

# Delineasi Area Prospek Emas Berdasarkan Anomali Medan Magnetik Total Reduksi Ke Kutub

## *Delineation of Gold Prospecting Area Based on Total Magnetic Field Anomalies Reduction to The Pole*

Alvin Caesar Lesmana Ikramsyah<sup>1</sup>, Nazli Ismail<sup>\*1,2</sup>, Ibnu Rusydy<sup>1</sup>, Agus Pajrin Jaman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kebumihan, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala

<sup>3</sup>PT Antam tbk.

*Received July, 2018, Accepted September, 2018*

Telah dilakukan reduksi ke kutub data anomali medan magnetik total untuk mendelineasikan area prospek emas. Intensitas medan magnetik total dikoreksi dengan nilai diurnal dan IGRF untuk mendapatkan anomali medan magnetik total. Reduksi ke kutub anomali medan magnetik total dilakukan untuk menyederhanakan pola kontur anomali di ekuator. Anomali medan magnetik total reduksi ke kutub telah difilter untuk mendapatkan anomali residual yang merefleksikan target benda anomali pada kedalaman yang dangkal. Hasil yang didapat menunjukkan kontur anomali medan magnetik total reduksi ke kutub terlihat lebih sederhana dan mudah untuk diinterpretasi. Aplikasi kedua metode tersebut pada daerah "C" di Jawa Barat telah berhasil diterapkan. Pada *low pass filter* anomali yang muncul menunjukkan pola *smooth* yang merupakan efek dari benda anomali regional. Pada anomali residual menunjukkan pola efek dari benda anomali yang dangkal. Nilai anomali medan magnetik total residual yang rendah pada lokasi penelitian diprediksi sebagai tempat terdepositnya emas yang berasosiasi dengan patahan dan zona alterasi yang berada di bagian selatan dan barat lokasi penelitian.

*Delineation of gold prospecting area based on the total magnetic field anomalies reduction to the pole have been done. The total magnetic field intensity data were corrected by diurnal and IGRF to obtain the total magnetic field anomalies. The total magnetic field values were reduced to the pole to simplify contour scheme in equator and filtered to obtain the residual anomalies which are reflected as shallow depth anomalies. The results showed that the reduction to the pole contour were more simple and easily to be interpreted. Application of both methods in area "C" at West Java Province has been successfully delineating gold deposit in the area. In low pass filter the anomalies showed smooth pattern which are represented as regional effects. The residual anomalies appear as near surface effects. The low magnetic values in the residual data be expected as gold deposit which associated with fault and alteration zones where located in south and west section of the research field.*

**Keywords:** *magnetic method, the total magnetic field anomalies, reduce to the pole, low pass filter, gold potential*

### **Pendahuluan**

Metode magnetik banyak digunakan pada eksplorasi mineral, survei awal panas bumi, survei awal hidrokrabon, pemetaan geologi regional, survei arkeologi, identifikasi patahan dan untuk melihat struktur batuan bawah permukaan. Metode ini merupakan metode yang sering digunakan di bidang pertambangan. Selain karena cocok digunakan untuk

bidang pertambangan, metode ini juga ekonomis dan ramah lingkungan. Emas merupakan salah satu hasil tambang yang dapat dieksplorasi menggunakan metode magnetik. Pada kasus eksplorasi emas, target yang dicari pada umumnya yaitu batuan-batuan tempat deposit emas dan mineral-mineral pembawanya, zona alterasi dan zona mineralisasi emas. Namun data anomali medan magnetik total

yang terukur di daerah geomagnetic berlintang rendah masih dipengaruhi oleh efek dipol, nilai minimum yang didapat bukan berasal dari target pencarian pada penelitian ini. Kami telah mengaplikasikan metode reduksi ke kutub pada data anomali medan magnetik total di daerah "C" dengan lintang  $10^\circ$ . Data tersebut kami gunakan untuk mendelineasikan zona mineralisasi emas.

