

Analisis Struktur Daerah Kamal dan Sekitarnya, Kecamatan Tanjungmekar, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat

Structural Analysis of the Kamal Region, Tanjungmekar District, Sumedang Regency, West Java Province

Lilly Grace Lumban Gaol^{1*}, Denny S. K.², Dinta Anindy I.³

¹⁻² Program Studi Teknik Geologi, Universitas Pakuan

³ Jl. Pakuan Tegallega, Kota Bogor, Jawa Barat

e-mail: *lillygracelum22@gmail.com

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak di Daerah Kamal dan sekitarnya, Kecamatan Tanjungmekar, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi struktur geologi di Daerah Kamal dan sekitarnya, yang berada dalam Zona Antiklinorium Bogor. Berdasarkan hasil pemetaan dan analisis struktur, struktur geologi yang berkembang meliputi lipatan dan patahan yang cenderung berarah barat laut - tenggara. Terdapat dua struktur lipatan utama, yaitu Antiklin Kamal dan Sinklin Kamal, yang diklasifikasikan sebagai *Horizontal Upright Fold* berdasarkan analisis stereonet. Struktur patahan yang ditemukan berupa Sesar Naik Cikandung dan Sesar Mendatar Menganan Wanajaya, masing-masing berarah barat laut - tenggara serta timur laut - barat daya. Pola struktur tersebut menunjukkan pengaruh gaya kompresi dengan arah tegasan utama timur laut - barat daya. Mekanisme pembentukan struktur geologi diperkirakan terjadi pada satu tahap orogenesis Plio-Plistosen. Hasil penelitian ini memberikan gambaran mengenai dinamika tektonik lokal yang dipengaruhi oleh sistem tektonik regional Jawa Barat.

Kata-kata kunci: *Antiklinorium Bogor, Kamal, lipatan, sesar, struktur geologi.*

ABSTRACT

The research area is located in Kamal region, Tanjungmekar District, Sumedang Regency, West Java Province. This study aims to analyze the geological structural conditions of the Kamal area, located within the Bogor Anticlinorium Zone. Based on geological mapping and structural analysis, the geological structures identified in the area consist of folds and faults that predominantly trend northwest - southeast. Two major folds, the Kamal Anticline and Kamal Syncline, are classified as *Horizontal Upright Folds* based on stereonet analysis. The faults structures identified include the Cikandung Reverse Fault and the Wanajaya Dextral Strike-Slip Fault, trending northwest - southeast and northeast - southwest, respectively. These structural patterns indicate compressional forces with a principal stress direction trending northeast - southwest. The formation of these geological structures is interpreted to have occurred during a single Plio-Pleistocene orogenic phase. This research provides insights into the local tectonic dynamics influenced by the regional tectonic framework of West Java.

Keywords: *Anticlinorium Bogor, fault, fold, geological structure, Kamal.*

I. PENDAHULUAN

Pulau Jawa, khususnya Provinsi Jawa Barat, dikenal memiliki tatanan geologi yang kompleks dan menarik. Hal tersebut tercermin dari keberagaman jenis batuan seperti batuan sedimen, batuan beku, dan batuan metamorf, serta berkembangnya berbagai pola struktur geologi yang dipengaruhi oleh aktivitas tektonik regional. Aktivitas tektonik ini merupakan akibat dari interaksi antara Lempeng Indo-Australia yang menunjam ke bawah Lempeng Eurasia di zona subduksi selatan Jawa. Proses tektonik tersebut telah menghasilkan berbagai deformasi geologi yang berperan penting dalam pembentukan morfologi dan sebaran litologi di wilayah Jawa Barat.

Daerah penelitian terletak di wilayah Kamal dan sekitarnya, Kecamatan Tanjungmekar, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis, daerah ini berada di sebelah barat laut Gunung Tampomas dan sebagian besar tersusun oleh batuan sedimen berumur Tersier. Berdasarkan fisiografinya, daerah penelitian termasuk dalam Zona Antiklinorium Bogor, yang secara regional tergambar dalam Peta Geologi Lembar Bandung yang disusun oleh P. H. Silitonga (2003).

