

# Analisis Zona Deposenter di Daerah Sangkanhurip dan Sekitarnya Berdasarkan Data Geofisika dan Peta Kelurusan

Sakuntala Dewi<sup>1</sup>, G.M. Lucki Junursyah<sup>2</sup>, Undang Mardiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Geologi, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang Km.21, Hegarmanah, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363.

E-mail: sakuntala\_physic@yahoo.co.id

<sup>2</sup> Pusat Survei Geologi, Jl. Diponegoro No.57, Cihaur Geulis, Cibeunying Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat 40122.

E-mail: Junursyah@gmail.com

**Abstrak** — Daerah Sangkanhurip, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu daerah prospek panas bumi yang dicirikan oleh keberadaan manifestasi sumber mata air panas. Oleh karena itu, diperlukan metode geofisika untuk mengetahui gambaran geologi bawah permukaan yang berhubungan dengan sistem panas bumi daerah Sangkanhurip dan sekitarnya berdasarkan sifat rapat massa batuan Metode Gaya Berat (*Gravity*) dan sifat magnet batuan Metode Magnetik. Dengan menggunakan Peta Anomali Residual dan Peta *Reduce To Pole (RTP)* yang dikorelasikan dengan peta kelurusan, dapat diketahui bahwa terdapat zona deposenter yang mengindikasikan terdapat daerah dengan sedimentasi tebal non magnetis, ditafsirkan sebagai tempat terakumulasinya fluida hidrotermal (*reservoir*) yang dibatasi batuan vulkanik yang magnetis di bagian baratdaya dengan kelurusan dominan berdasarkan frekuensi dan panjang azimuth berarah relatif baratlaut-tenggara dengan arah umum sumbu lipatan barat-timur.

**Kata Kunci** — *Metode Gaya Berat (Gravity), Metode Magnetik, Zona Deposenter, Reservoir.*

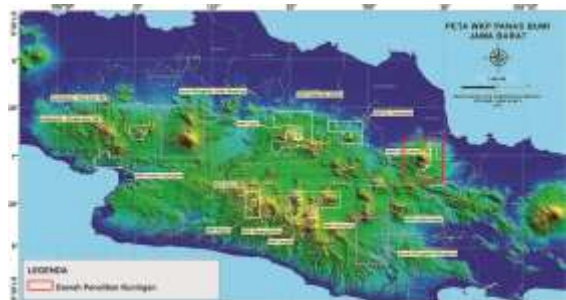
## I. PENDAHULUAN

Energi panas bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air, dan batuan bersama mineral ikutan, serta gas lainnya (Pasal 1 UU No.27 tahun 2003). Secara genetis, komponen tersebut tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi. Salah satu daerah prospek panas bumi yang berada di Provinsi Jawa Barat adalah daerah Sangkanhurip, Kabupaten Kuningan yang dicirikan oleh manifestasi sumber mata air panas (Gambar 1).

Untuk mengetahui gambaran geologi bawah permukaan yang berhubungan dengan sistem panas bumi daerah Sangkanhurip dan sekitarnya diperlukan beberapa metode eksplorasi, yaitu Metode Gaya Berat (*Gravity*) dan Metode Magnetik.

Metode gaya berat (*Gravity*) pada dasarnya adalah mengukur besaran rapat massa batuan sebagai penyusun kerak bumi. Hasil dari penelitian metode ini dapat memberikan gambaran geologi bawah permukaan, perubahan jenis batuan, dan struktur geologi, khususnya penyebarannya secara lateral dan regional.

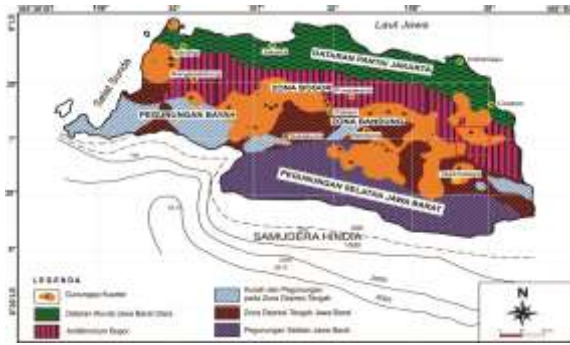
Metode magnetik merupakan metode pasif yang dapat mengukur intensitas magnet pada batuan karena pengaruh dari medan magnet bumi saat batuan tersebut terbentuk. Hasil dari penelitian metode ini digunakan untuk melihat struktur tatanan geologi berdasarkan sifat kemagnetan atau kerentanan batuan.



