

# Identifikasi Sesar di Perairan Misool, Papua Barat dengan Menggunakan Metode Magnetik

Nur Novita Sari<sup>a</sup>, Okto Ivansyah<sup>b</sup>, Joko Sampurno<sup>a\*</sup>, Yulinar Firdaus<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura, Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia

<sup>b</sup>Politeknik Negeri Pontianak, Jalan Ahmad Yani, Pontianak, Indonesia

<sup>c</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Bandung

\*Email : jokosampurno@physics.untan.ac.id

## Abstrak

Penelitian mengenai identifikasi sesar di Perairan Misool dengan menggunakan metode magnetik telah dilakukan. Data yang digunakan berupa data distribusi medan magnet total. Proses penelitian ini dimulai dengan mengkoreksi data menggunakan koreksi IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*) dan koreksi *Tie-line Levelling* untuk mendapatkan distribusi medan magnet lokal. Dari distribusi medan magnet lokal dipilih tiga buah zona anomali. Pada ketiga zona ini, dibuat sebuah sayatan 1D untuk mengidentifikasi kemungkinan keberadaan sesar dibawah permukaannya (lintasan A-A', B-B' dan C-C'). Berdasarkan hasil pemodelan inversi pada ketiga lintasan, diketahui bahwa di bawah lintasan A-A' ditemukan keberadaan sesar dengan posisi yang membentang dari Barat Laut ke arah Tenggara dan berada pada kedalaman 25 hingga 75 meter dari dasar permukaan laut.

**Kata Kunci :** *Metode magnetik, Perairan Misool, Sesar*

### 1. Latar Belakang

Perairan Misool Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat merupakan salah satu daerah di kawasan Indonesia Timur yang sangat potensial. Potensi itu berupa pertambangan dan energi yang tersimpan di dalam perairannya. Oleh karena itu, diperlukan informasi geologi bawah laut untuk menunjang pengembangan daerah tersebut.

Informasi geologi yang menarik untuk dikaji adalah sesar atau patahan. Sesar merupakan zona di kulit bumi yang batuanannya hancur. Zona ini ditandai oleh batuan yang tidak kompak dan mudah mengalami pergeseran [1]. Adanya proses pergeseran pada zona sesar menyebabkan timbulnya perangkap minyak bumi dan mineral yang bernilai ekonomis.

Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengetahui informasi struktur bawah laut adalah metode magnetik. Metode magnetik merupakan metode geofisika yang didasarkan pada pengukuran variasi intensitas medan magnet [2]. Variasi ini disebabkan oleh adanya variasi distribusi batuan termagnetisasi di bawah permukaan bumi. Selain itu variasi medan magnetik bisa juga disebabkan oleh adanya perubahan struktur geologi setempat [3].

Kajian mengenai struktur geologi di perairan dengan metode magnetik pernah dilakukan oleh Nugraha [4]. Kemudian, dilakukan juga oleh Heryanto [5]. Kajian serupa yang dilakukan di daratan dengan menggunakan metode magnetik juga pernah dilakukan oleh Jumarang dan Zulfian [6].

Pada penelitian ini, metode magnetik diaplikasikan untuk mengidentifikasi sesar di

Perairan Misool. Informasi mengenai keberadaan sesar di daerah penelitian dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam perencanaan pembangunan dan eksplorasi di daerah tersebut.

### 2. Metodologi

#### 2.1. Lokasi penelitian dan Pengolahan Data

Penelitian ini dilakukan di Perairan Misool Papua Barat (Gambar 1) oleh P3GL Bandung. Data yang diperoleh di lapangan berupa data intensitas magnetik total yang kemudian digunakan dalam penelitian ini.

