



## Mekanisme Pembentukan Struktur Geologi Daerah Batu Ampar Dan Sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu

Zaki Nurul Zaid<sup>1\*</sup>, Edy Sutriyono<sup>1</sup>, Ugi Kurnia Gusti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1685>

### Article Info:

Received : 22 Desember 2025  
Revised : 05 Januari 2026  
Accepted : 13 Februari 2026  
Published : 05 Februari 2026

### Correspondence:

Zaki Nurul Zaid

Phone: +6281367581903

**Abstract:** This study examines the mechanisms of geological structure formation in the Batu Ampar area and its surroundings through field geological mapping and interpretation of Digital Elevation Model (DEM) imagery data. Outcrop identification was conducted to determine the types of structures in tectonically deformed rocks. The observations reveal several geological structures, including the Air Kedurang I Anticline, Air Kedurang I Syncline, Air Kedurang II Anticline, Air Kedurang II Syncline, Air Kedurang III Anticline, and the Batu Ampar Thrust Fault. Structural element analysis was carried out using Win Tensor and Dips software. The analyzed data include plane orientations (strike and dip) and pitch for fault structures, while fold analysis utilized orientation data from both fold limbs. Stereonet analysis and DEM interpretation indicate that the structural orientations and surface relief patterns predominantly trend northwest-southeast (NW-SE). The results suggest that compressional forces during the Early to Late Pliocene led to fold formation, which continued into the Pleistocene and triggered the development of the Batu Ampar Thrust Fault. Overall, the geological structures in the study area are interpreted to have formed due to sustained NW-SE-oriented tectonic activity from the Pliocene to the Pleistocene.

**Keywords:** Batu Ampar; Geological Structures; Stress Regime; Digital Elevation Model (DEM); Tectonic Deformation

**Citation:** Zaid, Z. N., Sutriyono, E., & Gusti, U. K. (2026). Mekanisme Pembentukan Struktur Geologi Daerah Batu Ampar Dan Sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(1), 432-441. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1685>

### Pendahuluan

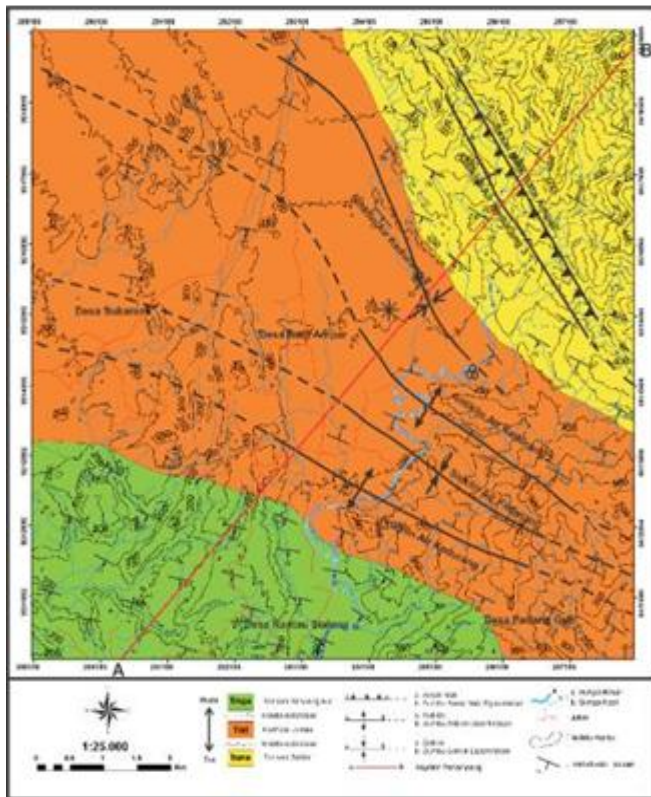
Letak geografis daerah penelitian terletak di Desa Batu Ampar, Kecamatan Kedurang, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu. Berdasarkan regional, daerah penelitian termasuk ke dalam Cekungan Bengkulu. Cekungan Bengkulu merupakan bagian dari jalur tektonik Sumatra yang terbentuk akibat penunjaman Lempeng Indo-Australia ke bawah Lempeng Eurasia di sepanjang zona subduksi Sunda. Proses subduksi ini menghasilkan sistem struktur geologi yang kompleks, meliputi jalur Sesar Besar Sumatra, lipatan, serta sesar-sesar berorientasi miring yang berkembang hingga ke wilayah pesisir. Menurut (Howells, 1997), perkembangan struktur - struktur tersebut dipengaruhi oleh keberadaan Sesar Semangko

yang berorientasi barat laut - tenggara, yang diperkuat oleh kenampakan morfologi di permukaan.

Menurut Yulianto et al., (1995), Cekungan Bengkulu terbentuk dari pola struktur NE-SW selama Paleogen, yang membentuk graben terkait pergerakan sesar WNW-ESE, seperti Sesar Lematang. Deformasi akibat sesar ini menghasilkan *pull apart basin*, sesuai dengan penelitian Pulunggono et al., (1992). Selanjutnya, selama Neogen (Oligosen Akhir hingga Miosen Awal), sistem graben berkembang dan dikontrol oleh sesar NW-SE atau *basin-bounding fault* seperti Ketunggu, Tanjung Sakti, serta dipasangkan dengan *faults tensional* N-S seperti Sesar Lais, Napalan, Talo, dan Alas. Kedua sistem ini menunjukkan bentuk asimetris, menghasilkan *pull apart* berupa Graben Pagarjati dan

Kedurang, yang dipisahkan oleh Tinggian Masmambang (Gambar 1).

sungai juga mencerminkan pengaruh kontrol struktur geologi terhadap sistem drainase daerah penelitian.



Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian

Struktur geologi yang terbentuk sangat berkaitan erat dengan pola persebaran stratigrafi daerah penelitian. Pada fase awal Pra-Tersier terjadi pembentukan batuan dasar Cekungan Bengkulu yang tersusun atas batuan beku granit, granodiorit dan batuan metamorf sebagai basement. Selanjutnya pada Paleogen - Eosen, terjadi pengisian dasar cekungan oleh endapan sedimen vulkanik dan lempung abu - abu kehijauan dengan lingkungan pengendapan fluvial - lakustrin yang dikontrol oleh struktur berupa *Paleogen Graben System*. Pada Lokasi penelitian terdapat 3 proses pengendapan. Pertama pada Oligosen Akhir - Miosen Tengah terjadi pengendapan Formasi Seblat, Miosen Tengah - Miosen Akhir terendapkan secara tidak selaras Formasi Lemau, dan pada Miosen Akhir - Pliosen Formasi Lemau ditindih secara tidak selaras di atasnya oleh Formasi Simpang (Gambar 2).

Secara geomorfologi, daerah penelitian memperlihatkan bentang alam yang dikontrol kuat oleh struktur dan litologi. Bagian timur didominasi perbukitan struktural yang terbentuk akibat lipatan dan sesar pada batuan sedimen Tersier. Morfologi perbukitan ini menunjukkan pola memanjang dengan orientasi umumnya barat laut-tenggara, sejajar dengan arah regional Sesar Besar Sumatra. Selain itu, pola aliran

Umur		Formasi	Lithologi	Zona Batimetri	Lingkungan Pengendapan
Neogen	Pliosen	Simpang Aur (Tms)	Batupasir Molauka	Transisi - Neritik Tepi	Transisi (Foreshore)
	Akhir				
	Tengah	Lemau (Tml)	Batugamping, Batupasir Gampingan, Batupasir, dan Batukumpang	Neritik Tepi - Neritik Tengah	Continental shelf (Inner Ramp)
Miosen	Awal	Seblat (Tms)	Batupasir dan Batulempung	Neritik Luar - Batial Atas	Continental shelf (Outer shelf)

Gambar 2. Kolom stratigrafi daerah Batu Ampar dan sekitarnya.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mekanisme pembentukan struktur geologi di daerah Batu Ampar dan sekitarnya. Analisis dilakukan melalui identifikasi elemen struktur, penentuan pola dan orientasi, serta interpretasi gaya tektonik yang mengontrol terbentuknya struktur. Hasil penelitian diharapkan dapat menjelaskan dinamika deformasi di skala lokal serta memberikan kontribusi bagi pemahaman evolusi tektonik regional Bengkulu Selatan.

**Metode**

Penelitian diawali dengan pengumpulan data yang didapatkan langsung pada saat pemetaan geologi dan dari data yang telah ada sebelumnya. Pada kegiatan pemetaan geologi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan satuan litologi serta elemen-elemen struktur geologi yang berkembang. Pemetaan dilakukan pada skala 1:25.000, dengan menggunakan peralatan seperti kompas geologi, GPS, peta topografi, palu geologi, dan kamera digital. Data orientasi struktur (*strike* dan *dip*) dicatat secara sistematis untuk kemudian dianalisis. Data struktur geologi yang diperoleh dari lapangan dianalisis menggunakan stereonet untuk menentukan pola orientasi dan tipe-tipe struktur yang berkembang. Interpretasi dilakukan untuk memahami arah dan sifat tegasan (*stress*) yang bekerja serta urutan kejadian deformasi berdasarkan hubungan antar struktur dan juga diintegrasikan dengan kenampakan pada peta *Digital Elevation Model* (DEM) interpretasi mengenai mekanisme suatu wilayah dapat dilakukan secara kuantitatif dan mendetail, sehingga dapat memahami sejarah deformasi pada skala lokal maupun regional.

Hasil analisis tersebut kemudian digunakan untuk merekonstruksi mekanisme pembentukan struktur geologi, termasuk menentukan lingkungan tektonik yang berperan, seperti sistem kompresi, ekstensi, maupun geseran. Dalam penamaan struktur lipatan mengacu pada sistem klasifikasi yang

dikembangkan oleh Fleuty (1964) sebagaimana dikutip dalam Fossen (2010), yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk dan geometri lipatan berdasarkan orientasi sumbu dan bidang sayapnya. Untuk struktur sesar, digunakan dua pendekatan klasifikasi, yaitu klasifikasi dari Fossen (2010) yang digunakan untuk menentukan geometri atau bentuk fisik sesar, serta klasifikasi dari Rickard (1972) yang berfokus pada aspek kinematika atau arah pergerakan sesar.

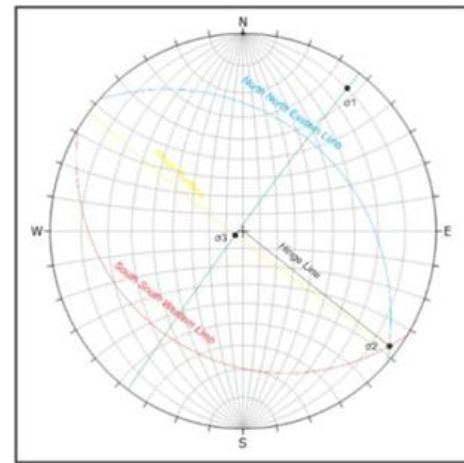
Data struktur yang telah dianalisis selanjutnya diinterpretasikan guna merumuskan mekanisme pembentukan struktur geologi di daerah penelitian. Interpretasi ini dilakukan dengan mengacu pada teori yang dikembangkan oleh Harding (1973). Menurut Harding (1973), saat suatu padatan atau batuan yang dimodelkan dengan *elipsoid* dipengaruhi oleh simple shear maka akan terjadi gaya kompresi dan ekstensi. Gaya kompresi menghasilkan lipatan, sesar naik dan mendatar, sedangkan gaya ekstensi membentuk sesar turun. Kemudian dilakukan rekonstruksi pembentukan struktur merujuk pada teori Harding (1973) mengenai hubungan antara data orientasi dengan proses pembentukannya.

