



**STRUKTUR GEOLOGI PERMUKAAN DAERAH GUNUNG GURUH DAN
SEKITARNYA, KECAMATAN CISAAT, KABUPATEN SUKABUMI, PROVINSI
JAWA BARAT**

Regy Mahardika Wijaya^{1*}, Iyan Haryanto¹, Faisal Helmi¹, Vijaya Isnaniawardhani¹

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor

*Email Korespondensi: mahardikaregy@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi geologi Pulau Jawa, khususnya wilayah Jawa Barat sangat dipengaruhi oleh aktivitas tektonik yang berasal dari subduksi di bagian selatan. Oleh karenanya, keterdapatan struktur geologi banyak di jumpai di wilayah Jawa Barat, salah satunya di daerah Gunung Guruh, Kabupaten Sukabumi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta merekonstruksi struktur geologi permukaan yang terdapat pada daerah penelitian. Hasil pengambilan data struktur geologi di lapangan menunjukkan bahwa struktur kekar yang berkembang berjenis kekar tarik. Rekonstruksi pola jurus perlapisan batuan menunjukkan keberadaan struktur lipatan yang relatif sejajar dengan sesar naik. Sesar-sesar yang terdapat di daerah penelitian memiliki orde pembentukan yang sama. Struktur lipatan dan sesar ini hadir sebagai akibat dari tektonik kompresi yang dihasilkan oleh subduksi.

Kata Kunci : Lipatan, Sesar, Struktur Geologi, Sukabumi

ABSTRACT

The geological condition of Java Island, especially the West Java region, is strongly influenced by tectonic activity originating from subduction in the south. Therefore, many geological structures are found in the West Java region, one of which is in the Gunung Guruh area, Sukabumi Regency. This study aims to identify and reconstruct the surface geological structures found in the study area. The results of data collection of geological structures in the field showed that the developed bridge structure is of tensile bridge type. Reconstruction of the alignment pattern of rock layers shows the existence of fold structures that are relatively parallel to the ascending fault. The faults found in the study area have the same order of formation. These fold and fault structures are present as a result of compression tectonics produced by subduction.

Keywords : Fold, Fault, Geological Structure, Sukabumi

1. PENDAHULUAN

Bumi adalah “rumah” bagi setiap ekosistem yang telah eksis miliaran tahun lamanya hingga saat ini. Segala komponen di dalamnya melibatkan proses endogen maupun eksogen yang terus berlangsung secara berkesinambungan dari masa ke masa. Salah satu proses endogen yang umum dikenali oleh *geoscientist* adalah proses tektonik. Proses tektonik berperan penting dalam menghasilkan *relief* permukaan bumi yang kita lihat saat ini, dan dikenal dengan istilah struktur geologi.

Pertemuan antara tiga lempeng besar (India-Australia, Eurasia, dan Pasifik) praktis membuat Indonesia di anugerahi dengan kekayaan geologis yang sangat melimpah dan bernilai historis yang tinggi. Di Pulau Jawa sendiri, khususnya Jawa Barat, struktur geologi permukaan sangat dikontrol oleh proses tektonik yang dihasilkan oleh subduksi di bagian selatan (Hall, 2012). Oleh karenanya, keterdapatan struktur geologi banyak di jumpai di wilayah Jawa Barat, salah satunya di daerah Gunung Guruh, Kabupaten Sukabumi.

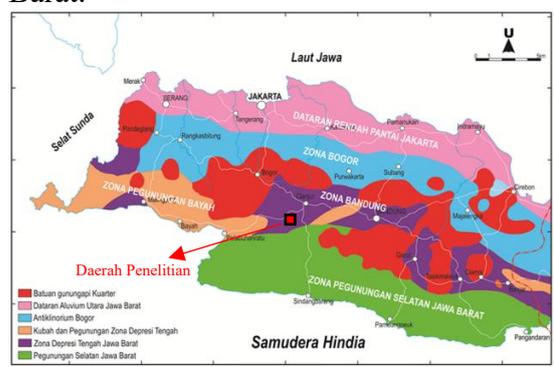
Secara geografis, daerah Gunung Guruh terletak antara 106°51'1.41" BT sampai 6°55'59.94" LS dan 106°53'45.89" BT sampai 6°58'44.34"LS. Secara administratif, wilayah ini termasuk ke dalam Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat (**Lampiran 1**). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bogor yang dibuat oleh Effendi, dkk. (1998), terlihat bahwa daerah Gunung Guruh dan sekitarnya memiliki beberapa struktur geologi (**Lampiran 2**). Hal tersebut menjadikan wilayah ini menarik untuk diteliti lebih lanjut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fisiografi Regional

Van Bemmelen (1949) dalam Martodjojo (1984) melakukan pembagian zona fisiografi di Jawa Barat, yang terdiri

dari Zona Dataran Pantai Jakarta, Zona Bogor, Zona Bandung, Zona Pegunungan Bayah, dan Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat.



Gambar 1 Peta fisiografi regional Jawa Barat menurut Van Bemmelen (1949) dalam Subagio (2017)

Secara geografis, daerah penelitian terletak di antara Zona Bandung dan Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat. Zona Bandung terletak di bagian selatan Zona Bogor dan membentang mulai dari sebelah timur jalur pegunungan Bayah hingga bagian timur Tasikmalaya. Zona Bandung merupakan Zona Depresi Tengah Jawa Barat yang memanjang dengan arah timur tenggara hingga barat barat laut. Zona Bandung terisi oleh endapan vulkanik muda hingga tua hasil produk gunungapi dan sebagian lainnya terisi oleh endapan alluvial, serta campuran endapan tersier dan kuarter.

Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat terletak dibagian selatan Zona Bandung, membentang dari Pelabuhan Ratu dan berakhir di Pulau Nusakambangan. Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat memiliki bentang alam yang didominasi oleh dataran tinggi dengan elevasi tertinggi berada sebelah selatan Bandung. Secara umum dataran tinggi Pegunungan Selatan terbentuk oleh endapan batuan dengan umur Miosen Atas pada bagian paling atas, namun terdapat beberapa daerah yang mengalami erosi sehingga bentuk plateau atau dataran tinggi sudah tidak terlihat lagi. Plateau yang terletak pada zona ini adalah Plateau Jampang, Plateau Pangalengan, dan Plateau Karangnunggal.

Dalam lingkup yang lebih spesifik, daerah Gunung Guruh dan sekitarnya terbagi menjadi empat satuan geomorfologi, yakni satuan geomorfologi Dataran Rendah Sangat Landai Vulkanik, Dataran Rendah Landai Vulkanik, Perbukitan Rendah Curam Vulkanik, dan Perbukitan Curam Sedimen Struktural. Fakta lapangan dari satuan-satuan geomorfologi tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 3**, dan disusun dalam peta geomorfologi daerah penelitian yang terlampir pada **Lampiran 4**.

2.2 Stratigrafi Daerah Penelitian

Aspek stratigrafi daerah penelitian ditentukan berdasarkan hasil pengolahan data lapangan. Dalam prosesnya, aspek stratigrafi ini dibandingkan dengan stratigrafi regional yang terdapat di Peta Geologi Lembar Bogor oleh Effendi, dkk. (1998).