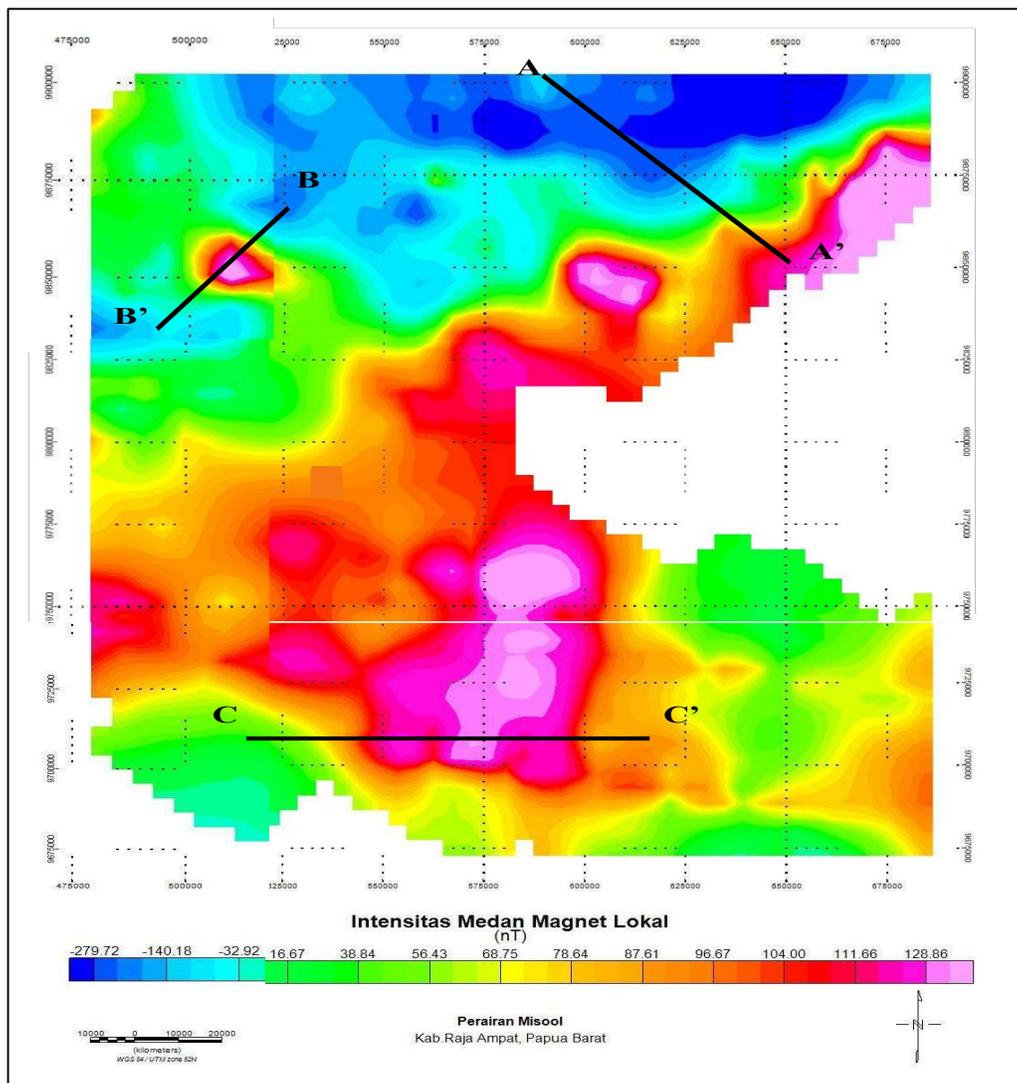
Pada proses pengolahan data magnetik, data yang diperoleh dari lapangan harus dikoreksi untuk menghilangkan pengaruh medan magnet bumi yang tidak diinginkan. Koreksi yang dilakukan dalam survei magnetik meliputi koreksi IGRF (*international geomagnetic reference field*) dan koreksi Variasi Harian. Koreksi IGRF merupakan koreksi secara regional yang dilakukan terhadap data magnet terukur untuk menghilangkan pengaruh medan utama magnet bumi. Sedangkan, koreksi harian merupakan penyimpangan nilai magnetik bumi akibat adanya perbedaan waktu dan efek radiasi matahari dalam satu hari [6]. Pada penelitian ini koreksi harian digantikan dengan metode *Tie-line Levelling*, dimana koreksi ini merupakan koreksi yang mereduksi perbedaan harga anomali magnet pada titik yang sama dari dua lintasan yang berpotongan [9].

Untuk mendapatkan nilai anomali magnetik lokal, digunakan persamaan :

$$T T_{obs} T_{IGRF} T_{VH} \quad (1)$$



Gambar 1 Lokasi Penelitian Perairan Pulau Misool [8]



Gambar 2 Peta Kontur Distribusi Medan Magnet Lokal

dengan :

- $T_{obs}$  = medan magnet lokal (Tesla)
- $T_{IGRF}$  = harga medan magnet terukur (Tesla)
- $T_{VH}$  = koreksi IGRF
- = koreksi Variasi Harian

