



Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 19 No.1
April 2021

ANALISIS KELURUSAN DAN SURVEY GEOMAGNETIK DARAT UNTUK INVESTIGASI PENYEBARAN MINERAL

STUDI KASUS: PROSPEK SINGGAHAN, TRENGGALEK, JAWA TIMUR

I Gusti Agung Bagus Adinatha Iswara & Andi Agus Nur
Prodi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran
E-mail: iswaradinatha@gmail.com

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak pada wilayah Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur yang terdapat pada Zona Pegunungan Selatan yang telah mengalami fase pengangkatan. Penelitian ini dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara analisis kelurusan dan survey geofisika geomagnetik dan aplikasinya terhadap indikasi sebaran mineralisasi.. Penelitian dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis dan aplikasi pengolahan citra untuk mengidentifikasi kelurusan secara otomatis, di lanjutkan dengan menggambarkan densitas kelurusan yang kemudian dihubungkan dengan kondisi anomali dari survey geomagnetik yang telah dilakukan koreksi diurnal dan IGRF pada daerah penelitian. Berdasarkan hasil penelitian, anomali geomagnetik dan densitas kelurusan memiliki keseragaman walaupun terdapat sedikit perbedaan pada lokasi namun dapat digambarkan sebagai arah dari sebaran strukturnya dibawah permukaan. Anomali dan densitas tinggi tersebut di interpretasikan sebagai prospek terendapkannya mineralisasi.

Kata kunci: Trenggalek, kelurusan, geomagnetik.

ABSTRACT

The research area is located on Trenggalek District, East Java which located inside Southern Mountain Range Zone that has been going through uplifting phase. This research was done to shows the correlation between lineament pattern amd ground geomagnetic survey including its application to mineral distribution. This research was done using Geographic Information System and other Satellite imagery processing applications to identify lineament features automatically, followed by creating lineament density map which then correlated with geomagnetic survey anomaly that has been corrected with diurnal and IGRF methods. Based on the results of this research, it shows that geomagnetic anomaly and lineaments has a matching patterns, although it has a slight differences in location but also could be a trace of structure distribution from surface to subsurface. Tha anomaly and high density is interpreted to be the prospect of mineralization deposition.

Keywords: Trenggalek, lineaments, geomagnetics

PENDAHULUAN

Daerah Trenggalek, Jawa Timur merupakan daerah yang memiliki potensi untuk keterdapatan cadangan mineralisasi emas. Beberapamineralisasi emas yang hadir dalam berbagai macam tipe mineralisasi baik dalam bentuk endapan epitermal sulfida tinggi, sulfida rendah, dan terdapat juga potensi untuk endapan porfiri Au-Cu (Takahashi dkk., 2014). Metode survey geomagnetik dapat digunakan sebagai pendekatan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan dan menentukan sebaran mineralisasi emas di sekitar wilayah Trenggalek khususnya di daerah Singgahan. Proses mineralisasi tersebut sangat berkaitan dengan perkembangan struktur yang terbentuk dalam suatu daerah baik sebagai jalur masuknya proses hidrotermal maupun sebagai tempat

