

**KOMPARASI METODE MAGNETOMETER DAN TRANSVERSE GRADIOMETER
UNTUK PENGUKURAN KEMAGNETAN TARGET DI PERAIRAN
PANTAI ANCOL TELUK JAKARTA**

**COMPARATION OF MAGNETOMETER AND TRANSVERSE GRADIOMETER
METHODS FOR MEASURING TARGET MAGNETICITY IN ANCOL BEACH WATERS,
JAKARTA BAY**

Maghfuri Sufi.Hakim¹, Johar Setiyadi², Dikdik S Mulyadi³

¹Mahasiswa Program Studi D3 Hidro-Oseanografi,STTA

²Dosen Pengajar Prodi S1 Hidrografi dan D3 Hidro-Oseanografi,STTAL

³Dosen Pembimbing

e-mail: sufihakim19@gmail.com

ABSTRAK

Teknik pengukuran umum digunakan untuk menunjukkan kekuatan anomali target pada objek di bawah laut biasa dikenal dengan *Magnetometer* dan Metode baru *Transverse Gradiometer* biasa digunakan untuk melaksanakan survei investigasi bawah air dalam hal ini adalah pencarian objek atau target yang berada dibawah air yang mempunyai unsur logam dan kemagnetan, sehingga dengan menggunakan dua metode ini survei investigasi pencarian objek bawah air akan lebih mudah efisien.Kedua metode tentunya diperlukan alat pendukung untuk melaksanakan kegiatan survei investigasi, alat tersebut dikenal magneto. Alat magnetometer ini berfungsi untuk mendeteksi suatu kemagnetan dan anomali objek di bawah air. *Transverse Gradiometer* ini adalah metode untuk menggabungkan dua alat magnetometer menjadi satu dan saling di intergrasikan kedua alat magnetometer tersebut. Tujuan dari metode *Tranverse Gradiometer* adalah memperkuat, memperjelas dan mengevaluasi data suatu kemagnetan target di dasar air.Hasil pengolahan dari kedua data berupa citra kemudian di overly ke PLI No 86B untuk memvalidasi citra, menghasilkan data cita dari *Transverse Gradiometer* lebih jelas dalam menggambarkan keadaan bawah air pada area tersebut.

Kata kunci : *Magnetometer, Tranverse Gradiometer, Anomali, Magneto.*

ABSTRACT

Common measurement techniques used to show the strength of target anomalies on underwater objects are commonly known as Magnetometers and the new Transverse Gradiometer method is commonly used to carry out underwater investigative surveys in this case is the search for objects or targets under water that have metallic elements and magnetism, so that by using these two methods, investigative surveys, searching for underwater objects will be easier and more efficient. Of course, both methods require supporting tools to carry out investigative survey activities, the tool is known as magneto. This magnetometer tool serves to detect a magnetism and anomaly objects under water. This transverse gradiometer is a method for combining two magnetometers into one and the

two magnetometers are integrated with each other. The purpose of the Transverse Gradiometer method is to amplify, clarify and evaluate the data of a target magnetism at the bottom of the water. The results of the processing of the two data in the form of images are then overlaid to PLI No 86B to validate the image, resulting in the image data from the Transverse Gradiometer being clearer in describing the underwater conditions in the area.

Keywords: Magnetometer, Tranverse Gradiometer, Anomali, Magneto

PENDAHULUAN

Sebagai Kotama Ops, Pushidrosal bertugas menyelenggarakan operasi survei pemetaan hidro-oseanografi militer maupun nasional yang meliputi survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut dan keselamatan navigasi pelayaran serta menyiapkan data dan informasi di wilayah perairan dan yurisdiksi nasional dalam rangka mendukung kepentingan TNI maupun publik untuk pertahanan negara dan pembangunan nasional. (sumber: hdc pushidrosal)

