# REAKTIVASI SESAR TUA DAN PENGARUHNYA TERHADAP PEMBENTUKAN STRUKTUR GEOLOGI DAN CEKUNGAN KUARTER DI DAERAH BANDUNG-GARUT

**Edy Sunardi**
Laboratorium Sedimentologi dan Geologi Kuarter, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

## *ABSTRACT*

*The geological structure of faults on the pre-Tertiary basement rocks in West Java* is the result of the activity of plate collision in the Cretaceous and Tertiary Age*. The NE-SW direction of structural pattern is the pattern of major fault related to Cretaceous subduction, while other direction is related to Tertiary. The reactivation fault turned out to continue in Late Tertiary to Quaternary period. Baribis Fault, Cimandiri Fault, and Citanduy Fault which are formed in the Late Tertiary, faulted also Quaternary volcanic rocks.*

*Some Quaternary structures forming sub-basin and heights, which shows genetically similar with its basement rocks. From subsurface geological data, the high and low patterns show similarity to the surface condition, such as under Bandung and Garut depressions, where horst and graben are found. Based on this finding, it can be concluded that there is fault reactivation from basement rocks to the surface.*

***Keywords**: Depression, Horst, Graben, Reactivation, Quaternary*

## ABSTRAK

Struktur sesar pada batuan dasar berumur pra-Tersier di Jawa Barat merupakan hasil dari aktivitas tumbukan lempeng pada Jaman Kapur dan Tersier. Pola struktur arah timur laut-baratdaya merupakan pola sesar utama yang berhubungan dengan subduksi Kapur, sedangkan struktur sesar dengan arah lainnya berhubungan dengan subduksi Tersier. Reaktivasi sesar ternyata terus berlanjut pada periode Akhir Tersier ke Kuarter. Sesar Baribis, Sesar Citanduy dan Sesar Cimandiri yang terbentuk pada Akhir Tersier, ternyata mensesarkan juga batuan volkanik berumur Kuarter.

Beberapa struktur Kuarter membentuk sub-cekungan dan tinggian yang relative sama genetiknya dengan yang terjadi pada batuan dasar. Dari data geologi bawah permukaan, ditemukan pola tinggian dan rendahan yang polanya mirip dengan yang terjadi di permukaan, misalnya di bawah Depresi Bandung dan Depresi Garut, ditemukan *horst* dan *graben*. Atas dasar data tersebut dimungkinkan telah terjadi reaktivasi sesar pada batuan dasar ke permukaan.

**Kata kunci:** depresi, horst, graben, reaktivasi, Kuarter

## PENDAHULUAN

Struktur geologi yang terbentuk pada umur Tersier, memiki pola yang relatif sama dengan waktu Kuarter. Salah satu aspek yang mencerminkan adanya kemiripan tersebut, antara lain tercermin dari aspek morfologi dan sebaran batuannya. Morfologi perbukitan volkanik Kuarter membentuk jalur berarah barat-timur, Pola sebaran dengan arah tersebut juga terjadi pada batuan sedimen dan batuan volkanik berumur Tersier. Hal yang sama juga terjadi pada beberapa bentuk cekungan umur Paleogen dan Kuarter, yaitu ada kesamaan posisi, bentuk dan genetic cekungan di bawah dengan di atasnya.

Maksud dari penelitian inilah adalah untuk mengetahui hubungan genetik antara struktur tua yang terbentuk pada waktu Tersier dengan pola struktur yang lebih muda yang terbentuk pada waktu Kuarter.

## BAHAN DAN METODA PENELITIAN

Data primer yang digunakan berasal dari hasil penelitian lapangan maupun bawah permukaan. Data permukaan dilakukan dengan melakukan pemetaan geologi permukaan pada daerah terpilih, sedangkan data ba-

wah permukaan dilakukan dengan menggunakan metoda geofisika di lokasi tertentu. Data lainnya berupa data sekunder dari berbagai sumber yang sifatnya lebih regional.