Daerah penelitian memiliki karakteristik geologi yang kompleks dan menarik, karena tersusun oleh berbagai satuan batuan, meliputi batuan beku, batuan sedimen, dan batuan piroklastik. Menariknya, kedudukan batuan pada daerah ini menunjukkan arah perlapisan barat laut-tenggara, yang berbeda dari arah umum struktur pada Zona Antiklinorium Bogor. Hal ini juga dikemukakan oleh van Bemmelen (1949), yang menyatakan bahwa di bagian timur Purwakarta arah perbukitan pada zona tersebut mengalami pembelokan ke arah tenggara. Keunikan inilah yang menjadi dasar penting untuk dilakukan kajian lebih lanjut mengenai kondisi geologi dan struktur yang berkembang di daerah Kamal dan sekitarnya.

Daerah penelitian memiliki karakteristik geologi yang kompleks dan menarik, karena tersusun dari berbagai macam batuan, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan piroklastik. Berdasarkan fisiografi yang mencakup morfologi, stratigrafi, struktur geologi serta kurangnya referensi atau jurnal terdahulu, ini menjadi alasan penulis tertarik untuk melakukan penelitian.

II. METODOLOGI

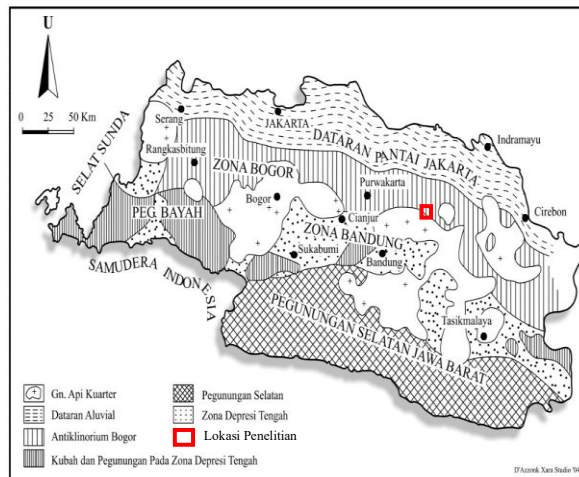
Pengambilan data dilakukan pada Daerah Kamal dan sekitarnya pada tahun 2024 dengan melakukan observasi langsung ke lapangan. Daerah penelitian ini masuk ke dalam Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Buahdua 1209-342 dengan luas daerah penelitian kurang lebih 8 km x 8 km atau 64 km². Pengukuran unsur-unsur struktur geologi, meliputi kedudukan lapisan batuan, bidang sesar, kekar, dan unsur struktur lainnya. Selanjutnya dilakukan analisis studio berupa pembuatan peta lokasi pengamatan singkapan batuan, peta geologi, peta geomorfologi, dan analisis struktur pada daerah penelitian.

III. KONDISI GEOLOGI

3.1. Fisiografi Regional

Fiografi Jawa Barat dikelompokkan menjadi 6 (enam) zona yang berarah relatif barat-timur (van Bemmelen, 1949), yaitu Zona Dataran Pantai Jakarta, Zona Antiklinorium Bogor, Zona Bandung, Zona Gunungapi Kuarter, Zona Pegunungan Bayah, dan Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat.

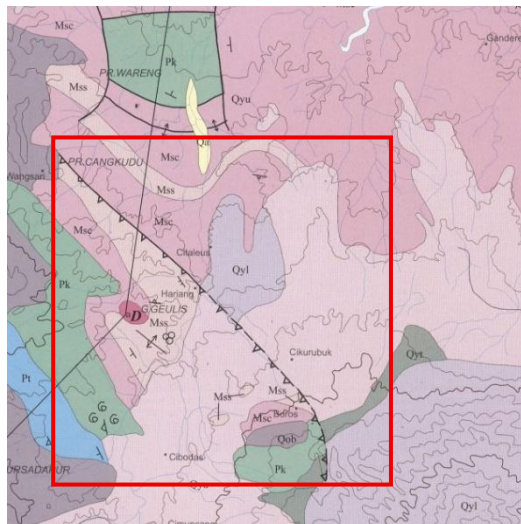
Daerah penelitian termasuk ke dalam Zona Antiklinorium Bogor. Zona Bogor terletak di sebelah selatan dari Dataran Pantai Jakarta. Daerah ini memanjang barat-laut melalui Kota Bogor, Purwakarta dan menerus sampai ke daerah Bumiayu, Jawa Tengah. Zona Bogor umumnya mempunyai morfologi yang berbukit-bukit. Umumnya perbukitan pada Zona Bogor berarah barat - timur, sedangkan pada daerah sebelah timur Purwakarta perbukitan ini membelok ke selatan, membentuk perlengkungan. van Bemmelen (1949) menamakan perbukitan ini sebagai antiklinorium yang terdiri dari perlipatan kuat lapisan yang berumur Neogen.



