



Penafsiran Struktur Geologi di Daerah Gunung Batu Lembang Berdasarkan Korelasi Data Permukaan, Tahanan Jenis, dan Geomagnetik

Geological Structure Interpretation of Gunung Batu Area, Lembang, Based on The Correlation of Surface Data, Resistivity, and Geomagnetic

G.M. Lucki Junursyah* dan Geni Agustya**

*Pusat Survei Geologi, Jl. Diponegoro No. 57 Bandung 40122

email: junursyah@gmail.com

**Mahasiswa S1 Teknik Geologi, Universitas Pakuan, Jl. Pakuan PO BOX 452 Bogor 16143

email: geniagustya@gmail.com.

Naskah diterima : 09 Agustus 2017, Revisi terakhir : 25 Agustus 2017, Disetujui : 29 Agustus 2017, Online : 30 Agustus 2017

Abstrak - Gunung Batu tersusun atas batuan intrusi andesit berjenis *dike* yang menerobos miring ke arah utara membentuk suatu gawir, sebagai bagian dari sesar Lembang yang memanjang ke arah barat-timur. Kondisi struktur geologi bawah permukaan dan hubungannya dengan sedimentasi yang berkembang di bagian barat belum dapat diketahui secara jelas. Untuk mempelajarinya, diperlukan metode geofisika yaitu metode tahanan jenis 2D untuk penafsiran litostratigrafi secara vertikal dan geomagnet. Selain itu dilakukan investigasi geologi yaitu pengukuran kekar di gawir Gunung Batu. Hasil analisis dan penafsiran geologi dan geofisika memperlihatkan di daerah Gunung Batu berkembang struktur geologi yang paling tua berupa sesar mendatar sinistral dengan arah kelurusan 80° - 110° (barat-timur). Struktur ini kemungkinan dominan dipengaruhi oleh gaya tensional. Orde-2 dari sesar tersebut membentuk sesar normal *oblique* dekstral dengan arah kelurusan relatif 310° - 0° (baratlaut-tenggara) dan sesar normal *oblique* sinistral dengan arah kelurusan relatif 0° - 40° (timurlaut-baratdaya). Sesar orde 2 kemungkinan dominan dipengaruhi oleh gaya extensional.

Kata kunci: Gunung Batu, Sesar Lembang, tahanan jenis, geomagnet

Abstract - *Gunung Batu* is composed by andesite dike intrusion rock, leaning towards the north formed a scarp, as part of the Lembang Fault that extends towards the west-east. The subsurface geological structure conditions and its relations to sedimentation in the western part is not clearly understood yet. For more detail investigation, it is necessary to conduct geophysical measurements of 2D Resistivity to interpret the lithostratigraphy vertically and geomagnetic to determine the lateral distribution of lithological boundary. Furthermore, geological investigation is applied by measuring the joints of Gunung Batu's scarp. The subsurface geological structure conditions and its relations to sedimentation in the western part is not clearly understood yet. For more detail investigation, it is necessary to conduct geophysical measurements of 2D Resistivity to interpret the lithostratigraphy vertically and geomagnetic to determine the lateral distribution of lithological boundary. Furthermore, geological investigation is applied by measuring the joints of Gunung Batu's scarp. The second order fault formed as dextral-normal oblique fault lineament relative to the 310° - 0° (northwest-southeast) and sinistral-normal oblique fault lineament relative to the 0° - 40° (northeast-southwest). This fault is assumed dominantly influenced by the extensional force.

Keywords: Gunung Batu, Lembang Fault, resistivity, geomagnetic.

PENDAHULUAN

Gunung Batu merupakan bagian Sesar Lembang berupa gawir yang menghadap ke utara dan tersusun atas batuan beku andesitik (Brahmantyo dan Bachtiar, 2009). Kondisi struktur geologi dan penyebaran Gunung Batu pada bagian barat tidak dapat diamati karena tertutup oleh sedimen Kuarter, sehingga diperlukan metode geofisika untuk dapat menafsirkannya.

Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengetahui geologi bawah permukaan adalah metode tahanan jenis dan geomagnet (Junursyah, 2015; Praromadani, 2015). Kedua metode ini dipilih karena dapat digunakan pada medan berundulasi, tidak menggunakan sumber berbahaya, dan pengoperasian peralatan yang relatif sederhana. Penafsiran struktur geologi bawah permukaan dapat dilihat dari perbedaan variasi nilai tahanan jenis batuan dan kelurusan berdasarkan variasi nilai anomali magnet.

Geologi Daerah Penelitian

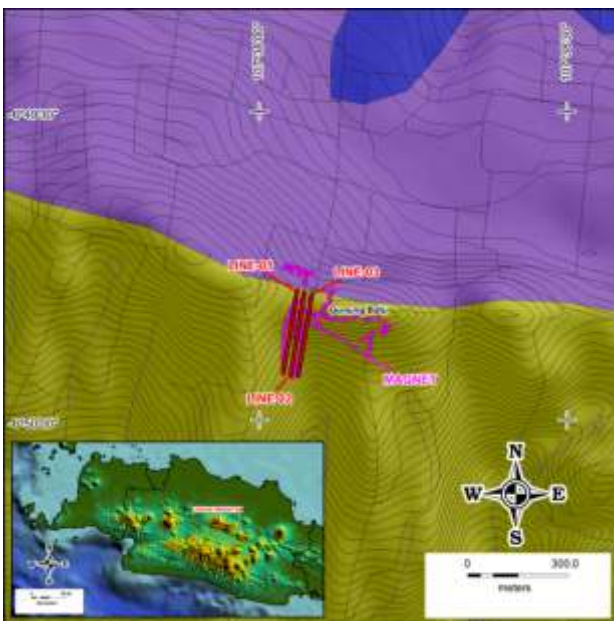
Gunung Batu (Gambar 1) terletak diantara pertemuan segmen timur dan barat dari Sesar Lembang yang membentuk *offset* mencapai 300 m. Segmen timur terbentuk lebih awal yaitu pada 100.000 tahun yang lalu, sedangkan segmen barat terbentuk pada 27.000 tahun yang lalu (Rasmid, 2014). Gunung Batu merupakan batuan beku terobosan andesit yang terbentuk lebih awal dari Sesar Lembang, yaitu pada 510.000 tahun yang lalu (Brahmantyo dan Bachtiar,

2009) bertepatan dengan terjadinya periode tektonik Plio-Pleistosen (Dam dan Suparan, 1992). Karakter morfologi dari Gunung Batu memiliki relief yang curam dibandingkan daerah sekitarnya dan termasuk kedalam satuan geomorfologi perbukitan miring (Zuidam, 1985) dengan kemiringan lereng mencapai 7,1% - 14,2% (Agustya, 2016).