## Geologi Regional

Jawa Barat disusun oleh berbagai macam dan umur batuan, mulai dari batuan melange berumur pra-Tersier, batuan sedimen Tersier dan batuan volkanik berumur Tersier hingga Kuarter. Batuan dasar pra-Tersier hanya tersingkap terbatas, yaitu di daerah Ciletuh-Sukabumi. Batuannya disusun oleh melange tektonik berumur Kapur, terdiri atas filit, skis, gabbro, basalt dan batuan metasedimen (Sukamto, 1973). Batuan dasar ini selanjutnya ditutupi tidak selaras oleh batuan sedimen laut dalam yang dikelompokan ke dalam Formasi Ciletuh berumur Eosen Tengah (Yulianto, et all., 2007). Kedua formasi tersebut, ditutupi tidak selaras oleh batuan sedimen darat-laut dangkal Formasi Bayah yang berumur Miosen Atas.

Menjelang Oligosen sebagian besar cekungan semakin mendalam, hal ini dicerminkan dengan berkembangnya sedimen *gravity flow* pada formasi berumur Oligosen hingga Pliosen Bawah, antara lain pada Formasi Cinambo, Formasi Pemali, Formasi Rambatan, Formasi Jatiluhur, Formasi Citarum, Formasi Halang dan Anggota Batupasir Formasi Subang. Selanjutnya menjelang Akhir Tersier, kondisi cekungan kembali mengalami pendangkalan yang diwakili oleh fasies batulempung Formasi Subang dan Formasi Kaliwangu yang banyak mengandung fosil moluska (Haryanto, 2014).

Hampir seluruh formasi batuan sedimen Tersier, mengandung material volkanik yang ditemukan baik sebagai sisipan atau sebagai komposisi penyusun di dalam batuannya. Data ini menunjukan selama berlangsungnya proses sedimentasi, diikuti oleh aktivitas magmatisma dan volkanisma. Aktivitas magmatisma dan volkanisma terus berlanjut hingga Kuarter (Sunardi dan Kosoemadinata, 1999).

Pola struktur pada batuan sedimen Tersier, didominasi oleh struktur lipatan dan sesar naik dengan arah umum barat-timur (Gambar 1; Haryanto, 2014). Pola struktur tersebut dibentuk oleh sistem tegasan kompresi berarah utara-selatan, sesuai dengan kedudukan jalur subduksi Tersier yang membentang dengan arah barat-timur di selatan Pulau Jawa. Adanya kesamaan pola struktur lipatan dan sesar naik pada masing-masing formasi yang berbeda umur, menunjukan bahwa sistem tegasan kompresi berlangsung pada periode tektonik yang sama, yaitu pada waktu Akhir Tersier (Haryanto 2014).

## Tektonik dan Pola Struktur Tersier

Dari data seismik di Jawa Barat Utara, pola sesar yang berkembang pada batuan dasar pra-Tersier, umumnya berarah utara-selatan dan berjenis sebagai sesar normal. Pola struktur ini mengawali pembentukan cekungan sedimen Paleogen dan masih terus aktif hingga Neogen Bawah, bersamaan dengan berlangsungnya proses sedimentasi Formasi Talangakar dan Formasi Baturaja.

Pola struktur utara-selatan juga dijumpai di daerah Banten Selatan. Di bawah permukaan membentuk sejumlah tinggian dan cekungan lokal, antara lain *Honje High, Honje Low, Bayah High* (Baumann, 1973). Di permukaan, pola struktur ini mensesarkan batuan sedimen berumur Eosen hingga Miosen. Adanya kesamaan pola sesar di bagian bawah dan di atas permukaan, menunjukan adanya reaktivasi sesar tua pada batuan dasar yang terus aktif hingga mempengaruhi batuan yang lebih muda. Melalui seimik di bagian selatan lepas pantai Bayah, pola sesar utara-selatan mengontrol terbentuknya subcekungan dan tinggial lokal (Yulianto, 2007).