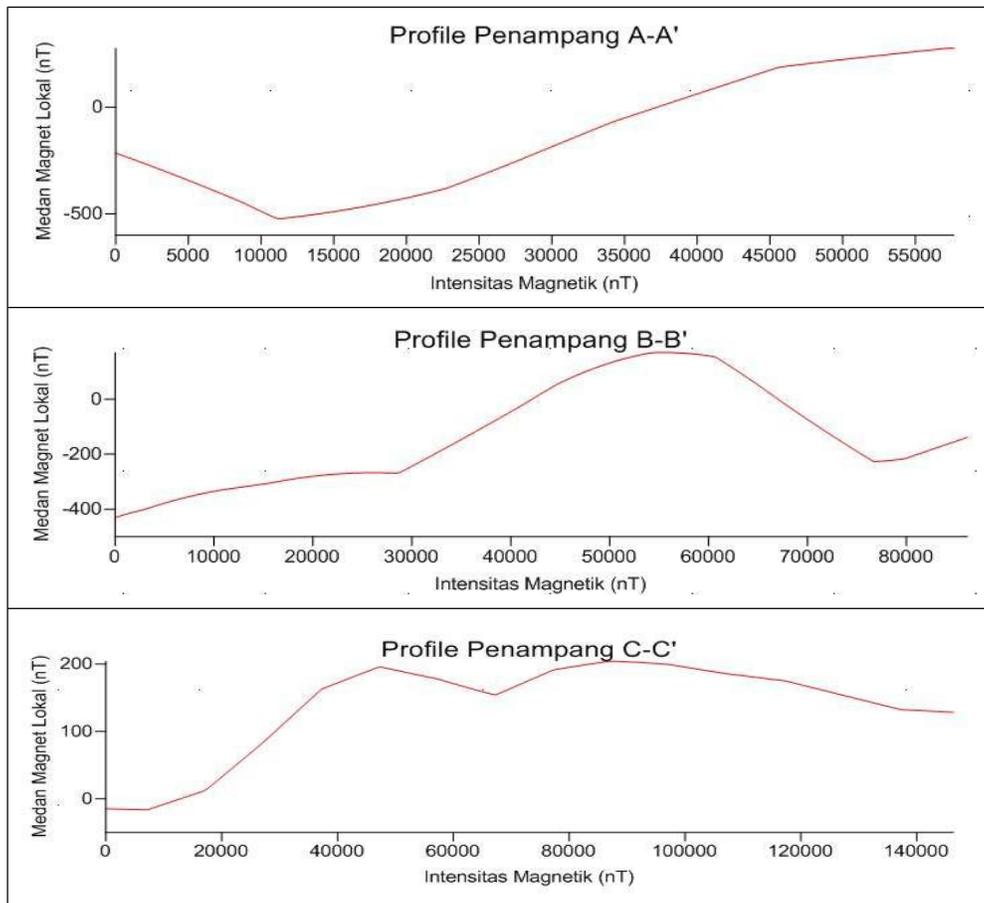
Untuk keperluan pemodelan, maka dibuat tiga buah lintasan atau penarikan penampang pada kontur distribusi medan magnet lokal yang dianggap mewakili zona anomali diduga sebagai keberadaan sesar. Zona anomali yang dimaksud adalah yang memiliki pola kontur cukup rapat dan kontras anomali yang cukup besar. Identifikasi keberadaan sesar menggunakan analisis nilai suseptibilitas batuan [10]. Hasil dari pembuatan penampang kemudian diinversi.

medan magnet total hasil pengukuran di lapangan ( $T_{obs}$ ) kemudian dikoreksi dengan koreksi Variasi Harian yang digantikan dengan metode *Tie\_line Levelling* dan koreksi IGRF. Hasil koreksi tersebut direpresentasikan dengan peta kontur yang terlihat pada Gambar 2. Besar nilai intensitas medan magnet lokal di lokasi penelitian menunjukkan kontras yang cukup besar, antara -279,72 nT sampai dengan 128,86 nT.