Gambar 1. Lokasi penelitian (kotak merah) sebagai salah satu daerah potensi panas bumi yang terletak di daerah Sangkanhurip, Kabupaten Kuningan (ESDM, 2012).

### A. *Geologi Regional*

Daerah penelitian Sangkanhurip, secara fisiografi termasuk ke dalam Zona Bogor utara bagian timur, terletak di sebelah selatan pantai utara, membentang dari Rangkasbitung sampai ke Bumiayu (Gambar 2). Zona ini disusun oleh batuan berumur Neogen yang terlipat akibat aktivitas tektonik, membentuk antiklinorium cembung ke utara, serta ditandai oleh tubuh-tubuh intrusi membentuk relief terjal [1].



Gambar 2. Kotak merah merupakan daerah penelitian yang termasuk ke dalam Zona Bogor Utara bagian Timur dan disusun oleh batuan yang berumur Neogen (Modifikasi Van Bemmelen, 1949).

Berdasarkan struktur regional, daerah Sangkanhurip Kabupaten Kuningan memiliki arah kelurusan barat-timur yang merupakan Pola Jawa. Daerah panas bumi Sangkanhurip dicirikan oleh kehadiran manifestasi permukaan berupa mata air panas dengan temperatur 42°C hingga 47°C yang muncul di daerah Sangkanhurip [2].

### B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui kondisi geologi daerah Sangkanhurip dan sekitarnya.
- 2) Untuk mengetahui kelurusan dominan daerah Sangkanhurip dan sekitarnya.
- 3) Untuk mengetahui zona deposenter daerah Sangkanhurip dan sekitarnya, berdasarkan data geofisika Metode Gaya Berat (*Gravity*) dan data geofisika Metode Magnet.

## II. METODE PENELITIAN

Langkah - langkah dalam penelitian ini terdiri dari persiapan, pengolahan data, analisis data, dan interpretasi (Gambar 3). Seluruh data dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data milik Negara yaitu Pusat Survei Geologi yang dilakukan pada tahun 2010 [2].

### 1) Persiapan

Tahap persiapan, meliputi tinjauan pustaka yang terdiri dari studi pendahuluan mengenai geologi dan geofisika. Studi geologi regional mengenai keadaan stratigrafi, struktur geologi, dan tektonik daerah penelitian. Dilanjutkan dengan studi geofisika untuk memahami metode penelitian yang dilakukan yaitu, metode gaya berat (*Gravity*) dan metode magnet.

### 2) Pengolahan Data

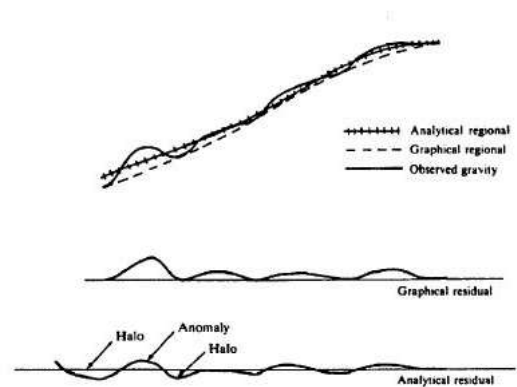
Pengolahan data dalam penelitian ini terdiri dari penelitian geologi dan pengolahan data geofisika. Penelitian geologi merupakan pengamatan kondisi geologi di permukaan meliputi pengamatan singkapan batuan di sekitar daerah penelitian. Proses

selanjutnya adalah melakukan penarikan pola kelurusan punggung dan kelurusan lembahan di daerah penelitian menggunakan citra DEM (*Digital Elevation Model*). Pembagian satuan geomorfologi dilakukan dengan cara membagi daerah penelitian berdasarkan bentuk bentang alam, batuan penyusun sehingga menghasilkan daerah perbukitan curam, agak curam, dan landai [3].