Kondisi di atas jauh berbeda dengan yang terjadi di Jawa Barat. Di

daerah ini, pola struktur utara selatan kurang berkembang, namun untuk struktur lipatan dan sesar naiknya relatif sama yaitu berarah barat-timur. Batas perbedaan pola struktur diantara keduanya dipisahkan oleh Sesar Pelabuhanratu. Sesar inilah yang memisahkan mandala sedimentasi Blok Banten dengan Blok Jawa Barat (Martodjojo, 1984). Adanya perbedaan dan persamaan pola struktur diantara kedua blok di atas, menunjukan adanya urutan pembentukan pola strukturnya, yaitu struktur sesar berarah utara-selatan terbentuk lebih dahulu dibandingkan dengan pola sesar berarah barat-timur.

Secara umum jurus lapisan batuan sedimen Tersier di seluruh Pulau Jawa bagian Barat memiliki pola yang sama. Struktur lipatan dengan kemiringan lapisan batuan di atas 50°, pada umumnya berada di dalam zona sesar naik. Kedudukan sesar naik terletak saling sejajar dengan arah barat-timur dan sejajar dengan jurus lapisan batuannya. Data ini menunjukan pembentukan struktur lipatan dan sesar naik terjadi pada periode tektonik yang sama. Kesimpulan ini sesuai dengan peneliti sebelumnya yang menyatakan bahwa pola struktur lipatan anjakan di Pulau Jawa Bagian Barat, terjadi pada waktu Akhir Tersier (Haryanto, 2014).

Struktur sesar mendatar umumnya terbentuk bersamaan dengan struktur lipatan anjakan, beberapa diantaranya bersifat regional, seperti Sesar Citanduy, Sesar Jatiluhur dan sesar Pelabuhanratu (Haryanto, 2014). Pada segmen tertentu dari jalur sesarnya, membentuk depresi topografi yang berhubungan dengan sistem *pull apart*, misalnya Depresi Cikijing yang berhubungan dengan sesar Citanduy. Sesar Citanduy adalah sesar mendatar regional yang pembentukannya bersamaan dengan sesar naik Baribis. Kedua sesar tersebut merupakan satu jalur sesar yang sama, namun memiliki arah dan jenis pergeseran yang berbeda (Haryanto, 2004). Di daerah Majalengka, sesar Citanduy memotong batuan volkanik muda Gunung Ciremai, sehingga disimpulkan masih terus aktif hingga Kuarter. Fenomena aktifnya sesar tua tidak hanya terjadi pada sesar Citanduy dan sesar Baribis. Sesar Cimandiri yang berada pada segmen Padalarang-Cimahi, juga mensesarkan batuan volkanik tua produk Gunung Sunda. Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa tektonik selama kurun waktu Tersier terus aktif hingga sekarang.

## Tektonik dan Pola Struktur Kuarter

Tektonik yang berlangsung pada umur Kuarter, disamping dapat mengaktifkan kembali struktur tua, juga dapat membentuk struktur sesar yang baru. Namun karena sistem tegasannya relative tidak berubah (kedudukan jalur subduksi tetap), maka pola struktur yang dihasilkannya relatif sama dengan yang terbentuk pada waktu Tersier.

Reaktivasi struktur sesar tua pada umur Kuarter, menghasilkan pola struktur yang sama dengan pola struktur yang terbentuk sebelumnya. Kondisi ini disebabkan karena kedudukan jalur subduksi di Pulau Jawa sejak Awal Tersier hingga sekarang, tidak pernah mengalami pergeseran. Salah satu bukti yang menunjukan kesimpulan tersebut dapat dianalisis dari aspek magmatisma dan volkanismanya, yaitu kedudukan dan sebaran batuan volkanik Tersier dan Kuarternya sama-sama berarah barat-timur dan kedudukannya saling tumpang tindih. Salah satu contonya di daerah Sukabumi Selatan, yaitu batuan volkanik Formasi Jampang yang berumur Miosen Bawah, ditutupi tidak selaras oleh batuan volkanik Kuarter. Kondisi yang sama juga terjadi di daerah Bandung dan sekitarnya, yaitu dari data umur absolut batuan volkanik diketahui memiliki umur yang berbeda (Sunardi dan Kosoemadinata, 1999).