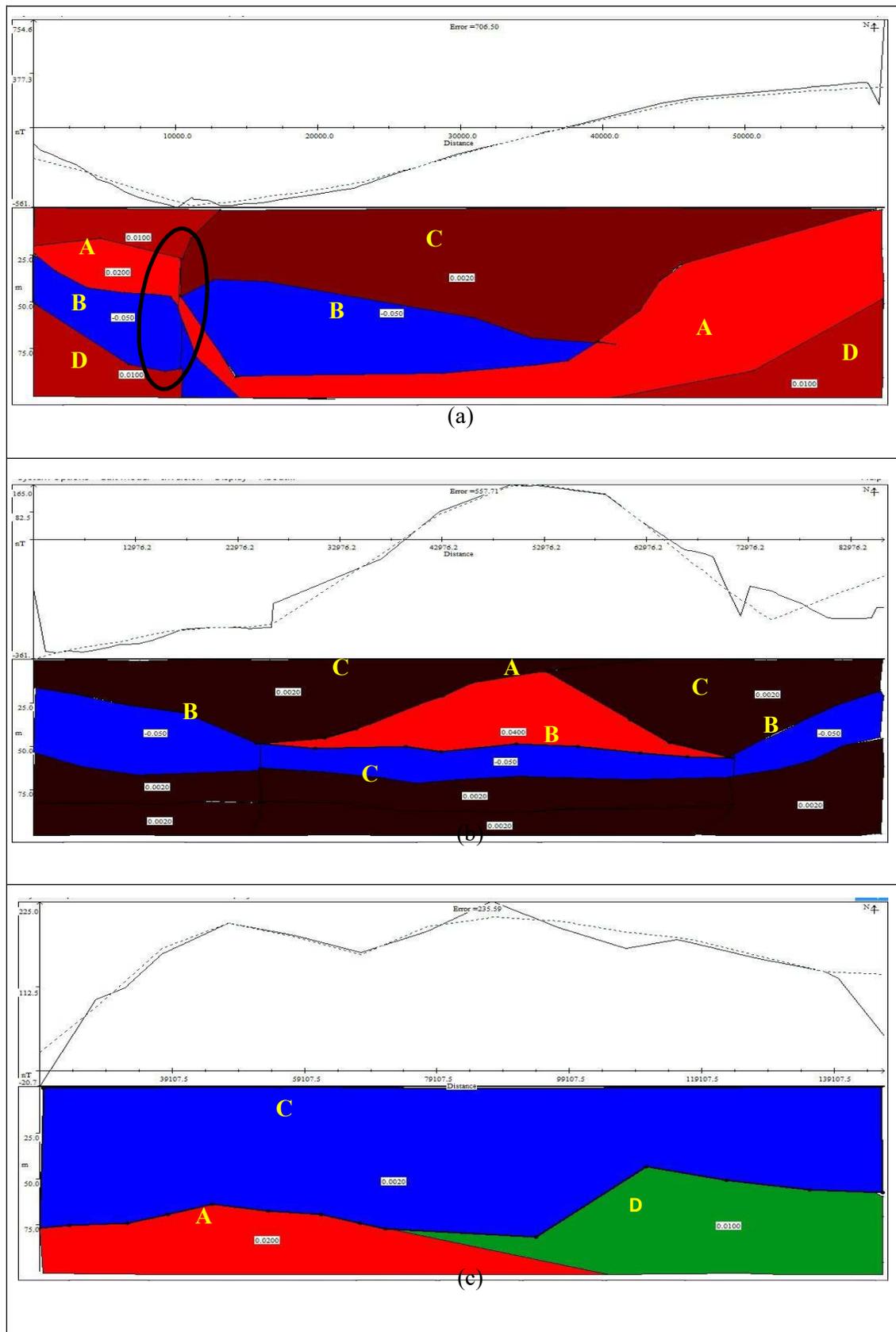
Berdasarkan peta kontur distribusi medan magnet lokal pada Gambar 2 dipilih tiga buah zona anomali. Pada ketiga zona ini, dibuat sayatan 1D untuk mengidentifikasi kemungkinan keberadaan sesar di bawah permukaannya (lintasan A-A', B-B' dan C-C'). Gambar 3 menunjukkan profil medan magnet lintasan A-A', B-B' dan C-C'.

**3. Hasil dan Pembahasan**

Anomali magnetik merupakan intensitas medan magnet total yang dihasilkan oleh batuan yang mengandung mineral bermagnet. Intensitas



Gambar 3 Grafik distribusi medan magnet lokal 1D di bawah lintasan A-A', B-B' dan C-C'



Gambar 4 Hasil interpretasi struktur bawah permukaan 2D  
 (a) lintasan A-A', (b) lintasan B-B' dan (c) lintasan C-C'

Hasil interpretasi lintasan A-A', B-B' dan C-C' diperlihatkan oleh Gambar 4. Gambar 4a memperlihatkan bahwa struktur di bawah permukaan lintasan A-A' tersusun oleh empat lapisan batuan. Batuan pertama adalah *standstone* (batu pasir) yang ditandai dengan simbol A dan D memiliki susceptibilitas 0,01 - 0,04 SI. Batuan kedua adalah *calcite* (kalsit) yang ditandai dengan simbol B memiliki susceptibilitas -0,05 SI. Batuan ketiga *limestone* (batu gamping) yang ditandai dengan simbol C memiliki susceptibilitas 0,002 SI. Pada jarak 10.000 meter dari titik acuan terlihat bahwa *standstone* dan *calcite* memiliki struktur yang berhimpit seperti anak tangga dan saling memotong. Hal ini mengindikasikan bahwa di kedalaman 25 meter sampai dengan 75 meter dari permukaan laut pada daerah tersebut merupakan zona sesar.