METODE PENELITIAN

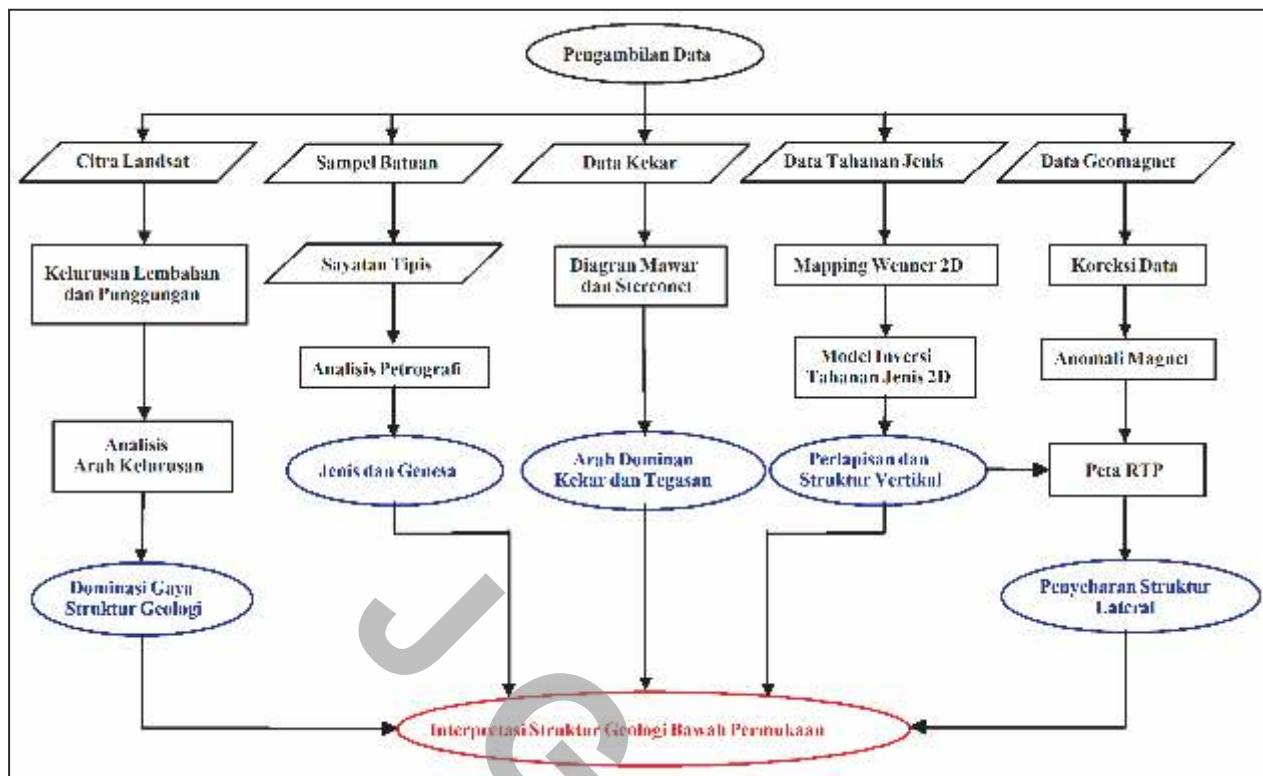
Pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengamatan geologi dan pengukuran kekar di sekitar Gunung Batu, dilanjutkan dengan pengukuran geofisika metode tahanan jenis 2D dan geomagnet di bagian barat Gunung Batu. Proses pengolahan dan analisis data, hingga penafsiran struktur geologi bawah permukaan dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut (Gambar 2):

- Tahapan analisis kelurusan lembahan dan punggungan. Penarikan kelurusan dilakukan pada peta citra landsat yang mencakup daerah penelitian dengan luas 15 x 15 km (Gambar 3), untuk dapat menafsirkan arah dominan kelurusan berdasarkan panjang dan frekuensi azimuth yang berhubungan dengan pembentukan struktur geologi di daerah tersebut.
- tahapan analisis petrografi batuan. Sampel batuan yang diambil di sekitar Gunung Batu dianalisis petrografi untuk mengetahui jenis hingga genesa batuan berdasarkan komposisi mineralnya (Raymond, 1995).
- Tahapan analisis kekar. Pengukuran kekar dilakukan pada bidang kekar yang terdapat di singkapan Gunung Batu, kemudian dipisahkan berdasarkan klasifikasi *Tectonic Joint* (hibrida, ekstensional, dan *shear*). Keseluruhan data kekar tersebut kemudian dianalisis menggunakan diagram mawar dan *stereonet* untuk mengetahui jenis dan arah dominan kekar, serta arah tegasan utama.
- Tahapan penafsiran metode tahanan jenis 2D. Pengukuran dilakukan menggunakan peralatan *SuperSting R8/IP* dengan bentangan sepanjang 250 m dan jarak antar elektroda 5 m, terdiri dari tiga lintasan paralel dengan interval 22 m, menggunakan konfigurasi *Mapping Wenner* yang bertujuan mencatat perbedaan potensial antara dua elektroda pengukur yang berjarak jauh. Hasil pengolahan data berupa penampang model inversi tahanan jenis 2D (Gambar 4), kemudian ditafsirkan perbedaan perlapisan batuan dan struktur geologi yang terbentuk berdasarkan variasi nilai tahanan jenisnya.

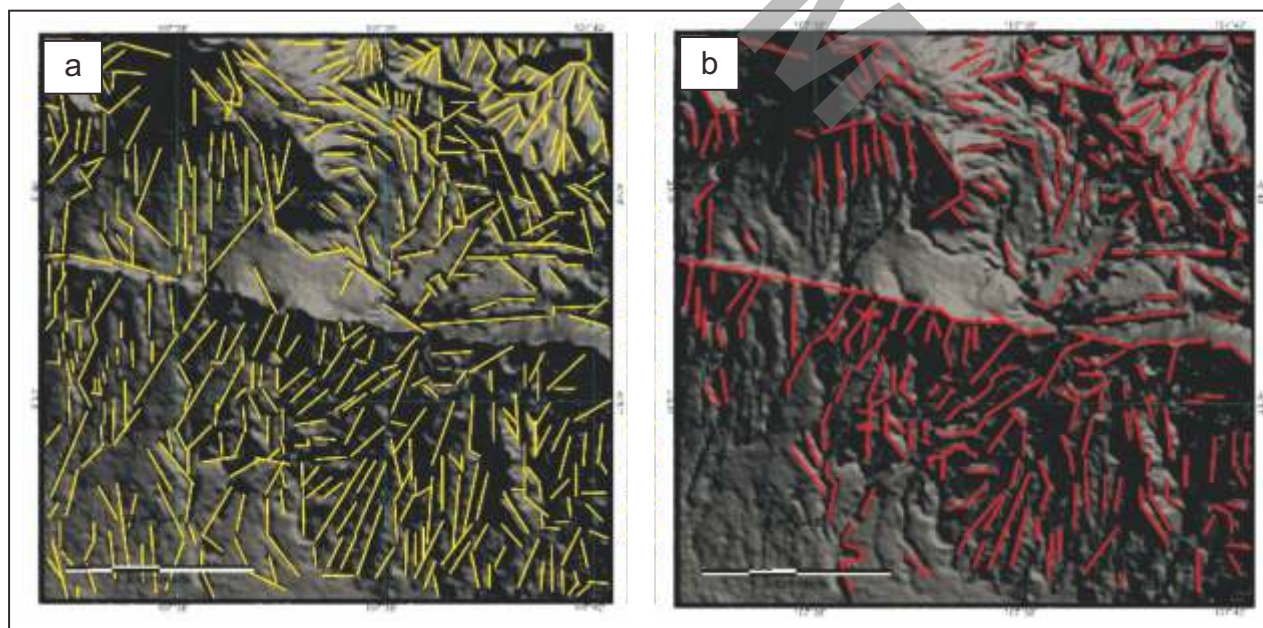


sumber: Silitonga (1973)

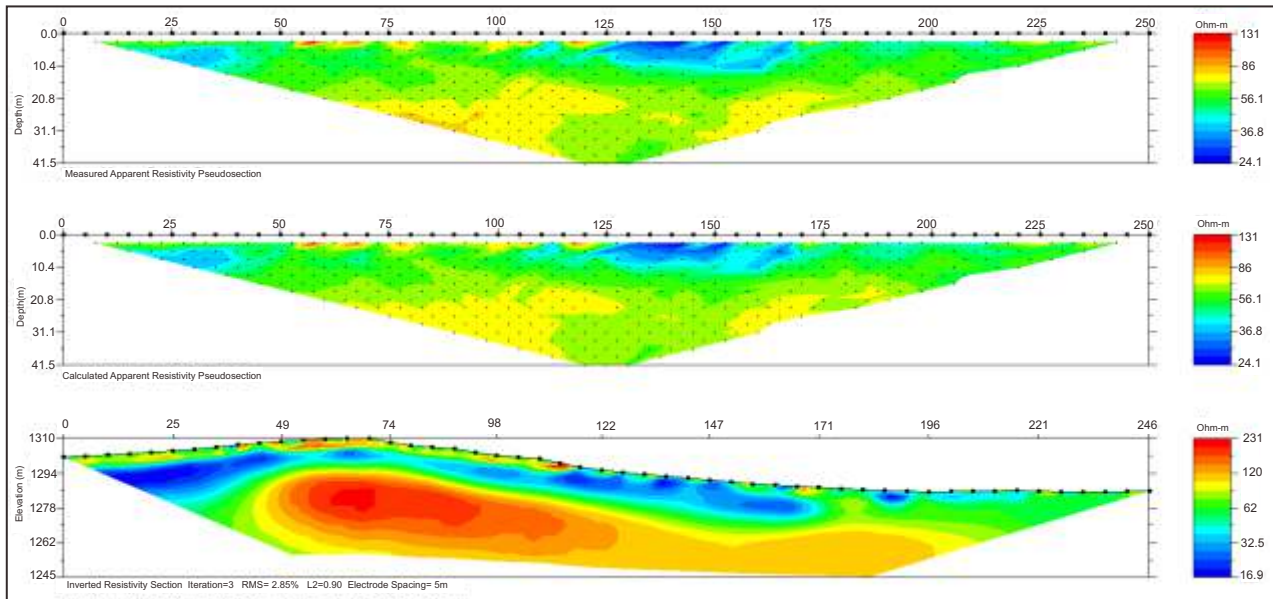
Gambar 1. Lokasi penelitian di sekitar Gunung Batu yang tertutupi oleh sedimen Kuarter (Silitonga, 1973).