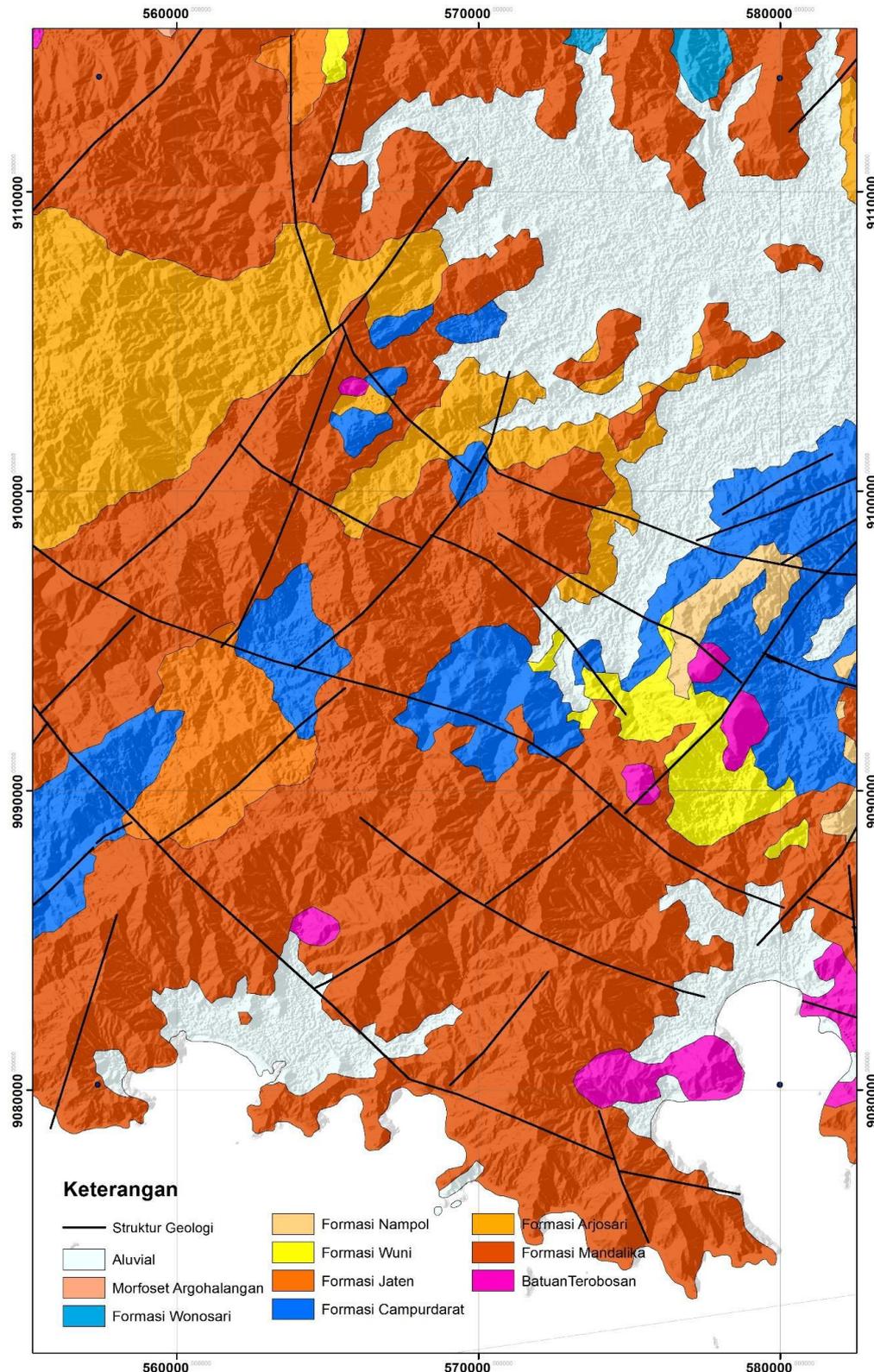
terendapkannya mineralisasi. Dalam penginderaan jauh analisis struktur geologi dapat di interpretasikan melalui pola-pola kelurusan yang terekam dalam citra. Dengan dasar tersebut dilakukan interpretasi antara survey geomagnetik dan kelurusan pada daerah prospek Singgahan, Kabupaten Trenggalek sehingga dapat memberikan indikasi penyebaran mineralisasi yang terdapat didalamnya.

GEOLOGI REGIONAL

Pulau Jawa terletak di bagian tengah dari busur magmatik Sunda-Banda. Busur magmatik Sunda-Banda merupakan hasil dari pertemuan lempeng samudera Hindia terhadap lempeng benua Eurasia yang terdapat di sepanjang pulau Sumatera, Jawa, dan Nusa Tenggara. Wilayah Trenggalek

terdapat di daerah busur depan (fore-arc) diantara batuan vulkanik Kuartar busur Sunda dan cekungan busur depan Jawa Timur (Takahashi dkk., 2014; Van Bemmelen, 1949). Daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Regional Bersistem Lembar Tulungagung skala 1:100.000 yang terdiri atas

batuan vulkanik dan sedimen laut berumur Oligo-Miosen, batuan vulkanik dan batuan transisi berumur Miosen, dilanjutkan dengan endapan gunungapi dan aluvial berumur Kuartar dengan struktur geologi yang cukup kompleks (Samodra dkk, 1992) (Gambar 1).