Berdasarkan Gambar 4b dapat dilihat bahwa struktur di bawah permukaan lintasan B-B' tersusun atas tiga lapisan batuan. Hasil pemodelan yang didapatkan dari penampang B-B' tidak menunjukkan adanya keberadaan sesar. Anomali magnetik pada lintasan ini disebabkan oleh hadirnya batuan pengisi rekahan patahan. Batuan tersebut diduga adalah batuan mineral. Rekahan patahan yang terisi oleh batuan intrusi menyebabkan lonjakan nilai intensitas medan magnet lokalnya.

Hasil interpretasi lintasan C-C' yang diperlihatkan oleh Gambar 4c menunjukkan bahwa di bawah lintasan C-C' tidak ditemukan adanya sesar. Hasil pemodelan juga menunjukkan bahwa lapisan batuan penyusun di bawah lintasan C-C' adalah batuan yang memiliki nilai susceptibilitas yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan nilai intensitas medan magnet lokalnya lebih besar dari daerah disekitarnya.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemodelan dapat disimpulkan bahwa, dengan memodelkan tiga buah lintasan A-A', B-B' dan C-C' yang dibuat di atas zona anomali medan magnet lokal. Ditemukan sebuah sesar yang terletak di bawah lintasan A-A'. Posisi sesar tersebut membentang dari Barat Laut ke arah Tenggara dan berada pada kedalaman 25 meter hingga 75 meter dari dasar permukaan laut.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan Bandung atas dukungan data dalam penelitian ini.

#### DaftarPustaka

- [1] Puspita, P & Utami, A., Identifikasi Struktur Geologi Bawah Permukaan Laut di Perairan Selat Malaka-Sumatera Utara Berdasarkan Interpretasi Peta Kontur Anomali Magnet. Skripsi S1 FMIPA UPI Bandung. 2010.
- [2] Abdullah, M. F. Sunaryo & Susilo, A., Pendugaan Jenis Batuan Bawah Permukaan Daerah Bendungan Karangates Menggunakan Metode Geomagnetik. *Physics Student Journal*. 2014; 2 No.1: p. 741-744.
- [3] Junaedy, M., Studi Mineralisasi Emas Menggunakan Metode Magnetik di Lokasi Tambang Emas Poboya. *Online Journal of Natural Science*. 2016; 5 No.2: p.209-222.
- [4] Nugraha, T., Analisis Model Data Anomali Magnetik Untuk Menidentifikasi Struktur Geologi Dasar Laut Perairan Flores. Skripsi S1 UPI. Bandung. 2015.
- [5] Heryanto, S.T., Identifikasi Struktur Geologi Bawah Permukaan Dasar Laut Berdasarkan Interpretasi Data Anomali Magnetik di Perairan Teluk Tolo Sulawesi. Skripsi S1 UPI. Bandung. 2015.
- [6] Jumarang, M. I. & Zulfian., Identifikasi Sebaran Bijih Besi di Daerah Gurun Datar Kabupaten Solok Sumatra Barat Menggunakan Metode Geomagnet. *POSITRON*. 2012; 4(1): p. 27-34.
- [7] Pamuji, E., Survei Geofisika Dengan Menggunakan Metode Magnetik. Skripsi. Fmipa Universitas Negeri Papua. Manokwari. 2015.
- [8] Misool. 129° 30' - 131° 00' BT dan 1° 30' - 2° 30' LS. Google Map. Juli 09,2017.
- [9] Sahudin & Subarsyah., Penerapan Metode Tie-Line Levelling pada Data Magnet Lapangan Sebagai Alternatif Pengganti Koreksi Harian. *Jurnal Geologi Kelautan*. 2012; 10 No.3: p. 157-166.
- [10] Telford, W.N., Geldard, L.P., Sherrif, R.E. & Keys, D.A., *Applied Geophysics*. 2nd ed. London: Cambridge University Press; 1990.