Terlepas apakah pola struktur yang terbentuk pada waktu umur Ku-

arter, merupakan hasil reaktivasi sesar tua atau sebagai struktur yang baru terbentuk, namun keduanya menunjukan bahwa aktivitas tektonik berjalan terus.

Aktivitas tektonik dan struktur geologi yang pada akhirnya memberikan kontribusi utama terhadap morfologi di suatu daerah. Ada beberapa bentukan lahan yang dipengaruhi dan tidak dipengaruhi oleh proses pensesaran, misalnya morfologi lembah yang berada diantara Gunung Burangrang dengan Gunung Tangkubanprahu, merupakan salah satu conto yang tidak terkait dengan struktur sesar, namun lebih disebabkan oleh adanya tumpukan material volkanik pada masing-masing pusat erupsi gunung-apinya. Di sisi lain ada bentuk lembah yang pembentukannya dikontrol oleh struktur sesar, seperti Depresi Cikijing yang berhubungan dengan sesar Citanduy atau depresi Lembang dikontrol oleh Sesar Lembang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Reaktivasi Sesar Pada Pembentukan Cekungan Bandung dan Cekungan Garut

Cekungan Bandung dan Cekungan Garut adalah dikelilingi oleh perbukitan volkanik dan gunungapi aktif. Kedua cekungan ini tidak semata-mata dibentuk oleh adanya perbedaan elevasi karena adanya tumpukan material volkanik gunungapi Kuarter, melainkan ada struktur geologi yang mengontrolnya. Batas utara dan selatan Cekungan Bandung, dikontrol oleh kelurusan struktur sesar berarah barat-timur, sedangkan di bagian barat dan timurnya di batasi oleh sesar berarah utara dan selatan. Hal yang sama juga terjadi pada Cekungan Garut, dimana daerah pedatarannya dibatasi oleh sesar berarah barat-timur dan utara-selatan.

Melalui penafsiran anomali gravity di bawah Cekungan Bandung dan Cekungan Garut (Gbr. 2; Adhiperdana dan Sunardi, 2008), pada batuan dasarnya ditemukan sejumlah sesar normal yang membentuk sejumlah tinggian dan rendahan. Pola struktur ini mirip dengan yang terjadi di dalam Cekungan Jawa Barat Utara dan di daerah Banten Selatan. Walaupun Di atas permukaan, struktur sesar normal membentuk kedua cekungan di atas.

## KESIMPULAN

Cekungan Bandung dan Cekungan Garut merupakan bentuk depresi yang dikontrol oleh struktur sesar. Struktur sesar ini merupakan hasil reaktivasi sesar tua yang terbentuk sebelumnya. Ada dua reaktivasi sesar yang mempengaruhinya yang pertama terjadi pada Akhir Tersier dan yang terakhir bersamaan dengan tektonik Kuarter.

## DAFTAR PUSTAKA

Adhiperdana, B.G. and Sunardi, E., 2008. *An Account for the Petroleum Prospectivity of Southern Mountain of West Java: A Geological Frontier in the West ?.* Lab. Of Sedimentology & Quarternary Geology, Faculty Of Geology. Tidak dipublikasikan.

Baumann, P., Genevraye, P.D., Samuel, L., Mudjito and Sajekti, S. 1973. Contribution to The Geological Knowledge of South West Java. *Indonesian Petroleum Association, Proceedings 2st Annual Convention.*

Martodjojo S. 1984. *Evolusi Cekungan Bogor, Jawa Barat*, Tesis Doktor, Pasca Sarjana ITB. (Tidak dipublikasikan).