Gambar 2. Bagan alir metode penelitian untuk menafsirkan struktur geologi bawah permukaan berdasarkan analisis citra, data geologi permukaan, serta data geofisika metode tahanan jenis 2D dan geomagnet.



Gambar 3. (a) Hasil penarikan kelurusan lembahan dan (b) kelurusan punggungan berdasarkan analisis data citra di daerah Gunung Batu dan sekitarnya.



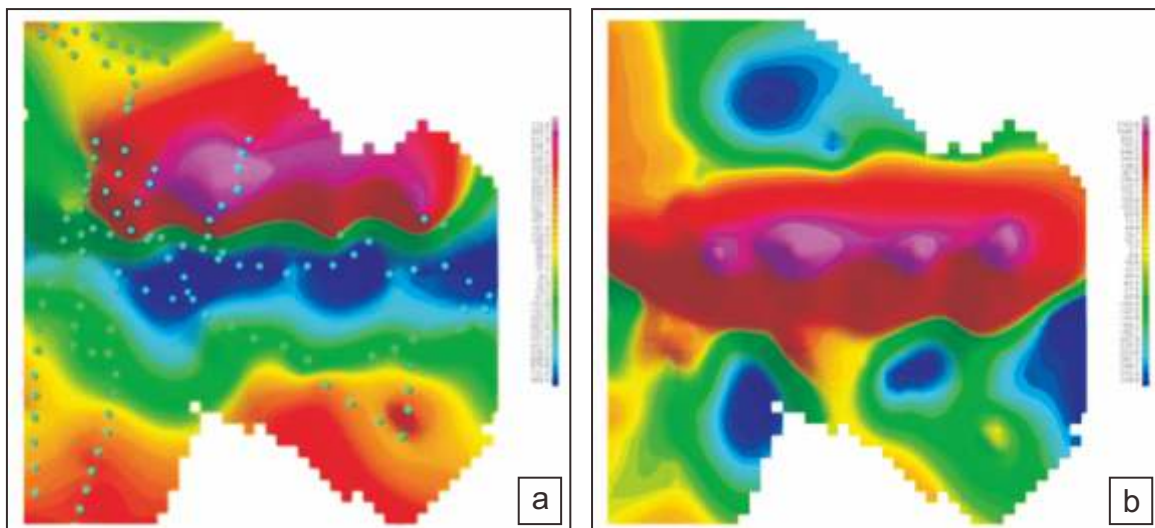
Gambar 4. Hasil pemodelan inversi 2D pada data tahanan jenis konfigurasi *Mapping Wenner* pada lintasan 1 yang telah terkoreksi oleh topografi permukaan dengan *RMS error* mencapai 2,85%.

- Tahapan penafsiran metode geomagnet. Pengukuran dilakukan menggunakan alat *Proton Precision Magnetometer Geometrics G-856* dan GEM GSM-19T sebanyak 118 titik dengan jarak interval 10-30 m (Gambar 5a). Hasil data pengukuran lapangan dikoreksi terhadap variansi harian dan IGRF, sehingga menghasilkan peta sebaran nilai anomali magnet (nT) yang direduksi ke arah monopul menjadi peta *Reduce to Pole* (RTP) (Gambar 5b). Analisis arah struktur secara lateral dapat dilakukan dengan mengkorelasikan hasil penafsiran struktur pada pemodelan inversi tahanan jenis 2D dengan peta RTP.

HASIL DAN ANALISIS

Analisis Kelurusan Lembahan dan Punggungan

Berdasarkan analisis frekuensi azimuth dalam diagram mawar dari kelurusan lembahan (Gambar 6a) ditafsirkan terbentuk akibat adanya gaya ekstensional yang dominan berperan, maka dapat diketahui arah utama kelurusan di daerah penelitian berturut-turut berada pada azimuth $350^{\circ} - 10^{\circ}$, $20^{\circ} - 40^{\circ}$, dan $90^{\circ} - 100^{\circ}$, sedangkan berdasarkan panjang azimuthnya (Gambar 6d) ditafsirkan sebagai pembentukan kelurusan paling muda hingga ke tua berturut-turut berada pada $350^{\circ} - 10^{\circ}$, $20^{\circ} - 40^{\circ}$, dan $50^{\circ} - 60^{\circ}$.



Gambar 5. (a) Peta anomali magnet dan lokasi titik pengukuran Geomagnet; (b) Peta hasil reduksi ke arah monopul (peta RTP).

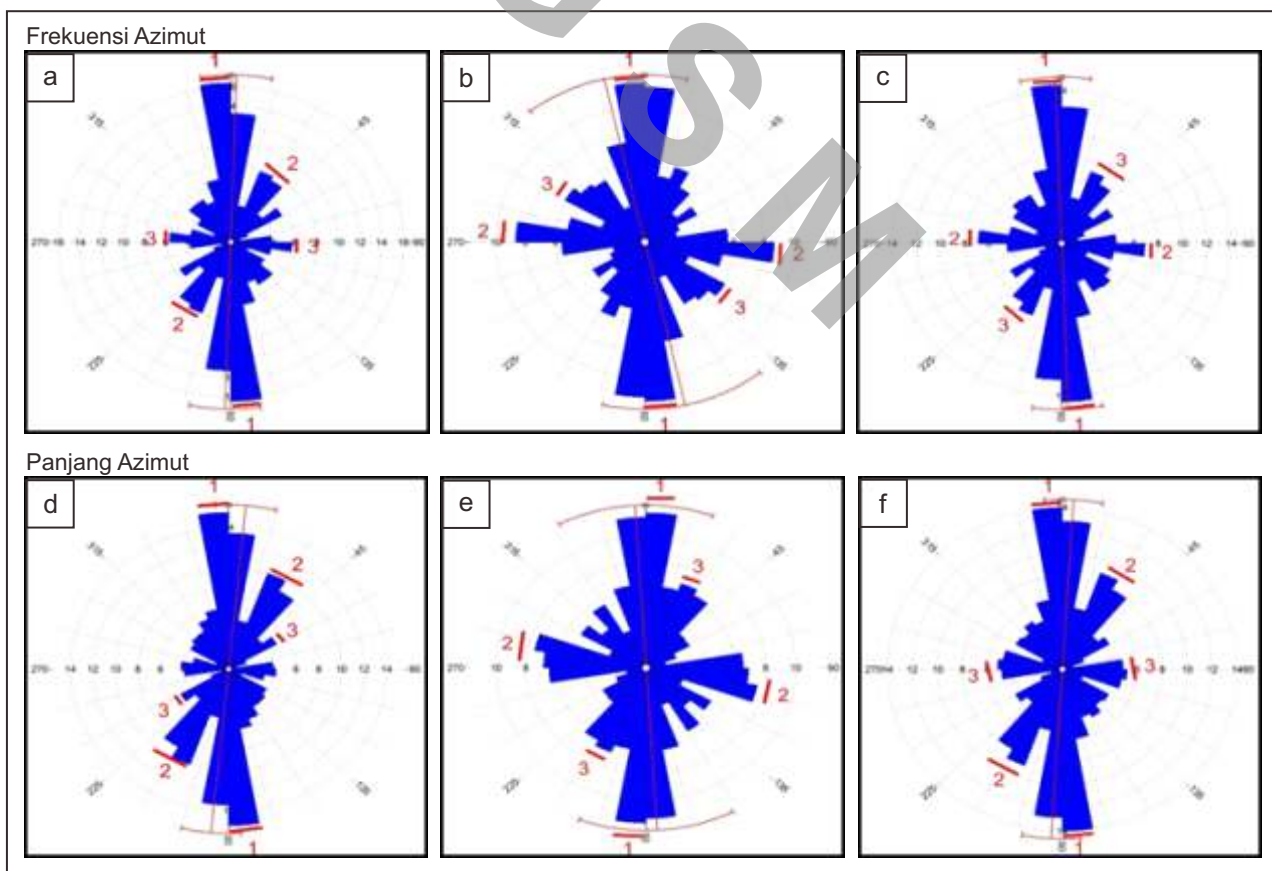
Pada analisis kelurusan punggung yang ditafsirkan terbentuk akibat adanya gaya tensional yang dominan berperan, maka dapat diketahui arah utama kelurusan di daerah penelitian berdasarkan frekuensi azimuth (Gambar 6b) berturut-turut berada pada 350° - 10° , 90° - 100° , dan 300° - 310° , sedangkan berdasarkan panjang azimuthnya (Gambar 6e) berada pada 350° - 10° , 100° - 110° , dan 20° - 30° . Analisis kelurusan gabungan lembahan dan punggung (komposit) ditafsirkan sebagai gaya yang paling berperan di daerah penelitian yang dilihat berdasarkan frekuensi azimuthnya (Gambar 6c) berturut-turut berada pada 350° - 10° , 90° - 110° , dan 20° - 40° , sedangkan berdasarkan panjang azimuthnya (Gambar 6f) berada pada 350° - 10° , 20° - 40° , dan 80° - 100° . Berdasarkan analisis kelurusan komposit, dapat diketahui arah kelurusan paling dominan adalah pada azimuth 350° - 10° dengan pembentukan yang berasal dari gaya ekstensional dan tensional, serta dianggap sebagai struktur yang terbentuk paling muda di daerah penelitian. Kelurusan yang berikutnya terbentuk memiliki arah azimuth 20° - 40° dengan pembentukan dominan berasal dari gaya ekstensional, dilanjutkan dengan kelurusan yang berarah 90° - 110° dengan pembentukan dominan berasal gaya tensional.