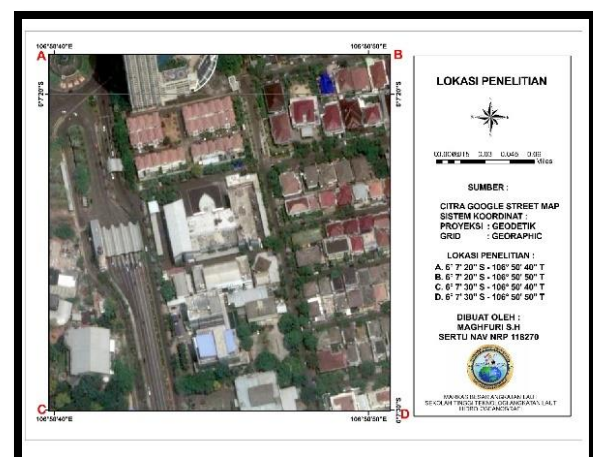
Salah satu kegiatan yang dilaksanakan oleh Pushidrosal adalah survei investigasi magnetik Dalam survei hidrografi terutama pengukuran medan magnet diperlukan adanya metode pengukuran untuk mendapatkan data yang cepat dan dianggap benar maka dari itu kami membandingkan 2 metode pengukuran magnet menggunakan alat ukur yang bernama *transverse gradiometer* dan magnetometer.

Hal utama dalam kegiatan pengukuran medan magnet bawah laut untuk membantu memperkirakan dan memodelkan struktur geologi di dasar laut, guna eksplorasi mineral atau tambang di bawah dasar laut, jalur pipa atau kabel bawah laut, membantu analisis dampak lingkungan, serta investigasi suatu target (Logam).

Salah satu alat yang digunakan untuk survei bawah laut adalah menggunakan *Magnetometer* dan *Transvers Gradiometer* yang mampu mendeteksi variasi-variasi kecil dalam medan magnet bumi yang dihasilkan oleh adanya obyek yang mengandung unsur magnetik (terutama benda logam), baik dipermukaan dasar laut maupun yang terpendam pada kegiatan survei di Perairan pantai ancol teluk jakarta.

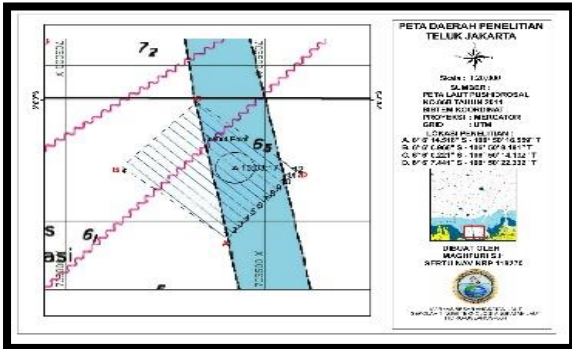
BAHAN DAN METODE

Adapun tempat dan lokasi penelitian yang dilaksanakan oleh penulis, bertempat di Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut (STTAL) Hidros, Jalan Pantai Kuta V No.1, RW.10, Ancol, Kec Pademangan, Kota Jakarta Utara. Serta Lokasi penelitian berada di Pantai Ancol, Kota Jakarta Utara, DKI Jakarta.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

Data Peta Laut Indonesia Nomer 86B cetakan ke I (Satu) dikoreksi BPI (Berita Pelaut Indonesia) No.49 Tahun 2013 dengan skala 1:20.000 dalam format .tiff dari Pushidrosal.



Gambar 2. lokasi Akuisisi data magnetik.

alat pendukung lainnya adalah perangkat alat *Tranverse Gradiometer* (TVG) Magnetometer G882, *Survey Boat*, DGNSS *Marine Star*, dan Laptop Akuisi Data survey. Sedangkan *software* akuisi data yang digunakan adalah Maglog, dan *software* pengolahan data adalah *Oasis Montaj*.

Pelaksanaan Perancangan Hardware

Penelitian komparasi 2 metode pengukuran kemagnetan target diawali dengan perancangan dan instalasi perangkat alat survei kemagnetan *Tranverse Gradiometer* pada *boat survey*.

Perancangan Software

Instalasi *software* akuisi data dan *software* pengolahan data yang dilaksanakan dalam kegiatan penelitian 2 metode pengukuran kemagnetan target merupakan langkah yang paling penting dalam penelitian ini, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Instalasi *software* Maglog, yang akan digunakan untuk *software* akuisi data pada saat pengambilan data survei kemagnetan.

b. Instalasi *software* *Oasis Montaj* 8.4 yang akan digunakan untuk *software* pengolahan data kemagnetan.

Setelah semua *software* terinstal, dilanjutkan pelaksanaan akuisi data survei kemagnetan sesuai dengan prosedur cara survei magnetometer.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian.