Metode magnetik adalah metode pasif yang memanfaatkan sifat kemagnetan batuan. Disebut pasif karena pada tahap akuisisi data tidak menggunakan sumber untuk mendapatkan parameter yang dicari. Metode ini didasarkan pada pengukuran dari gangguan atau anomali di medan magnet bumi yang disebabkan oleh magnetisasi benda bawah permukaan. Metode magnetik mengasumsikan bahwa setiap batuan yang berada di bawah permukaan bumi memiliki sifat kemagnetan yang berbeda, ketika medan magnet bumi menginduksi batuan yang ada di bawah permukaan bumi maka akan timbul medan magnet sekunder akibat induksi tadi. Nilai intensitas medan magnet sekunder ini akan berbeda-beda pada setiap batuan dan sangat bergantung pada sifat kemagnetan batumannya. Gaya magnetik didasarkan pada hukum Coulomb, yaitu dua buah kutub magnetik ( $P_1$ ) dan ( $P_2$ ) yang terpisah dengan jarak ( $r$ ) akan menghasilkan gaya magnetik ( $F$ ) yang bekerja antara kedua kutub tersebut (Telford dkk., 1990). Gaya magnetik yang bekerja antara dua kutub tersebut dinyatakan pada Pers (1).

$$F = \left( \frac{P_1 P_2}{\mu r^2} \right) \quad (1)$$

Emas memiliki sifat kemagnetan diamagnetik, respon emas yang berasosiasi dengan zona alterasi dan patahan memiliki nilai magnetik yang rendah. Emas juga dapat ditemukan pada tubuh batuan intrusi, biasanya emas jenis ini dicirikan dengan nilai magnetik tinggi yang disebabkan oleh mineral pembawanya. Reduksi ke kutub merupakan filter yang bertujuan untuk menghilangkan efek dipol akibat pengaruh dari sudut inklinasi dan deklinasi yang membuat pengukuran seolah-olah dilakukan di kutub magnetik yang memiliki sudut inklinasi  $90^\circ$  sehingga membuat data terlihat dari satu sisi yaitu secara vertikal sehingga dapat menghilangkan efek dipol menjadi monopole yang dapat memudahkan pada saat interpretasi. Pada transformasi ke kutub, benda anomali berada tepat di bawah kurva yang memiliki nilai anomali magnetik tertinggi (Blakely, 1996).

