

Transformasi Pseudogravitasi Data Anomali Medan Magnetik Total pada Kawasan Bur Ni Geureudong, Bener Meriah

Pseudogravity Transformation of Total Magnetic Field Anomaly Data in Bur Ni Geureudong, Bener Meriah

Fhelisia Yolanda, Nazli Ismail* dan Gunawati

Program Studi Teknik Geofisika, Jurusan Teknik Kebumihan, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Received October, 2017, Accepted September, 2018

Transformasi pseudogravitasi terhadap data anomali medan magnetik total telah dilakukan pada kawasan Bur Ni Geureudong. Data medan magnetik total diukur pada satu lintasan sepanjang 31 km. Anomali medan magnetik total diperoleh setelah koreksi diurnal dan koreksi IGRF terhadap data terukur. Hasil transformasi menunjukkan bahwa variasi data pseudogravitasi sepanjang lintasan sangat berhubungan dengan struktur dan jenis formasi batuan yang dilintasi. Fluktuasi nilai pseudogravitasi di Pante Raya (Lampahan) hingga kaki Bur Ni Geureudong menunjukkan adanya koneksi dengan manifestasi panas bumi di kawasan tersebut. Nilai anomali pseudogravitasi rendah berkisar 2,25 mGal hingga 4,20 mGal diperkirakan bahwa daerah tersebut memiliki batuan dengan nilai densitas yang rendah pada formasi Silih Nara (Qvns) dan pada formasi Enang-enang (Qvee). Anomali pseudogravitasi yang melewati kawasan Wih Pesam dan Kompleks Bur Ni Geureudong menunjukkan adanya patahan. Patahan normal tersebut merupakan jalur mengalirnya fluida keluar ke permukaan.

Pseudogravity transformation of total magnetic field anomalies data have been done in Bur Ni Geureudong, Bener Meriah, Aceh. The observation area covered along 31 km length of profile. The measured data were corrected by diurnal and IGRF corrections. The pseudogravity anomaly data show some agreements with structures and rock formations found along the profile. Variations of the pseudogravity data at Pante Raya to Bur Ni Geureudong are connected to geothermal manifestations around the areas. Minimum pseudogravity values along the profile are influenced by low density rocks at Silih Nara's Formation (Qvns) and Enang-enang's Formation (Qvee). The change of pseudogravity values at Wih Pesam and Bur Ni Geureudong areas are caused by faults. Those normal faults are path of flowing fluid out to the surface.

Keywords: *Bur Ni Geureudong geothermal field, total magnetic field anomaly, pseudogravity transformation*

Pendahuluan

Metode magnetik merupakan salah satu metode medan potensial yang dapat mengukur nilai kemagnetan suatu benda yang ada di bumi. Metode ini relatif memiliki peralatan yang sederhana dan cepat dalam pengukurannya serta memiliki akurasi pengukuran yang tinggi. Namun dalam interpretasinya data anomali magnetik sulit untuk dianalisis sehingga target yang diinginkan tidak dapat ditentukan secara pasti, hal ini menyebabkan timbulnya multi tafsir. Diperlukan pengolahan data tingkat lanjut untuk mempermudah interpretasi, diantaranya; reduksi ke kutub, reduksi ke ekuator, analisis sinyal analitik, *upward continuation*,

downward continuation, horizontal gradient, vertical gradient, dan transformasi pseudogravitasi. Transformasi pseudogravitasi suatu teknik yang membuat data anomali magnetik diproses selanjutnya data gravitasi, dimana nilai magnetisasi sebanding terhadap nilai densitas pada batuan. Transformasi pseudogravitasi memiliki karakteristik mampu mereduksi medan magnetik dangkal dan menghilangkan efek polaritas yang dimiliki metode magnetik. Beberapa hasil penelitian menggunakan transformasi pseudogravitasi diantaranya; investigasi kedalaman batuan sumber (*source rock*) (Pratt & Shi, 2004), pendugaan adanya indikasi patahan (Subarsyah & Priohandono, 2009), dan interpretasi

data aeromagnetik (Beiki & Pedersen, 2010). Teknik ini merupakan salah satu cara interpretasi terbaik dalam penentuan target yang diteliti. Penggunaan transformasi ini dapat membantu interpretasi data magnetik yang cenderung sukar dianalisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola dari anomali pseudogravitasi. Diharapkan dari hasil interpretasi kualitatif dapat diketahui struktur bawah permukaan pada kawasan Bur Ni Geureudong berdasarkan hasil pengolahan data anomali magnetik yang telah diperoleh menggunakan transformasi pseudogravitasi.