Analisis Petrografi Batuan

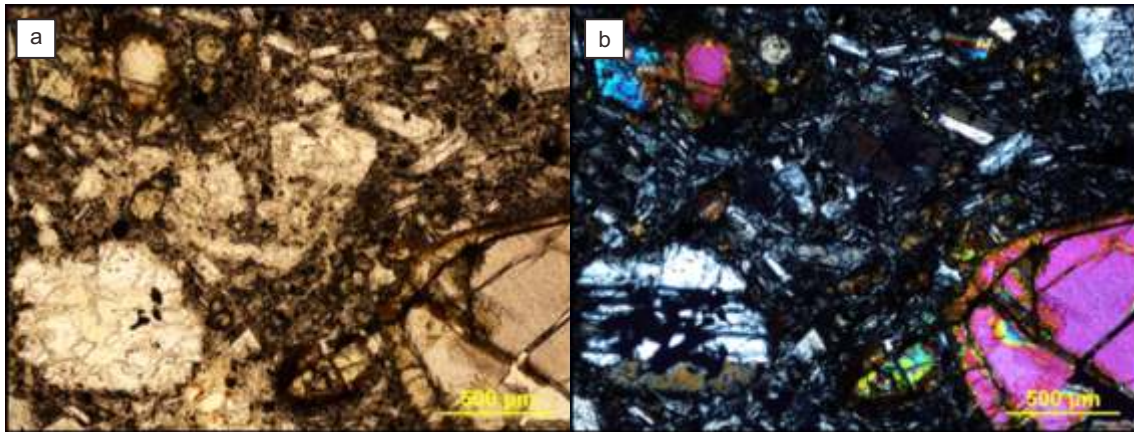
Pemerian secara megaskopis pada singkapan batuan yang terdapat di Gunung Batu terdiri atas batuan beku Andesit berwarna abu-abu cerah, porfiritik, masif, serta kandungan mineral felsik lebih dominan. Berdasarkan analisis petrografi batuan secara mikroskopis (Gambar 7) dapat terlihat bahwa batuan bertekstur porfiritik, holokristalin, *inequigranular*, dengan kandungan mineral plagioklas 30%, piroksen 10%, mineral opaque 5%, kuarsa 10%, dan masadasar mikrolit plagioklas sebanyak 45%, dengan arah yang tidak beraturan, sehingga jenisnya termasuk kedalam batuan andesit (Raymond, 1995). Berdasarkan masadasar batuan yang memiliki arah tidak beraturan dan tidak memperlihatkan struktur aliran, maka dapat ditafsirkan batuan andesit sebagai pembentuk Gunung Batu merupakan suatu badan intrusi berjenis *dike*.

Analisis Kekar

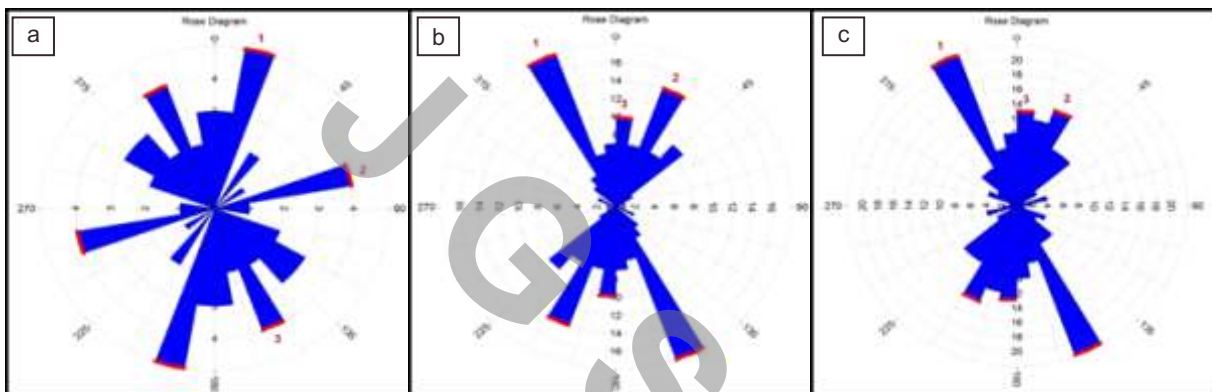
Analisis kekar sebanyak 85 titik pengukuran pada singkapan batuan di Gunung Batu (Agustya, 2016) yang terdiri dari kekar hibrida dan ekstensional, dilakukan dengan menggunakan diagram mawar untuk mengetahui arah dominannya berdasarkan frekuensi azimuth.



Gambar 6. Diagram mawar berdasarkan frekuensi azimuth pada kelurusan (a) lembahan; (b) punggung; dan (c) komposit. Diagram mawar berdasarkan panjang azimuth pada kelurusan (d) lembahan; (e) punggung; dan (f) komposit, di daerah penelitian.

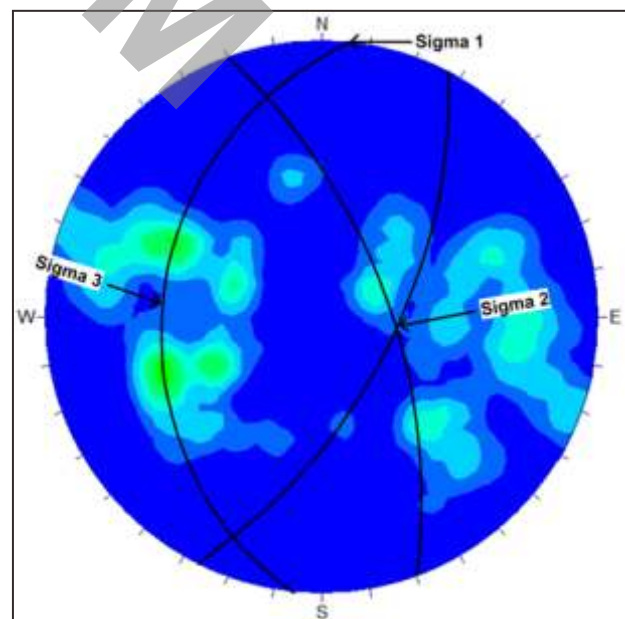


Gambar 7. Analisis petrografi (a) nikol sejajar dan (b) nikol silang pada sayatan tipis sampel batuan pembentuk Gunung Batu yang merupakan batuan intrusi andesit dengan masadasar berupa mikrolit plagioklas berarah tidak beraturan.



Gambar 8. Diagram mawar berdasarkan frekuensi azimuth pada kelurusan kekar (a) hibrida; (b) ekstensional; dan (c) komposit, di daerah penelitian.