PEMBAHASAN

Persiapan

Penelitian komparasi 2 metode pengukuran kemagnetan target dilaksanakan di kampus STTAL. Bahan yang digunakan meliputi perangkat alat survei kemagnetan beserta alat pendukung lainnya dan *software* akuisi dan pengolahan data kemagnetan. Perangkat alat survei kemagnetan dan

Pelaksanaan Akusisi Data 2 Metode Magnetometer

Pelaksanaan akusisi data survei dilaksanakan sebanyak 2 kali pada lokasi, target, dan lajur yang sama, hal ini bertujuan agar data dari 2 metode dapat dibandingkan dan dapat dilihat perbedaannya antara 2 metode pengambilan data.

Akusisi Data Survei Single Magnetometer

Akusisi data survei *single* Magnetometer di laksanakan dengan tujuan untuk mengambil data anomali atau kemagnetan target menggunakan *single* fish magneto. Data yang diperoleh setelah akusisi data survei *single* magneto nantinya akan di olah dan di komparasi dengan metode yang kedua yaitu *Tranverser Gradiometer*. Langkah-langkah pelaksanaan akusisi data *single* magnetometer adalah sebagai berikut :

a. Instalasi alat survei *single* magnetometer dan alat penentu posisi DGNSS pada *Survey Boat*. Berikut adalah spesifikasi kapal survey yang digunakan untuk melaksanakan akusisi data *single* magnetometer :

- Panjang Kapal: 11 Meter
- Lebar Kapal : 2,8 Meter
- Draft Kapal : 1 Meter



Gambar 4. kapal survei *single* Magneto.

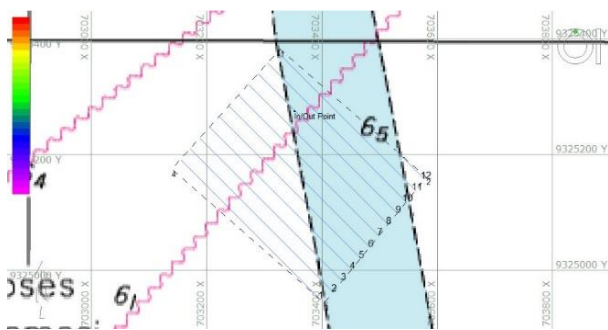


Gambar 5. Pemasangan *Cable Tow* Pada *Head Fish Magneto*.

Pembuatan lajur survei investigasi bertujuan sebagai panduan untuk bernavigasi pada saat melaksanakan akusisi data survei magnetometer. Lajur di buat melintang posisi kabel pada peta no 86B dengan tujuan agar alat magneto mendapatkan unsur anomali pada saat *fish* magneto yang di towing melintang kabel tersebut.

Lajur survei investigasi di buat pada koordinat UTM Zone 48 South :

1. X : 9325381.62m Y : 703327.99m
2. X : 9325160.20m Y : 703581.56m
3. X : 9324942.35m Y : 703404.78m
4. X : 9325174.48m Y : 703140.50m



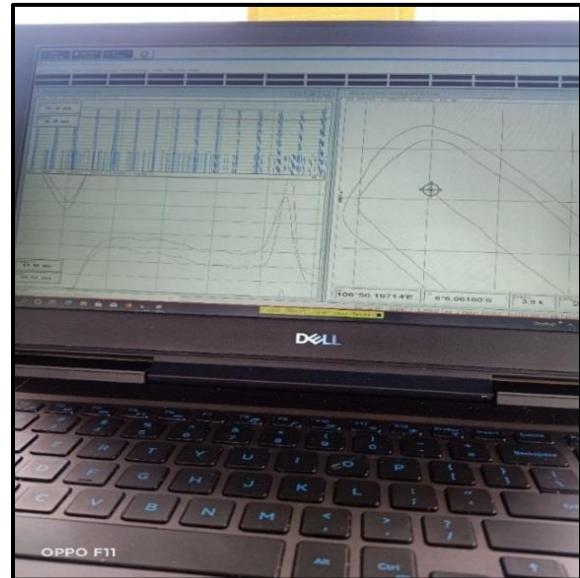
Gambar 6. Lajur Survei Investigasi Magnetometer.

Pelaksanaan Akusisi Data Single Magnetometer

Pelaksanaan akusisi data *investigasi single* magnetometer dilaksanakan pada lajur yang telah di tentukan. Metode *investigasi* yang digunakan adalah *towing fish magneto* dengan menarik alat *magneto* pada buritan kapal, cable tow diberi *lyback* 15 Meter dengan tujuan agar anomali kemagnetan kapal survei tidak terdeteksi oleh *fish magneto*.