Gambar-1 Fisiografi Jawa Barat (van Bemmelen, 1949).

3.2. Geologi Regional

Berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Bandung (Silitonga, 2003), daerah penelitian terdiri atas Anggota Batupasir Formasi Subang (Mss), Anggota Batulempung Formasi Subang (Msc), Formasi Kaliwangu (Pk), Formasi Citalang (Pt), Andesit (a), Hasil Gunungapi Lebih Tua (Qob), Hasil Gunungapi Muda Tak Teruraikan (Qyu), Tufa Berapung (Qyt), Lava (Qyl), dan Aluvium (Qa).

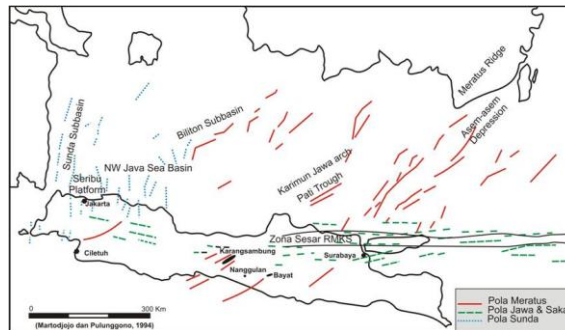


Gambar-2 Peta Geologi Regional Lembar Bandung (Silitonga, 2003).

3.3. Struktur Geologi Regional

Menurut Pulunggono dan Martodjojo (1994), struktur geologi regional Jawa Barat dibagi menjadi tiga pola utama, yaitu Pola Meratus, Pola Sunda, dan Pola Jawa. Pola-pola tersebut merupakan hasil dari aktivitas lempeng yang bekerja di sekitar wilayah regional penelitian dengan arah tegasan utama yang berbeda-beda yang diinterpretasikan sebagai adanya perubahan rezim tektonik dari waktu ke waktu.

Daerah penelitian termasuk ke dalam Pola Jawa. Pola Jawa memiliki arah barat – timur yang umumnya berada di daratan Pulau Jawa dan mulai terbentuk pada kala Oligosen Akhir hingga Miosen. Pola Jawa merupakan pola termuda yang mengaktifkan kembali seluruh pola yang sudah ada sebelumnya. Di Jawa Barat, Pola Jawa ini diwakili oleh sesar-sesar naik seperti Baribis, serta sesar-sesar di dalam Zona Bogor.