Arah dominan kekar hibrida (Gambar 8a) berturut-turut berada pada arah azimuth 10° - 20° , 70° - 80° , dan 330° - 340° , sedangkan pada kekar ekstensional (Gambar 8b) dominan berturut-turut berarah 330° - 340° , 20° - 30° , dan arah 0° - 10° . Penggabungan (komposit) kedua jenis kekar tersebut (Gambar 8c) menghasilkan arah dominan azimuth berturut-turut pada 330° - 340° , 20° - 30° , dan 0° - 10° . Berdasarkan analisis kelurusan kekar komposit, dapat diketahui pembentuk dominan kekar di sekitar Gunung Batu berasal dari kekar ekstensional. Analisis kekar menggunakan *stereonet* (Gambar 9) dilakukan pada data kekar komposit untuk mendapatkan nilai σ_1 , σ_2 , dan σ_3 , sehingga dapat diketahui jenis pensesaran dan sistem tegasannya (Anderson, 1951). Hasil analisis memperlihatkan nilai *trend/plunge* dari $\sigma_1 = N05^{\circ}E/0^{\circ}$, $\sigma_2 = N96^{\circ}E/60^{\circ}$, dan $\sigma_3 = N275^{\circ}E/32^{\circ}$. Jenis sesar pada badan intrusi Gunung Batu dilihat dari posisi σ_2 termasuk kedalam jenis sesar mendatar, tetapi apabila dilihat dari posisi σ_3 termasuk kedalam jenis sesar *oblique* (*diagonal slip fault*). Arah dari pergerakan bidang kekar dilihat dari arah



Gambar 9. Plot data kekar komposit pada stereonet yang memperlihatkan arah tegasan utama yang berasal dari sesar normal *oblique* dekstral.

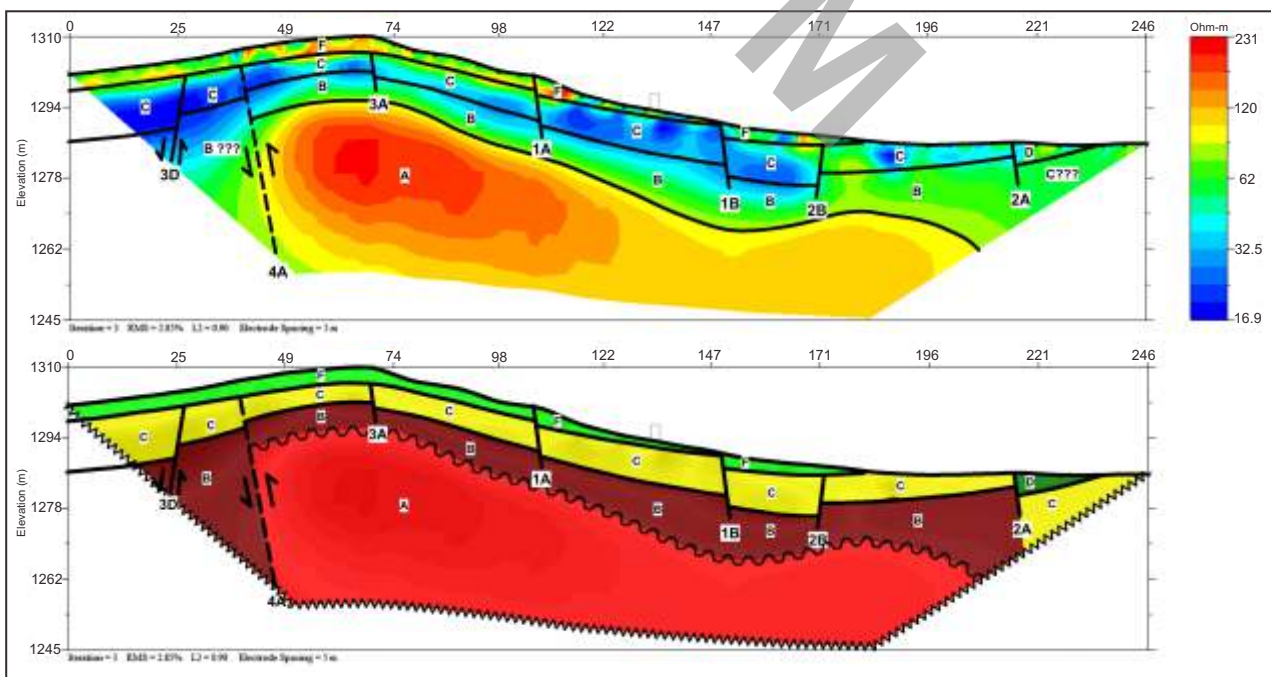
penunjaman σ_2 dan σ_3 merupakan pergerakan berjenis *dextral* (menganan) dan relatif normal, sehingga dapat ditafsirkan kekar yang terbentuk di sekitar Gunung Batu berasal dari pensesaran normal *oblique* dekstral yang berarah relatif barat-laut-tenggara.

Penafsiran metode Tahanan Jenis 2D

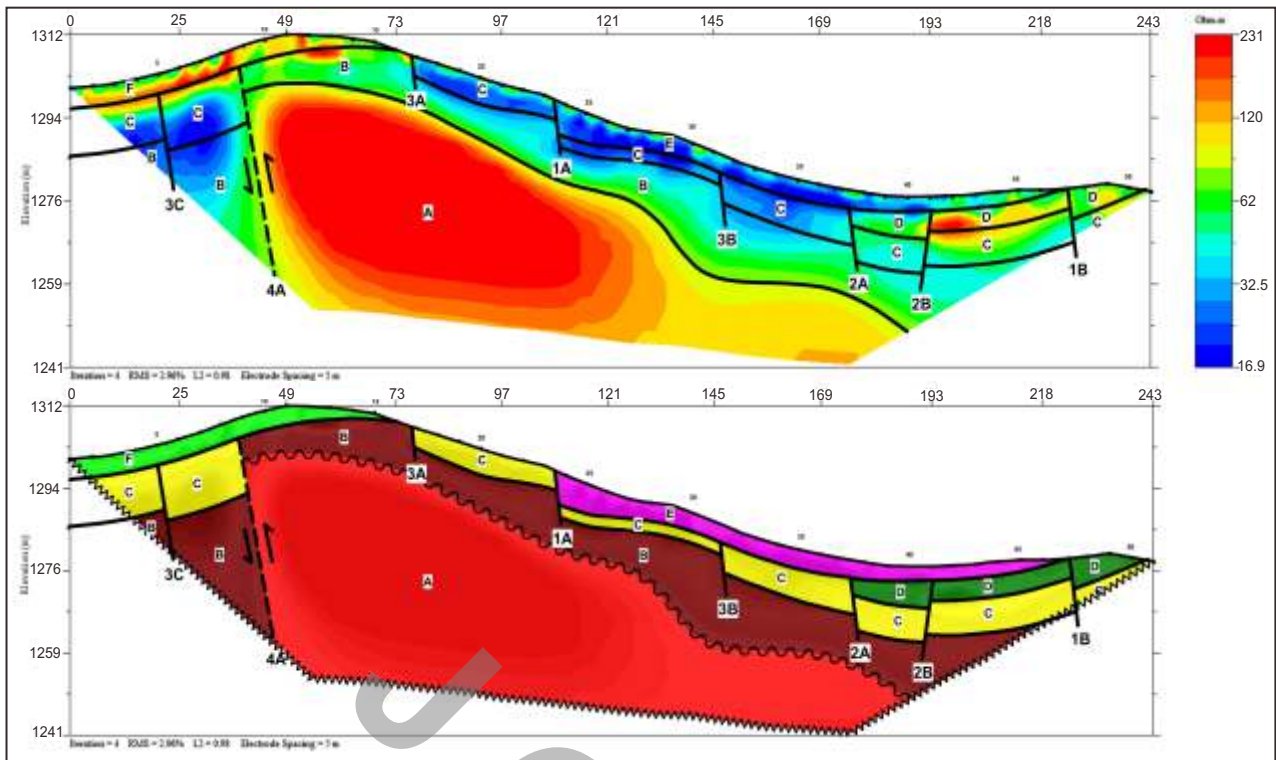
Perubahan variasi nilai tahanan jenis secara vertikal pada penampang model inversi tahanan jenis 2D hingga kedalaman ± 50 m ditafsirkan sebagai perbedaan perlapisan batuan, sedangkan perubahan variasi tahanan jenis secara lateral ditafsirkan sebagai pembentukan stuktur geologi di bawah permukaan atau ketidakselarasan perlapisan. Perbedaan perlapisan batuan berdasarkan variasi nilai tahanan jenis di bagian barat Gunung Batu dari tua hingga muda, yaitu (Gambar 10 - Gambar 12):