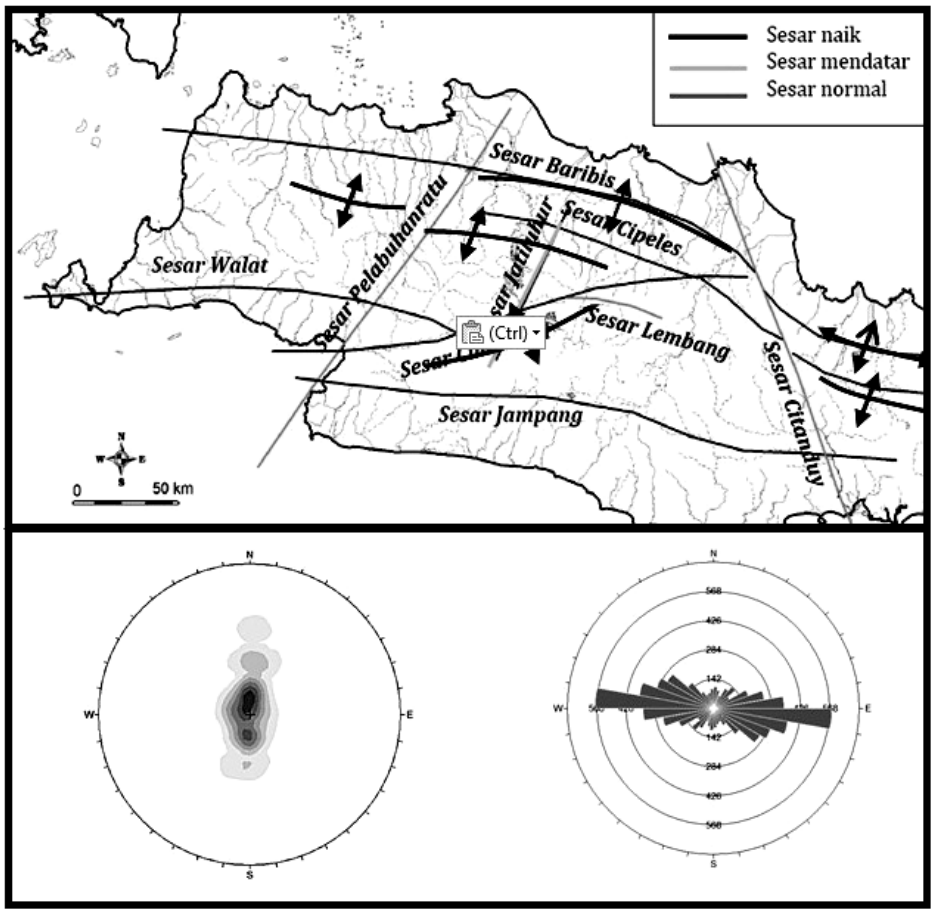
Haryanto, I., 2014. Evolusi Tektonik Pulau Jawa Bagian Barat Selama Kurun Waktu Kenozoikum. Disertasi Doktor, Pasca Sarjana UNPAD (Tidak dipublikasikan).

Sunardi, E. & Koesoemadinata, R.P. 1999. New K-Ar Ages and The Magmatic Evolution of The Sunda-Tangkuban Perahu Volcano Complex Formations, West Java,