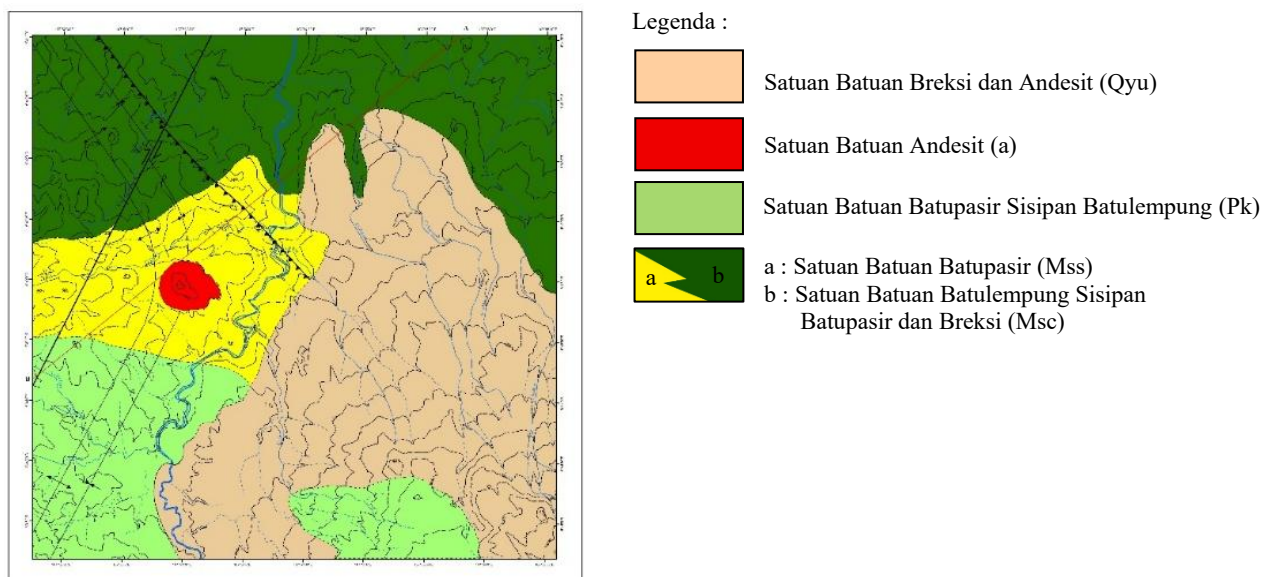


Gambar-3 Pola Umum Struktur Regional Jawa Barat (Pulunggono dan Martodjojo, 1994).

IV. HASIL DAN DISKUSI

4.1. Geologi Daerah Penelitian

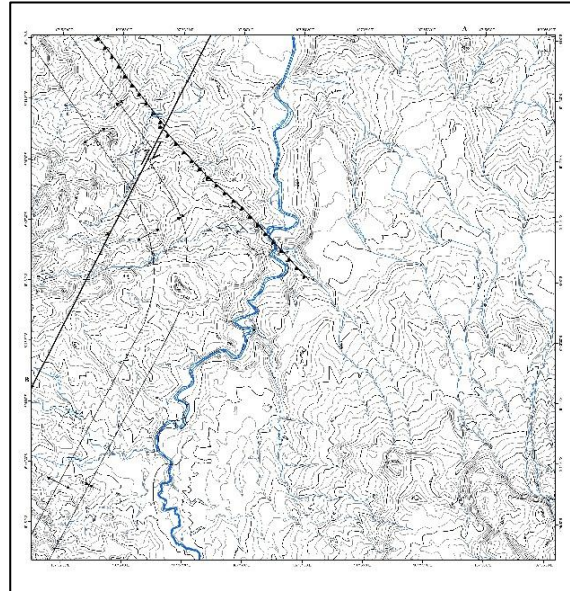
Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran batuan yang tersingkap di lapangan serta hasil analisis mikropaleontologi dan analisis sayatan petrografi di laboratorium, dan kesebandingan dengan stratigrafi regional, maka tatanan stratigrafi daerah penelitian terbagi menjadi 5 (lima) satuan batuan dari tua ke muda, yaitu Satuan Batuan Batupasir (Mss), Satuan Batuan Batulempung Sisipan Batupasir dan Breksi (Msc), Satuan Batuan Batupasir Sisipan Batulempung, Satuan Batuan Andesit (a), dan Satuan Batuan Breksi dan Andesit (Qyu).



Gambar-4 Peta Geologi Daerah Penelitian.

4.2. Struktur Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan yang meliputi pengukuran jurus dan kemiringan lapisan batuan serta dijumpai indikasi-indikasi struktur geologi berupa kekar, bidang sesar, pola kelurusan bukit dan sungai, serta bentuk morfologi perbukitan yang cenderung memanjang berarah barat laut – tenggara, struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian berupa struktur kekar, lipatan, dan patahan. Arah umum dari sumbu lipatan dan sesar naik adalah barat laut – tenggara, sesar mendatar umumnya berarah timur laut – barat daya.



Gambar-5 Peta Struktur Geologi daerah Penelitian.