- Lapisan-A: memiliki variasi nilai tahanan jenis 91 Ω m - >231 Ω m, ditafsirkan sebagai badan intrusi Gunung Batu yang berada di bawah permukaan dan membentuk suatu terobosan miring ke utara. Pada bagian utara terpotong oleh struktur geologi (4A) dan tertutupi secara takselaras oleh lapisan batuan yang lebih muda.
- Lapisan-B: memiliki variasi nilai tahanan jenis pada 47,25 Ω m - 91 Ω m, ditafsirkan sebagai perlapisan batuan yang menutupi intrusi Gunung Batu. Lapisan ini dilihat dari penyebarannya yang mengikuti

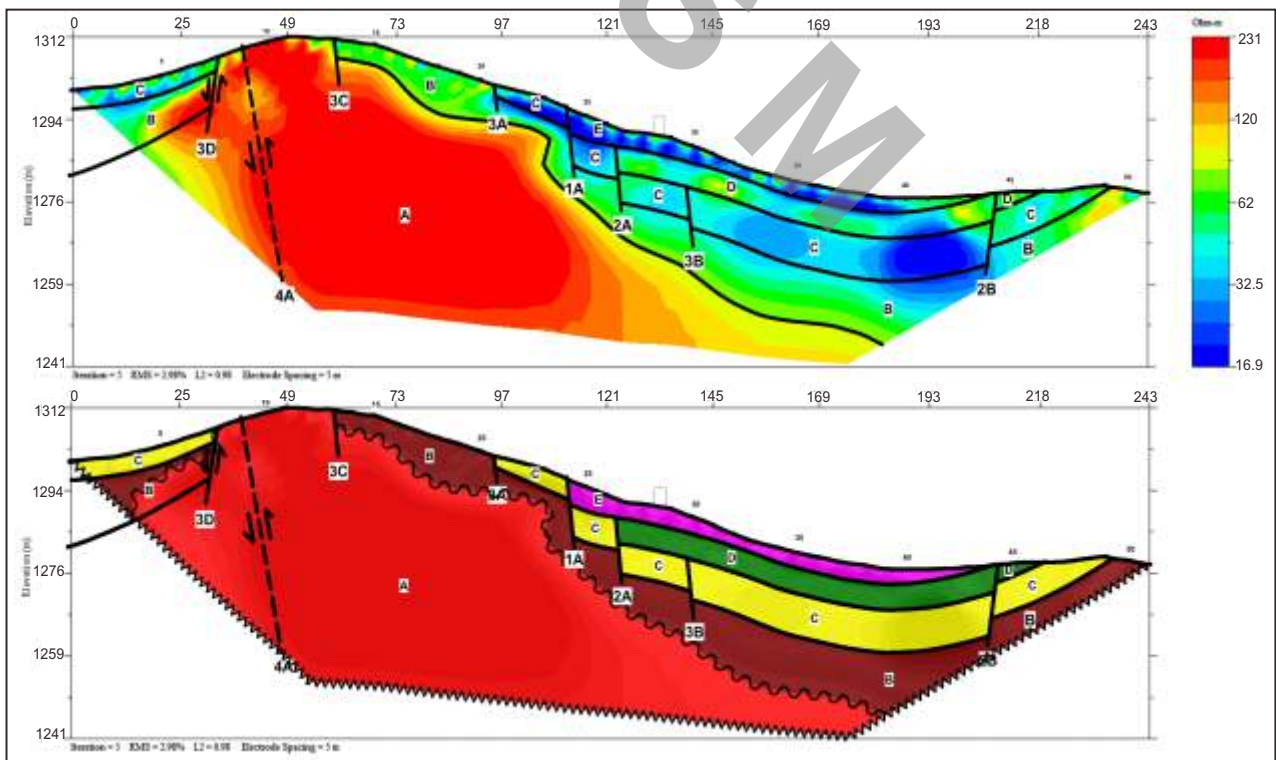
- bentuk dari intrusi, maka ditafsirkan sebagai lapisan lapukan dari badan intrusi itu sendiri, diperkuat dengan penampakan lapisan makin mendekati permukaan ke arah lintasan-III.
- Lapisan-C: memiliki variasi nilai tahanan jenis pada 16,9 Ω m – 47,25 Ω m, ditafsirkan sebagai perlapisan batuan yang *permeable* dan berbutir halus (nilai tahanan jenis rendah). Penyebaran lapisan ini dikontrol oleh adanya struktur *horst-graben* yang dominan berada di bagian selatan dan utara lintasan.
- Lapisan-D: memiliki variasi nilai tahanan jenis pada 47,25 Ω m – > 231 Ω m, ditafsirkan sebagai perlapisan batuan yang *impermeable* dan berbutir kasar (nilai tahanan jenis tinggi). Penyebaran lapisan ini berada di bagian selatan lintasan dan menyempit ke arah barat, serta dikontrol oleh pembentukan struktur *horst-graben*. Dilihat dari variasi nilai tahanan jenisnya kemungkinan sumber dari lapisan ini adalah dari tubuh intrusi Gunung Batu itu sendiri.
- Lapisan-E: memiliki variasi nilai tahanan jenis 16,9 Ω m – 47,25 Ω m, ditafsirkan sebagai perulangan pengendapan sedimentasi yang sumbernya sama dengan lapisan C, berkembang di bagian selatan dan timur lintasan.
- Lapisan-F: memiliki variasi nilai tahanan jenis 20,8 Ω m - >231 Ω m, ditafsirkan sebagai perulangan pengendapan sedimentasi yang sumbernya sama dengan lapisan D, berkembang di bagian tinggian ke arah utara dan barat lintasan.



Gambar 10. Penafsiran perbedaan perlapisan dan pembentukan struktur geologi di bawah permukaan pada lintasan-I di bagian Barat intrusi Gunung Batu.



Gambar 11. Penafsiran perbedaan perlapisan dan pembentukan struktur geologi di bawah permukaan pada lintasan-II di bagian barat intrusi Gunung Batu.



Gambar 12. Penafsiran perbedaan perlapisan dan pembentukan struktur geologi di bawah permukaan pada lintasan-III di bagian barat intrusi Gunung Batu.

Penafsiran Metode Geomagnet

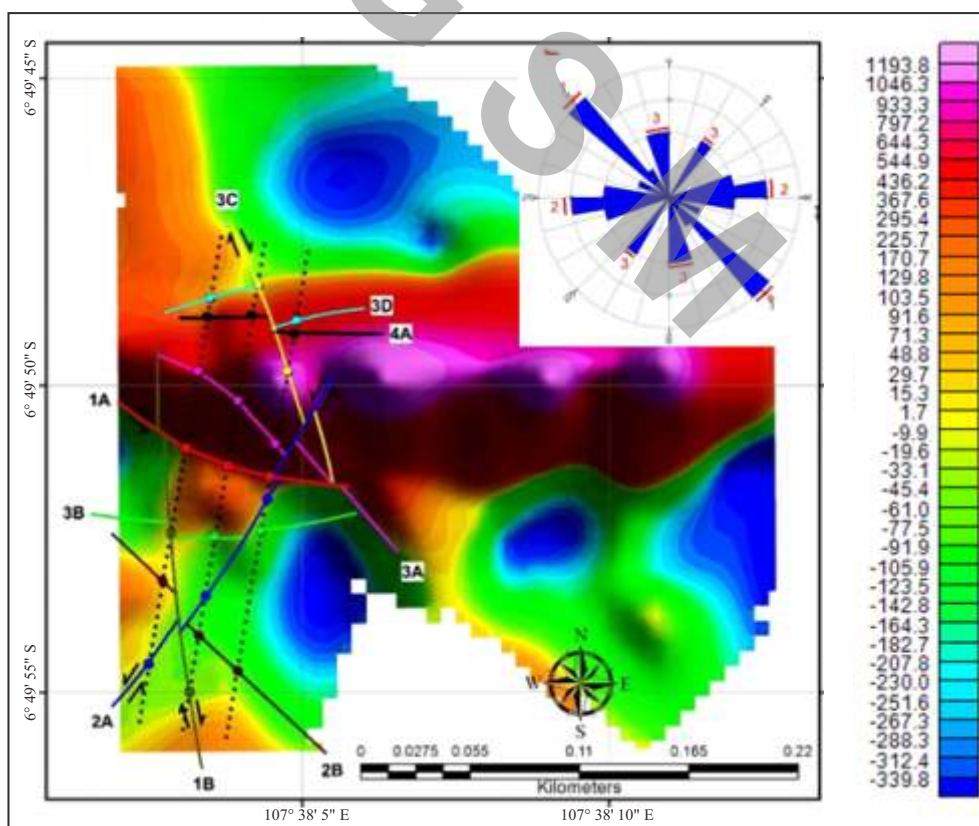
Penafsiran penyebaran arah struktur geologi secara lateral di daerah Gunung Batu didapatkan berdasarkan korelasi hasil penafsiran metode tahanan jenis 2D dengan peta RTP. Arah penyebaran struktur geologi dapat ditafsirkan sebagai perbedaan variasi nilai intensitas magnetik yang membentuk tutupan-tutupan atau kelurusan pada peta RTP, menghasilkan beberapa arah struktur sebagai berikut (Gambar 13):