**Hasil dan Diskusi**

Struktur geologi pada daerah penelitian diinterpretasikan berdasarkan hasil observasi langsung di lapangan yang dikombinasikan dengan analisis spasial menggunakan data peta *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS). Struktur-struktur utama yang teridentifikasi meliputi sesar (*fault*) dan lipatan (*fold*), merupakan hasil deformasi batuan akibat gaya tektonik. Pada daerah penelitian terdapat 6 struktur yang berkembang yaitu, Antiklin Air Kedurang I, Sinklin Air Kedurang I, Antiklin Air Kedurang II, Sinklin Air Kedurang II, Antiklin Air Kedurang III, dan Sesar Naik Batu Ampar. Struktur tersebut berada pada satuan batuan sedimen yang pada Formasi Seblat dan Formasi Lemau.

**Antiklin Air Kedurang I**

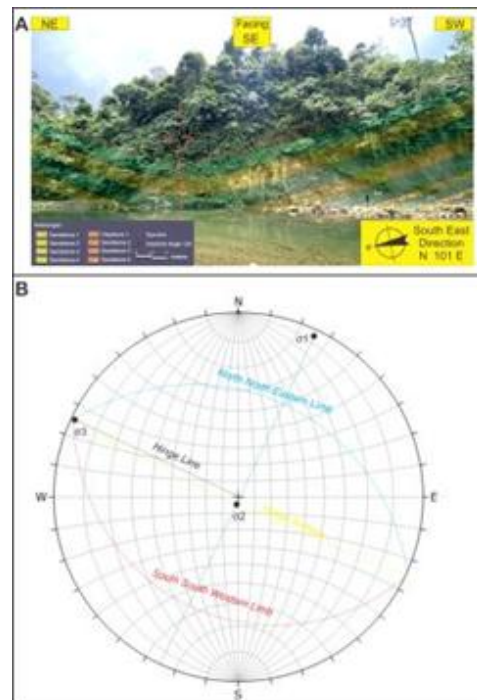
Antiklin Air Kedurang I didapatkan dari hasil pengukuran lapisan batuan pada saat di lapangan yang mengalami pembalikan Dengan orientasi lipatan NW – SE. Dilakukan analisis lipatan menggunakan stereonet (Gambar 3) dengan kedudukan sayap lipatan *North Eastern Limb* N 312° E / 31° NE, dan *South Western Limb* N 121° E / 23° SW. Secara keseluruhan data yang telah dianalisis maka, struktur lipatan ini diklasifikasikan sebagai *Upright Horizontal Fold* menurut Fleuty (1964) dalam Fossen (2010).



**Gambar 3.** Model analisis stereografis antiklin air kedurang I

**Sinklin Air Kedurang I**

Sinklin Air Kedurang I merupakan struktur lipatan dengan orientasi NW – SE. Struktur ini tersingkap pada pinggir Sungai Kedurang di Desa Batu Ampar tepatnya pada koordinat 48 S 9514016 294920, yang telah mengalami proses deformasi pada batuanannya sehingga mengakibatkan perlipatan pada batupasir gampingan dan batulempung (Gambar 4).

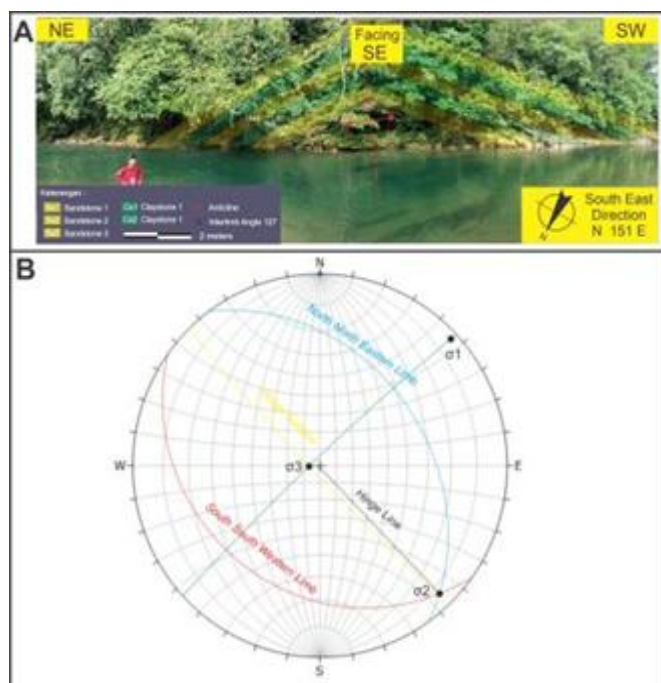


**Gambar 4.** (A) Kenampakan kenampakan singkapan struktur sinklin I pada singkapan batupasir gampingan dan batulempung dengan titik koordinat 48 S 9514016 294920, (B) Model analisis stereografis sinklin air kedurang I

Lipatan tersebut memiliki kedudukan *North Eastern Limb* N 294° E / 32° NE dan *South Western Limb* berorientasi N 116° E / 24° SW. Hasil dari analisis yang dilakukan maka Sinklin Air Kedurang I termasuk kedalam klasifikasi *Upright Horizontal Fold* menurut Fleuty (1964) dalam Fossen (2010).

**Antiklin Air Kedurang II**

Antiklin Air Kedurang II menunjukkan karakter lipatan simetri dengan orientasi utama NW - SE. Lipatan ini tersingkap di pinggir Sungai Kedurang di Desa Batu Ampar tepatnya pada koordinat 48 S 9514682 294925 (Gambar 5). Dikarenakan proses deformasi yang terjadi mengakibatkan terjadinya perlipatan pada batupasir gampingan dan batulempung. Lipatan ini memiliki kedudukan *North Eastern Limb* dengan arah N 324° E/31° NE dan *South Western Limb* berorientasi N 126° E/23° SW. Berdasarkan data analisis yang dilakukan, struktur lipatan Antiklin Air Kedurang II dapat diklasifikasikan sebagai *Upright Horizontal Fold* menurut Fleuty (1964) dalam Fossen (2010).