Metodologi

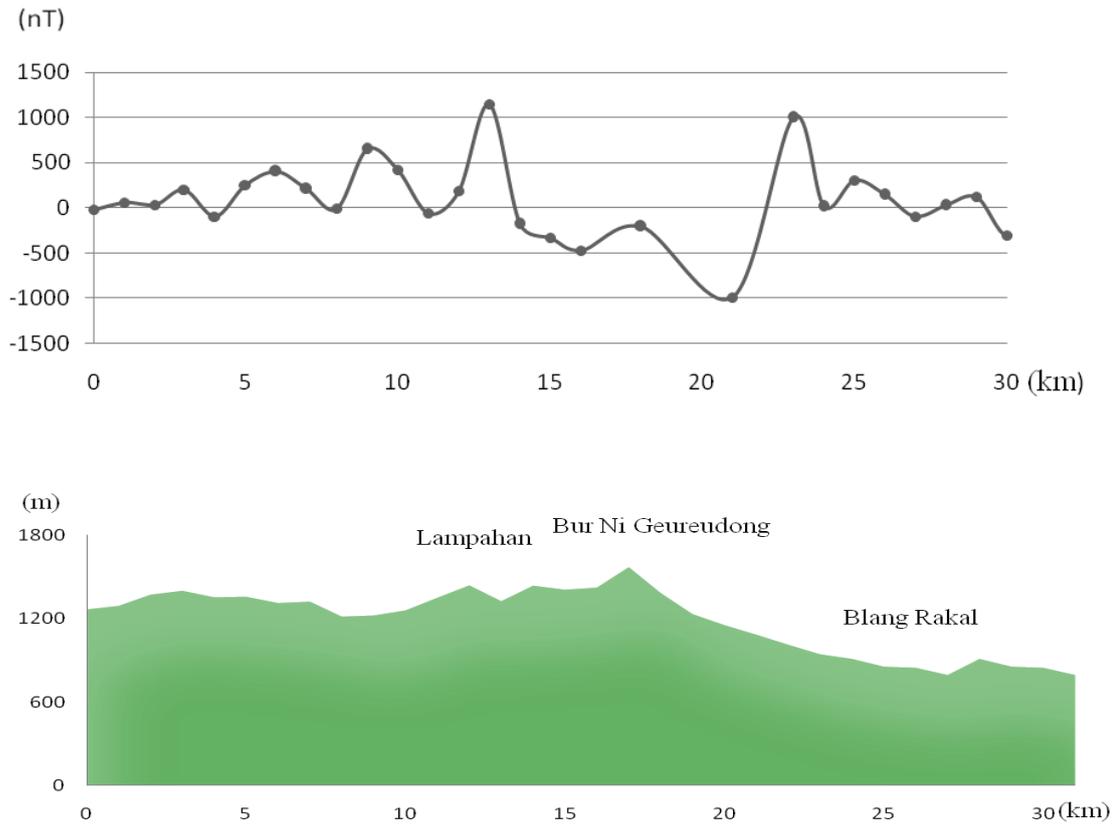
Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan prosedur sebagai berikut: (1) Koreksi variasi harian bertujuan untuk menghilangkan pengaruh nilai medan magnet luar yang disebabkan aktifitas matahari. Koreksi ini dilakukan dengan cara mengurangi nilai medan magnet di *base station* (didapat pada saat pengukuran kontinu) dengan nilai medan magnet di titik pengukuran. (2) Koreksi IGRF dilakukan dengan mengurangi nilai medan magnet yang telah terkoreksi diurnal dengan nilai referensi medan magnet utama bumi. Nilai IGRF dapat diperoleh melalui situs <http://wdc.kugi.kyoto.ac.jp/igrf/point/index.html>. (3) Transformasi pseudogravitasi dilakukan menggunakan data anomali medan magnet yang memiliki parameter dalam proses perhitungannya yaitu; sudut inklinasi dan sudut deklinasi kawasan penelitian, dan nilai kesebandingan dari densitas kontras dan magnetisasi. Perhitungan pseudogravitasi menggunakan relasi Poisson dalam domain jarak. Untuk mendapatkan nilai transformasi pseudogravitasi akan lebih mudah dilakukan dengan menggunakan domain Fourier.