4.2.1. Struktur Lipatan

Struktur lipatan yang dijumpai di daerah penelitian diketahui oleh adanya perubahan jurus dan arah kemiringan perlapisan batuan dengan arah kemiringan lapisan batuan yang saling berlawanan atau saling berhadapan dengan arah sumbu lipatan relatif barat laut – tenggara. Adapun struktur lipatan di daerah penelitian, yaitu Antiklin Kamal dan Sinklin Kamal.

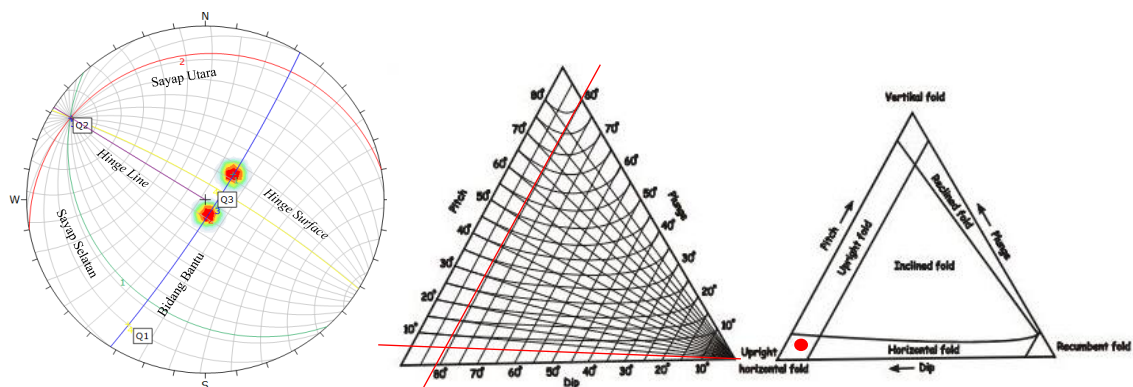
Tabel-1 Struktur Lipatan Pada Daerah Penelitian.

LP	Jenis Lipatan	Kedudukan	
		Strike (°)	Dip (°)
LY-52	Antiklin	137	24
LY-61	Kamal	338	36
LY-49	Sinklin	320	88
LY-62	Kamal	140	55

Antiklin Kamal

Penamaan struktur “Antiklin Kamal” dikarenakan sumbu antiklin melewati Desa Kamal dengan arah relatif barat laut – tenggara dengan panjang sumbu lipatan ± 4 km yang melewati Desa Kamal, Desa Wanasari, dan Desa Sukatani, serta Sungai Ciomas, Sungai Cibodas, Sungai Cipicung, dan Sungai Sukatani.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan stereonet didapatkan sumbu lipatan 6° , N 30° E dengan kedudukan bidang sumbu N 301° E/ 80° yang berasal dari sayap lipatan dengan kedudukan utama N 260° E/ 10° dan N 137° E/ 24° , dengan berdasarkan data tersebut maka jenis lipatan Antiklin Kamal adalah “*Horizontal Upright Fold*” (Rickard, 1972) yang dibuktikan pada penampang geologi.

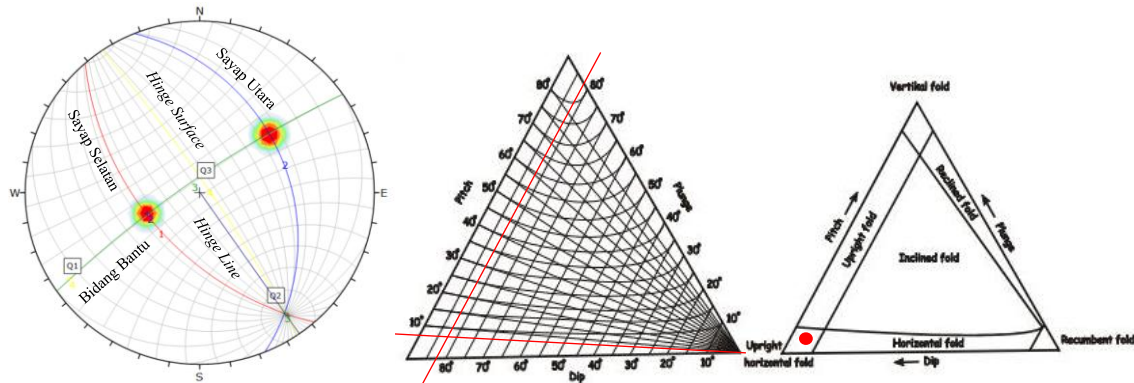


Gambar-6 Analisis Stereografi Antiklin Kamal dan Klasifikasi Lipatan (Rickard, 1972).