Secara umum, daerah penelitian tersusun oleh lima satuan batuan tidak resmi, yang terdiri dari Satuan Batupasir Kuarsa, Satuan Batugamping, Satuan Batupasir, Satuan Tuf Hijau, dan Satuan Breksi Vulkanik.

1. Satuan Batupasir Kuarsa (Pobpk)

Satuan Batupasir Kuarsa mencakup sekitar 20% dari luas daerah penelitian, dan terletak pada bagian barat hingga barat laut. Satuan ini tersusun terutama oleh batupasir kuarsa dengan sisipan batulempung karbonan. Satuan ini berumur merupakan satuan yang paling tua pada daerah penelitian, berumur Oligosen dan diendapkan pada lingkungan *fresh water*. Satuan ini ditindih secara tidak selaras oleh Satuan Batugamping dan Satuan Batupasir. Berdasarkan aspek litostratigrafi, satuan ini dibandingkan dengan Formasi Walat (Tow) (Effendi, dkk., 198).

2. Satuan Batugamping (Nmbg)

Satuan batugamping mencakup sekitar 20% dari luas daerah penelitian. Penyebarannya meliputi bagian tengah hingga timur laut daerah penelitian. Satuan

ini tersusun oleh batugamping klastik, terdiri atas *mudstone* hingga *packstone*. Satuan ini berumur Miosen Awal, diendapkan pada lingkungan laut dangkal, dan menindih Satuan Batupasir Kuarsa secara tidak selaras. Satuan memiliki hubungan menjari dengan Satuan Batupasir. Berdasarkan aspek lithostratigrafi, satuan ini dibandingkan dengan Anggota Batugamping Formasi Rajamandala (Toml) (Effendi, dkk., 1998).

3. Satuan Batupasir (Nmbp)

Satuan Batupasir mencakup sekitar 15% dari luas daerah penelitian, dan tersebar pada bagian tengah. Satuan ini tersusun terutama oleh batupasir, dengan sisipan batupasir karbonatan, batulempung, dan batugamping klastik. Satuan ini berumur Miosen Awal, diendapkan pada lingkungan pengendapan laut dangkal. Satuan ini menjari dengan Satuan Batugamping, dan menindih secara tidak selaras Satuan Batupasir Kuarsa. Berdasarkan aspek litostratigrafi, satuan ini dibandingkan dengan Formasi Rajamandala (Tomr) (Effendi, dkk., 1998).

4. Satuan Tuf Hijau (Nmth)

Satuan Tuf Hijau tersebar pada bagian baratdaya, dan mencakup 5% dari luas daerah penelitian. Satuan ini tersusun oleh Tuf berwarna hijau terang. Satuan ini menindih secara selaras Satuan Batugamping dan Satuan Batupasir. Berdasarkan analisis litostratigrafinya, satuan ini memiliki umur yang sama dengan Anggota Tuf dan Breksi Formasi Jampang. Penentuan umur relatif didapatkan berdasarkan kesebandingan penelitian terdahulu oleh Effendi, dkk. (1998), dan Hall, dkk., (2007) dalam Permadewi, dkk., (2017) yang menyatakan bahwa Anggota Tuf dan Breksi Formasi Jampang memiliki umur Miosen Awal, serta diendapkan di lingkungan laut dangkal.

5. Satuan Breksi Vulkanik

Satuan batugamping mencakup sekitar 40% dari luas daerah penelitian. Penyebarannya meliputi bagian timur laut

dan selatan daerah penelitian. Satuan ini tersusun terutama oleh Breksi Vulkanik, dengan sisipan Tuf. Satuan ini menindih secara tidak selaras semua satuan dibawahnya. Berdasarkan analisis litostratigrafi, satuan ini memiliki umur yang sama dengan Batuan Gunungapi Gunung Pangrango, dan Batuan Gunungapi Gunung Gede, yang memiliki umur Holosen (Effendi, dkk., 1998), yang merupakan satuan termuda di daerah penelitian.

2.3 Struktur Geologi Regional

Struktur geologi regional daerah penelitian tersusun oleh struktur lipatan dan sesar. Struktur lipatan tersusun oleh antiklin dan sinklin yang menempati bagian baratlaut hingga bagian tengah daerah penelitian dengan arah sumbu relatif barat-timur. Struktur antiklin terdapat pada Formasi Walat, menerus ke arah timur hingga terhenti pada bagian tengah. Struktur ini kemungkinan tertutupi oleh produk vulkanik hasil letusan Gunung Pangarango, lalu kemudian muncul kembali pada Formasi Rajamandala.

Struktur Sinklin terdapat pada Anggota Batugamping Formasi Rajamandala. Struktur ini membentang dengan arah relatif barat-timur, dan tertutup oleh Formasi Walat dan Formasi Batuasih pada bagian barat, sebelum akhirnya muncul kembali pada Formasi Rajamandala.

Struktur sesar terdiri dari sesar naik, sesar mendatar, dan sesar normal. Struktur sesar naik terletak di bagian baratdaya daerah penelitian dengan arah jurus relatif utara-selatan, dan mematahkan Formasi Walat, Formasi Batuasih, Formasi Rajamandala, Anggota Tuf dan Breksi Formasi Jampang, serta Produk Gunungapi Gunung Gede. Kemudian struktur sesar normal terdapat pada bagian tengah dan selatan daerah penelitian. Struktur ini memiliki arah jurus relatif barat-timur, dan mematahkan Formasi Walat dan Produk Gunungapi Gunung Gede.

Struktur Sesar Mendatar Menganan (dekstral) terletak di bagian baratdaya daerah penelitian, dengan arah jurus relatif utara-selatan. Struktur ini mematahkan struktur sesar normal, dan Formasi Walat (Effendi, dkk., 1998).

2.4 Analisis Geologi Struktur

Analisis geologi struktur dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui orientasi arah dan kemiringan struktur geologi yang berkembang serta melakukan rekonstruksi sejarah tektonik pada daerah penelitian. Analisis ini dilakukan dengan cara menginterpretasikan indikasi struktur geologi serta deformasi batuan yang telah didapatkan di lapangan. Indikasi struktur tersebut dapat berupa kekar, bidang *offset* pada lapisan, cermin sesar, pengukuran jurus dan kemiringan lapisan, serta indikasi struktur lainnya.

Analisis struktur geologi diawali dengan kegiatan pemetaan geologi secara langsung di lapangan, yang bertujuan untuk mendapatkan data-data seperti: lokasi singkapan, jenis singkapan dan indikasi struktur geologi yang ditemukan pada singkapan, geometri singkapan, jenis litologi, arah jurus dan kemiringan batuan, jurus dan kemiringan bidang sesar, nilai *pitch/rake* (sudut lancip yang dibentuk antara nilai jurus bidang perlapisan dengan gores garis sesar), serta pengukuran kekar baik menggunakan metode *window scan* ataupun *scan line*.