Hasil Penelitian

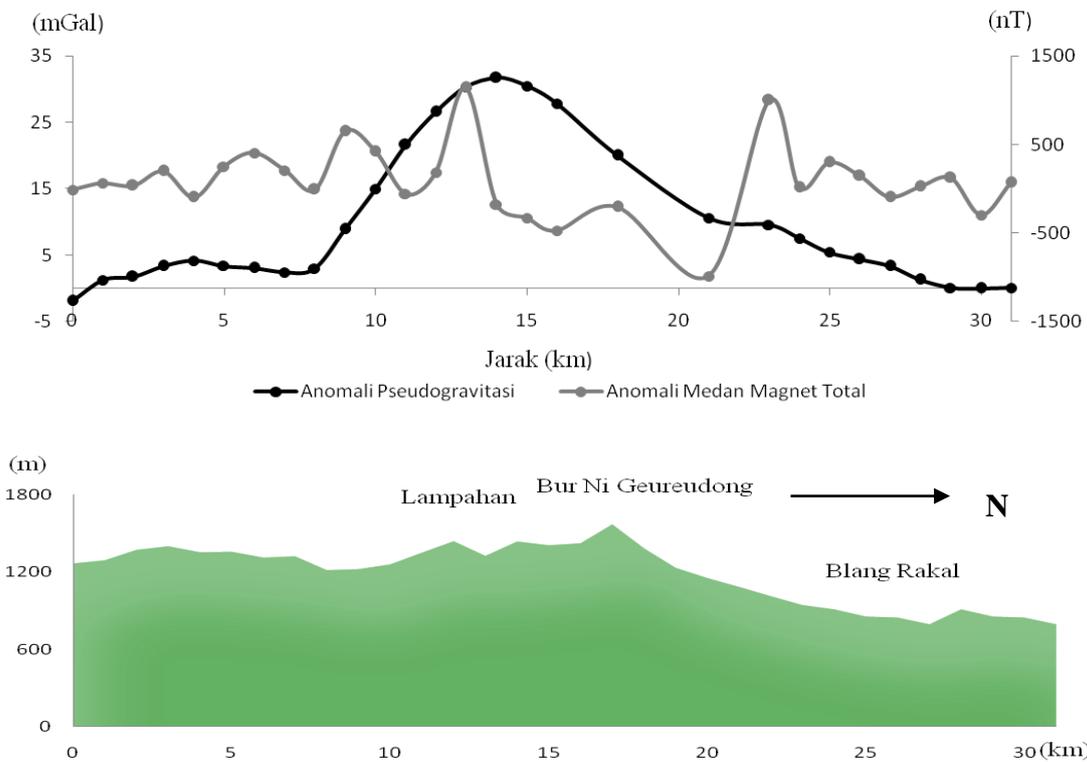
Setelah didapatkan koreksi diurnal dan koreksi IGRF, dicari besar anomali medan magnet total. Gambar 1 menunjukkan perbedaan anomali di atas topografi. Tren anomali magnetik di daerah penelitian didominasi anomali tinggi. Data anomali magnetik total yang diperoleh ini masih terdistribusi di atas permukaan topografi. Anomali medan magnetik total di atas permukaan topografi masih menunjukkan dua puncak anomali dan medan magnetik yang bernilai positif-negatif, hal ini dikarenakan adanya fenomena *dipole* pada medan magnetik. Pola anomali medan magnetik. Total positif-negatif (tinggi-rendah), dimana nilai

intensitas magnetik positif dikarenakan adanya batuan yang bersifat ferromagnetik dan pola negatif termasuk dalam batuan yang bersifat diamagnetik hingga paramagnetik. Nilai anomali total yang didapat pada daerah penelitian dipengaruhi oleh sifat anomali *dipole*. Oleh sebab itu, untuk menghilangkan efek *dipole* pada data anomali magnetik diperlukan pengolahan lebih lanjut, salah satunya pengolahan menggunakan transformasi pseudogravitasi.

