada Pliosen – Pleistosen merupakan puncak kompresi Pulau Jawa yang menyebabkan deformasi berupa perlipatan dan pensesaran, yang masih berpengaruh hingga wilayah penelitian ini (Pulunggono & Martodjojo, 1994). Berdasarkan hasil analisis data lapangan dan dikombinasikan dengan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), diperoleh tiga struktur, antara lain Antiklin Tegallega, Sinklin Neglasari, dan Sesar Neglasari.

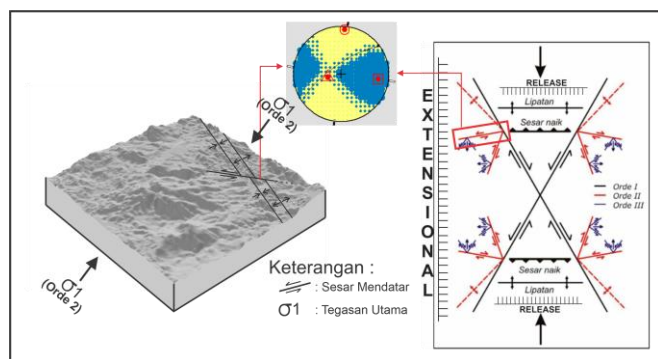
Pola pembentukan struktur geologi di wilayah penelitian dianalisis menggunakan pendekatan konsep

wrench fault dari Moody dan Hill (1956), yang menjelaskan deformasi akibat gaya geser murni (*pure shear*) yang ditimbulkan oleh satu arah utama tegangan kompresi. Struktur Antiklin Tegallega dan Sinklin Neglasari yang memiliki orientasi Barat Laut (NW) – Tenggara (SE) diperkirakan terbentuk selama fase tektonik kompresif pada kala Plio-Pleistosen. Berdasarkan klasifikasi dalam teori Moody and Hill (1956), struktur ini dikategorikan sebagai struktur Orde I, jika merujuk pada klasifikasi lipatan menurut Fossen (2010), Antiklin Tegallega termasuk dalam tipe *Steeply Inclined Fold* termasuk dalam tipe *Steeply Inclined Fold*. (Gambar 7).



Gambar 7. Model Mekanisme Struktur Lipatan Antiklin Tegallega dan Sinklin Neglasari pada Orde I (Moody and Hill, 1956)

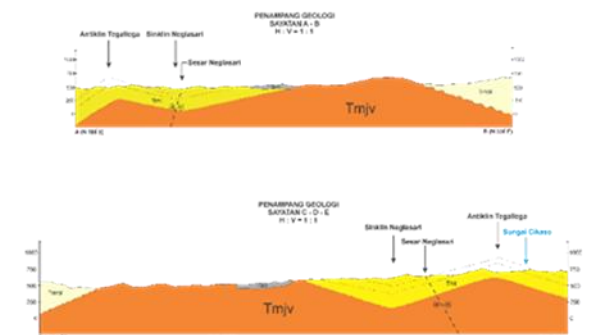
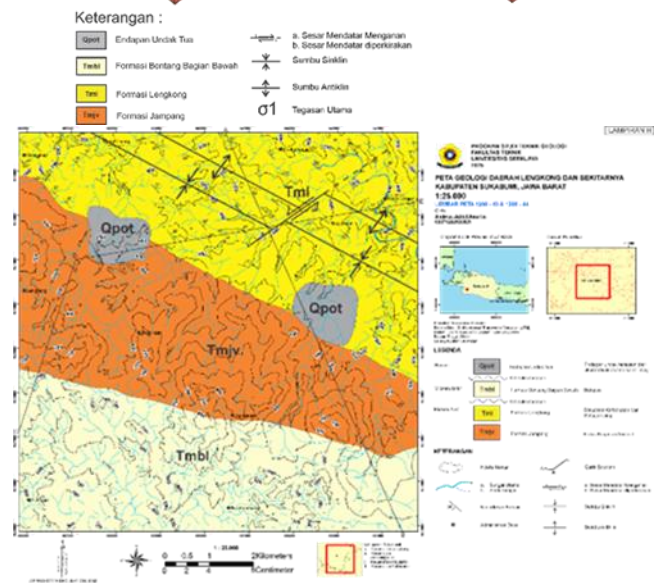
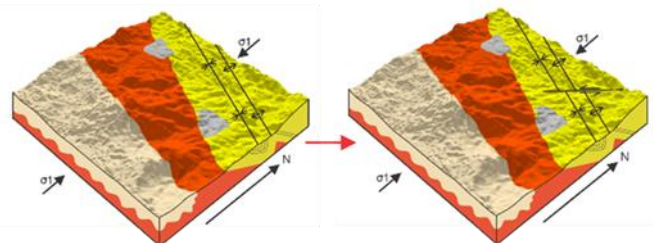
Pada kala Pleistosen, setelah wilayah penelitian mengalami deformasi ductile akibat gaya kompresi sebelumnya, aktivitas tektonik di kawasan ini masih terus berlangsung dengan adanya tekanan kompresi baru yang berorientasi Timur Laut (NE) – Barat Daya (SW).