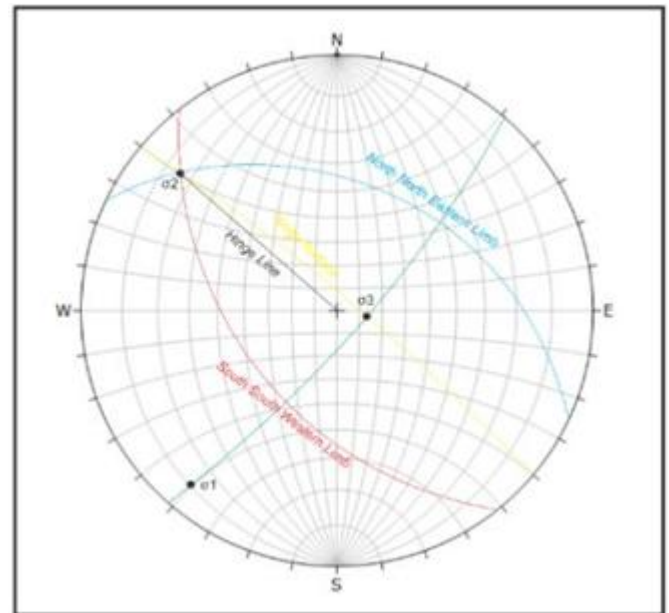


**Gambar 5.** (A) Kenampakan kenampakan singkapan struktur antiklin II pada singkapan batupasir gampingan dan batulempung dengan titik koordinat 48 S 9514682 294925, (B) Model Analisis Stereografis Antiklin Air Kedurang II

**Sinklin Air Kedurang II**

Sinklin Air Kedurang II merupakan hasil dari rekonstruksi data pembalikan kedudukan lapisan batuan di Lokasi penelitian dengan orientasi NW - SE dengan direkontruksikan di streonet (Gambar 6). Dari hasil analisis rekontruksi 5 pasang data didapatkan rata

-rata kedudukannya yaitu, *North Eastern Limb* berorientasi N 312° E / 31° NE, dan *South Western Limb* berorientasi N 121° E / 23° SW. Secara keseluruhan dari data yang telah dianalisis, struktur lipatan ini diklasifikasikan sebagai *Upright Horizontal Fold* menurut Fleuty (1964) dalam Fossen (2010).



**Gambar 6.** Model analisis stereografis sinklin air kedurang II

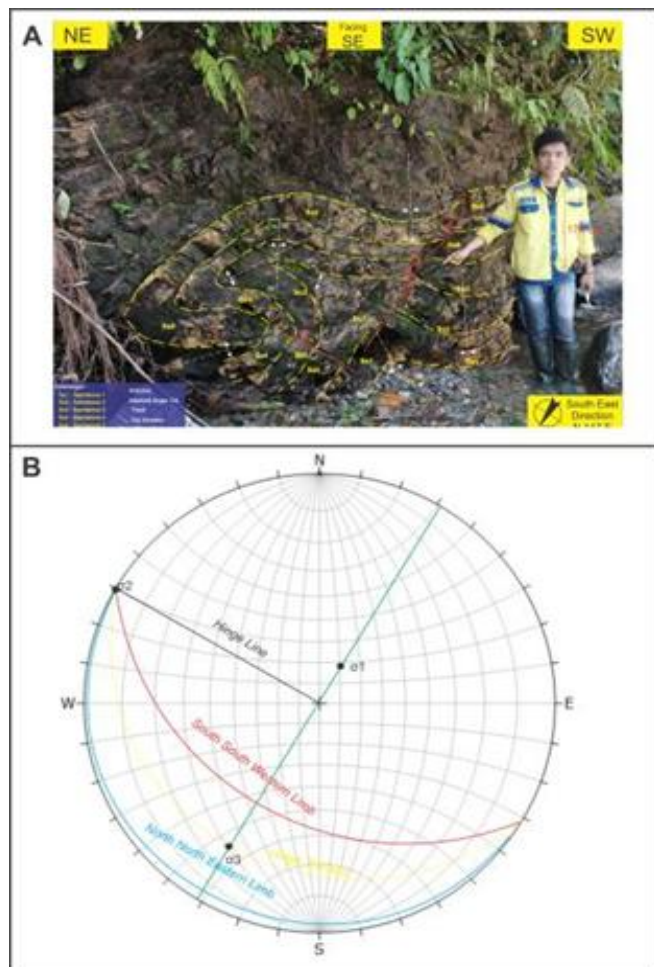
**Antiklin Air Kedurang III**

Antiklin Air Kedurang III menunjukkan karakter lipatan kompleks terlihat dari arah geometri yang beragam, hal ini diindikasikan bahwa proses deformasi yang kompleks pada daerah ini sehingga mengakibatkan perubahan bentuk yang signifikan pada singkapan. Liaptan ini secara keseluruhan memiliki orientasi utama NW - SE. Lipatan ini tersingkap di pinggir Sungai Kedurang di Desa Batu Ampar tepatnya pada koordinat 48 S 9517744 296219. Dalam proses tersebut, lipatan bersifat lentur dan terbalik mengalami pertumbuhan terus menerus akibat tekanan tektonik yang intens. Seiring waktu, lipatan ini meregang dan menipis akibat gaya deformasi yang terus berlangsung, sehingga lapisan batuan menjadi semakin tipis dan melemah. Pada titik tertentu, bagian-bagian yang mengalami tegangan tinggi ini akhirnya mengalami patah atau pecah, menghasilkan dorongan atau thrust yang memindahkan satu bagian lapisan ke atas bagian lain (Gambar 7).

