



**Bulletin of
SCIENTIFIC CONTRIBUTION**

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage : <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>

p-ISSN : 1693 - 4873

Volume 14, No.2
Agustus 2016

**PENGARUH SESAR CITANDUY TERHADAP POLA JURUS LAPISAN BATUAN DI DAERAH
BANTARUJEG-MAJALENGKA, PROVINSI JAWA BARAT**

Ismawan dan Iyan Haryanto

Lab. Geologi Struktur Universitas Padjadjaran

email : ismawan@unpad.ac.id

ABSTRACT

Fold pattern of the Tertiary sedimentary rock in Majalengka represents east-west orientation as a part of Jawa fault thrust belts. In the Bantarujeg area, the orientation of those folds are slightly different to the major east-west orientations due to different shear strength that controls this region as a product of heterogeneity block movement in orientation and speed. It was causing rock mass break laterally and produce tear faults and/or strike-slip faults. Along the faults, strain direction rotated and bend the stratification of sedimentary rocks along the fault. However, pattern of stratification is depend on the time development of fault system since the stratifications are not influenced by faults.

Step of works of this research was starting by interpret structure and lineament from DEM data, thus combined by field work data that consists of strike and dip of stratification, lithology and stratigraphy succession.

Keywords : rotation, copel, strain system, anjakan fold, strike pattern, stereographic projection

ABSTRAK

Pola struktur lipatan pada batuan sedimen Tersier di daerah Majalengka, merupakan bagian dari pola struktur lipatan anjakan Jawa yang secara regional berarah barat-timur. Di daerah Bantarujeg, sebagian dari pola struktur ini membusur karena adanya pengaruh tegasan kopel. Tegasan kopel terjadi ketika masa batuan yang bergerak memiliki kecepatan yang berbeda di setiap segmennya. Peristiwa ini menyebabkan masa batuan robek secara lateral yang akhirnya membentuk tear fault atau sesar mendatar lokal. Selama berlangsungnya peristiwa ini, arah tegasan berotasi dan menyebabkan lapisan batuan melengkung secara lateral di sekitar zona sesarnya. Tidak semua sesar mendatar merubah pola jurus lapisan batuan, hal ini tergantung kepada waktu pembentukannya, yaitu apakah lipatan seret ini terbentuk bersamaan dengan pembentukan struktur lipatan anjakan atukah terjadi sesudahnya.

Metoda penelitian dilakukan dengan menganalisis kelurusan struktur melalui DEM, dilanjutkan dengan mengukur kedudukan strike dan dip lapisan di lapangan. Selanjutnya dengan mengkompilasi aspek morfologi dan stratigrafinya, akan diketahui sejauh mana kontrol tear fault merubah pola jurus di daerah ini. Pengolahan data struktur dilakukan dengan analisis dem, rekontruksi pola jurus dan proyeksi stereografi.

Kata kunci : rotasi, kopel, sistem tegasan, lipatan anjakan, pola jurus, proyeksi stereografi.

Pendahuluan

Struktur geologi daerah Bantarujeg relatif cukup kompleks (Gambar 1). Hal ini tercermin dengan berkembangnya struktur lipatan, sesar naik dan sesar mendatar dengan frekuensi yang tinggi. Secara regional, pola struktur geologi di wilayah ini, merupakan bagian dari pola struktur lipatan anjakan dengan arah umum barat-timur. Namun di beberapa lokasi di daerah Bantarujeg, struktur lipatannya berarah timurlaut-baratdaya dan baratlaut-tenggara. Perubahan pola jurus lapisan batuan ini yang akan dikaji sebagai objek penelitian, yaitu apakah disebabkan oleh proses tektonik atau

terbentuk bersamaan dengan proses sedimentasi.

Lokasi daerah penelitian dipilih di daerah Bantarujeg, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat, dengan pertimbangan struktur geologinya cukup kompleks dan masih banyak permasalahan struktur geologi yang belum diungkap secara mendalam, terutama dalam aspek geometri struktur lipatannya.

Metoda Penelitian

Metoda penelitian dilakukan dengan menginterpretasikan kelurusan struktur melalui DEM, dengan tujuan untuk

Gambar 1. Peta geologi regional daerah Bantarujeg dan sekitarnya (Djuri, 1995; dimodifikasi).