Gambar 1. Peta geologi regional daerah penelitian (modifikasi Samodra dkk., 1992)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menjalankan ekstraksi kelurusan pada data DEMNAS yang diperoleh melalui badan informasi geospasial pada daerah Trenggalek dengan menggunakan perangkat lunak. Hasil ekstraksi kelurusan tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan hasil survey geomagnet darat yang telah dilakukan beberapa koreksi, sehingga dapat memberikan indikasi kehadiran mineralisasi yang terdapat didalam daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kelurusan

Untuk dapat melakukan ekstraksi kelurusan pada DEMNAS, data DEMNAS harus di gambarkan dalam peta shaded relief. Dalam penelitian ini, pencitraan dilakukan dengan fungsi multi-directional pada aplikasi pengolahan data spasial dimana peletakan sinar dan pencahayaan diambil dari berbagai sudut dan ketinggian dan ditampilkan gambar terbaik yang mewakili keseluruhan pencahayaan. Kualitas hasil dari peta shaded relief akan sangat bergantung kepada kualitas dari data DEM (Digital Elevation Model) yang dimiliki.

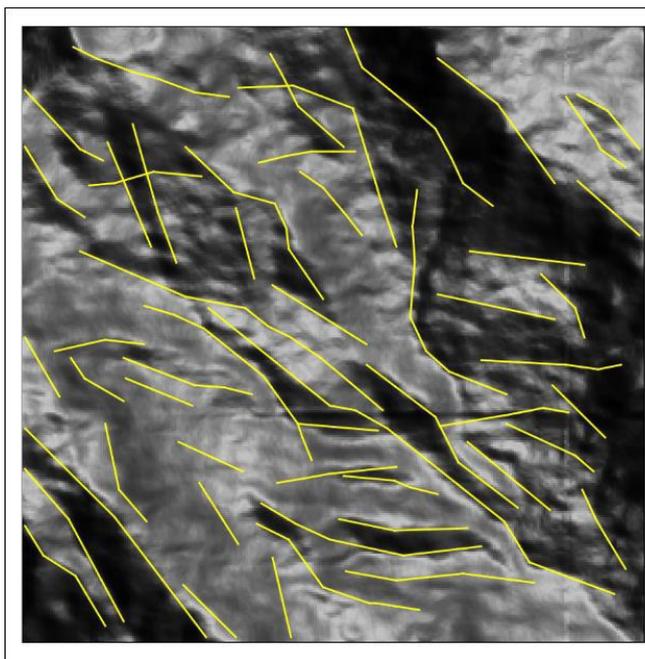
Ekstraksi Kelurusan

Proses penarikan kelurusan dalam penelitian dilakukan secara otomatis dengan menggunakan bantuan salah satu perangkat lunak pengolahan citra dengan beberapa parameter, yaitu (1) RADI, radius dari filter dalam pixel; (2) GTHR, ambang dari gradien batas atau tebing; (3) LTHR, ambang panjang lengkungan garis dalam pixel; (4) FTHR, ambang tingkat kesalahan dalam pixel; (5) ATHR, ambang perbedaan sudut dalam derajat; dan (6) DTHR, ambang jarak penghubungan dalam pixel. Penggunaan parameter tersebut dilakukan hingga mencapai hasil ekstraksi yang di inginkan, parameter yang digunakan dalam penelitian tercantum dalam tabel 1.

Penarikan kelurusan secara otomatis menghasilkan total 290 segmen kelurusan dengan arah tegasan dominan berarah barat laut-tenggara (Gambar 2). Arah gaya utama dapat diperkirakan memiliki sudut kurang lebih 30 derajat terhadap arah tegasan, dan secara regional maka arah gaya utama diperkirakan memiliki arah utara-selatan.