Arah orientasi kedudukan terlihat searah dikarenakan lapisan NE telah rebah sehingga arah *strike* lapisan sama dan kedua *limb North East Limb* N 125°E / 03°SW dan *South West Limb* N 121°E / 36°SW. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, struktur antiklin Air Kedurang III dapat diklasifikasikan sebagai

*Gently Inclined Horizontal Fold* menurut Fleuty (1964) dalam Fossen (2010).

*Horizontal Dip-slip Fault* menurut Fossen (2010) dan *Left Thrust Slip Fault* (Rickard, 1972).

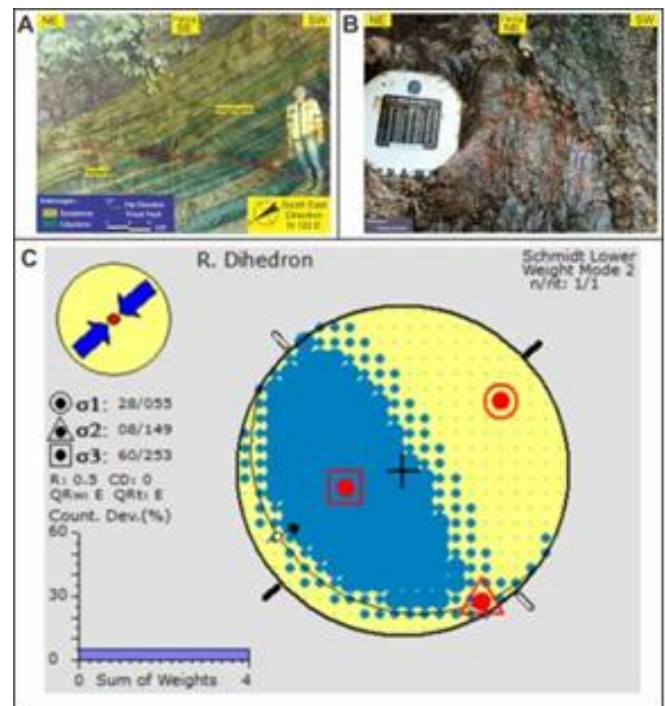


**Gambar 7.** (A) Kenampakan kenampakan singkapan struktur antiklin III pada singkapan batupasir dengan titik koordinat 48 S 9517744 296219, (B) Model analisis stereografis antiklin air kedurang iii

**Sesar Naik Batu Ampar**

Sesar Naik Batu Ampar terletak di utara wilayah penelitian dan menunjukkan keberadaan bidang sesar pada *blok footwall*, memperlihatkan adanya cermin sesar yang cukup jelas pada singkapan tersebut. Berdasarkan pengamatan dan interpretasi lapangan, sesar ini diidentifikasi sebagai bergerak ke arah Timur Laut (NE). Kondisi singkapan awalnya didominasi oleh perselingan antara batupasir dan batulempung, menunjukkan bahwa pengendapan batuan ini terbentuk melalui proses sedimentasi yang berulang serta terstruktur (Gambar 8).

Pengukuran elemen struktur di lapangan didapatkan kedudukan bidang sesar berarah N 124° E / 18° SW, dengan *net slip* atau sudut penunjaman sebesar 16°, N 242° E, serta *pitch* mencapai 63°. Berdasarkan hasil rekonstruksi, sesar Batu Ampar diklasifikasikan sebagai



**Gambar 8.** (A) Kenampakan singkapan sesar batu ampar jarak jauh pada singkapan batupasir dan batulempung dengan titik koordinat 48 S 9518264 296014, (B) Kenampakan singkapan sesar batu ampar jarak dekat, (C) Model analisis stereografis sesar batu ampar

**Mekanisme Struktur**

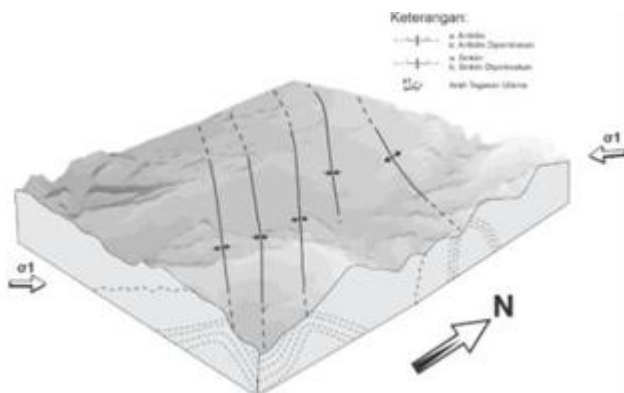
Berdasarkan hasil analisis rekonstruksi struktur dengan menggunakan proyeksi stereografis dan pengolahan data struktur berdasarkan aplikasi serta dilihat dari kenampakan rekonstruksi daerah penelitian dari DEMNas. Struktur yang ditemukan pada daerah penelitian berorientasi ke arah NW - SE berupa sesar dan lipatan. Dari aktivitas tektonik Cekungan Bengkulu berupa adanya pembalikan struktur berumur Pliosen - Pleistosen yang berkaitan terhadap aktivitas Orogen Barisan (Yulihanto, et al., 1995). Pada fase Tektonik di umur Neogen (Oligosen Akhir - Miosen Awal) mengakibatkan terbentuknya sesar - sesar turun yang dikenal sebagai *Neogene Graben System* dengan arah NE - SW. Sedangkan pada Fase Tektonik pada umur Pliosen - Pleistosen tersebut mengakibatkan terbentuknya sistem lipatan dan sesar dengan arah NW - SE (Fajri et. al., 2017).