Kontak stratigrafi keduanya kemungkinan selaras, mengingat diantara keduanya tidak memperlihatkan adanya kontak erosional, serta perubahan litologinya terjadi secara berangsur. Dengan demikian dapat diinterpretasikan batas formasi antara Formasi Halang dengan Formasi Kaliwangu, bukan merupakan batas ketidakselarasan namun sebagai kontak struktural, yaitu berupa sesar naik atau sesar normal (Haryanto, I., 2014). Dijelaskan lebih lanjut, bahwa data lapangan menunjukkan pada batas antara kedua formasi tersebut, tidak ditemukan indikasi pensesaran dan tidak pula ditemukan kontak ketidakselarasan. Dengan demikian dapat disimpulkan bagian atas dari Formasi Halang merupakan sedimen laut dangkal yang memiliki rentang umur yang lebih muda lagi hingga selaras dengan Formasi Kaliwangu yang berumur Pliosen. Selanjutnya seluruh batuan sedimen Tersier di atas, ditutupi tidak selaras oleh satuan batuan gunungapi hasil erupsi gunungapi Kuartar. Satuan Batuan Vulkanik terdiri atas breksi vulkanik dan tuf. Di bagian selatan daerah penelitian, batuan ini membentuk morfologi perbukitan dengan kemiringan lereng terjal hingga sedang.

Struktur geologi daerah penelitian merupakan bagian dari pola struktur lipatan anjakan Jawa. Pola struktur ini dicirikan dengan intensitas struktur lipatan dan sesar naik yang tinggi, terletak saling sejajar dengan arah barat-timur (Martodjojo, 1984). Struktur lipatan anjakan terbentuk pada akhir Tersier atau pada periode tektonik Plio-Plistosen (Haryanto, I., 2014).

Interpretasi Struktur Geologi dan data lapangan

Morfologi daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi tiga satuan yang ditentukan berdasarkan pada pola punggungannya, yaitu Satuan Morfologi Perbukitan Sedimen Memanjang; Satuan Morfologi Perbukitan Vulkanik Tak-Beraturan; Satuan Morfologi Kerucut Intrusi dan gunungapi. Dari hasil interpretasi citra landsat menunjukkan

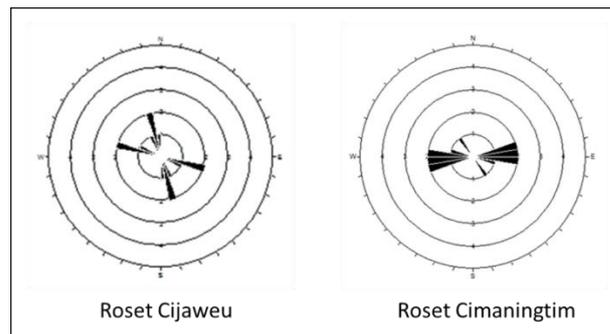
adanya kelurusan topografi yang diinterpretasikan sebagai jalur perbukitan sedimen dengan jurus lapisan batuanya berarah barat-timur. Dari pola pengaliran sungai yang dikompilasi dengan pola dan kerapatan kontur dari peta topografi, juga didapatkan pola struktur geologi dengan arah barat-laut-tenggara dan timurlaut-baratdaya. Diantara ketiga satuan geomorfologi tersebut yang berhubungan langsung dengan tektonik, adalah Satuan Morfologi Perbukitan Sedimen Memanjang. Morfologi perbukitan ini, lebih dominan dikontrol oleh struktur lipatan, sesar naik dan sesar mendatar. Secara teoritis dengan mengacu kepada konsep struktur dari Moody dan Hill (1956), serta berdasarkan pada kedudukan jalur subduksi di selatan Pulau Jawa yang arah barat-timur, maka struktur dengan barat-timur ditafsirkan sebagai struktur lipatan dan sesar naik, sedangkan arah timurlaut-baratdaya dan barat-laut-tenggara diinterpretasikan sebagai sesar mendatar. Dengan memperhatikan pola punggung perbukitan sedimen di daerah ini, maka dapat diinterpretasikan pula bahwa jurus lapisan batuan sedimen juga berarah barat-timur. Di bagian timur daerah Bantarujeg yaitu di sekitar Maja, pola punggung perbukitan agak membusur ke arah tenggara. Hal ini menunjukkan pola jurus perlapisan batuanya sudah berubah yang semula berarah barat-timur, menjadi arah barat-laut-tenggara. Perubahan pola punggung juga terjadi di beberapa lokasi, walaupun perubahannya tidak terlalu besar, seperti yang ditemukan pada jalur punggung perbukitan di bagian utara daerah penelitian.