Pengolahan data geofisika metode Gaya Berat (*Gravity*) dan data magnetik menggunakan perangkat lunak *Oasis Montaj*. Kemudian mengkorelasikan Peta Anomali Residual dengan Peta RTP.

### 3) Analisis Data

Tahap ini memberikan informasi geologi bawah permukaan mengenai kelurusan dominan dan zona deposenter daerah penelitian Sangkanhurip dan sekitarnya (Gambar 4).



Gambar 4. Analisis Zona Anomali dari Peta Anomali Residual [4].

### 4) Interpretasi Terpadu

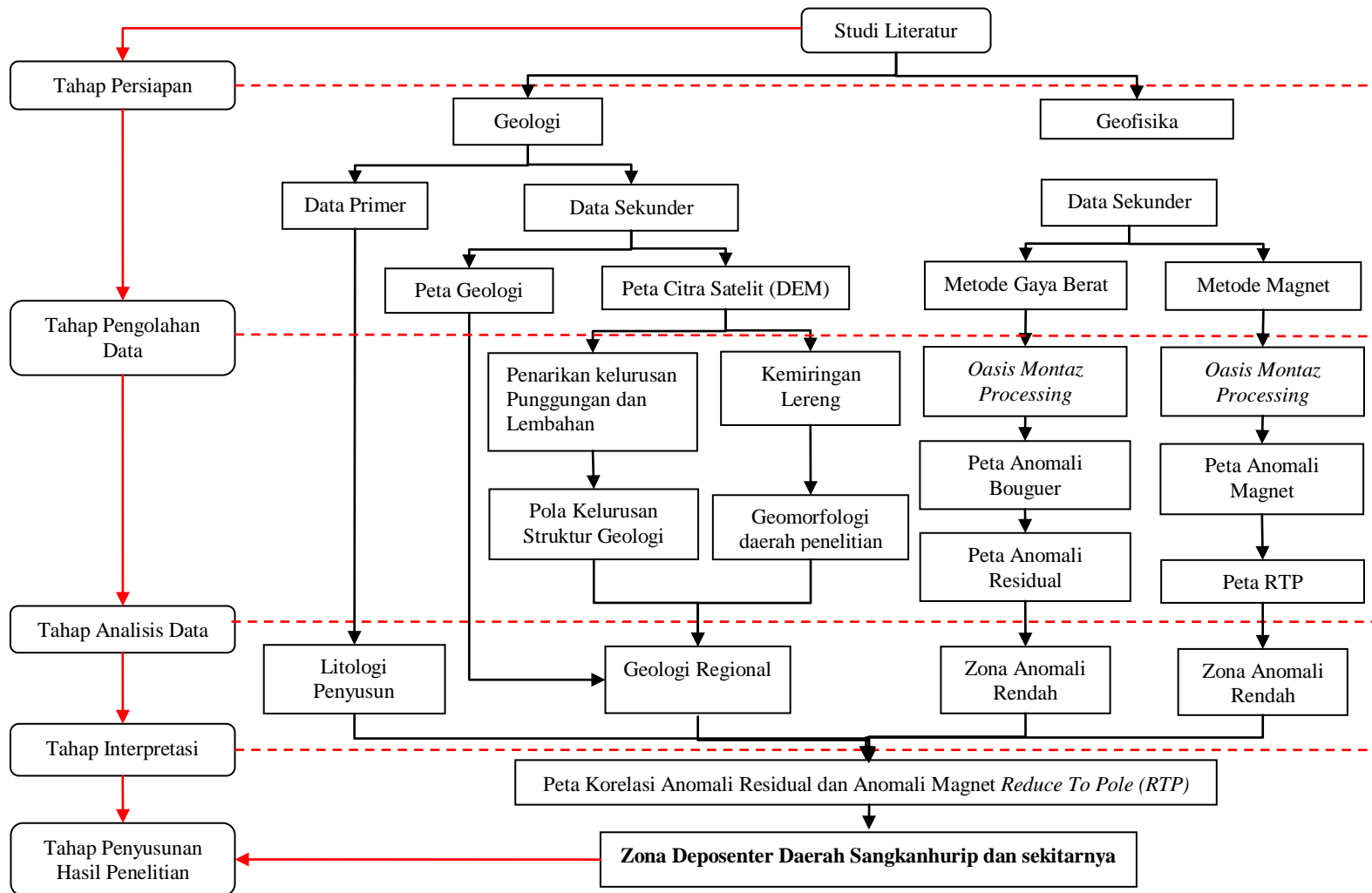
Tahap ini meliputi penafsiran geologi bawah permukaan berdasarkan data geologi dan data geofisika secara vertikal dan lateral.