Tabel 1. Nilai parameter ekstraksi kelurusan otomatis dalam penelitian

Parameter	Nilai
RADI	10
GTHR	25
LTHR	30
FTHR	3
ATHR	30
DTHR	20



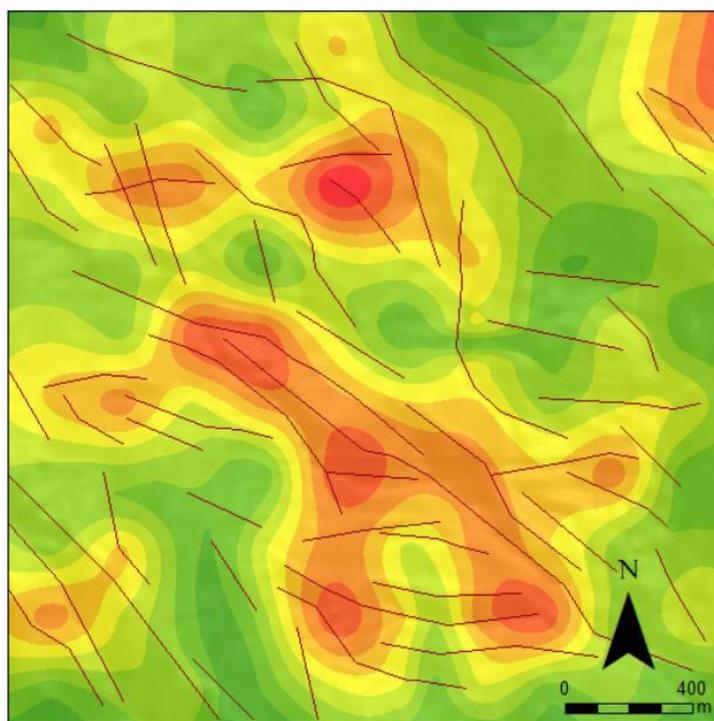
Gambar 2. Hasil ekstraksi kelurusan otomatis

Analisis Densitas Kelurusan

Peta densitas kelurusan dengan melakukan pembagian daerah penelitian kedalam grid dengan jumlah 10 x 10. Peta densitas merupakan peta yang menggambarkan jumlah kelurusan yang terdapat didalam masing-masing grid. Kelurusan itu sendiri merupakan salah satu cerminan dari struktur geologi yang memiliki peran sebagai jalur masuknya mineralisasi atau tempat terendapkannya mineralisasi. Dimana semakin tinggi densitasnya semakin besar efek dari proses

tektonik atau struktur geologi yang terdapat pada daerah tersebut maka semakin tinggi potensi daerah tersebut untuk menjadi indikasi mineralisasi (Watkins et al., 2015).

Densitas tinggi pada daerah penelitian terlihat tersebar di bagian selatan-utara daerah penelitian, terpotong oleh daerah dengan densitas rendah dibagian tengahnya. Sesuai dengan arah dominan kelurusan, pola densitas daerah penelitian secara umum memiliki arah relatif barat laut-tenggara (Gambar 3)