Hasil penafsiran struktur di atas, dijadikan acuan dalam menentukan lintasan pemetaan struktur geologi, hasilnya adalah sebagian besar hasil interpretasi struktur geologi memiliki bukti fisik di lapangan, antara lain ditemukannya lipatan seret, intensitas struktur kekar yang tinggi, kemiringan lapisan batuan di atas 50°, jurus lapisan batuan yang tidak homogen, serta ditemukannya cermin sesar dan breksi

sesar. Data cermin sesar di ukur dari dua lokasi berbeda dan masing-masing data pengukurannya dikelompokan menjadi satu karena lokasi pengukurannya relatif berdekatan (Tabel 1; Gambar 2).

Tabel 1. Data cermin sesar mengindikasikan adanya sesar naik dan sesar mendatar

Lokasi	No	Strike	Dip	Dip Ref.	Pitch	Pitch Ref	Strike Slip	Dip Slip
Cijaweu	1	106	59	S	88	W	S	I
	2	340	70	E	15	S	D	N
	3	350	69	E	18	S	S	I
	4	132	14	S	78	E	D	I
	5	310	32	N	85	W	D	N
	6	135	30	W	87	S	D	I
	7	335	70	E	23	N	D	I
	8	345	78	E	23	N	D	I
	9	76	8	S	60	W	S	I
	10	290	18	N	89	E	S	I
	11	287	82	N	74	W	D	I
	12	110	75	S	86	E	D	I
Cimaningtim	1	95	82	S	3	W	S	I
	2	255	81	N	40	E	S	N
	3	145	76	W	45	S	S	N
	4	90	75	S	70	E	D	I
	5	80	76	S	68	E	D	I
	6	282	55	N	38	E	D	N
	7	80	79	S	20	E	S	N
	8	70	80	S	65	E	D	I



Gambar 2. Roset strike cermin sesar daerah Cijaweu berhubungan dengan sesar naik dan sesar mendatar, sedangkan di daerah Cimanintim lebih banyak berhubungan dengan sesar naik.

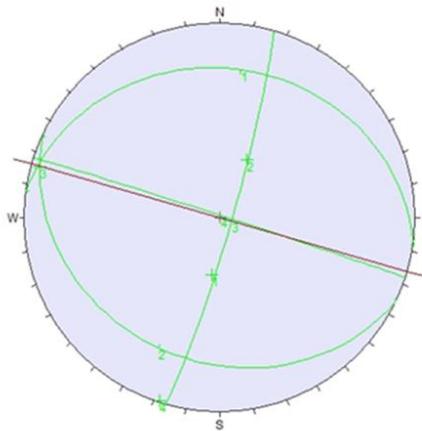
Dari data cermin sesar diketahui nilai pitch yang tinggi berada pada zona sesar naik atau beberapa berada diantara perpotongan sesar naik dan sesar mendatar, seperti yang ditemukan di kelurusan Sungai Cijaweu. Demikian pula data cermin sesar yang diukur di

lokasi Sungai Cimaningtim. Dari kedua data tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pensesaran pada periode tektonik yang sama, membentuk dua jenis sesar, yaitu sebagai sesar naik dan sesar mendatar.

Pola Jurus Lapisan Batuan

Tabel 2. Data strike dan dip lapisan batuan Daerah Bantarujeg

Formasi	Strike	Dip	Formasi	Strike	Dip
Kaliwangu Tpk	250	28	Cinambo Tomcl	110	87
Kaliwangu Tpk	242	30	Cinambo Tomcl	90	45
Kaliwangu Tpk	40	20	Cinambo Tomcl	100	66
Kaliwangu Tpk	290	20	Cinambo Tomcl	115	71
Kaliwangu Tpk	48	35	Cinambo Tomcl	290	70
Kaliwangu Tpk	120	25	Cinambo Tomcl	180	75
Kaliwangu Tpk	87	20	Cinambo Tomcl	275	80
			Cinambo Tomcl	280	87
Halang Tmhl	280	25	Cinambo Tomcl	80	41
Halang Tmhl	270	50	Cinambo Tomcl	98	65
Halang Tmhl	115	40	Cinambo Tomcl	270	88
Halang Tmhl	90	65	Cinambo Tomcl	355	72
Halang Tmhl	115	30			
Halang Tmhl	265	25			
Halang Tmhl	85	65			
Halang Tmhl	120	25			
Halang Tmhl	125	35			



Gambar 3. Stereogram struktur lipatan daerah Bantarujeg.