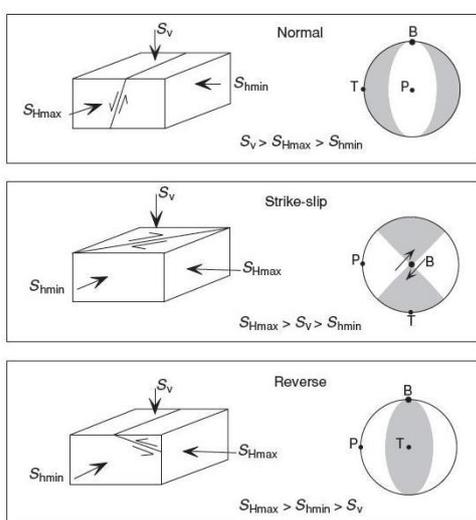
Data-data lapangan tersebut kemudian akan di analisis menggunakan stereogram untuk merekonstruksi kejadian struktur geologi yang terdapat di daerah penelitian dengan membuat peta pola jurus daerah pemetaan. Jenis struktur geologi yang dianalisis meliputi struktur kekar, struktur lipatan, dan struktur sesar.

1. Struktur Kekar

Kekar merupakan sutau rekahan planar pada batuan yang umumnya berukuran mulai dari sentimeter hingga ratusan meter dan tidak menunjukkan adanya pergerakan

berarti pada rekahan tersebut. Sekumpulan kekar yang memiliki orientasi teratur disebut dengan *systematic joint*. Sedangkan, sekumpulan kekar yang orientasinya tidak teratur disebut dengan *non-systematic joint*. Secara genetik, kekar dapat dibagi menjadi tiga jenis, antara lain:

- Kekar Tarik (*extensional joint*), yang memiliki pergerakan tegak lurus terhadap bidang kekar.
- Kekar Gerus (*shear joint*), yang memiliki pergerakan searah dengan bidang kekar.
- *Hybrid Joint*, memiliki arah pergerakan oblik terhadap bidang kekar.



Gambar 2 *Principal stress* menurut Anderson (1951)

2. Struktur Lipatan

Lipatan merupakan sebuah struktur geologi yang dihasilkan akibat adanya deformasi secara *ductile* pada suatu lapisan yang semula datar, hingga mengalami perubahan bentuk menjadi melengkung secara permanen. Klasifikasi lipatan didasarkan atas sudut antar sayap, kedudukan dari sumbu lipatan, serta kemiringan dari bidang sumbu lipatan. Penentuan klasifikasi lipatan menggunakan klasifikasi yang dikembangkan oleh Fleuty (1964) yaitu:

Tabel 1 Klasifikasi lipatan berdasarkan sudut *interlimb* menurut Fleuty (1964)

Sudut <i>Interlimb</i>	Klasifikasi Lipatan
180° - 120°	<i>Gentle</i>
120° - 70°	<i>Open</i>
70° - 30°	<i>Close</i>
30° - 0°	<i>Tight</i>
0°	<i>Isoclinal</i>

Tabel 2 Klasifikasi lipatan berdasarkan sudut penunjaman (*plunge*) perlipatan menurut Fleuty (1964)

Sudut <i>Plunge</i>	Klasifikasi Lipatan
0°	<i>Horizontal Fold</i>
1° - 10°	<i>Gently Plunging</i>
10° - 30°	<i>Moderately Plunging Fold</i>
30° - 60°	<i>Steeply Incline Fold</i>
60° - 80°	<i>Gentle</i>
80° - 90°	<i>Upright Fold</i>

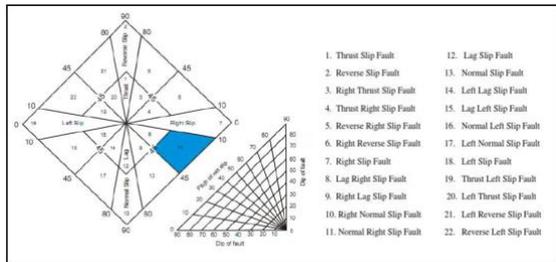
Tabel 3 Klasifikasi lipatan berdasarkan sudut *axial plane* menurut Fleuty (1964)

<i>Axial Plane</i>	Klasifikasi Lipatan
0°	<i>Recumbent</i>
1° - 10°	<i>Gently Inclined Fold</i>
10° - 30°	<i>Moderately Incline Fold</i>
30° - 60°	<i>Steeply Incline Fold</i>
60° - 80°	<i>Gentle</i>
80° - 90°	<i>Upright Fold</i>

3. Struktur Sesar

Sesar merupakan rekahan pada batuan yang memiliki pergerakan. Sesar dapat berupa satu bidang tunggal ataupun berupa zona sesar yang terdiri dari sejumlah bidang sub-paralel yang pergerakannya sama atau hampir sama. Indikasi keterdapatannya dapat ditandakan oleh adanya batuan sesar (*fault rock*), lipatan seret (*drag fold*), dan cermin sesar (*slickenside*). Sesar diklasifikasikan oleh Rickard (1972),

dengan mempertimbangkan sudut bidang sesar, *pitch/rake*, dan *sense of movement* atau pergerakan sesar. Klasifikasi ini dapat dilihat pada **gambar 2**.



Gambar 3 Klasifikasi sesar menurut Rickard (1972)

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan meliputi studi pustaka, pemetaan geologi, dan analisis data pasca lapangan. Kegiatan studi Pustaka dilakukan pada tahapan pra-lapangan. Kegiatan ini mencakup studi literatur mengenai daerah penelitian, pembuatan peta-peta pra-lapangan, dan mempelajari kesampaian daerah penelitian.

Pemetaan geologi merupakan tahapan lapangan dan meliputi orientasi medan, pengambilan sampel batuan, pengukuran data struktur geologi, serta *measured section*. Pemetaan dilakukan pada area seluas 5 x 5 km, atau setara dengan 25 km². Dalam melakukan pengukuran dan pengambilan data struktur geologi, metode yang digunakan untuk pengukuran data kekar meliputi *window scan*, dan *scan line*. Pengambilan data cermin sesar dilakukan pada stasiun yang terdapat bidang sesar/cermin sesar, dengan mengukur nilai jurus dan bidang serta nilai *pitch/rake* dari cermin sesar tersebut.

Sementara itu, analisis pasca lapangan (kegiatan studio) meliputi analisis laboratorium, dan rekonstruksi data struktur geologi. Data struktur geologi diproyeksikan dalam stereografi untuk merekonstruksi struktur yang terdapat di permukaan. Selain membuat proyeksi stereografi, dilakukan juga pembuatan penampang menggunakan metode *kink*

untuk mengetahui struktur geologi permukaan dalam bentuk sayatan vertikal. Selanjutnya data tersebut disajikan ke dalam peta pola jurus dan peta geologi

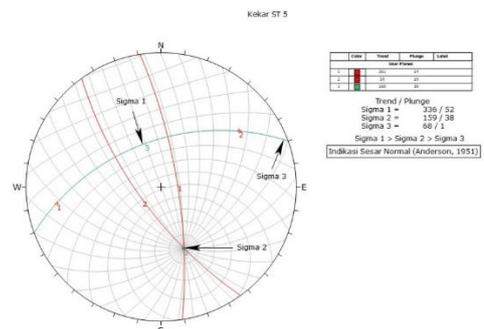
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kegiatan pemetaan yang dilakukan, terdapat 86 stasiun pengambilan data lapangan. Dari 86 stasiun tersebut, terdapat empat titik pengukuran kekar, delapan titik rekonstruksi lipatan, dan empat titik pengukuran bidang sesar. Pembahasan masing-masing titik pengukuran tersebut disajikan pada pembahasan dibawah ini.