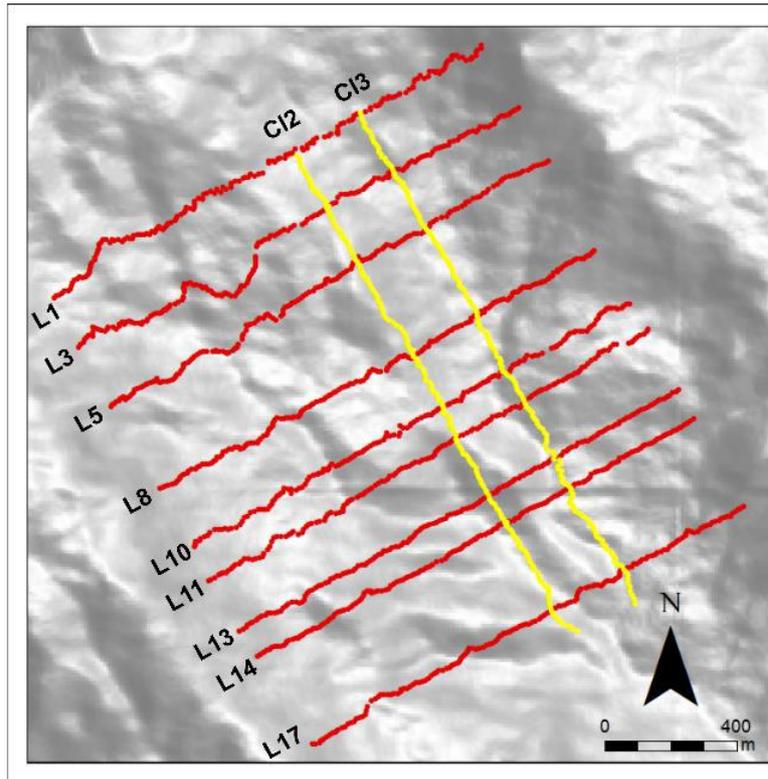
Gambar 3. Peta densitas kelurusan

Survey Geomagnetik

Metode geomagnetik merupakan salah satu metode geofisika bersifat pasif yang memanfaatkan variasi sifat kemagnetan dibawah permukaan yang dihasilkan oleh mineral-mineral yang memiliki sifat magnet. Meskipun mineral emas tidak memiliki sifat kemagnetan, mineral - mineral pembawa emas secara umum memiliki sifat kemagnetan sehingga dapat menjadi indikasi kehadiran mineral emas.

Akuisisi Data

Akuisisi data geomagnetik pada daerah penelitian dilakukan menggunakan alat magnetometer yang dilakukan pada 11 lintasan berarah barat daya-timur laut, dan 2 lintasan yang memotong berarah barat laut-tenggara. Dimana jarak antar lintasan berkisar antara 100 – 300 m dan jarak titik pengamatan setiap 10 m (Gambar 4).



Gambar 4. Lintasan survey geomagnetik

Total Intensitas Magnetik (TMI)

Pengolahan data geomagnetik diawali oleh pembuatan kontur intensitas magnetik total. Yang merupakan hasil koreksi diurnal dan IGRF. Untuk mengurangi bias yang diakibatkan oleh pengaruh medan magnet bumi. Dimana koreksi diurnal dari perolehan data dilakukan dengan menggunakan pengurangan terhadap koreksi medan magnet bumi harian, dan IGRF berdasarkan lokasi daerah penelitian secara menyeluruh sehingga didapatkan nilai Total Intensitas Magnetiknya.

Berdasarkan hasil koreksi, nilai medan magnet klosur tinggi terlihat tersebar di wilayah survey dengan nilai > 270 (Gambar 5)

Reduksi ke Kutub (RTP)

Secara singkat, Proses reduksi ke kutub bertujuan untuk menggambarkan medan magnet apabila tidak dipengaruhi oleh sudut inklinasi dan deklinasi bumi. Dengan kata lain, menggambarkan kondisi lokasi penelitian dimana inklinasi = 0, dan deklinasi = 90.

Sehingga mendapatkan akurasi yang lebih maksimal sesuai dengan lokasi penelitian (Gambar 6)

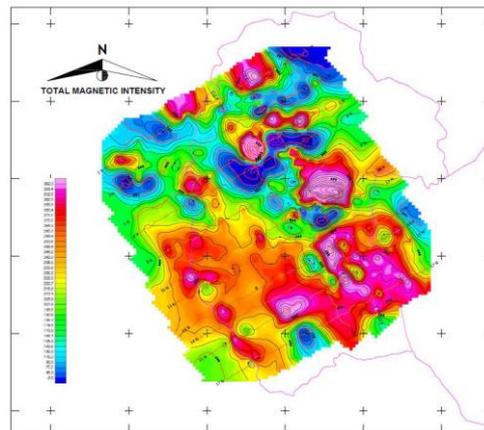
Kontinuasi keatas

Kontinuasi ke atas dilakukan sebagai tahap pengolahan akhir agar dapat menggambarkan medan magnet dengan mereduksi noise dengan frekuensi tinggi.