## III. ISI DAN PEMBAHASAN

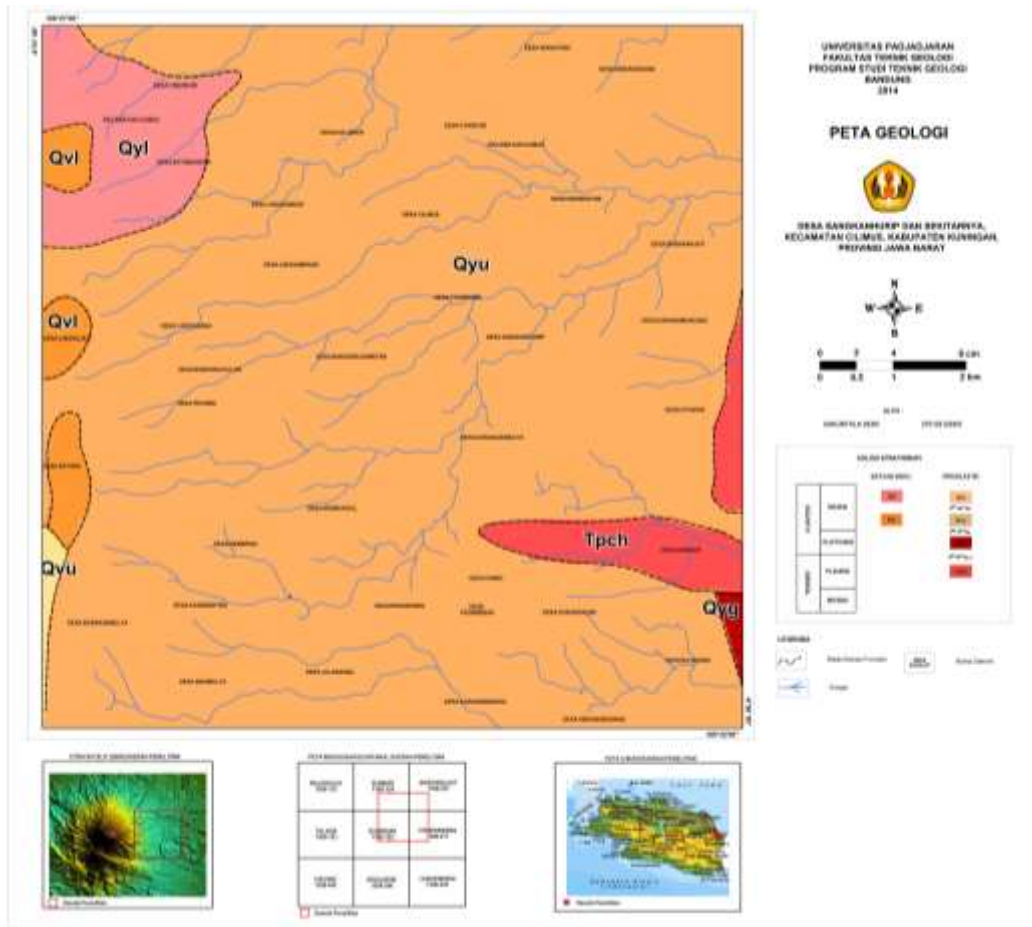
Lokasi penelitian terletak di wilayah administratif Kabupaten Kuningan pada koordinat 108°27'0"- 108°32'0"BT dan 6°51'0"-6°56'0"LS dengan luas daerah ± 100 km<sup>2</sup>, difokuskan di daerah Sangkanhurip dan sekitarnya yang memiliki manifestasi sumber mata air panas.