4.1 Struktur Kekar

- Kekar ST 5

Pada titik stasiun ini, luas bidang singkapan adalah sebesar 10 x 1,5 m, dan didapatkan 86 data kekar. Metode pengukuran yang digunakan adalah *random sampling*. Berdasarkan hasil analisis stereonet, dapat diketahui bahwa nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar 366/52, σ_2 sebesar 159/38, dan σ_3 sebesar 68/1. Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan dominasi nilai *plunge* $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$. Proyeksi stereografi kekar ST 5 dapat dilihat pada **gambar 4**.

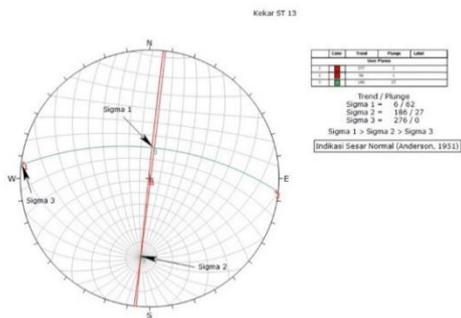


Gambar 4 Stereografi kekar ST 5

- Kekar ST 13

Pada titik stasiun ini, luas bidang singkapan adalah sebesar 6,1 x 1,8 m, dan didapatkan 33 data kekar. Metode pengukuran yang digunakan adalah

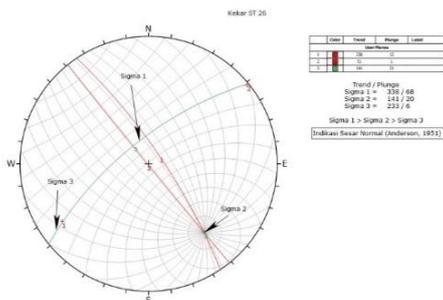
window scan dengan luasan area sebesar 1 x 1 m. Berdasarkan hasil analisis stereonet, dapat diketahui bahwa nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar 6/62, σ_2 sebesar 186/27, dan σ_3 sebesar 276/0. Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan dominasi nilai *plunge* $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$. Proyeksi stereografi kekar ST 13 dapat dilihat pada **gambar 5**.



Gambar 5 Stereografi kekar ST 13

- Kekar ST 28

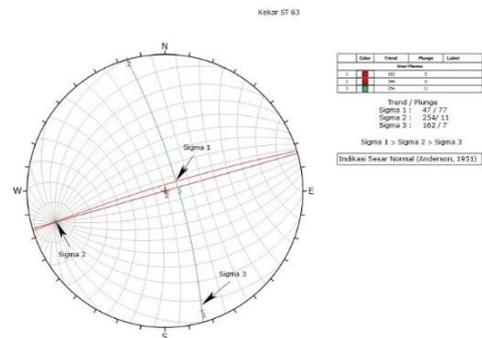
Pada titik stasiun ini, luas bidang singkapan adalah sebesar 53 x 23 m, dan didapatkan 110 data kekar. Metode pengukuran yang digunakan adalah *random sampling*. Berdasarkan hasil analisis stereonet, dapat diketahui bahwa nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar 338/68, σ_2 sebesar 141/20, dan σ_3 sebesar 233/6. Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan dominasi nilai *plunge* $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$. Proyeksi stereografi kekar ST 28 dapat dilihat pada **gambar 6**.



Gambar 6 Stereografi kekar ST 28

- Kekar ST 63

Pada titik stasiun ini, luas bidang singkapan adalah sebesar 6,8 x 2,7 m, dan didapatkan 33 data kekar. Metode pengukuran yang digunakan adalah *window scan* dengan luasan area sebesar 1,5 x 1 m. Berdasarkan hasil analisis stereonet, dapat diketahui bahwa nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar 47/77, σ_2 sebesar 254/11, dan σ_3 sebesar 162/7. Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan dominasi nilai *plunge* $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$. Proyeksi stereografi kekar ST 63 dapat dilihat pada **gambar 7**.



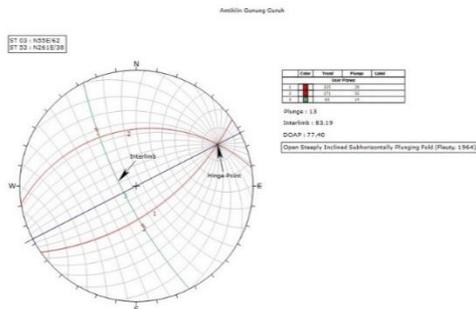
Gambar 7 Stereografi kekar ST 63
 Bukti lapangan pengukuran data kekar dapat dilihat pada **lampiran 5**.

4.2 Struktur Lipatan

- Antiklin Gunung Guruh

Antiklin Gunung Guruh didapatkan dari hasil rekonstruksi data sayap lipatan ST 3 dengan strike dip N55°E/62°, dan ST 53 dengan strike dip N261°E/38. Hasil pengolahan di stereonet menunjukkan bahwa Antiklin Gunung Guruh memiliki nilai *plunge* sebesar 13°, *interlimb* sebesar 83,19°, dan *Dip of Axial Plane* (DOAP) sebesar 77,40°. Berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964), Antiklin Gunung Guruh memiliki penamaan *Open Steeply Inclined Subhorizontally Plunging Fold*. Proyeksi stereografi Antiklin

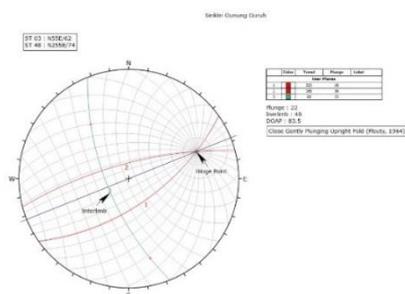
Gunung Guruh dapat dilihat pada **gambar 8**.



Gambar 8 Stereografi Antiklin Gunung Guruh

- Sinklin Gunung Guruh

Antiklin Gunung Guruh didapatkan dari hasil rekonstruksi data sayap lipatan ST 3 dengan strike dip N55°E/62°, dan ST 48 dengan strike dip N255°E/74°. Hasil pengolahan di stereonet menunjukkan bahwa Sinklin Gunung Guruh memiliki nilai *plunge* sebesar 22°, *interlimb* sebesar 48°, dan *Dip of Axial Plane* (DOAP) sebesar 83,5°. Berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964), Sinklin Gunung Guruh memiliki penamaan *Close Gently Plunging Upright Fold*. Proyeksi stereografi Sinklin Gunung Guruh dapat dilihat pada **gambar 9**.