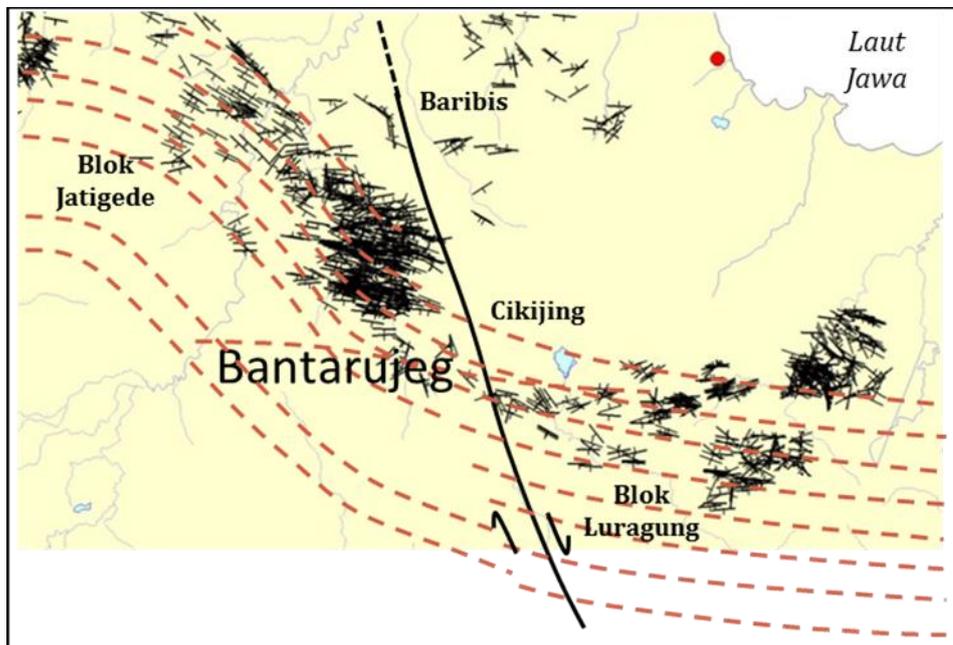
Umumnya kedudukan jurus lapisan batuan di daerah Bantarujeg berarah barat-timur (Tabel 2; Gambar 3), namun di bagian timur Bantarujeg, beberapa diantaranya berarah utara-selatan hingga baratlaut-tenggara. Jurus lapisan batuan inilah yang kemudian mengontrol sebaran batuan sedimen di permukaan, misalnya perselingan sebaran Formasi Cinambo dengan Formasi Halang, menunjukkan adanya pengaruh struktur lipatan dan struktur sesar naik. Perubahan jurus lapisan batuan ini bukan disebabkan oleh geometri struktur slump, namun akibat pengaruh pensesaran.

Di dalam zona sesar naik dan sesar mendatar, kedudukan lapisan batuan umumnya terganggu dicerminkan dengan berkembangnya lipatan seret. Seringkali bentuk lipatan seret yang diakibatkan oleh proses pensesaran menyerupai struktur lipatan di dalam sediment gravity flow atau dikenal sebagai struktur *slump*. Umumnya lipatan seret memiliki sumbu lipatan yang lebih homogen dibandingkan slump structure yang umumnya policlinal. Seringkali struktur slump mudah diamati yaitu dengan memperhatikan pola umum lipatan yang mengapitnya, diapit oleh lapisan batuan yang kedudukannya

homogen. Beberapa lipatan seret akibat tektonik umumnya memiliki pola yang berlainan, yaitu pada zona sesar mendatar, umumnya kedudukan hingeline curam bahkan mendekati vertikal, sedangkan di dalam zona sesar naik, kedudukan hingeline relatif landai hingga horisontal. Dari aspek geometri lainnya, lipatan seret dengan hingeline tegak dan bentuknya menyerupai huruf "S" menunjukkan adanya pengaruh sesar mendatar dekstral, seperti yang ditemukan di cabang sungai Cijaweu. Bentuk geometri lipatan seret menyerupai huruf "S" juga terjadi pada hingeline yang horisontal, hal ini menunjukkan adanya pengaruh sesar naik.