Gambar 7. Persiapan Pelaksanaan *Towing Magneto*.



Gambar 8. Akusisi Data *Single Magnetometer* Menggunakan Software *Maglog*.

Akusisi Data Survei Transverse Gradiometer Magnetometer

Akusisi data *Transverse Gradiometer Magnetometer* dilaksanakan setelah selesai pelaksanaan akusisi data survei *single* magnetometer. Untuk wahana *survey boat*, dan lajur *investigasi* di buat sama dengan pelaksanaan akusisi data *single magneto*, cara tersebut bertujuan agar data yang di hasilkan dapat di komparasi dan di lihat perbedaanya. Perbedaan dalam akusisi hanya pada saat instalasi alat *Transverse Gradiometer magnetometer* pada *survey boat*. Berikut adalah tahap-tahap pelaksanaan instalasi alat *Transverse Gradiometer* dan konfigurasi software *Maglog Mode TVG* .

Pengolahan Data Survei Magnetometer

Pengolahan data survei magnetometer dilaksanakan sebanyak 2 kali yaitu pengolahan data hasil survei menggunakan metode *Single*

Magnetometer dan data hasil survei menggunakan metode *Traverse Gradiometer* (TVG) Magnetometer. Kedua hasil pengolahan data tersebut akan di komparasi sehingga perbedaan dari 2 metode survei magnetometer dapat di interpretasikan kedalam kesimpulan.

Pengolahan Data Survei *Single Magnetometer*

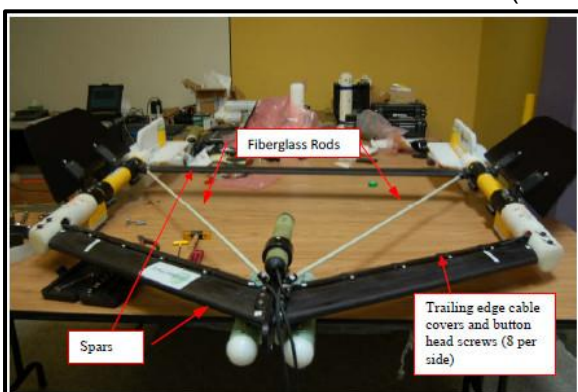
Hasil akuisisi data survei *Single Magnetometer* selanjutnya di olah menggunakan *software* pengolahan *Oasis Montaj 8.4*, berikut adalah tahap-tahap pengolahan data survei *Single Magnetometer* :

Memulai Sebuah *Project*

Untuk memulai sebuah *Project* kita harus mempunyai data hasil dari akuisisi Magnetometer yang mana data tersebut mencakup beberapa file data.

Pengolahan Dasar Data Survei *Traverse Gradiometer Magnetometer*

Hasil akuisisi data survei *Traverse Gradiometer* (TVG) Magnetometer di olah menggunakan *software Oasis Montaj 8.4*, berikut adalah tahap-tahap pengolahan data survei *Traverse Gradiometer* (TVG)



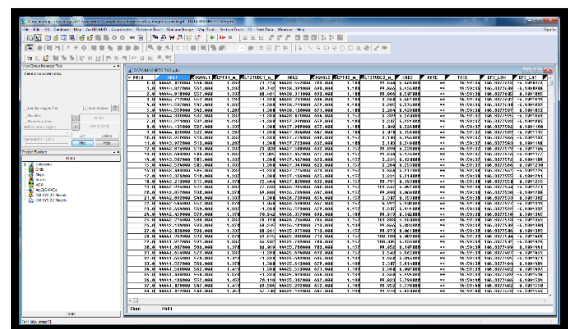
Gambar 9. Penyangga *Fiberglass* (*Fiberglass Rods*) Yang sudah Terpasang, Sepasang *Spar* (*spars*), dan 8 Skrup Yang Terpasang.

Memulai Sebuah *Project* Survei

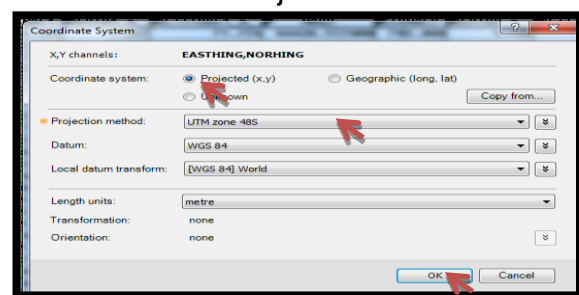
Untuk memulai sebuah *Project* kita harus mempunyai data hasil dari akuisisi Magnetometer yang mana data tersebut mencakup beberapa file data seperti gambar10.