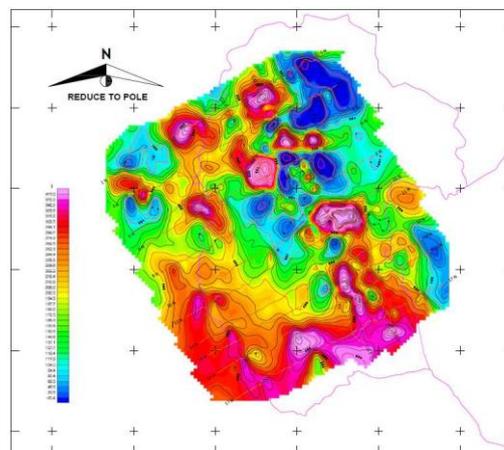
Terlihat anomali medan magnet pada daerah penelitian terdapat pada dua bagian di bagian tengah. Dimana klosur rendah terdapat di bagian utara dan bagian sedang – tinggi di bagian selatan (Gambar 7).

Berdasarkan penggambaran hasil Kontinuasi Ke atas menunjukkan adanya anomali medan magnet yang memiliki kelurusan. Kelurusan tersebut dapat di interpretasikan sebagai urat yang membawa fluida hidrothermal dengan arah relatif barat laut-tenggara. (atau 2 urat berarah utara-selatan) Oleh karena itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan data kelurusan yang telah di proses sebelumnya.

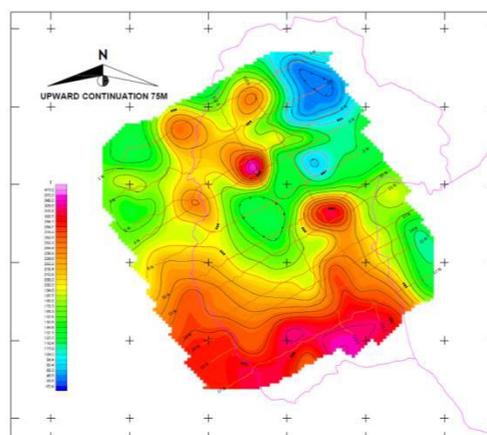
Sedangkan klosur tinggi yang terletak di bagian selatan di asumsikan sebagai batuan dasar dari wilayah penelitian