Gambar 8. Model Mekanisme Struktur Sesar Mendatar Neglasari pada Orde II (Moody and Hill, 1956)

Tekanan kompresi ini menyebabkan struktur Antiklin Tegallega dan Sinklin Neglasari yang sudah terbentuk sebelumnya mengalami deformasi tambahan yang melebihi batas elastisitas batuan, sehingga sifat batuan berubah menjadi getas (*brittle*). Kondisi ini memicu pembentukan sesar mendatar sebagai respons

terhadap tegangan tersebut. Struktur sesar yang berkembang dari proses ini adalah Sesar Neglasari, yang diklasifikasikan sebagai *Strike-Slip Fault* menurut Fossen (2010), dengan gerakan tipe *Reverse Left Slip Fault* sebagaimana dijelaskan oleh Rickard (1972). Menurut klasifikasi tingkat orde struktur oleh Moody and Hill (1956), Sesar Neglasari dikategorikan sebagai struktur Orde II. (Gambar 8).



Gambar 9. Mekanisme Struktur Geologi dan Peta Geologi (Andreas, 2025)

Proses tektonik fase kompresional regional yang berorientasi utara - selatan mengakibatkan terbentuknya struktur geologi yang kompleks pada Formasi Lengkong. Gaya kompresional yang kuat ini tidak hanya menyebabkan deformasi batuan tetapi juga menghentikan proses pengendapan sedimen di wilayah tersebut. Proses tektonik kompresional yang terjadi

telah menyebabkan perubahan pada geometri lapisan Batupasir Karbonatan Formasi Lengkong, ditandai dengan perubahan kemiringan lapisan dan terbentuknya lipatan-lipatan dengan orientasi sumbu lipatan Tenggara – Barat Laut.

Lipatan Antiklin tersebut berjenis *Steeply Inclined Fold* dan lipatan Sinklin *Steeply Inclined Fold* menurut Fossen (2010). Proses deformasi tektonik yang berlangsung secara terus-menerus menyebabkan batuan penyusun Formasi Lengkong mengalami tegangan yang semakin meningkat. Ketika tegangan tersebut melampaui batas elastisitas batuan, maka terjadilah sesar mendatar dengan arah tegangan utama maksimum berorientasi utara-selatan. Sesar Mendatar tersebut berjenis *Strike Slip Dominate Fault* menurut Fossen (2010). Adapun gambaran keseluruhan dari struktur geologi dapat dilihat dari peta geologi daerah Lengkong (Gambar 9).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah Lengkong, Sukabumi, telah mengalami deformasi tektonik yang signifikan akibat gaya kompresi regional berarah utara-selatan. Deformasi ini membentuk tiga struktur utama, yaitu Antiklin Tegallega, Sinklin Neglasari, dan Sesar Mendatar Neglasari, yang berkembang pada Formasi Lengkong. Berdasarkan analisis stereografis dan konsep wrench fault, lipatan diidentifikasi sebagai *Steeply Inclined Fold* berorientasi barat laut – tenggara (orde I), sedangkan sesar diklasifikasikan sebagai *Strike-Slip Dominate Fault* bertipe *Reverse Left-Slip Fault* (orde II). Mekanisme struktur ini menunjukkan bahwa deformasi kompresional pada kala Plio-Pleistosen berperan besar dalam pembentukan geometri lapisan Batupasir Karbonatan Formasi Lengkong, sehingga mengontrol pola lipatan, sesar, dan evolusi morfotektonik di wilayah penelitian.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian ini berlangsung. Terima kasih kepada institusi, pembimbing, serta rekan-rekan lapangan yang turut berkontribusi dalam pengumpulan data dan analisis. Penghargaan yang sebesar-besarnya juga kami sampaikan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan moral dan teknis yang sangat berarti.