Struktur lipatan seret tidak hanya terjadi pada skala singkapan. Dari hasil rekonstruksi pola jurus, bentuk lengkungan lapisan batuan secara horisontal terjadi di bagian timur daerah Bantarujeg. Di lokasi ini, kedudukan lapisan batuan relatif berarah baratlaut-tenggara dengan dip mulai dari 25° hingga 60°. Bentuk lengkungan ini masih

dapat diamati di bagian timurnya hingga ke daerah Cikijing. Secara regional, perubahan kedudukan jurus lapisan batuan menghasilkan bentuk lipatan yang menyerupai huruf "Z", yang menandakan adanya pengaruh tegasan kopel. Berdasarkan interpretasi struktur melalui DEM, lokasi tersebut berada di dalam zona kelurusan sesar regional dan oleh beberapa peneliti sebelumnya dikenal sebagai sesar naik Baribis (Martdjojo, 1984) atau sebagai sesar mendatar Baribis (Haryanto, dkk., 2002) atau lebih dikenal sebagai Sesar Citanduy. Struktur sesar ini membentang mulai dari kelurusan Sungai Citanduy di Kabupaten Ciamis, dan menerus ke arah barat laut hingga melintasi daerah Kadipaten-Majalengka. Di daerah Kadipaten, struktur lipatan seret melibatkan Formasi Kaliwangu dan Formasi Citalang dengan bentuk menyerupai huruf "Z". Dengan dua bukti lapangan tersebut disimpulkan sesar Citanduy sebagai sesar dekstral (Gambar 4).



Gambar 4. Struktur lipatan seret daerah Bantarujeg akibat pengaruh Sesar Citanduy (Haryanto, 2014; dimodifikasi).

Analisa Tektonik

Pola struktur yang berkembang di daerah Bantarujeg, seluruhnya menunjukkan adanya pengaruh tektonik kompresional. Pola struktur lipatan dan sesar naik yang saling sejajar, dan disertai dengan

berkembangnya sesar mendatar, menunjukkan seluruhnya terjadi pada periode tektonik yang sama.

Tektonik kompresi di Pulau Jawa mencapai puncaknya pada waktu Akhir Tersier, menyebabkan seluruh batuan

sedimen Tersier terangkat, terlipat dan tersesarkan. Perbedaan kecepatan gerak dan sifat fisik batuan yang menyebabkan seluruh struktur geologi terbentuk secara bersamaan. Di dalam model struktur Boyer dan Elliotte, peristiwa terbentuknya struktur lipatan anjakan umumnya dii atau diikuti oleh sesar-sesar mendatar. Ketika terjadi pergeseran lateral melalui mekanisme sesar mendatar tersebut, terjadilah perubahan jurus lapisan batuan membentuk struktur lipatan seret, seperti yang terjadi di daerah Bantarujeg. Atas dasar bentuk geometri lipatan seretnya, disimpulkan akibat sesar mendatar dekstral.

Moody, J.D., and M.J. Hill, 1956, Wrench fault tectonics: Geological Society of America Bulletin, v.67, p.1207-1246.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap aspek morfologi, stratigrafi, pola jurus lapisan batuan dan sebaran batuan, dapat disimpulkan;

- Pola struktur lipatan daerah Bantarujeg umumnya berarah barat-timur.
- Perubahan pola jurus di bagian timur daerah Bantarujeg, diakibatkan oleh adanya pengaruh sesar mendatar Citanduy.
- Berdasarkan pada geometri lipatan seretnya, sesar mendatar Citanduy ini bersifat dekstral.

Pustaka

- Djuhaeni dan S. Martodjojo, 1989, Stratigrafi daerah Majalengka dan hubungannya dengan tatanama satuan litostratigrafi di Cekungan Bogor, Geologi Indonesia, vol 12, h 227-252.
- Djuri, 1995. Peta Geologi Lembar Arjawinangun, Jawa: Direktorat Geologi.
- Haryanto, I., Asikin, S., & Handoyo, A. 2002. Tektonik Sesar Baribis, Prosiding tahunan IAGI 31.
- Haryanto, I. 2014. Evolusi Tektonik Pulau Jawa Bagian Barat Selama Kurun Waktu Kenozoikum. Tesis Doktor, Pasca Sarjana Unpad. (Tidak dipublikasikan).
- Martodjojo S. 1984. Evolusi Cekungan Bogor, Jawa Barat. Tesis Doktor, Pasca Sarjana ITB. (Tidak dipublikasikan).