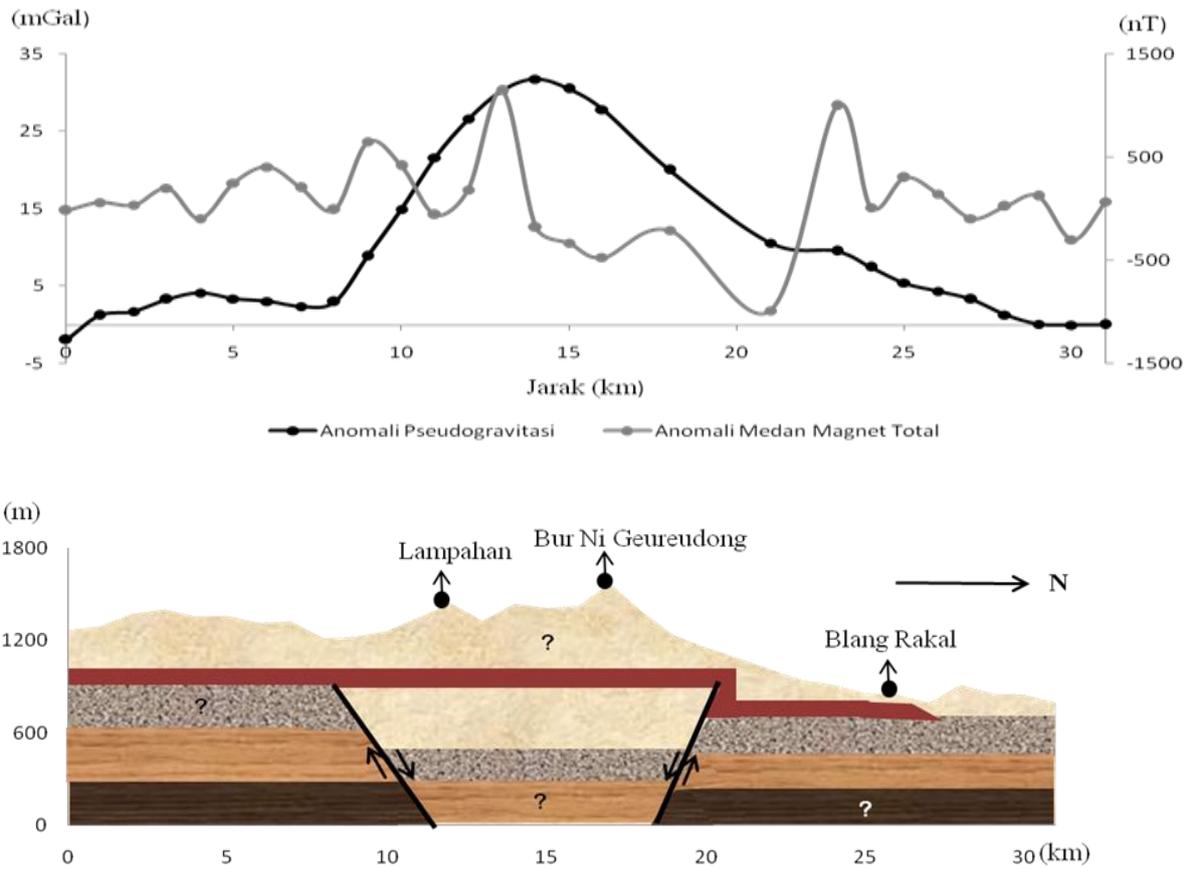
Transformasi pseudogravitasi dilakukan untuk memperkuat analisa struktur bawah permukaan dengan menghitung kesebandingan nilai magnetisasi terhadap nilai densitas semu. Gambar 2 menunjukkan pola konstan-tinggi, tinggi-rendah, rendah-konstan dari anomali pseudogravitasi di atas topografi. Pada zona selatan, tren anomali cenderung konstan dengan nilai rata-rata 2,254613 pseudo mGal. Pada zona tengah tren pola anomali cenderung naik mulai dari titik ke-10 hingga pada titik ke-15, dengan nilai tertinggi berada pada titik pengukuran ke-15 dengan nilai 8,89187 pseudo mGal. Kemudian tren kembali menurun dimulai dari titik 16 hingga ke titik 29 dengan nilai anomali pseudogravitasi sebesar 27,8367 mGal hingga 10,5986 mGal. Ada zona utara pada kawasan penelitian, tren pola anomali pseudogravitasi kembali konstan dengan nilai rata-rata 4,209055 mGal. Nilai anomali pseudogravitasi rendah diperkirakan bahwa daerah tersebut memiliki batuan dengan nilai densitas yang rendah pada Formasi Salah Nama (Qvns) dan pada Formasi Enang-enang (Qvee). Anomali pseudogravitasi pada titik pengukuran 9 yang melewati kawasan Wih Pesam (Lampahan) menunjukkan adanya patahan dengan nilai 2,970 pseudo mGal, dan pada titik pengukuran 19 (20,01 pseudo mGal) yang melewati kawasan Kompleks Bur Ni Geureudong teridentifikasi adanya patahan. Untuk mengetahui struktur bawah permukaan kawasan penelitian menggunakan anomali pseudogravitasi diperlukan beberapa penelitian terdahulu, seperti pemodelan 2D metode *gravity*. Didapat pola sesar sebanyak dua sesar pada lintasan penelitian. Kedua sesar juga diinterpretasi berdasarkan data anomali medan magnet total dan data anomali pseudogravitasi, sehingga dari ketiga data tersebut dapat disimpulkan daerah penelitian membentuk *horst-graben*. Patahan tersebut merupakan patahan normal (turun) yang menghasilkan zona-zona rekahan yang mengindikasikan jalur mengalirnya fluida keluar kepermukaan.