- Penyebaran intrusi Gunung Batu diindikasikan dengan variasi nilai intensitas magnetik yang berarah relatif barat-timur.
- Struktur-1 ditafsirkan terbentuk paling muda karena memotong lapisan E dan F, terbagi menjadi dua bagian yaitu struktur 1A dan 1B. Struktur 1A memiliki arah relatif baratlaut-tenggara dan memotong secara sinistral struktur 1B, 2A, 3A dan 3C. Struktur 1B memiliki arah relatif utara-selatan dan memotong secara *dextral* struktur 2A, 2B, dan 3A.
- Struktur-2 ditafsirkan memotong lapisan D dan lapisan yang lebih tua, terbagi menjadi dua bagian

yaitu struktur 2A dan 2B. Struktur 2A memiliki arah relatif baratdaya-timurlaut dan memotong secara sinistral struktur 3A, 3B, dan 3C. Struktur 2B memiliki arah relatif baratlaut-tenggara dan terpotong oleh struktur 1B dan 2A.

- Struktur-3 ditafsirkan memotong lapisan B dan C, terbagi empat bagian yaitu struktur 3A, 3B, 3C, dan 3D. Struktur 3A memiliki arah relatif baratlaut-tenggara dan berkembang menjadi struktur 3C, ditanjatkan dengan struktur 3B yang memiliki arah relatif barat-timur. Struktur 3D berkembang di utara lintasan dengan arah relatif barat-timur dan terpotong secara sinistral oleh struktur 3C.
- Struktur 4A ditafsirkan terbentuk paling tua di daerah penelitian karena memotong lapisan A dan memiliki arah barat-timur.

Diagram mawar digunakan untuk melihat arah dominan dari struktur geologi bawah permukaan yang terbentuk di bagian barat Gunung Batu, berdasarkan frekuensi azimuth berturut-turut berada pada arah 310° - 320°, 80° - 90°, serta 340° - 0° dan 30° - 40°.



Gambar 13. Penafsiran arah penyebaran struktur geologi yang terbentuk di bagian barat Gunung Batu berdasarkan variasi nilai intensitas magnetik pada peta RTP dikorelasikan dengan hasil penafsiran metode tahanan jenis 2D. Diagram mawar memperlihatkan kelurusan yang dominan berdasarkan frekuensi azimuth berada pada 310° - 320°.

DISKUSI

Gunung Batu berdasarkan analisis petrografi, penafsiran metode tahanan jenis 2D, dan geomagnet, tersusun oleh batuan intrusi andesit berjenis *dike* yang menerobos miring ke utara dan memiliki arah penyebaran relatif barat-timur. Pada bagian barat Gunung Batu terdapat beberapa pembentukan sesar yang berhubungan dengan gaya yang terbentuk pada Gunung Batu itu sendiri, dari yang paling tua hingga termuda adalah sebagai berikut (Tabel 1):

Tabel 1. Hubungan pembentukan struktur di bagian Barat Gunung Batu dengan pembentukan perlapisan batuan.

Struktur	Struktur yang Terpatahkan	Jenis	Lapisan yang Terpatahkan	Umur
4A	-	Sesar Oblique (Barat-Timur); Bagian Selatan relatif naik	A,B	Holosen
3D	-	Sesar Oblique Sinistral Normal (Barat-Timur); Bagian Utara relatif turun	B,C	-
IC	3D,4A	Sesar Oblique Dekstral Normal (Baratlaut-Tenggara); Bagian Baratdaya relatif turun	B,C	-
IB	-	Sesar Oblique Sinistral Normal (Barat-Timur); Bagian Selaian relatif turun	B,C	-
IA	IB	Sesar Oblique Dekstral Normal (Baratlaut-Tenggara); Bagian Baratdaya relatif turun	B,C	-
2B	-	Sesar Oblique Dekstral Normal (Timurlaut-Baratdaya); Bagian Tenggara relatif turun	C,D	-
2A	IC,IB,IA,2B	Sesar Oblique Sinistral Normal (Timurlaut-Baratdaya); Bagian Tenggara relatif turun	C,D	-
IB	IB,2B,2A	Sesar Oblique Dekstral Normal (Baratlaut-Tenggara); Bagian Baratdaya relatif turun	E, F	-
IA	IC,IA,2A,IB	Sesar Oblique Sinistral Normal (Barat-Timur); Bagian Selaian relatif turun	E, F	-

Kelurusan 80° - 110°

Kelurusan 80° - 110° (relatif barat-timur) secara regional ditafsirkan terbentuk bersamaan dengan Sesar Lembang (sesar mendatar sinistral) dan dipengaruhi secara dominan oleh gaya tensional. Berdasarkan penafsiran metode geofisika dapat dibandingkan

pembentukannya bersamaan dengan struktur 4A dan 3D yang relatif turun ke arah utara, dicirikan oleh kelurusan nilai intensitas magnetik tinggi yang berarah relatif barat-timur, serta memotong Lapisan A dan B (badan intrusi Gunung Batu) yang dicirikan oleh nilai tahanan jenis dari 47,25Ωm hingga >231Ωm. Kehadiran struktur 3B dilihat dari kesamaan arah kelurusannya, ditafsirkan sebagai hasil reaktivasi kelurusan 80° - 110° dengan bagian Selatan relatif turun terhadap bagian utara dan memotong lapisan C.

Kelurusan 310° - 0° (I)

Kelurusan 310°-0° (relatif baratlaut-tenggara) berkembang setelah terbentuknya Sesar Lembang, ditandai dengan pembentukan struktur 3A dan 3C yang relatif turun ke arah baratdaya secara dekstral, dicirikan oleh kelurusan batas nilai intensitas magnetik tinggi dan rendah, serta memotong lapisan B dan C yang dicirikan oleh nilai tahanan jenis dari 16,9Ωm hingga 91Ωm. Struktur 310°-0° dilihat dari arah kemiringannya terbentuk oleh gaya ekstensional, kemudian tereaktivasi kembali membentuk struktur 2B (berdasarkan kesamaan arah kelurusan), dengan bagian timurlaut relatif turun terhadap baratdaya, serta memotong lapisan C dan D secara dekstral. Analisis kekar menggunakan *stereonet* memperlihatkan keterdapatan kekar di Gunung Batu berasal dari pembentukan sesar normal *oblique* dekstral berarah relatif baratlaut - tenggara yang berhubungan dengan pembentukan kelurusan 310°-0° (berdasarkan arah kelurusannya). Hubungan ini diperkuat lagi oleh hasil sedimentasi lapisan D yang terpotong dan dibatasi penyebarannya (menebal ke arah tenggara) oleh struktur 2B, memiliki nilai tahanan jenis tinggi (47,25Ωm - >231Ωm) yang memperlihatkan bahwa sumbernya dominan berasal dari hasil lapukan tubuh andesit Gunung Batu.