## Metodologi

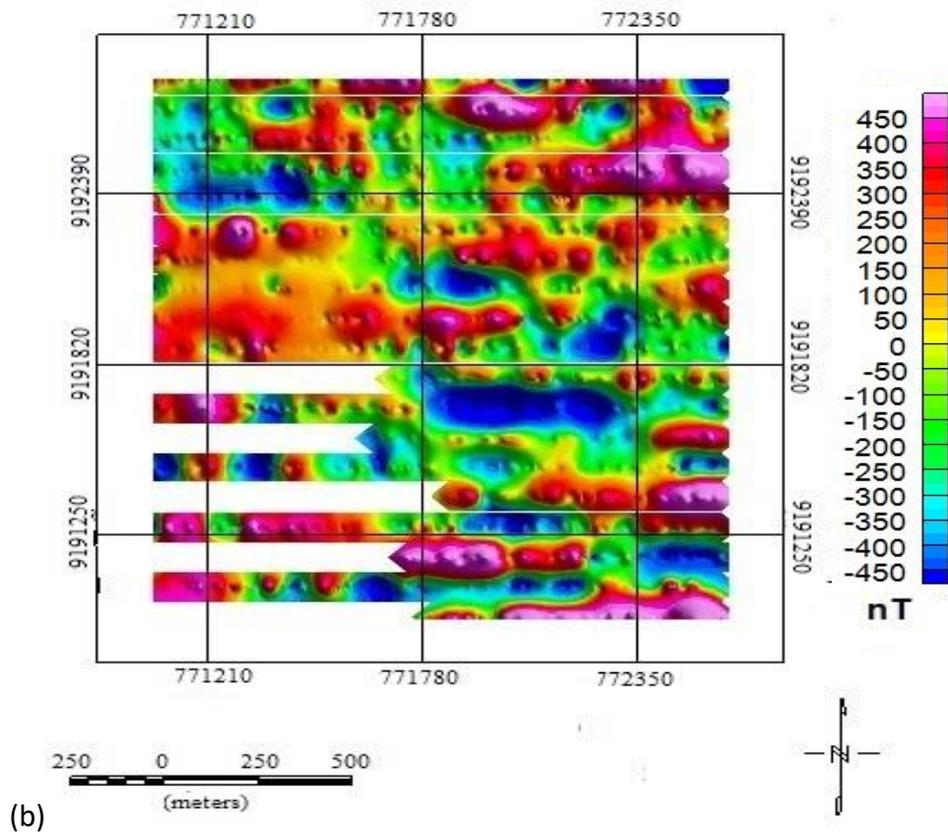
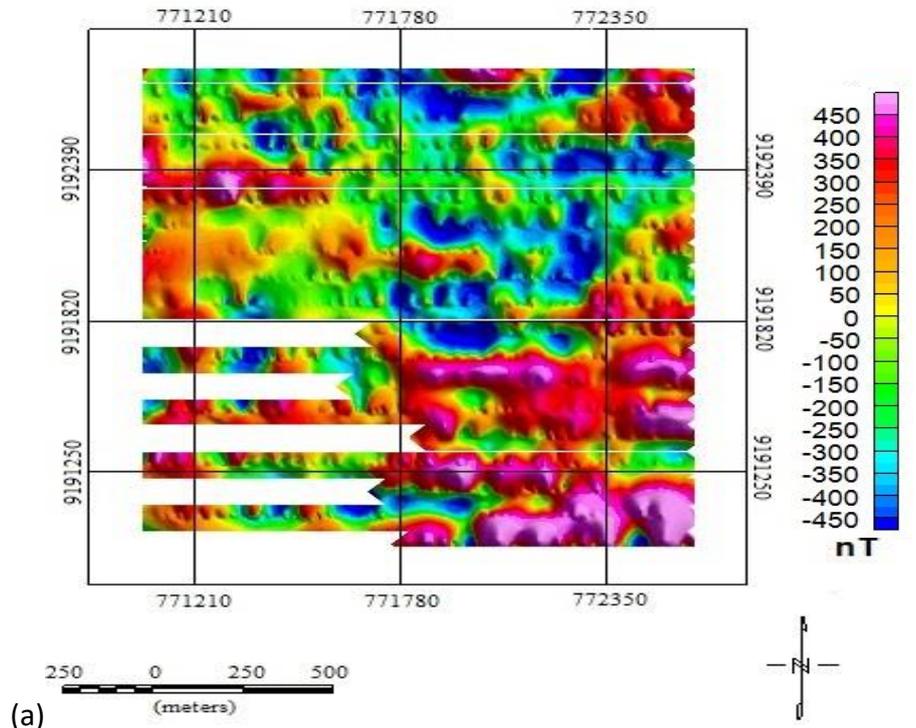
Data yang terukur di lapangan yaitu intensitas medan magnetik total yang masih bercampur dengan medan magnet utama bumi, medan magnet harian dan medan magnet anomali. Kemudian dilakukan koreksi IGRF dan diurnal terhadap data tersebut, setelah itu diplot menggunakan *software Oasis Montaj* yang menghasilkan kontur anomali medan magnetik total. Untuk menghilangkan efek dipol akibat perbedaan sudut inklinasi dan deklinasi, maka dilakukan reduksi ke kutub dengan memasukkan nilai sudut inklinasi daerah pengukuran yang memiliki nilai  $-31^\circ$  dan sudut deklinasi yang bernilai  $0,46^\circ$  yang kemudian menghasilkan kontur anomali medan magnetik total reduksi ke kutub. Setelah itu dilakukan pemisahan antara anomali regional dan residual. Pemisahan anomali regional dilakukan dengan *low pass filter* pemotongan panjang gelombang 700 m pada data yang telah direduksi ke kutub yang menghasilkan kontur anomali medan magnetik total regional. Kemudian data anomali regional tersebut dikurangkan dengan data anomali medan magnetik total reduksi ke kutub kemudian menghasilkan kontur anomali medan magnetik total residual. Dari peta kontur anomali residual tersebut dilakukan interpretasi secara kualitatif untuk mendapatkan hasil dan kesimpulan.