Sinklin Kamal

Penamaan struktur “Sinklin Kamal” dikarenakan sumbu antiklin melewati Desa Kamal dengan arah relatif barat laut – tenggara dengan panjang sumbu lipatan ± 4 km yang melewati Desa Kamal, Desa Wanasari, Desa Pamekarsari dan Desa Sukatani, serta Sungai Ciomas, Sungai Cibodas, Sungai Cipicung, Sungai Cipedes, dan Sungai Sukatani.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan stereonet didapatkan sumbu lipatan 8° , N 145° E dengan kedudukan bidang sumbu N 326° E/ 84° yang berasal dari sayap lipatan dengan kedudukan utama N 338° E/ 136° dan N 139° E/ 55° , dengan berdasarkan data tersebut maka jenis lipatan Sinklin Kamal adalah “*Horizontal Upright Fold*” (Rickard, 1972) yang dibuktikan pada penampang geologi.



Gambar-7 Analisis Stereografi Sinklin Kamal dan Klasifikasi Lipatan (Rickard, 1972).

4.2.2. Struktur Patahan

Berdasarkan hasil pengamatan unsur-unsur struktur geologi dapat diketahui bahwa di daerah penelitian terdapat sesar naik dan sesar mendatar. Adapun struktur patahan yang berkembang di daerah penelitian, yaitu Sesar Naik Cikandung dan Sesar Mendatar Menganan Wanajaya.

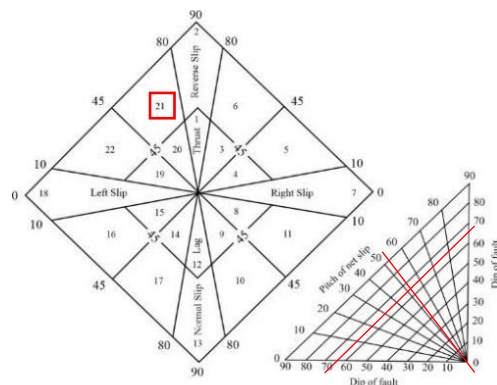
Sesar Naik Cikandung

Penamaan “Sesar Naik Cikandung” dikarenakan sesar ini melewati Sungai Cikandung. Sesar ini memanjang barat laut – tenggara di bagian barat laut daerah penelitian dengan panjang ± 5 km yang melewati Desa Kamal, Desa Wanasari, Desa Wanajaya dan Desa Hariang, serta Sungai Ciomas, Sungai Cibodas, dan Sungai Cikandung. Sesar ini memotong Satuan Batuan Batupasir dan Satuan Batuan Batulempung Sisipan Batupasir dan Breksi.

Adapun indikasi dari Sesar Naik Cikandung pada peta lokasi pengamatan singkapan batuan berupa dip terjal pada Sungai Ciomas dan indikasi di lapangan berupa bidang sesar dengan kedudukan N 137° E/ 68° dan gores garis 63° , N 181° E, pitch 52° pada lokasi LY-96 di Sungai Cikandung. Berdasarkan data pengukuran lapangan tersebut, maka nama sesar adalah “*Left Reverse Slip Fault*” (Rickard, 1972).