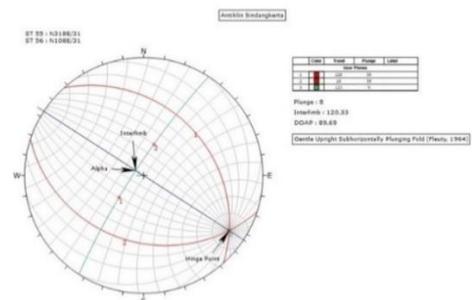


Gambar 9 Stereografi Sinklin Gunung Guruh

- Antiklin Sindangkerta

Antiklin Sindangkerta didapatkan dari hasil rekonstruksi data sayap lipatan ST 55 dengan strike dip N318°E/31°, dan ST 56 dengan strike dip N108°E/31°. Hasil pengolahan di stereonet menunjukkan bahwa

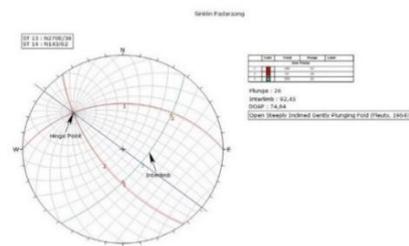
Antiklin Sindangkerta memiliki nilai *plunge* sebesar 8°, *interlimb* sebesar 120,33°, dan *Dip of Axial Plane* (DOAP) sebesar 89,69°. Berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964), Antiklin Sindangkerta memiliki penamaan *Gentle Upright Subhorizontally Plunging Fold*. Proyeksi stereografi Antiklin Sindangkerta dapat dilihat pada **gambar 10**.



Gambar 10 Stereografi Antiklin Sindangkerta

- Sinklin Padaraang

Sinklin Padaraang didapatkan dari hasil rekonstruksi data sayap lipatan ST 13 dengan strike dip N270°E/38°, dan ST 56 dengan strike dip N143°E/62°. Hasil pengolahan di stereonet menunjukkan bahwa Sinklin Padaraang memiliki nilai *plunge* sebesar 26°, *interlimb* sebesar 92,45°, dan *Dip of Axial Plane* (DOAP) sebesar 74,64°. Berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964), Sinklin Padaraang memiliki penamaan *Open Steeply Inclined Gently Plunging Fold*. Proyeksi stereografi Sinklin Padaraang dapat dilihat pada **gambar 11**.

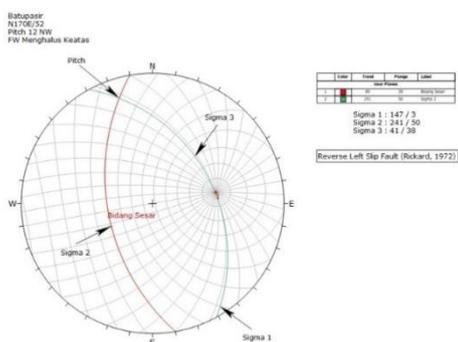


Gambar 11 Stereografi Sinklin Padaraang

4.3 Struktur Sesar

- Bidang Sesar ST 2

Pada titik stasiun ini, ditemukan bidang sesar yang memiliki strike dip $N170^{\circ}E/52^{\circ}$, dengan *pitch* $12^{\circ}NW$. Bidang sesar ini memiliki *sense of movement foot wall* menghalus ke atas. Hasil pengolahan data sesar menunjukkan nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar $147/3$, σ_2 sebesar $241/50$, dan σ_3 sebesar $41/38$. Berdasarkan klasifikasi Rickard (1972) sesar ini bernama *Reverse Left Slip Fault*. Bidang sesar ini kemudian ditarik pada Peta Geologi dan Peta Pola Jurus Perlapisan Batuan sebagai **Sesar Oblik Cikujang**. Proyeksi stereografi bidang sesar ST 2 dapat dilihat pada **gambar 12**.

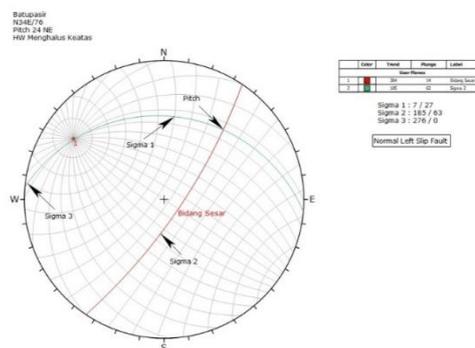


Gambar 12 Stereografi bidang sesar ST 2

- Bidang Sesar ST 8

Pada titik stasiun ini, ditemukan bidang sesar yang memiliki strike dip $N34^{\circ}E/76^{\circ}$, dengan *pitch* $24^{\circ}NE$. Bidang sesar ini memiliki *sense of movement hanging wall* menghalus ke atas. Hasil pengolahan data sesar menunjukkan nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar $7/27$, σ_2 sebesar $185/63$, dan σ_3 sebesar $276/0$. Berdasarkan klasifikasi Rickard (1972) sesar ini bernama *Normal Left Slip Fault*. Bidang sesar ini kemudian ditarik pada Peta Geologi dan Peta Pola Jurus Perlapisan Batuan sebagai **Sesar Oblik Sindangkerta 2**.

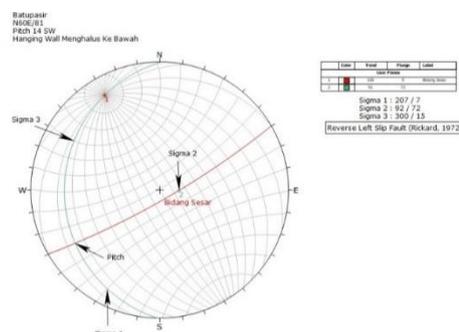
Proyeksi stereografi bidang sesar ST 8 dapat dilihat pada **gambar 12**.



Gambar 13 Stereografi bidang sesar ST 8

- Bidang Sesar ST 55

Pada titik stasiun ini, ditemukan bidang sesar yang memiliki strike dip $N60^{\circ}E/81^{\circ}$, dengan *pitch* $14^{\circ}SW$. Bidang sesar ini memiliki *sense of movement hanging wall* menghalus ke bawah. Hasil pengolahan data sesar menunjukkan nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar $207/7$, σ_2 sebesar $92/72$, dan σ_3 sebesar $300/15$. Berdasarkan klasifikasi Rickard (1972) sesar ini bernama *Reverse Left Slip Fault*. Bidang sesar ini kemudian ditarik pada Peta Geologi dan Peta Pola Jurus Perlapisan Batuan sebagai **Sesar Oblik Sindangkerta 1**. Proyeksi stereografi bidang sesar ST 55 dapat dilihat pada **gambar 14**.

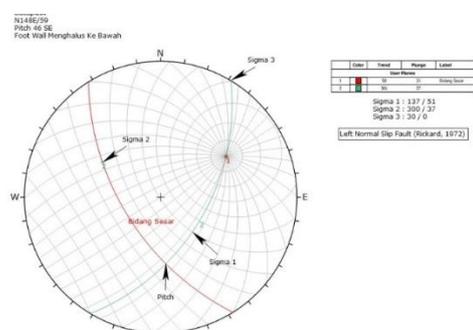


Gambar 14 Stereografi bidang sesar ST 55

- Bidang Sesar ST 86

Pada titik stasiun ini, ditemukan bidang sesar yang memiliki strike dip

N148°E/59°, dengan *pitch* 46°SE. Bidang sesar ini memiliki *sense of movement foot wall* menghalus ke bawah. Hasil pengolahan data sesar menunjukkan nilai *trend/plunge* σ_1 adalah sebesar 137/51, σ_2 sebesar 300/37, dan σ_3 sebesar 30/0. Berdasarkan klasifikasi Rickard (1972) sesar ini bernama *Left Normal Slip Fault*. Bidang sesar ini kemudian ditarik pada Peta Geologi dan Peta Pola Jurus Perlapisan Batuan sebagai **Sesar Mendatar Mengiri Padaraang**. Proyeksi stereografi bidang sesar ST 86 dapat dilihat pada **gambar 15**.