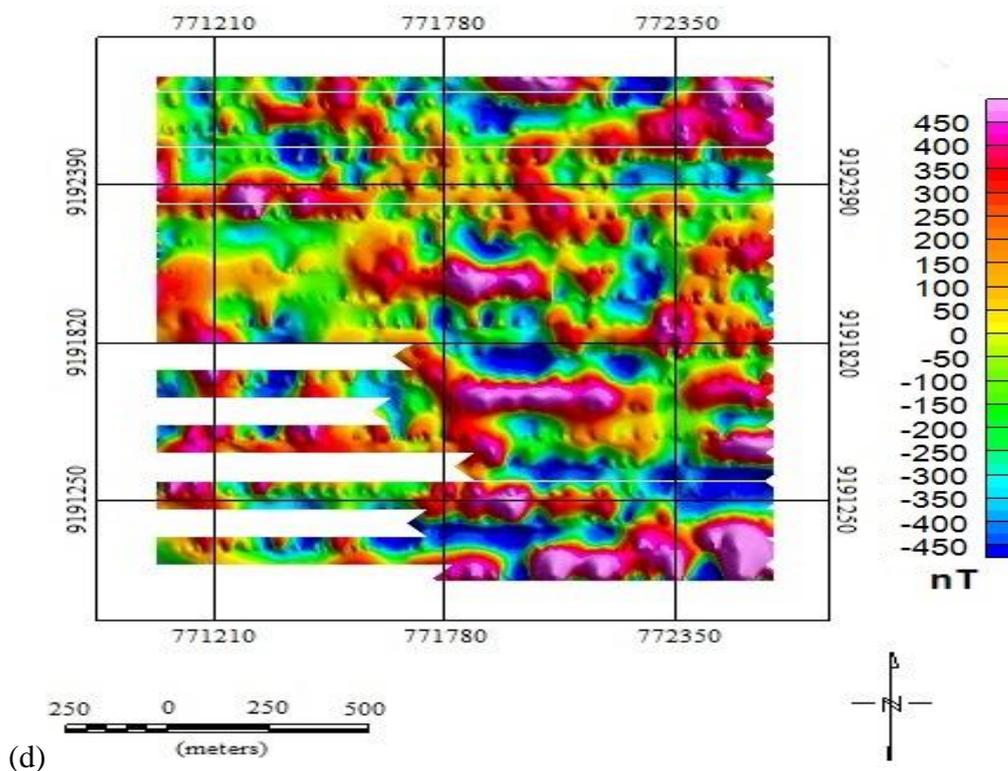
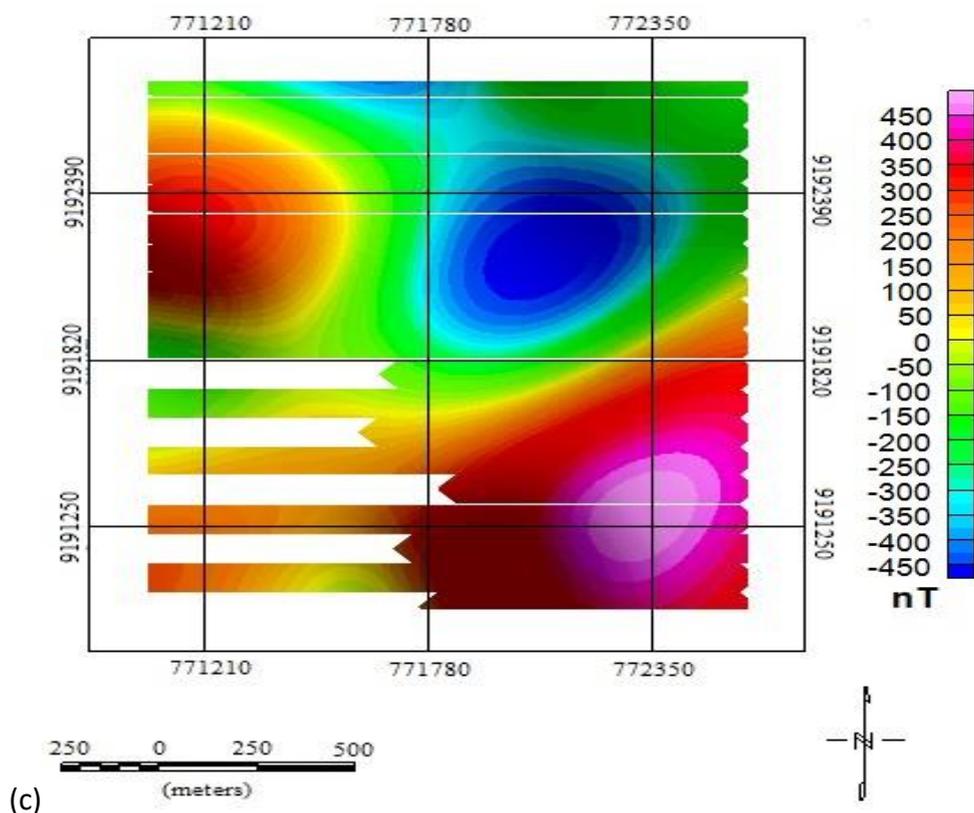
## Hasil dan Pembahasan