### A. Litologi

Daerah penelitian Sangkanhurip dan sekitarnya berdasarkan peta geologi regional (Djuri, 1973; Budhitrisna, 1986; Gafoer dan Samodra, 1993; Kastowo dan Suwarna, 1996; Silitonga dkk, 1996; Ratman dan Gafoer, 1998) secara lateral, berada diatas satu Formasi Hasil Gunungapi Muda Tak Teruraikan (Qyu) yang berumur Holosen (Gambar 5).



Gambar 3. Kerangka konseptual penelitian di daerah Sangkanhurip dan sekitarnya, Kabupaten Kuningan.



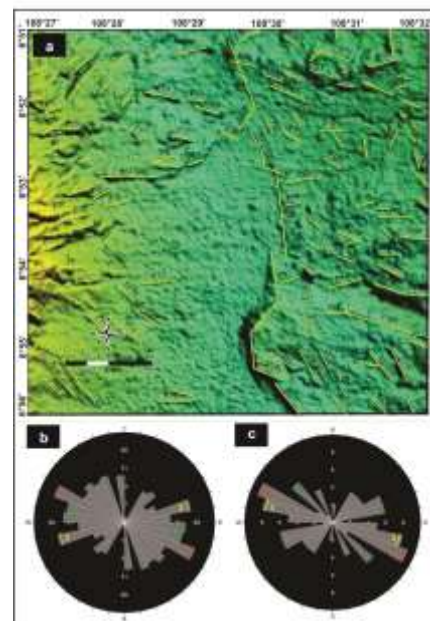
Gambar 5. Peta Geologi daerah Sangkanhurip dan sekitarnya secara lateral berada diatas satu Formasi Hasil Gunungapi Muda Tak Teruraikan (Qyu).

Jika dibandingkan dengan singkapan batuan di permukaan secara umum, batuan yang tersingkap berupa breksi vulkanik dengan ciri warna segar abu-abu gelap, warna lapuk abu-abu muda dengan komponen bersifat andesitis hingga basaltis. Berukuran kerakal hingga kerikil, berbentuk menyudut hingga menyudut tanggung, pemilahan buruk kemas terbuka dan tertanam pada matriks berupa tuff berukuran lapili berbentuk menyudut hingga menyudut tanggung, pemilahan buruk dan kemas terbuka (Gambar 6).



Gambar 6. Singkapan batuan breksi dengan komponen bersifat andesitis hingga basaltis dan tertanam pada matriks berupa tuf.

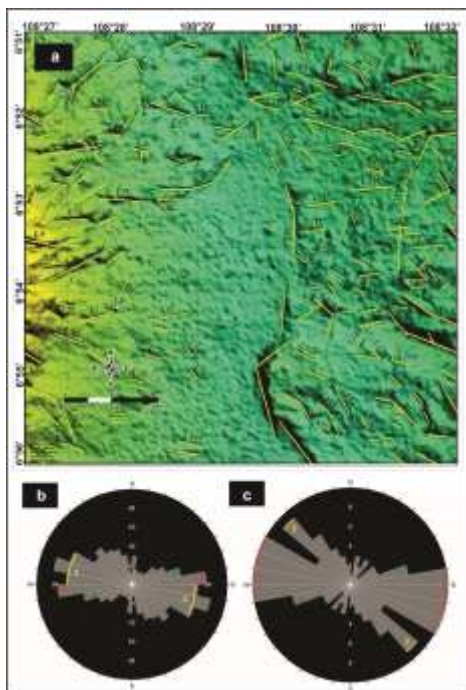
### B. Struktur Geologi



Gambar 7. (a) Peta kelurusan punggung pada daerah penelitian menggunakan citra DEM, (b) Diagram *Rosette* kelurusan punggung daerah penelitian berdasarkan frekuensi azimuth dan (c) berdasarkan panjang azimuth.