Gambar 5. Peta *Total Magnetic Intensity* daerah penelitian



Gambar 6. Peta *Reduced to pole* daerah penelitian

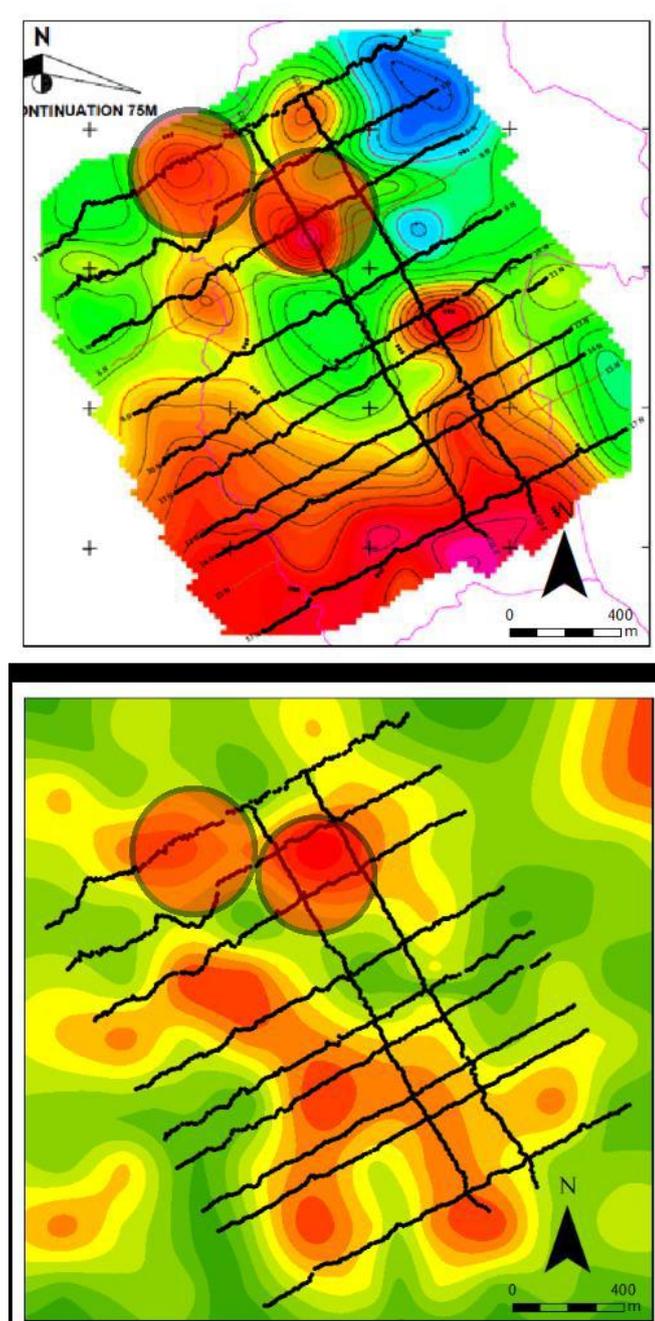


Gambar 7. Peta *kontinuasi keatas* daerah penelitian

Overlay Kelurusan dan Geomagnet

Berdasarkan hasil overlay kedua peta, dapat diinterpretasikan kelurusan yang terdapat di bagian selatan peta merupakan indikasi kontak antara batuan beku yang kaya akan magnetik terhadap batuan sedimen. Sehingga dapat disimpulkan pada bagian selatan bukan merupakan suatu anomali, melainkan nilai

ambang dari total magnet yang relatif tinggi. Sedangkan pada bagian utara yang memiliki bagian-bagian anomali magnetik didukung oleh tingginya densitas kelurusan yang berada disekitarnya. Atas dasar tersebut daerah prospek pada daerah penelitian terdapat pada daerah tersebut (Gambar 8).



Gambar 8. Lokasi anomali pada peta

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil ekstraksi kelurusan yang diperoleh secara otomatis dan analisis survey geomagnet, dapat disimpulkan anomali pada bagian utara memiliki keterkaitan dengan struktur geologi sehu=ingga dapat dijadikan prospek pada daerah penelitian, berbeda dengan nilai klosur tinggi dan densitas tinggi di bagian selatan yang diduga merupakan pengaruh pembentukan batuan beku. Kedua metode tersebut memiliki hubungan yang dapat saling mendukung satu sama lain dalam analisis sebaran mineralisasi. Sesuai dengan kaitannya terhadap struktur geologi dan tektonik regional. Namun perlu ditambahkan adanya data-data primer terkait

struktur geologi agar dapat memperjelas dimensi struktur yang mendukung terjadinya mineralisasi dan anomali geofisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Samodra, H., Suharsono, Gafoer, S., Suwarti, T., 1992. Peta Geologi Lembar Tulungagung, Jawa Skala 1:100.000. Bandung.
- Takahashi, R., Shingo, Y., Imai, A., Watanabe, K., Harijoko, A., Warmada, I.W., Idrus, A., Setijadji, L.D., Phoumephone, P., Scherstén, A., Page, L., 2014. Epithermal gold mineralization in the Trenggalek District, East Java, Indonesia. *Resour. Geol.* 64, 149–166.

- Van Bemmelen, R.W., 1949. The Geology of Indonesia. General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes. Gov. Print. Off. Hague.
- Watkins, H., Bond, C.E., Healy, D., Butler, R.W.H., 2015. Appraisal of fracture sampling methods and a new workflow to characterise heterogeneous fracture networks at outcrop. *J. Struct. Geol.* 72, 67–82.