Peta kontur anomali medan magnetik total (Gambar 1.a) memiliki pola searah sumbu x, yang diduga disebabkan karena pengaruh titik pengukuran pada saat proses pengambilan data di lapangan sehingga pola kontur yang muncul mengalami persejajaran searah dengan lintasan pengukuran. Peta kontur anomali medan magnetik total masih dipengaruhi oleh efek dipol karena diukur di ekuator dengan lintang  $10^\circ$ . Untuk menghilangkan pengaruh dipol, maka perlu dilakukan transformasi reduksi ke kutub. Setelah direduksi ke kutub, kontur terlihat lebih sederhana dari sebelumnya (Gambar 1.b). Klosur-klosur akibat efek dipol yang sebelumnya muncul, sudah tidak terlihat lagi setelah di reduksi ke kutub. Peta kontur yang didapat dari hasil *low pass filter* (Gambar 1.c) menunjukkan pola kontur *smooth* yang mencirikan respon dari anomali regional. Pada peta kontur anomali residual (Gambar 1.d) semakin jelas terlihat anomali yang memiliki nilai magnetik tinggi dan rendah yang didapat dari respon benda-benda dangkal. Interpretasi dilakukan pada peta anomali residual. Daerah yang ditunjukkan oleh huruf A dan B (Gambar 2) adalah daerah yang diduga

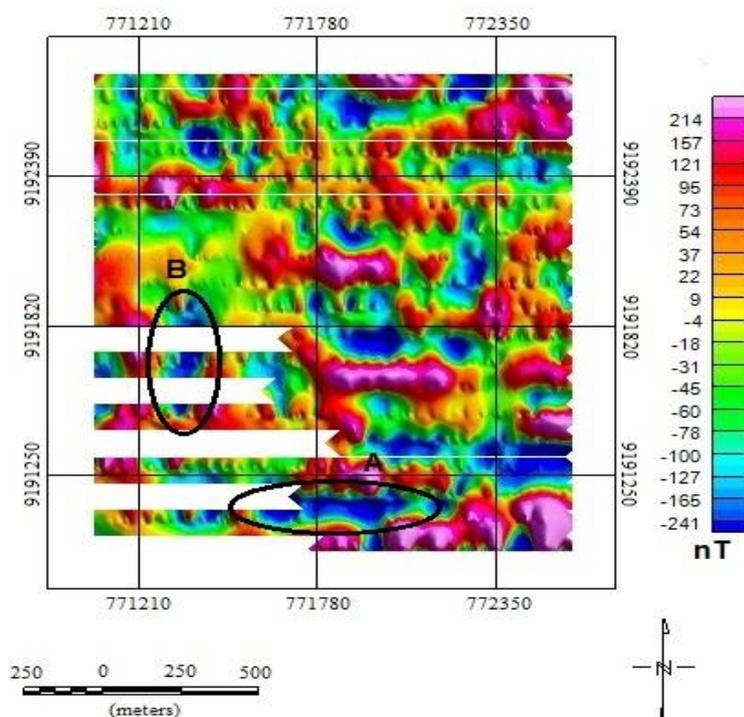
terdapat mineralisasi emas. Area yang ditunjukkan oleh A merupakan area yang terdapat patahan, pada area tersebut nilai magnetik menunjukkan nilai yang