Pada daerah penelitian struktur geologi yang terbentuk diinterpretasikan terjadi pada fase tektonik pada umur Pliosen - Pleistosen dengan adanya lipatan dan sesar dengan arah NW - SE (Fajri et al., 2017). Terjadinya deformasi lapisan batuan pada kala Pliosen -

Pleistosen yang terjadi menyebabkan perubahan bentuk, ukuran, atau rotasi lapisan tersebut. Deformasi ini mempengaruhi posisi batuan sebelum dan setelah mengalami perubahan, sehingga terbentuk sejarah deformasi. Lipatan yang bersifat lentur dan terbalik terus tumbuh karena tekanan tektonik yang kuat.

Akibatnya, kelengkungan lapisan batuan yang semakin meningkat menyebabkan proses penipisan dan pengepungan inti lipatan, yang dikenal sebagai fenomena *pinches out*, dimana lapisan batuan menipis secara signifikan dipusat lipatan sehingga akhirnya hampir terputus atau menghilang. Menurut Burg, J.P. (2017), proses ini merupakan bagian dari mekanisme deformasi batuan kompleks di daerah tektonik aktif, dimana tekanan dan tegangan yang tinggi menyebabkan batuan tidak hanya mengalami perubahan bentuk, tetapi juga mengalami pembentukan *faults* sebagai jalan keluar untuk pelepasan *stres* tersebut. Menurut Harding (1973) menekankan bahwa gaya tektonik yang bekerja secara *oblique* atau miring terhadap batas lempeng akan menghasilkan pola deformasi kompleks berupa kombinasi antara sesar mendatar, sesar naik, serta lipatan yang berkembang secara sistematis dalam sistem *simple shear*.

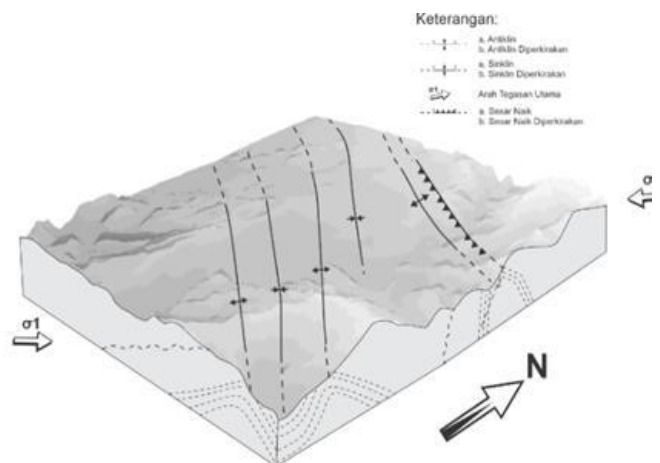
Perkembangan struktur geologi daerah penelitian diinterpretasikan sebagai hasil dari proses deformasi yang terjadi selama fase kompresi pada Kala Pliosen Awal hingga Pliosen Akhir (Yulihanto, et al., 1995). Proses ini menyebabkan terbentuknya struktur lipatan yang signifikan, berpengaruh terhadap kondisi dan distribusi lapisan batuan di daerah tersebut. Struktur lipatan yang terbentuk menyebabkan deformasi pada beberapa formasi geologi utama, yaitu Formasi Seblat, Formasi Lemau, dan Formasi Simpang Aur, sehingga menjadi bagian dari kerangka geologi daerah penelitian. Akibat dari deformasi ini, terbentuklah sejumlah antiklin dan sinklin yang berarah NW - SE, menunjukkan orientasi utama dari struktur lipatan tersebut (Gambar 9).



**Gambar 9.** Model mekanisme gaya *compressional* yang menghasilkan struktur lipatan pada Kala Pliosen Awal - Pliosen Akhir.

Antiklin dan sinklin ini tidak hanya mencerminkan gaya tektonik yang bekerja selama periode tersebut, tetapi juga mempengaruhi distribusi dan kondisi batuan di lapangan, termasuk aspek kestabilan lereng, maupun jalur rekahan yang mungkin terbentuk.

Kemudian, akibat besarnya gaya kompresi yang bekerja selama periode tersebut, proses deformasi pada daerah penelitian terus berlangsung dan mengalami perkembangan yang signifikan. Gaya kompresi yang intensif ini tidak hanya memperkuat pembentukan struktur lipatan, tetapi juga memicu terbentuknya struktur sesar naik yang berorientasi NW - SE. Terbentuknya sesar ini menjadi bukti adanya deformasi mendalam yang dipicu oleh tekanan horizontal besar selama fase orogenesis Bukit Barisan. Proses ini terjadi mulai dari Pliosen Akhir hingga Pleistosen, saat gaya tektonik mencapai puncaknya dan memicu aktivitas deformasi yang *masif*. Selain struktur lipatan, keberadaan sesar naik ini menunjukkan bahwa daerah tersebut mengalami tekanan yang cukup besar untuk menyebabkan pergeseran vertikal dan penyesuaian deformasi kompleks (Gambar 10). Menurut Yulihanto et al. (1995), struktur lipatan dan sesar yang terbentuk selama periode Pliosen hingga Pleistosen ini mencerminkan fase puncak kompresi intens.



**Gambar 10.** Model mekanisme gaya *compressional* yang menghasilkan struktur lipatan dan sesar naik pada Pliosen Akhir - Pleistosen.