Daftar Pustaka

A. Pulunggono & S. Martodjojo (1994). Perubahan tektonik Paleogen-Neogen merupakan peristiwa tektonik terpenting di Jawa. Dalam: Kumpulan Makalah Seminar Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa sejak Akhir Mesozoik

hingga Kwartar, Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi, UGM.

- Aribowo, S., et al. (2022). Active Back - Arc Thrust in North West Java, Indonesia. *Archimer*. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00865/97696/106752.pdf>
- Clements, B., Hall, R., & Smyth, H. R. (2021). Crustal deformation and Cenozoic tectonic evolution of Java, Indonesia. *Geoscience Frontiers*, 12(4), 101-122.
- Fossen (2010). *Structural Geology*. Cambridge University Press. Cambridge University Press & Assessment+2AbeBooks+2
- Hall, R., Clements, B., & Smyth, H. R. (2020). Cenozoic tectonic evolution of the Sunda Arc and its implications for crustal processes in Southeast Asia. *Earth-Science Reviews*, 207, 103246.
- Haryanto, I., Hutabarat, J., Sudrajat, A., Ilmi, N. N., & Sunardi, E. (2017). Tektonik Sesar Cilandiri, Provinsi Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution*, 15(3).
- Hu, Y., Gil, A., & Koyi, H. (2024). Folding of a single layer in an anisotropic viscous matrix under layer-parallel shortening. *Journal of Structural Geology*, 185, 105233. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2024.105233>
- Husein, F., Rachman, D., & Nugraha, R. (2023). Morphotectonic analysis of southern West Java and implications for seismic hazard assessment. *Geosfera Indonesia*, 8(2), 150-167.
- J.D. Moody & M.J. Hill (1956). "Wrench-fault tectonics." *Geological Society of America Bulletin*, 67(9), 1207-1246
- Putra, I. F., Widiyantoro, S., & Nugraha, A. D. (2022). Seismic activity and tectonic deformation along the Cilandiri Fault Zone, West Java, Indonesia. *Indonesian Journal of Geoscience*, 9(1), 45-56.
- Rickard (1972). "Fault classification: Discussion." *Geological Society of America Bulletin*, 83, 2545-2546. ResearchGate+1
- Rosalia, S., Yudistira, T., Setiawan, A., & ... (2022). Upper crustal shear-wave velocity structure beneath western Java, Indonesia from seismic ambient noise tomography. *Geoscience Letters*, 9, Article 1. <https://doi.org/10.1186/s40562-021-00208-5>
- Santoso, D., Aribowo, S., & Pratama, Y. (2021). Kinematic interpretation of active fault systems in southern Java based on geomorphotectonic analysis. *Jurnal Geosain Indonesia*, 6(2), 95-108.
- Sukamto, R. (1975). Peta Geologi Lembar Jampang dan Balekambang, Jawa (Skala 1 : 100.000). Bandung: Direktorat Jenderal Geologi, Departemen Pertambangan dan Energi. Zeng, Y.,

- Zeng, W., Li, J., & Chen, Y. (2024). Application of structural analysis in understanding crustal deformation and tectonic evolution. *Journal of Structural Geology*, 182, 105–124.
- Zhang, C., & Wang, J. (2024). Structural control of the Getang Carlin-type gold deposit in Southwest China. *Journal of Earth Science*, 35(2), 231–245. <https://journal.hep.com.cn/jes>