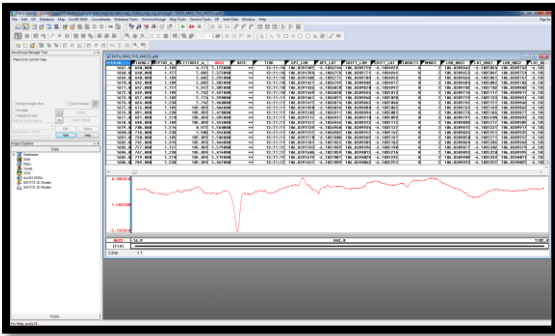
Gambar 10. *Software* pengolahan menggunakan *Oasis Montaj*



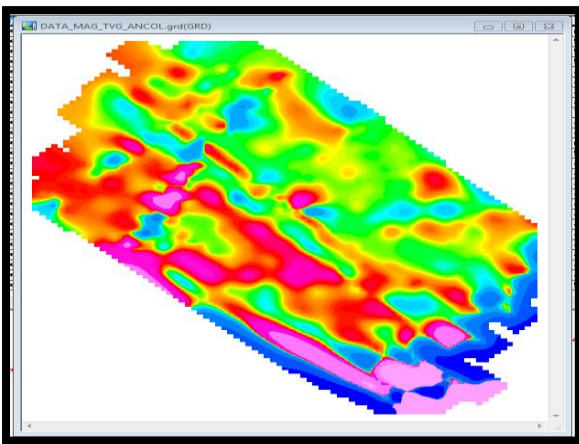
Gambar 11. Tampilan Data Magnetometer Pada *Oasis Montaj 8.4*.



Gambar 12. Tampilan *Coordinat System*.



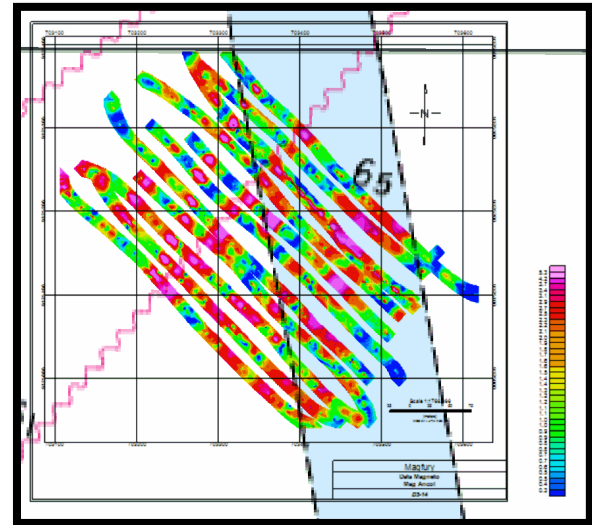
Gambar 13. Tampilan Anomali Oasis Montaj 8.4.



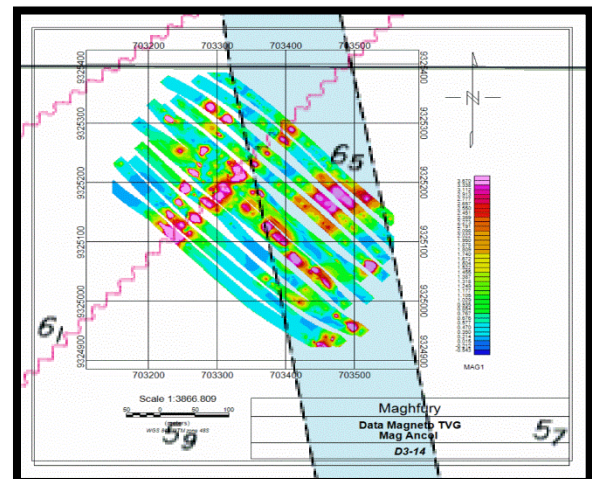
Gambar 14. Tampilan Visualisasi Data TVG Magnetometer.

HASIL

Penyajian hasil pengukuran 2 metode pengukuran kemagnetan target adalah berupa hasil dari pengolahan menggunakan *Software* pengolahan *Oasis Montaj 8.4*. Masing-masing data hanya di input dan langsung dilihat noise yang dihasilkan oleh alat.



Gambar 15. Hasil Pengolahan *Data Single Magneto*.