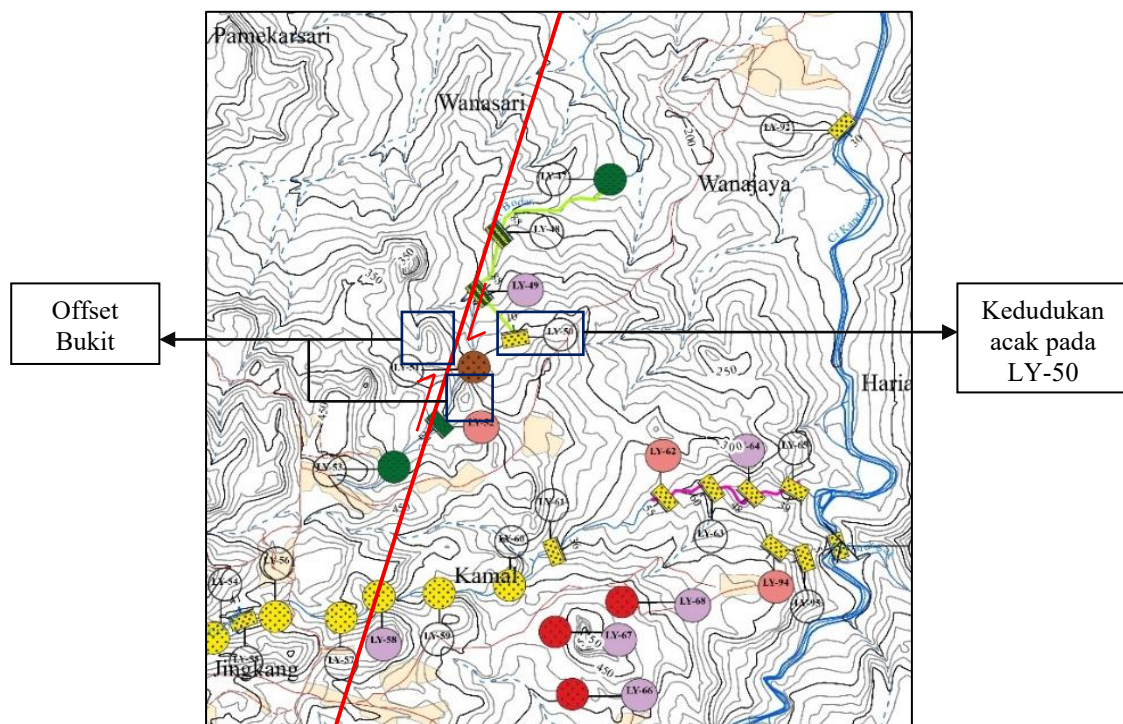
Gambar-8 Bidang Sesar dengan kedudukan N 137° E/ 68° dan gores garis 63° , N 181° E, pitch 52° pada lokasi LY-96 di Sungai Cikandung.



Gambar-9 Left Reverse Slip Fault Menurut Klasifikasi Rickard (1972).

Sesar Mendatar Menganan Wanajaya

Penamaan “Sesar Mendatar Menganan Wanajaya” dikarenakan sesar ini melewati Desa Wanajaya. Dugaan zona sesar ini memanjang timur laut – barat daya di bagian barat laut daerah penelitian dengan panjang ± 6 km. Sesar ini memotong Satuan Batuan Batupasir, Satuan Batuan Batulempung Sisipan Batupasir dan Breksi, dan Satuan Batupasir Sisipan Batulempung. Indikasi sesar berupa bidang sesar tidak ditemukan di lapangan, namun pada peta topografi sangat jelas terlihat indikasinya berupa offset bukit di sekitar Sungai Cibodas, kedudukan yang acak pada LY-50 di Sungai Cibodas, dan kelurusan bukit di sebelah barat laut daerah penelitian.

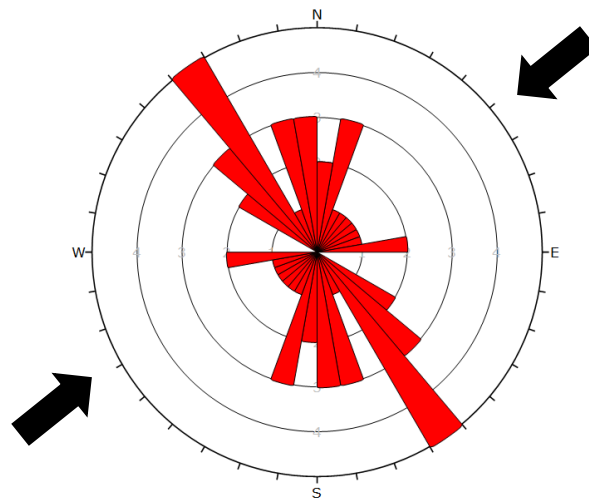


Gambar-10 Peta Lokasi Pengamatan Singkapan Batuan.