Dari peta kelurusan punggung (Gambar 7a), kelurusan dominan yang terbentuk di daerah penelitian berdasarkan frekuensi azimuth (Gambar 7b) berada pada N110°E - N120°E berarah barat-laut-tenggara, N70°E - N80°E, dan N90°E - N100°E berarah barat-timur. Berdasarkan panjang azimuth (7c), kelurusan dominan berada pada N110°E - N120°E, dan N130°E - N140°E berarah barat-laut-tenggara, N100°E - N110°E berarah barat-timur.

Dari peta kelurusan lembahan (Gambar 8a), kelurusan dominan yang terbentuk di daerah penelitian berdasarkan frekuensi azimuth (Gambar 8b) berada pada N80°E - N90°E dan N70°E - N80°E berarah barat-timur, N90°E - N120°E berarah barat-laut-tenggara. Berdasarkan panjang azimuth (8c), kelurusan dominan berada pada N80°E - N130°E, dan N140°E - N150°E berarah barat-laut-tenggara, N70°E - N80°E berarah barat-timur.



Gambar 8. (a) Peta kelurusan lembahan pada daerah penelitian menggunakan citra DEM, (b) Diagram *Rosette* kelurusan punggung daerah penelitian berdasarkan frekuensi azimuth dan (c) berdasarkan panjang azimuth.

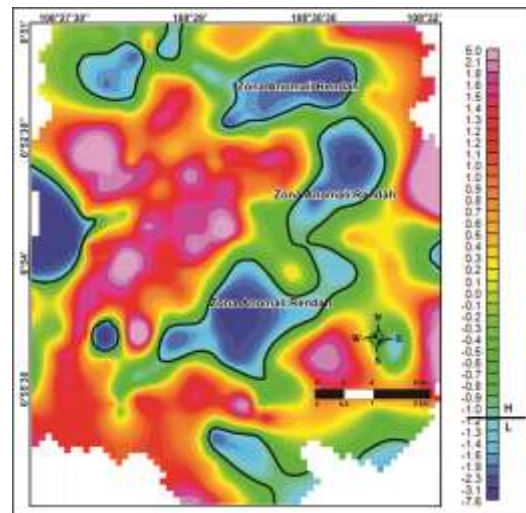
Hasil dari analisis kelurusan punggung dan lembahan, kelurusan ditafsirkan terjadi akibat proses lipatan dan sesar akibat proses tektonik konvergen (punggungan) dan proses tektonik divergen (lembahan) dibagian utara Zona Bogor dengan arah umum sumbu lipatan barat-timur yang tersesarkan oleh sesar normal berarah barat laut-tenggara.

#### C. Data Geofisika Metode Gaya Berat (Gravity)

Pada peta anomali residual (Gambar 9) terlihat nilai anomali residual berkisar antara -7,6 mGal

hingga 5,0 mGal, terbagi menjadi dua zona utama, yaitu:

- 1) Zona Anomali Tinggi [(-1,2) mGal hingga (5,0) mGal]: Terdapat di bagian barat-laut memanjang ke arah selatan. Zona ini mengalami pelebaran ke arah tengah peta, sebagian baratdaya hingga sebagian tenggara daerah Kuningan.
- 2) Zona Anomali Rendah [(-7,6) mGal hingga (-1,2) mGal]: Terdapat di bagian utara, memanjang ke arah relatif timurlaut-baratdaya, dibatasi oleh zona anomali tinggi di bagian selatan Kuningan.



Gambar 9. Peta anomali residual daerah Sangkanhurip dan sekitarnya, Kabupaten Kuningan.