Kelurusan 0° - 40°

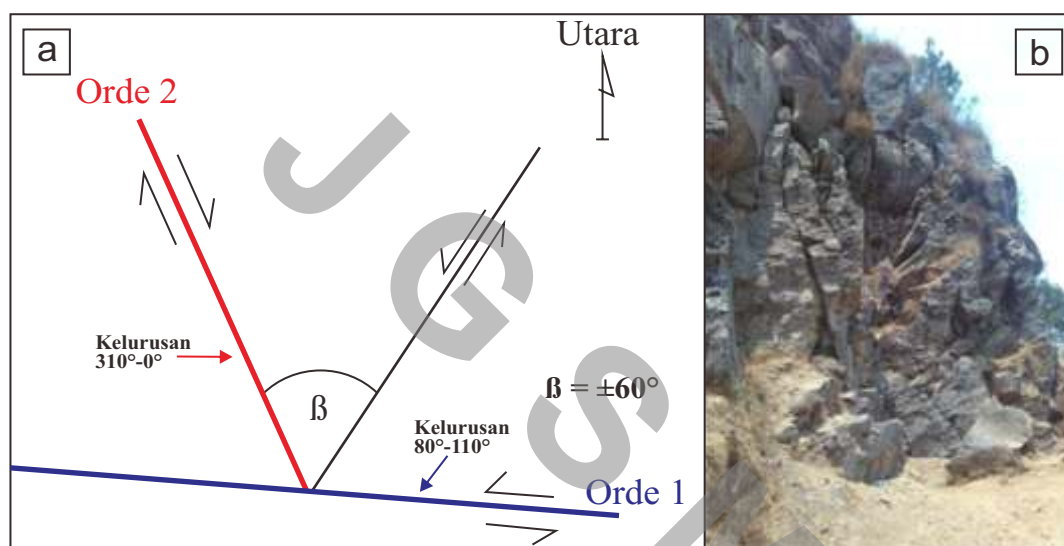
Kelurusan 0°-40° (relatif timurlaut-baratdaya) ditandai dengan kehadiran struktur 2A yang berkembang sebagai hasil reaktivasi struktur 2B (berdasarkan kesamaan pada lapisan yang terpotong) membentuk suatu graben, relatif turun pada bagian tenggara, dicirikan oleh kelurusan batas nilai intensitas magnetik tinggi dan rendah, serta memotong lapisan C dan D secara sinistral yang dicirikan oleh nilai tahanan jenis dari 16,9Ωm hingga >231Ωm.

Kelurusan 310° - 0° (II)

Kelurusan 310°-0° (relatif baratlaut-tenggara) ditandai dengan kehadiran struktur 1A dan 1B yang relatif turun pada bagian baratdaya, dicirikan oleh kelurusan batas nilai intensitas magnetik tinggi dan rendah, serta memotong secara dekstral lapisan E dan F yang dicirikan oleh nilai tahanan jenis dari 16,9Ωm hingga >231Ωm. Kedua struktur ini secara regional ditafsirkan terbentuk akibat adanya gaya ekstensional hasil reaktivasi struktur yang telah terbentuk sebelumnya (berdasarkan kesamaan arah kelurusan). Lapisan F memiliki nilai tahanan jenis tinggi (20,8Ωm - >231Ωm) yang dapat ditafsirkan sumbernya berupa fragmen kasar yang berasal dari lapukan tubuh andesit Gunung Batu,

sehingga dapat ditafsirkan kelurusan 310°-0° (I), 0°-40°, dan 310°-0° (II) yang memotong lapisan F tersebut ditafsirkan masih terus berkembang hingga saat ini.

Struktur yang berarah baratlaut-tenggara dan timurlaut-baratdaya (Orde-2) ditafsirkan terbentuk dari perkembangan Sesar Lembang yang berarah barat-timur (struktur Orde-1), dan terus berkembang secara dominan ke arah baratlaut-tenggara yang ditandai oleh terpotongnya lapisan termuda (lapisan F), membentuk kelurusan pada lembahan dan punggungan, membentuk suatu danau di baratlaut daerah penelitian (*Floating Market*), serta terbentuknya *negative flower structure* pada tubuh intrusi Gunung Batu (Gambar 14).



Sumber : Moody dan Hill (1956)

Gambar 14. (a) Model pola struktur yang terbentuk di daerah Gunung Batu dan sekitarnya, dimulai dari orde-1 yang sebanding dengan pembentukan Sesar Lembang dan dilanjutkan oleh sesar orde-2 yang berjenis *oblique dekstral normal* dan membentuk (b) *negative flower structure* di tubuh intrusi Gunung Batu.

KESIMPULAN

Gunung Batu merupakan bagian dari pertemuan segmen timur dan barat Sesar Lembang, berupa gawir yang menghadap ke utara dan menyebar relatif searah barat-timur, tersusun atas batuan intrusi andesit berjenis *dike* yang menerobos miring ke arah utara. Pembentukan dan penyebaran batuan sedimen di bagian barat Gunung Batu dipengaruhi oleh perkembangan struktur geologi yang terbentuk di Gunung Batu itu sendiri.

Pembentukan struktur dengan arah kelurusan 80°-110° (relatif barat-timur), terjadi bersamaan dengan terbentuknya Sesar Lembang yang memotong badan intrusi Gunung Batu secara mendatar sinistral dengan bagian utara relatif turun dari bagian selatan.

Perkembangan struktur ini menyebabkan pengendapan sedimentasi di bagian utara dan dilanjutkan pada bagian selatan Gunung Batu yang ditandai oleh pembentukan struktur dengan bagian selatan relatif turun dari bagian utara.

Pembentukan struktur dengan arah kelurusan 310°-0° dan 0°-40° merupakan Orde-2 dari perkembangan Sesar Lembang yang dipengaruhi oleh gaya ekstensional, membentuk sesar normal *oblique* dekstral berarah relatif baratlaut-tenggara dan dilanjutkan dengan sesar normal *oblique* sinistral berarah timurlaut-baratdaya. Lapisan sedimen yang terbentuk dari struktur ini penyebarannya mengarah ke arah baratdaya, didasari oleh komponen dengan fragmen kasar hasil pelapukan dari tubuh intrusi Gunung Batu yang berangsur-angsur menghalus.

Perkembangan struktur berarah sinistral menyebabkan pembentukan graben dan merubah penyebaran sedimentasi ke arah tenggara. Perkembangan struktur orde-2 ini berkembang lebih dominan ke arah baratlaut-tenggara, ditandai oleh terpotongnya lapisan termuda yang penyebarannya mengarah ke arah baratdaya, terbentuknya *negative flower structure* pada tubuh intrusi Gunung Batu sehingga menghasilkan lapukan yang menjadi sumber dominan pengisi lapisan sedimen termuda, serta terbentuknya suatu danau di baratlaut daerah penelitian (*Floating Market*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf Pusat Survei Geologi, khususnya kepada Bambang Sugiarto, Zulimatul Safa'ah Praromadani, Hidayat, dan Ahmad Setiawan, serta teman-teman mahasiswa Alviyanda, Faza Surya Garuda, Nurrafa Rahman Rahayu dan Riza Satria Putra atas segala bantuan dan dukungannya.

ACUAN

- Anderson, E. M., 1951, *The Dynamics of Faulting and Dyke Formation With Application to Britain*, Olliver and Boyd, U.K.
- Agustya, G., 2016, *Penafsiran Struktur Bawah Permukaan Daerah Gunung Batu Dan Sekitarnya, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat Berdasarkan Metode Tahanan Jenis 2D*, Tugas Akhir D3, Politeknik Geologi dan Pertambangan "AGP", Bandung. (Hal-20, 28, 30).
- Brahmantyo, B., dan Bachtiar, T., 2009, *Wisata Bumi Cekungan Bandung*, Truedee Pustaka Sejati, Bandung.
- Dam, M.A.C., dan Suparan, P., 1992. *Geology of The Bandung Basin*, Geological Research and Development Center, Bandung. (Sub bab 2.3.1).
- Junursyah, G.M.L., 2015, *Laporan Uji Cek Kalibrasi dan Penyusunan Standard dan Prosedur Peralatan Resistivity dan Bor Di Daerah Lembang dan Sekitarnya Provinsi Jawa Barat*, Pusat Survei Geologi, Bandung. Tidak dipublikasikan.
- Praromadani, Z.S., 2015, *Laporan Uji Coba Peralatan Geolistrik SuperSting R8/IP*, Pusat Survei Geologi, Bandung. Tidak dipublikasikan.
- Rasmid, 2014, *Aktifitas Sesar Lembang di Utara Cekungan Bandung*, Stasiun Geofisika Kelas I Bandung, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (Hal-133).
- Raymond, L.A., 1995. *The Study of Igneous, Sedimentary, Metamorphic Rocks*. Appalachian State Univerity. Wm. C. Brown Publishers. U.S.A. (Hal.44).
- Silitonga, P.H., 1973. *Peta Geologi Lembar Bandung. Jawa, Skala 1:100.000*, Direktorat Geologi, Bandung.
- Zuidam, R. A., van., 1985, *Aerial Photo-Interpretation In Terrain Annalysis And Geomorphologic Mapping*, Smith Publisher, The Hagus, The Netherlands. (Hal-41).
-