4.3. Umur dan Mekanisme Pembentukan Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian berupa lipatan yang berarah relatif barat laut – tenggara, sesar naik yang berarah relatif barat laut – tenggara, dan sesar mendatar yang berarah relatif timur laut – barat daya.

Mekanisme pembentukan struktur geologi di daerah penelitian terjadi pada satu tahap orogenesis. Struktur pada daerah penelitian terbentuk pada orogenesis Plio – Plistosen. Struktur yang terbentuk pada daerah penelitian diawali dengan terbentuknya lipatan, berupa Antiklin Kamal dan Sinklin Kamal. Karena gaya terus bekerja, terbentuk sesar naik, yaitu Sesar Naik Cikandung dan sesar mendatar berupa Sesar Mendatar Menganan Wanajaya. Sesar naik memotong Satuan Batuan Batupasir dan Satuan Batuan Batulempung Sisipan Batupasir dan Breksi. Sementara sesar mendatar memotong Satuan Batuan Batupasir, Satuan Batuan Batulempung Sisipan Batupasir dan Breksi, dan Satuan Batupasir Sisipan Batulempung. Maka berdasarkan struktur geologi yang berkembang disertai dengan data jurus kedudukan batuan pada daerah penelitian didapatkan arah umum gaya utama yang bekerja yaitu, berarah relatif timur laut – barat daya.



Gambar-11 Diagram roset pola umum jurus kedudukan batuan di daerah penelitian menunjukkan arah gaya utama yang bekerja berarah relatif timur laut – barat daya.

V. KESIMPULAN

Daerah Kamal dan sekitarnya menunjukkan perkembangan struktur geologi berupa lipatan dan patahan dengan orientasi dominan barat laut–tenggara, yang terbentuk akibat gaya kompresi berarah timur laut–barat daya. Struktur lipatan utama terdiri atas Antiklin Kamal dan Sinklin Kamal, keduanya bertipe *Horizontal Upright Fold*, sedangkan struktur patahan yang berkembang meliputi Sesar Naik Cikandung dan Sesar Mendatar Menganan Wanajaya. Struktur-struktur tersebut terbentuk dalam satu tahap orogenesis pada masa Plio–Plistosen dan mencerminkan pengaruh tektonik regional Zona Antiklinorium Bogor di Jawa Barat.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal). Edisi 1-1999 Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Buahdua skala 1 : 25.000.
- [2] Brahmantyo, B., & Bandono. 2006. Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (Landform) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Penataan ruang. *Jurnal Geoaplika*, 1(2), 071 078.
- [3] Blow, W. H. dan Postuma J. A. 1969. “Range Chart, Late Miosen to Recent Planktonic Foraminifera Biostratigraphy”. *Proceeding of The First*.
- [4] Martodjojo, S., Pulunggono. 1994. Perubahan Tektonik Paleogene – Neogene Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting Di Jawa. *Proceedings Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa*, ISBN: 979 – 8611 – 00 – 4. pp. 37 – 50.
- [5] Martodjojo, S. 2003, Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat, Tesis Doktor Pasca Sarjana. ITB Bandung, tidak diterbitkan.
- [6] Moody J.D., dan Hill M.J., 1956, Wrench Fault Tectonics, *Bulletin of the Geological Society of America*.
- [7] Rickard, M.J. 1972. Fault Classification - Discussion. *Geological Society of America Bulletin*, v. 283, pp. 2545-2546.
- [8] Silitonga, P. H., 2003. Peta Geologi Regional Lembar Bandung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [9] van Bemmelen, R. W. 1949. *The Geology of Indonesia Vol IA: General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes*. Government Printing Office.
- [10] van Zuidam, R.A., 1985. *Guide to Geomorphological Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. The Netherlands: ITC Enschede. pp 1 – 245.