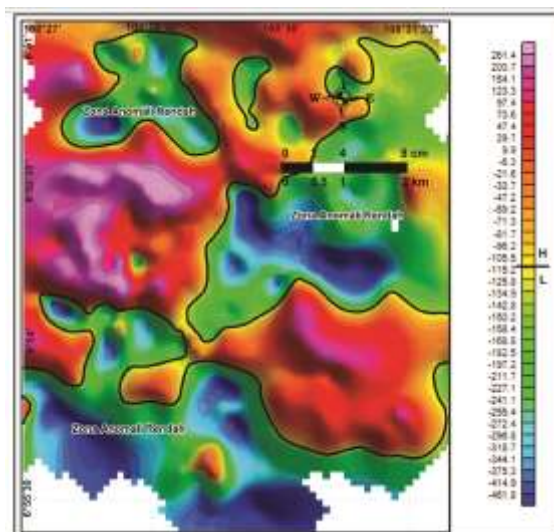
Dari peta anomali residual (Gambar 9), daerah penelitian Sangkanhurip berada di zona sub-anomali tinggi di sebelah barat yang dibatasi oleh sub-anomali rendah di sebelah utara hingga timurlaut. Sub-anomali tersebut dapat ditafsirkan sebagai suatu daerah dengan sebaran batuan vulkanik yang tebal (anomali tinggi) yang dibatasi oleh daerah sedimentasi tebal (anomali rendah).

#### D. Data Geofisika Metode Geomagnet

Pada peta RTP (Gambar 10) terlihat nilai anomali magnet berkisar antara -461,8 nT hingga 261,4 nT, terbagi menjadi dua zona utama, yaitu:

- 1) Zona Anomali Tinggi [(-115,2) nT hingga 261,4 nT]: Terdapat di bagian utara, barat dan tenggara. Zona ini mengalami pelebaran ke arah relatif baratdaya daerah Kuningan.
- 2) Zona Anomali Rendah [(-461,8) nT hingga (-115,2) nT]: Terdapat di bagian relatif timur dan selatan, melebar ke arah relatif timurlaut dan sebagian baratdaya daerah Kuningan.

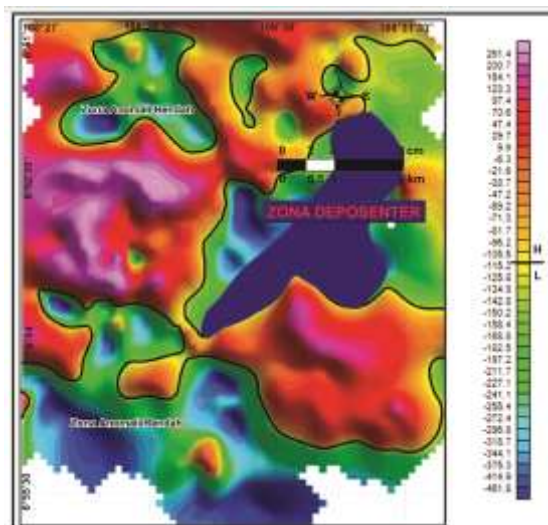
Hal ini dapat ditafsirkan bahwa terjadi intrusi batuan beku terhadap batuan sedimen pada bagian barat dan mengindikasikan terdapat kontras antara batuan vulkanik yang magnetis di bagian barat dan batuan sedimen non-magnetis di bagian timurlaut hingga ke arah timur.



Gambar 10. Peta *Reduce To Pole* (RTP) daerah Sangkanhurip dan sekitarnya, Kabupaten Kuningan.

#### E. Korelasi Data Peta Anomali Residual dan Peta Anomali Magnet RTP

Untuk mengetahui zona deposenter pada daerah penelitian Sangkanhurip secara jelas, dilakukan korelasi antara peta anomali residual dan peta anomali magnet RTP (Gambar 11).



Gambar 11. Peta korelasi anomali residual dan anomali magnet *Reduce To Pole* (RTP) daerah Sangkanhurip dan sekitarnya, Kabupaten Kuningan.