Gambar 1 Anomali medan magnetik total di atas topografi pada kawasan penelitian.



Gambar 2 Anomali pseudogravitasi dari hasil transformasi pseudogravitasi data anomali medan magnetik total.



Gambar 3 Hasil interpretasi kualitatif data anomali medan magnet total dan anomali pseudogravitasi pada kawasan Bur Geureudong.

Kesimpulan

Anomali pseudogravitasi didapatkan dengan pola fluktuatif terutama pada zona tengah penelitian. Pola kontur anomali medan magnet total pada saat ditransformasi pseudogravitasi tampak bahwa pola anomali medan magnetik total dan pola anomali pseudogravitasi memiliki pola yang berbeda, dengan nilai maksimum berkumpul ditengah pada anomali pseudogravitasi. Pola anomali yang tinggi disebabkan oleh adanya sumber anomali yang dalam dengan nilai densitas dan magnetisasi tinggi di sisi tengah lintasan penelitian. Terdapat dua sesar pada lintasan penelitian. Kedua sesar tersebut berdasarkan interpretasi anomali pseudogravitasi serta dihubungkan pada data anomali medan magnet total dan model 2D gravity yang membentuk horst-graben.

Referensi

Beiki, M., & Pedersen, L. (2010). Interpretation of aeromagnetic data using pseudo gravity gradient tensor decomposition . *EGM* .

Blakely, R. (1995). *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*. United Kingdom: Cambrige University Press.

Cameron, N., Bennett, J., Bridge, D., Clarke, M., Djunuddin, A., Ghazali, S., et al. (1983). Peta Geologi Lembar Takengon, Sumatera. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung*.

Pratt, D. A., & Shi, Z. (2004). An improved pseudo-gravity magnetic transform technique for. *ASEG*.

Subarsyah, & Priohandono, Y. A. (2009). Metoda Pseudo-Gravity Dalam Analisis Kelurusan Dan Patahan. *Jurnal Geologi Kelautan* , Volume 7, No.2.