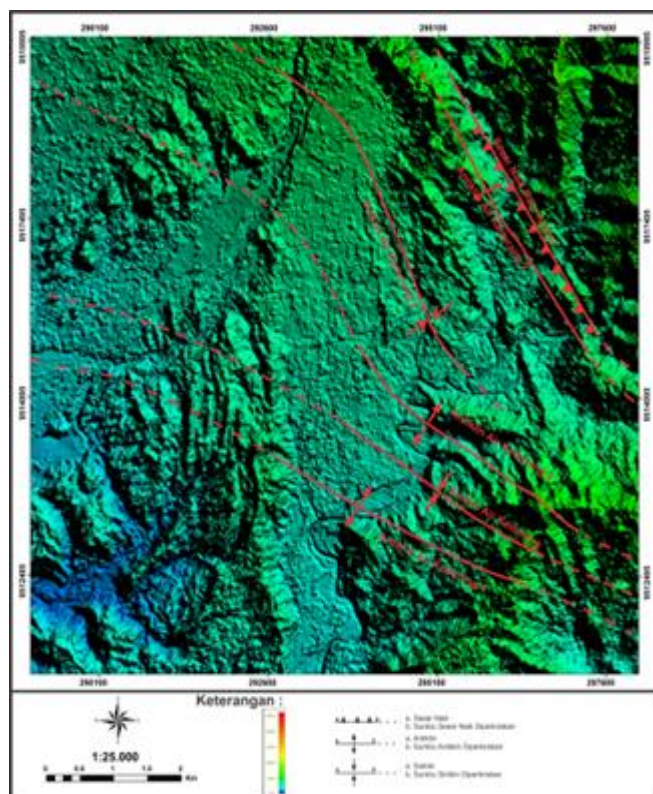
Pengembangan kedua jenis struktur ini, yaitu lipatan dan sesar naik, menunjukkan bahwa proses deformasi tidak bersifat statis, melainkan bersifat dinamis dan terus berkembang seiring waktu sesuai dengan kekuatan gaya tektonik yang bekerja di daerah tersebut. Peristiwa deformasi ini mencerminkan respon bumi terhadap tekanan dan tegangan yang terjadi selama proses tektonik aktif menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dan struktur lapisan batuan secara berkelanjutan. Kehadiran lipatan dan sesar naik ini

memberikan petunjuk tentang mekanisme deformasi yang terjadi selama masa orogenesis, yaitu periode pembentukan pegunungan dan deformasi besar membentuk struktur geologi regional.

### Interpretasi *Digital Elevation Model* (DEM)

Peta *Digital Elevation Model* (DEM) daerah Batu Ampar menunjukkan variasi topografi yang cukup jelas, dengan perbedaan elevasi yang menonjol antara bagian barat dan timur wilayah penelitian. Pola morfologi secara umum memperlihatkan arah memanjang barat laut-tenggara (NW-SE), yang merefleksikan kendali struktural terhadap perkembangan bentuk lahan di kawasan tersebut. Kenampakan ini memperlihatkan bahwa proses tektonik berperan dominan dalam pembentukan dan evolusi morfologi daerah penelitian.

Pada bagian tengah hingga timur peta, tampak deretan punggung memanjang yang berorientasi barat laut-tenggara diinterpretasikan sebagai struktur lipatan, meliputi Antiklin Air Kedurang I-III dan Sinklin Air Kedurang I-II. Orientasi sejajar antara punggung dan lembah menunjukkan pengaruh gaya kompresional berarah barat laut-tenggara (NW-SE), yang konsisten dengan arah tegasan utama di wilayah Cekungan Bengkulu. Menurut Ramsay dan Huber (1987), pola lipatan memanjang yang sejajar dengan arah tegasan kompresional mencerminkan fase deformasi plastis pada batuan sedimen sebelum mencapai batas elastisitasnya.



**Gambar 11.** *Digital Elevation Model* daerah penelitian

Selain itu, di bagian utara hingga tenggara tampak kelurusan topografi yang tegas dan memotong pola lipatan, yang diinterpretasikan sebagai zona sesar naik, salah satunya Sesar Naik Batu Ampar. Ciri ini didukung oleh keberadaan perubahan kemiringan lereng yang tajam serta pola *drainase* terdefleksi di sekitar jalur sesar. Menurut Bull dan McFadden (1977), keberadaan kelurusan morfologi dan perubahan relief yang kontras sering kali mengindikasikan aktivitas tektonik yang masih berlanjut.

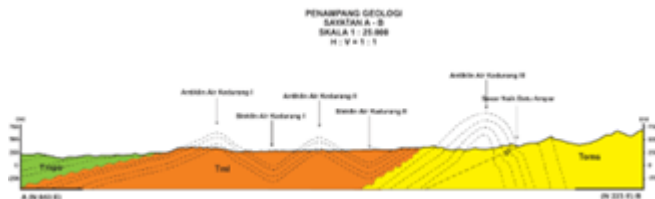
Relief tinggi yang berkembang di sepanjang jalur sesar dan lipatan mencerminkan adanya proses pengangkatan tektonik yang berlangsung sejak Kala Pliosen hingga Pleistosen. Pola ini sejalan dengan hasil penelitian Keller dan Pinter (2002), yang menyatakan bahwa hubungan antara morfologi pegunungan dengan struktur tektonik dapat dijadikan indikator aktivitas neotektonik. Dengan demikian, interpretasi peta DEM ini menunjukkan bahwa morfologi daerah Batu Ampar dikontrol secara dominan oleh gaya kompresional berorientasi barat laut-tenggara (NW-SE), yang menyebabkan pembentukan lipatan dan sesar naik sebagai respons terhadap deformasi regional pada masa Pliosen hingga Pleistosen.

### Interpretasi Bawah Permukaan

Berdasarkan interpretasi penampang geologi sayatan A-B (Gambar 11), urutan stratigrafi wilayah studi menunjukkan bahwa satuan batuan yang tersingkap terendapkan secara berurutan dari tua ke muda, dimulai dari Formasi Seblat (Toms), ditindih secara tidak selaras oleh Formasi Lemau (Tml), dan terakhir Formasi Simpang Aur (Tmps). Ketiga formasi tersebut tersusun dari arah Barat Laut-Tenggara, mencerminkan hubungan stratigrafi ketidakselarasan dan selaras, sehingga menunjukkan bahwa deformasi terjadi setelah proses pengendapan selesai.