Gambar 16. Hasil Pengolahan Data TVG Magnet.

KESIMPULAN

Dari hasil Analisa kedua metode tersebut dapat disimpulkan :

- Akuisisi data survei *Transverse Gradiometer Magnetometer* dapat dilaksanakan untuk mendapatkan target yang diinginkan yaitu target berupa kabel bawah laut pada Peta laut Indonesia NO 86B dan target berupa pipa besi yang diturunkan.

b. Metode *Transverse Gradiometer* menggunakan 2 fish/magnetometer untuk memperkuat sinyal magnetik dan mengevaluasi data sehingga dapat diinterpretasi.

c. Indikator warna hasil pengolahan data single magnetometer menunjukkan mulai dari angka terendah 0,012 nT sampai dengan paling tinggi 5,304 nT dan terdapat banyak data anomali kemagnetan yang tidak dapat diinterpretasi.

d. Indikator warna hasil pengolahan data *Transverse Gradiometer* (TVG) Magnetometer menunjukkan mulai dari angka terendah 0.025 nT sampai dengan paling tinggi 4.465 nT dan menunjukkan data anomali kemagnetan yang diperoleh dapat diinterpretasi.

e. Dari hasil analisis kedua data magnetometer dan data *Transverse Gradiometer* didapatkan bahwa data citra dari *Transverse Gradiometer* lebih jelas dalam menggambarkan keadaan bawah air pada area tersebut.

SARAN

Berdasarkan pada kegiatan perakitan dan akuisisi data magnetic menggunakan *Transverse Gradiometer* (TVG) dan Magnetometer di area dangkal dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

a. Ketika perakitan *Transverse Gradiometer* (TVG) perlu melepas pemberat agar fish tidak kandas dan melayang di atas seabed.

b. Pada saat akuisisi diperlukan kapal yang lebar minimal 3 meter sehingga fishnya tidak terbentur badan kapal

c. Pada saat akuisisi fish tidak diberi pelampung, karena pelampung akan

menimbulkan noise pada data.

d. Pada saat akuisisi kapal tidak terlalu tajam atau ekstrem untuk melakukan manuver karena unsur kemagnetan badan kapal akan terdeteksi oleh fish magnetometer.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitra. T. (2012). *Pengolahan Data Anomali Kemagnetan Bumi (Studi Kasus Pendeteksian Ranjau Laut Menggunakan Magnetometer Cesium G882SX di Perairan Selat Laut Kota Baru Kalimantan Selatan)*. Tugas Akhir, Program Studi D-III Hidro-seanografi, STTAL.
- Manual books "Oasis montaj 6.3 (2006) Mapping and Processing System.
- NOAA. (2013). Magnetic Component. Available at : www.ngdc.gov. Diakses pada tanggal 30 Juli 2015.
- P. Brooks. (2002). *Geophysical Exploration Methods I*, Departement of Geophisics University of Miskolc.
- Purwanto. P. (2010). *Survei Magnetik menggunakan Magnetometer G-882 dan Pengolahan Data (Studi Kasus Perairan Teluk Jakarta)*. Tugas Akhir, Program Studi D-III Hidro-seanografi, STTAL.
- Reynolds, J. M. (1997). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Wiley & Sons, New York.
- Breiner, S. (1999). *Applications Manual For Portable Magnetometers. Geometrics 2190 Fortune Drive San Jose, California 95131, California U.S.A.*

- Sutikwo. (2015). *Pengolahan Data Magnetik Laut Terkoreksi Diurnal Base Station (Studi Kasus Perairan Pusong Kuala Langsa - Aceh)*. Tugas Akhir, Program Studi D-III Hidro-seanografi, STTAL
- Tchernychev, M., Johnston, J., & Johnson, R. (2010). Total Magnetic Field Transverse Gradiometer as UXO locating tool: case study on Oahu, Navy Degaussing Range, Hawaii : *Conference Proceedings, EGM 2010 International Workshop, Apr 2010, cp-165-00060*.
- TNI-AL. (1991), "Buku Petunjuk Teknik Survei Kemagnetan bumi Di Laut", Juknik/2725/XII/91/Hid.DISHIDRO S, Jakarta.
- TNI-AL. (1990). "Buku Petunjuk Teknik Geofisika Spesialisasi Hidrografi", Deputi Kasal Bidang Personil, Jakarta.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1979). *Applied Geophysics*. Second Edition Combridge Univercity Press.