Gambar 15 Stereografi bidang sesar ST 86

Bukti lapangan pengukuran data kekar dapat dilihat pada **lampiran 6**.

5. DISKUSI

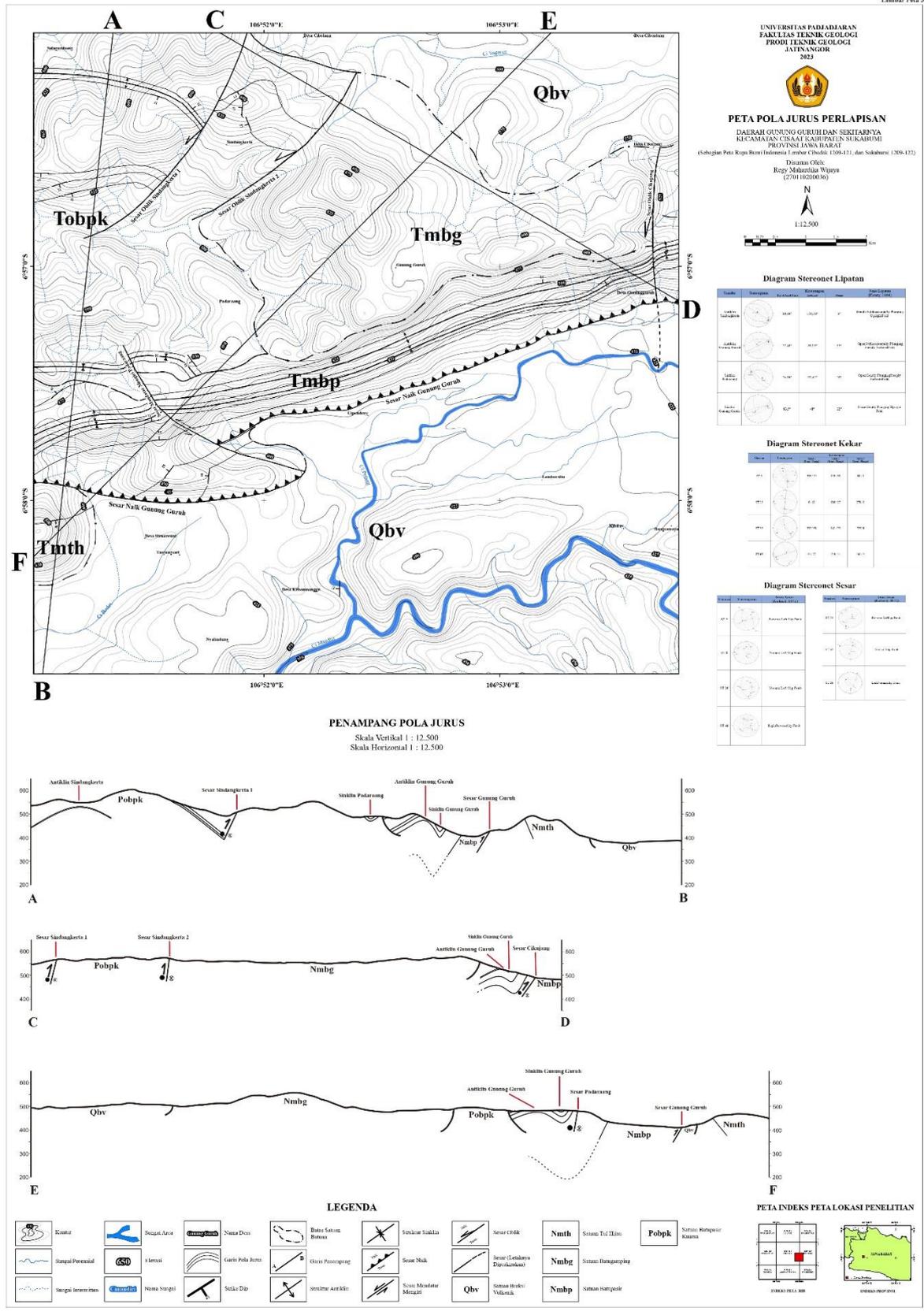
Pengambilan data struktur geologi berupa kekar, lipatan, dan sesar dituangkan dalam peta Pola Jurus daerah penelitian (**gambar 15**). Terdapat struktur sesar naik pada peta yang penarikannya di dasari oleh analisis kualitatif, yakni perubahan morfologi yang drastis antara bagian utara dengan bagian selatan. Struktur sesar naik tersebut bernama Sesar Naik Gunung Guruh.

Hasil pengukuran kekar pada empat titik stasiun menunjukkan bahwa σ_1 memberikan tegasan yang paling dominan. Temuan ini menunjukkan bahwa kekar yang berkembang di daerah penelitian merupakan jenis kekar tarik (*extensional*

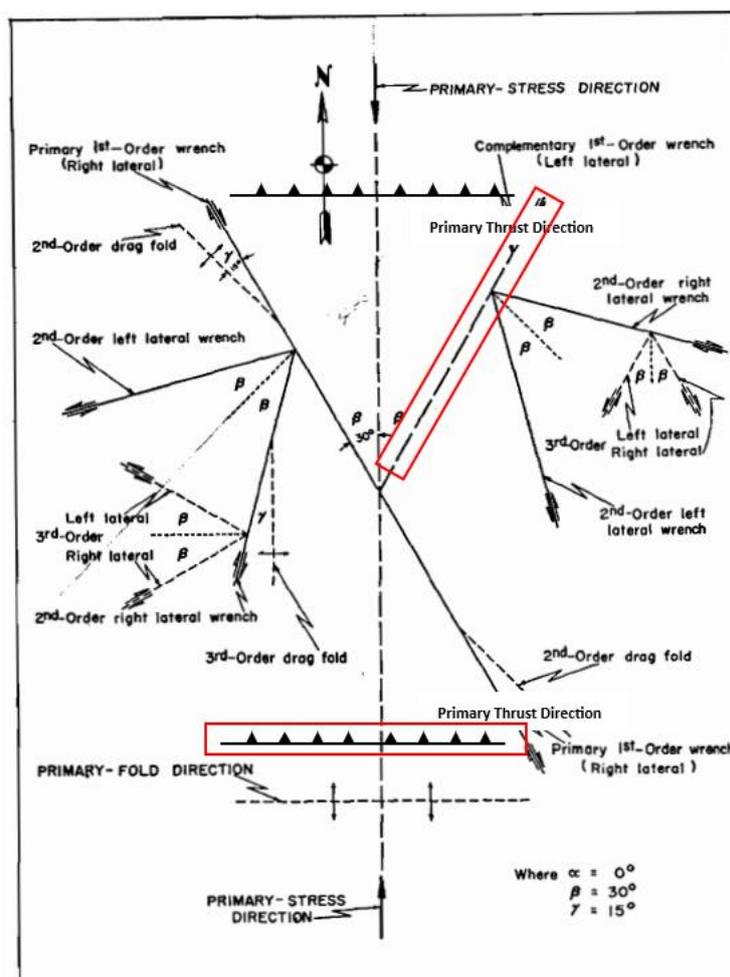
joint), dengan mengacu pada model kinematika kekar oleh Anderson (1951).