*Indonesia Proceedings of the 28 th Annual Convention IAGI, Jakarta, h 63-71.*

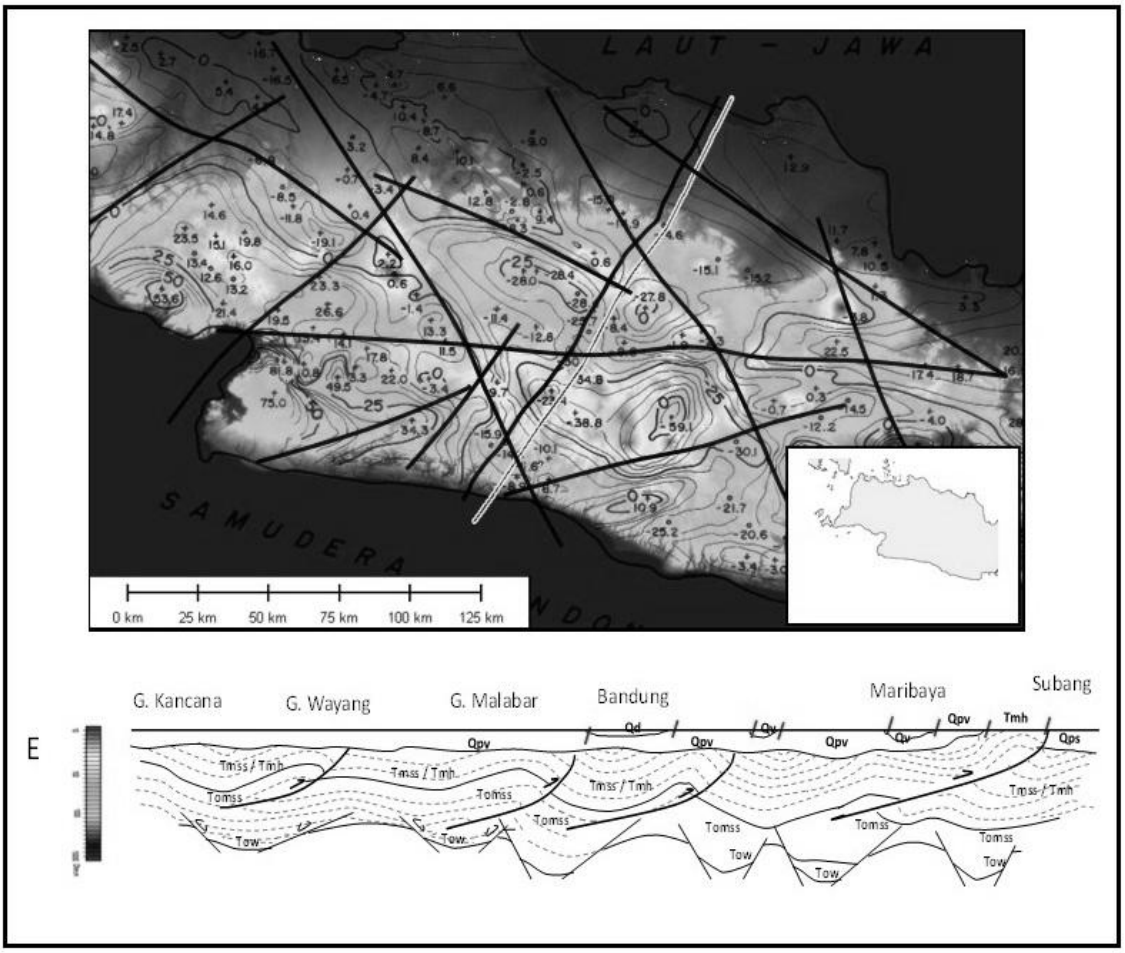
Sukamto, R. 1975. Geologic Map of the Jampang and Balekambang quadrangles, Java (Quadrangles 9-XIV-A, 8-XIV-C) Scale 1: 100,000, Geological Research and Development Centre, Bandung, 11 p.

Yulianto, I., Hall, R., Clements, B. & Elders, C. 2007. Structural and stratigraphic evolution of the offshore Malingping Block, West Java, Indonesia, *Proceedings Indonesian Petroleum Association 31st Annual Convention.*




Gambar 1.

Struktur geologi regional dan jurus lapisan batuan sedimen Tersier (Haryanto, 2014; dimodifikasi).




Gambar 2.

Struktur geologi bawah permukaan, berdasarkan data gravity dan geologi bawah permukaan di sepanjang penampang antara Garut Selatan-Subang (Adhiperdana & Sunardi, 2008, dimodifikasi)