rendah dan dikelilingi oleh nilai magnetik yang tinggi sehingga berada pada kontras nilai magnetik yang berbeda akibat perbedaan lapisan.





Gambar 1. (a) peta kontur anomali medan magnetik total (b) peta kontur anomali medan magnetik total reduksi ke kutub (c). peta kontur anomali medan magnetik total regional dan (d) peta kontur anomali medan magnetik total residual.



Gambar 2. peta kontur anomali residual. Daerah A dan B adalah daerah yang terdapat mineral emas

Patahan bisa saja menjadi tempat naiknya cairan hidrothermal, cairan hidrothermal diasumsikan sebagai cairan magmatik yang berasosiasi dengan sumber intrusi dengan kandungan mineral logam yang menerobos naik ke permukaan melalui celah-celah dari struktur-struktur berupa patahan sehingga akan membentuk akumulasi mineral atau perubahan mineral akibat pertemuan antara cairan hidrothermal dengan dinding batuan yang akan mengubah mineral yang terkandung di dalamnya yang disebut alterasi. Pada kasus seperti ini emas biasanya dijumpai dalam bentuk *vein*. Berdasarkan data magnetik, keduanya memiliki nilai magnetik yang rendah setelah direduksi ke kutub dan nilai rendah tersebut semakin kuat pada peta anomali residual, pola persebaran alterasi dapat diamati dengan nilai magnetik yang rendah pada area yang luas sebagai efek dari hancurnya nilai kemagnetan batuan (Hoschke, 2011), hal ini memperkuat bahwa daerah B merupakan zona alterasi. Pada area daerah A dan B sudah dilakukan eksploitasi dan hasil eksploitasi di lapangan menunjukkan terdapat emas yang berbentuk *vein* (Tim Antam, 2011).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan prospeksi emas area "C" Jawa Barat dengan menggunakan metode magnetik, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Peta kontur

anomali medan magnetik total lokasi penelitian menunjukkan klosur-klosur efek dipol yang muncul. Setelah direduksi ke kutub klosur-klosur efek dipol akibat pengaruh sudut inklinasi hilang dan berubah menjadi monopul. Interpretasi dilakukan pada peta kontur anomali residual. Daerah A dan B adalah area yang terdapat mineral emas yang berasosiasi dengan patahan dan zona alterasi. Hal ini diperkuat dengan hasil eksploitasi yang telah dilakukan bahwa daerah tersebut memiliki cadangan emas dalam bentuk *vein*.

### Referensi

- Blakely, Richard J. 1996. *Potential Theory In Gravity and Magnetic Applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hoschke, T. 2011. *Geophysical Signatures of Copper – Gold Porphyry and Epithermal Gold Deposits and Implications for Exploration*. ARC Centre of Excellence in Ore Deposits. Tasmania.
- PT. Antam (persero) tbk. unit geomin. 2011. 'Assessment project generation southern java, delineate porphyry and high sulfidation system'. tidak dipublikasikan.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., and Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics*. Second Edition. Cambridge University Press. USA.