Hasil dari korelasi tersebut dapat diketahui zona deposenter di daerah penelitian Sangkanhurip berada di bagian timurlaut hingga ke arah timur. Zona deposenter mengindikasikan daerah dengan sedimentasi tebal non magnetis, ditafsirkan sebagai tempat terakumulasinya fluida hidrotermal (*reservoir*) yang dibatasi batuan vulkanik yang magnetis di bagian barat daerah penelitian.

#### IV. KESIMPULAN

Kondisi geologi daerah penelitian Sangkanhurip berdasarkan peta geologi regional, berada diatas satu Formasi Hasil Gunungapi Muda Tak Teruraikan (Qyu) berumur Holosen dengan batuan permukaan berupa breksi vulkanik berwarna segar abu-abu gelap, dan berwarna lapuk abu-abu muda dengan komponen bersifat andesitis hingga basaltis yang tertanam pada matriks berupa tuff.

Kelurusan dominan berdasarkan frekuensi dan panjang azimuth berarah relatif barat-laut-tenggara dengan arah umum sumbu lipatan barat-timur.

Berdasarkan korelasi data geofisika Metode Gaya Berat dan Metode Geomagnet dengan peta kelurusan, daerah penelitian berada pada nilai anomali tinggi pada bagian barat yang ditafsirkan sebagai daerah dengan sebaran batuan vulkanik magnetis. Sedangkan pada bagian timurlaut hingga ke arah timur berada pada nilai anomali rendah, ditafsirkan sebagai daerah dengan batuan sedimen tebal (deposenter) non-magnetis yang mengindikasikan sebagai tempat terakumulasinya fluida hidrotermal. Zona deposenter ini ditafsirkan sebagai akibat dari sesar berarah relatif barat-laut-tenggara dengan arah umum sumbu lipatan barat-timur.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak G.M. Lucki Junursyah, M.T sebagai dosen pembimbing di Pusat Survei Geologi dan Bapak Undang Mardiana, M.Si sebagai dosen pembimbing di Fakultas Geologi Universitas Padjadjaran, atas pembelajaran, diskusi dan ilmu yang telah disampaikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada instansi Pusat Survei geologi (PSG) Bandung yang telah memberikan izin penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Van Bemmelen. R.W., *The Geology of Indonesia, Volume IA*, The Hague Martinus Nijhoff, Netherland, 1949.
- [2] Junursyah. Lucky. GM, *Laporan Akhir Kegiatan Aplikasi Peralatan Magnetotellurik di Daerah Kuningan dan Sekitarnya Provinsi Jawa Barat*. Bandung: Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Geologi Pusat Survei Geologi, Tidak Dipublikasikan, 2010.
- [3] Van Zuidam, R.A. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. Smith Publisher. The Hague, ITC. 1985.
- [4] Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E. *Applied Geophysics*, Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- [5] Dewi, Sakuntala. *Struktur Bawah Permukaan Kaitannya Dengan Keterdapatan Sistem Panas Bumi Di Daerah Sangkanhurip Kabupaten Kuningan Berdasarkan Data Magnetotellurik*. Bandung: Universitas Padjadjaran. Tidak dipublikasikan. 2015.
- [6] Soejono Martodjojo. Prof. Dr., *Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat*, Bandung: Penerbit ITB, Tidak dipublikasikan. 2003.
- [7] Junursyah. Lucky. GM, *Penafsiran Geologi Bawah Permukaan Berdasarkan Data Magnetotellurik Di Daerah Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur*, Bandung, 2012.

- [8] Lowrie. W, *Fundamentals of Geophysics*, Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [9] Simpson. F, and Bahr. K, *Practical Magnetotellurics*, Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- [10] Ed. Wall, *Recovery Act Funding For Geothermal Technologies*, US Departement of Energi. May/June 2009.
- [11] Elders. A. Wilfred, and Fridleifsson. Omar. Gudmundur, *Iceland Deep Drilling Project Magma*, July/August. 2009
- [12] Herdianita. NR. dan Priadi. B, *Manifestasi Permukaan Sistem Panasbumi Gunung Kendang-Angsana, Garut-Pamengpeuk Jawa Barat*, Jurnal Geoaplika Vol.1, 2006.