Penampang ini juga menampilkan keberadaan struktur lipatan yang terdiri dari Antiklin Air Kedurang I, Sinklin Air Kedurang I, Antiklin Air Kedurang II, Sinklin Air Kedurang II, serta Antiklin Air Kedurang III yang berkembang dominan pada Formasi Lemau dan berlanjut hingga Formasi Seblat, memperlihatkan bukti kuat adanya gaya kompresi dari arah barat daya yang menyebabkan batuan sedimen mengalami pelengkungan berulang. Dan di sisi timur laut terbentuk struktur Sesar Naik Batu Ampar menjadi indikasi deformasi batuan yang telah mencapai batas elastisitasnya sehingga menyebabkan pergeseran vertikal Formasi Seblat, memperlihatkan kelanjutan aktivitas tektonik setelah terbentuknya lipatan. Selain itu, penampang ini juga menggambarkan pengaruh langsung struktur geologi terhadap kondisi morfologi permukaan, dimana puncak antiklin umumnya membentuk zona perbukitan, sedangkan sinklin berkembang menjadi dataran atau cekungan. Variasi

topografi tersebut mencerminkan interaksi antara deformasi batuan dan proses geomorfik seperti pelapukan serta erosi yang berlangsung dalam jangka waktu relatif lama. Proses tersebut membentuk relief kondisi muka bumi seperti saat ini. Dengan demikian, sayatan A-B memberikan gambaran menyeluruh mengenai hubungan antar satuan batuan, deformasi struktural, dan evolusi bentuk lahan.



**Gambar 12.** Penampang geologi daerah penelitian

### Kesimpulan

Berdasarkan dari data struktur dan analisisnya pada Lokasi penelitian didominasi oleh struktur lipatan dan sesar. Struktur lipatan yang terdapat pada daerah penelitian berupa Antiklin Air Kedurang I, Sinklin Air Kedurang I, Antiklin Air Kedurang II, Sinklin Air Kedurang II, dan Antiklin Air Kedurang III. Sedangkan struktur sesar berupa Sesar naik Batu Ampar. Berdasarkan morfologi wilayah penelitian dikontrol secara dominan oleh aktivitas tektonik kompresional berarah barat laut-tenggara (NW-SE). Identifikasi mekanisme pembentukan struktur tersebut diawali dengan adanya deformasi kompresional berarah NE - SW, sehingga membentuk 5 lipatan dan 1 sesar naik dengan orientasi Barat Laut - Tenggara. Dari interpretasi yang ada, keterbentukan lipatan lebih dahulu dibandingkan dengan sesar. Hal ini didasarkan pada batuan yang bersifat *ductile* dan setelah itu mengalami kompres terus menerus hingga mencapai puncak elastisitas batuan tersebut. Maka batuan yang awalnya *ductile* akan menjadi *brittle* terpatahkan sehingga membentuk struktur sesar naik pada kala yang beriringan.

### Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada Prodi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan fasilitas dan arahan selama kegiatan penelitian berlangsung.

### Referensi

Amin, T.C., Kusnana, Rustandi, E. & Gafoer, S., 1993, Geologi Lembar Manna & Enggano, Sumatra: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi : Bandung, Jawa Barat.  
Barber, A.J. dan Crow M.J. 2003. An evaluation of plate

- tectonic models for the development of Sumatra: Gondwana Research. L6. no.I . p.1-28.  
Bull, W.B., & McFadden, L.D. (1977). Tectonic geomorphology north and south of the Garlock Fault, California. Geological Society of America Bulletin, 88(3), 144-156.  
Burg, J.P. 2017. Thrust Systems. Lecture Structural Geology.  
Fajri, S. N., Surtiyono, E., & Nalendra, S. 2019. Lineament Analysis of Digital Elevation Model to Identification of Geological Structure in Northern Manna Sub Basin, Bengkulu. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, Vol. 636, No. 1, p. 012001.  
Fleuty. 1964. The Description of Folds. Proceedings of the Geologist Association.  
Fossen, H., 2010. Structural Geology. Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York.  
Harding, T. P.. 1973. Newport-Inglewood Trend, California An Example Of Wrench Style Deformation. American Association Petroleum Geologists Bulletin. Volume 57. pp. 97-116.  
Heryanto, R. 2006. Karakteristik Formasi Seblat di Daerah Bengkulu Selatan. JSDG, Vol. XVI No. 3 Mei 2006, p.179 - 195.  
Howells, C. 1997. Tertiary Response to Oblique Subduction and Indentation in Sumatra. Indonesia: New ideas for hydrocarbon exploration, Geological, v.126, p.365-374.  
Keller, E.A., & Pinter, N. (2002). Active Tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape. Prentice Hall, New Jersey.  
Kusnana, S. A. M., & Sukarna, D. 1993. Tertiary stratigraphy and tectonic evolution of southern Sumatra. Geology Society of Malaysia: Kuala Lumpur, p 143 - 152.  
Pulunggono, A., Agus, H.S., dan Christine, G. K. 1992. Pre-Tertiary and Tertiary Fault Systems, As a Framework of The South Sumatra Basin : A Study of SAR Maps. Indonesian Petroleum Association, Proceedings 21th AnnualConvention, p.338 360.  
Ramírez-Herrera, M.T. (1998). Geomorphic assessment of active tectonics in the Mexican Volcanic Belt. Geomorphology, 24(2-3), 91-108.  
Ramsay, J.G., & Huber, M.I. (1987). The Techniques of Modern Structural Geology, Vol. 2: Folds and Fractures. Academic Press, London.  
Rickard, M. K. (1972). Fault Classification Discussion. Geological Society of American Bulletin, 83, 2545-2546.  
Yulihanto, B., Situmorang, B., Nunlajjadi, A. dan Sain, B. 1995. Structural Analysis of The Oshore

Bengkulu Fore-arc Basin and Its Implication for Future Hydrocarbon Exploration Activity. Jakarta: Indonesian Petroleum Association, Proceedings 24th Annual Convention, p.85-96.