Berdasarkan hasil rekonstruksi pola jurus, lipatan yang berkembang pada daerah penelitian seperti Antiklin Gunung Guruh, Antiklin Sindangkerta Sinklin Gunung Guruh, dan Sinklin Padaraang memiliki kedudukan yang relatif sejajar dengan Sesar Naik Gunung Guruh. Fenomena ini mencerminkan bahwa proses perlipatan terbentuk oleh tekanan pengangkatan (*uplift*) yang terjadi secara regional. Selain itu, sudut antar sayap lipatan (*interlimb*) yang berkisar antara 40° – 120° termasuk kedalam jenis lipatan sedang (*moderate fold*) hingga terbuka (*open fold*). Bukti-bukti geologi tersebut dapat memberikan kesimpulan bahwa pembentukan struktur lipatan diikuti oleh pembentukan sesar naik, atau dinamakan sebagai struktur lipatan anjakan (*thrust fold belt*) (Haryanto, dkk., 2011).

Sementara itu, keberadaan bidang-bidang sesar yang ditemukan di lapangan menjadi bukti pensesaran. Interpretasi sesar dilakukan dengan menggunakan model Moody & Hill (1956), dan memberikan temuan bahwa sesar-sesar yang berkembang di daerah penelitian seperti Sesar Naik Gunung Guruh yang berarah barat-timur, Sesar Oblik Sindangkerta 1&2 yang berarah baratdaya-timurlaut, dan Sesar Oblik Cikujang yang berarah relatif baratdaya-timurlaut memiliki orde pembentukan yang sama (**gambar 16**), yang dikontrol oleh tektonik kompresi (Haryanto, dkk., 2011). Untuk sesar mendatar yang berkembang, yakni Sesar Mendatar Mengiri Padaraang yang berarah baratlaut-tenggara, diinterpretasikan sebagai *tear fault* yang merobek Sesar Naik Gunung Guruh. Sesar ini dapat terbentuk akibat adanya blok batuan yang memiliki kecepatan penaikan “lebih lambat” dibandingkan blok batuan yang lain, sehingga menunjukkan model geometri sesar mendatar (Twiss & Moores, 1992 dalam Benesh, *et al.*, 2014).



Gambar 15 Peta pola jurus daerah penelitian



Gambar 16 Analisis struktur geologi permukaan yang berkembang di daerah penelitian menggunakan model Moody & Hill (1956). Terlihat bahwa sesar-sesar dan lipatan yang berkembang menunjukkan kesesuaian dengan model ini.

6. KESIMPULAN

Terdapat beberapa truktur geologi permukaan yang berkembang di daerah penelitian, seperti struktur kekar, lipatan, dan sesar. Hasil analisis struktur geologi permukaan pada daerah Gunung Guruh dan sekitarnya dapat disimpulkan:

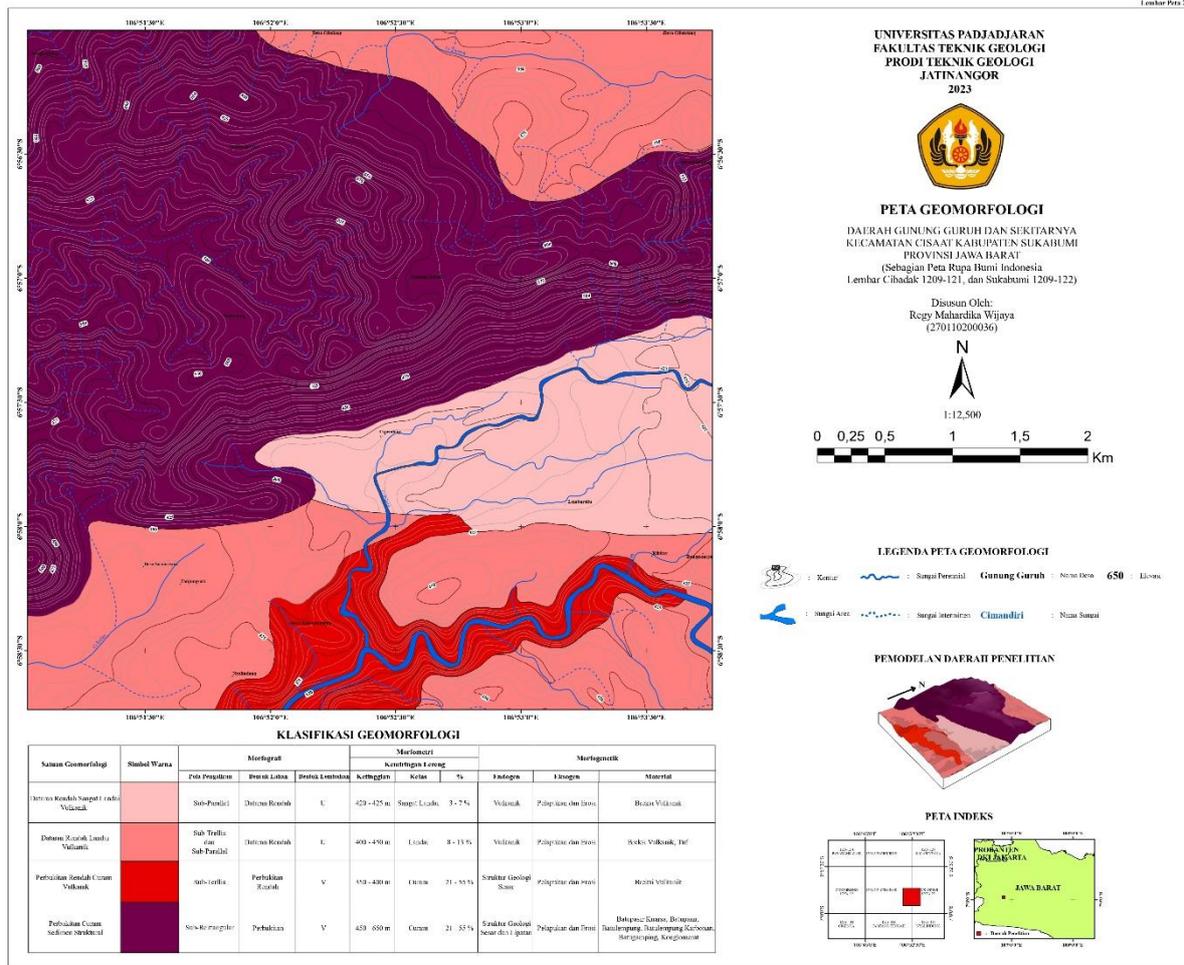
- Struktur kekar yang terdapat di daerah penelitian merupakan jenis kekar tarik (*extensional joint*) dengan σ_1 memberikan tegasan yang paling dominan.
- Struktur lipatan yang berkembang di daerah penelitian memiliki kedudukan yang relatif sejajar dengan sesar naik, dan memiliki sumbu relatif berarah barat-timur.

- Struktur sesar yang terdapat di daerah penelitian umumnya terbentuk pada orde yang sama, dan memotong batuan-batuan berumur neogen.
- Dengan meninjau keberadaan struktur geologi permukaan yang terdapat di daerah penelitian umumnya dipengaruhi oleh *regime* tektonik kompresi yang berasal dari subduksi di bagian selatan Jawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, E. M. (1951). *The Dynamics of Faulting and Dyke Formation With Application to Britain*, 2nd ed. Edinburgh: Oliver and Boyd.

- Bemmelen, R. V. (1949). The Geology of Indonesia. *The Hague Martinus Nijhoff, Vol.1A*.
- Benesh, N. P., Plesch, A., & Shaw, J. H. (2014). Geometry, kinematics, and displacement characteristics of tear-fault systems: An example from the deep-water Niger Delta. *AAPG bulletin, 98(3)*, 465-482.
- Effendi, A. C., & dkk. (1998). *Peta Geologi Lembar Bogor, Jawa*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Fleuty, M. J. (1964). The Description of Folds. *Proceedings of The Geologists' Association* (pp. 461-492). Elsevier.
- Hall, R. (2012). Late Jurassic-Cenozoic reconstructions of the Indonesian region and the Indian Ocean. *Tectonophysics*, 1-41.
- Hall, R., Clements, B., Smyth, H. R., & Cottam, M. A. (2007). A new interpretation of Java's structure. *31st Annual Convention and Exhibition* (p. 35). Indonesian Petroleum Association.
- Haryanto, I., Sunardi, E., Sudradjat, A., & Suparka. (2011). STRUKTUR LIPATAN ANJAKAN DAERAH WALAT, SUKABUMI, JAWA BARAT. *Bulletin of Scientific Contribution, 9(1)*, 1-7.
- Permanadewi, S., Maryanto, S., & Subandrio, J. (2017). Mineralogi dan Geokimia Tuf Berumur Tersier dan Kuartar di Daerah Cibadak, Sukabumi, Jawa Barat. *Journal Geologi dan Sumberdaya Mineral, 18(4)*, 211-224.
- Rickard, M. J. (1972). Fault Classification: Discussion. *Geological Society of America Bulletin, 83(8)*, 2545-2546.
- Subagio. (2017). Pergerakan Tanah Ruas Jalan Tol Cikampek - Purbaleunyi Hubungannya dengan Pola Anomali Bouguer. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi, 8(2)*, 91-102.
- Twiss, R. J., & Moores, E. M. (1992). *Structural geology*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Van Zuidam, R. A. (1985). *Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. Smith Publisher.



Lampiran 3 Peta geomorfologi daerah penelitian

Lampiran 4 Fakta lapangan satuan geomorfologi



Satuan Geomorfologi Dataran Rendah Sangat Landai Vulkanik di Desa Lembursitu



Satuan Geomorfologi Dataran Rendah Landai Vulkanik di Desa Sinaresmi



Satuan Geomorfologi Perbukitan Rendah Curam Vulkanik di Sungai Cipelang



Satuan Geomorfologi Perbukitan Curam Sedimen Struktural di Desa Gunung Guruh

Lampiran 5 Fakta lapangan titik pengambilan data kekar



Bidang kekar ST 5



Bidang kekar ST 13



Bidang kekar ST 28



Bidang kekar ST 63

Lampiran 6 Fakta lapangan titik pengukuran data bidang sesar



Bidang sesar ST 2



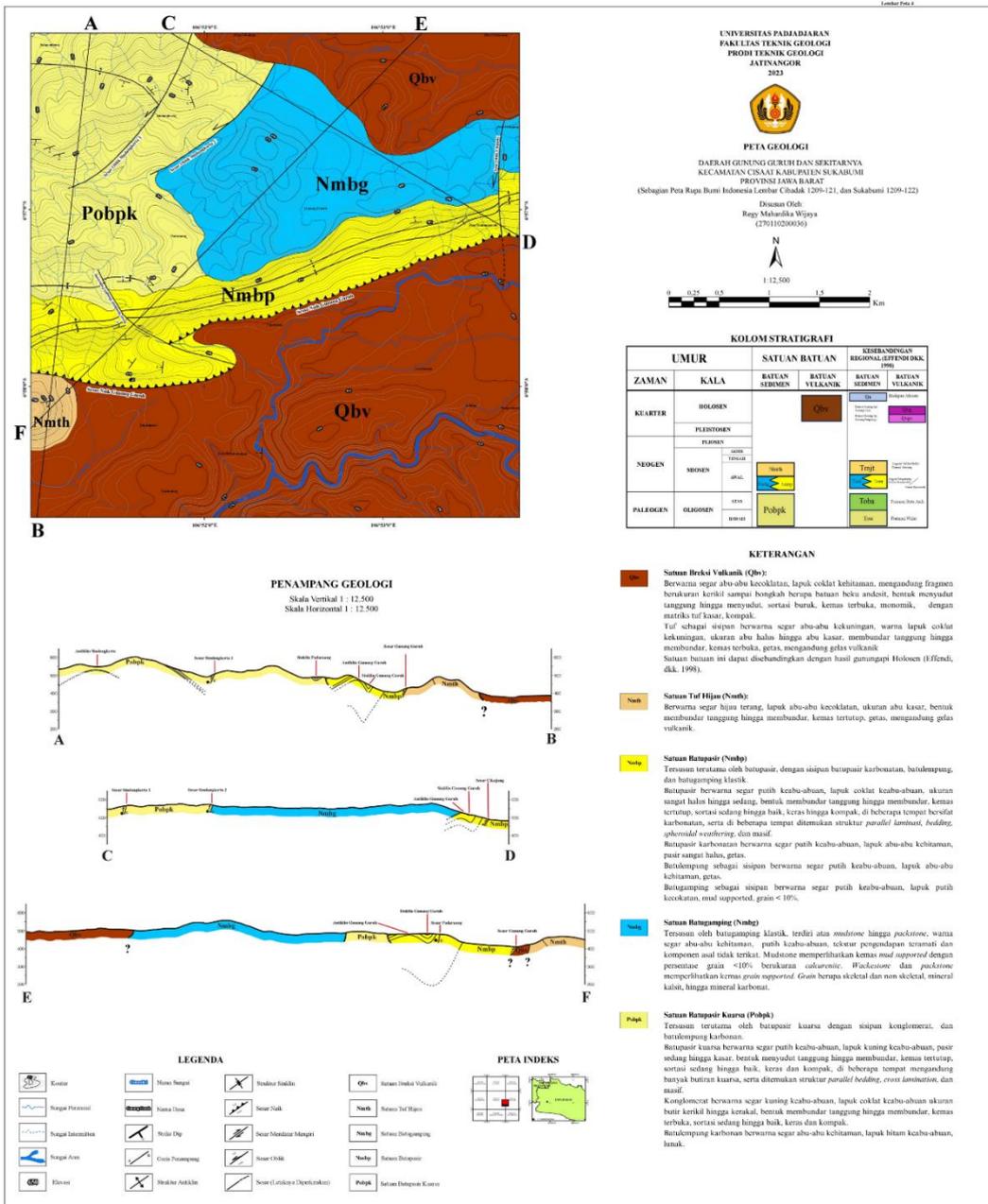
Bidang sesar ST 8



Bidang sesar ST 55



Bidang kekar ST 86



Lampiran 8 Peta geologi daerah penelitian