

PENGOLAHAN DATA MAGNETIK LAUT TERKOREKSI DIURNAL *BASE STATION* (STUDI KASUS PERAIRAN PUSONG KUALA LANGSA - ACEH)

Sutikwo¹, Prihadi Sumintadireja², Saroso³, Dikdik S Mulyadi³

¹Mahasiswa Program Studi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

² Dosen dari Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, ITB

³ Dosen Pengajar Prodi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya adalah perairan, maka segala aktivitas di laut menjadi bagian penting bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Hal ini menuntut sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan lebih tentang ilmu hidrografi dan geologi laut. Kegiatan utama penerapan ilmu geologi laut bertujuan untuk memperkirakan struktur geologi bawah laut sebagai informasi dalam keselamatan pelayaran.

Penyajian informasi tentang keberadaan benda-benda bawah laut memerlukan perangkat lunak seperti *Oasis Montaj*, *Magpick*, *Surfer* dan perangkat pendukung lainnya. Proses pengolahan data kemagnetan ada beberapa tahapan dan metode yang digunakan dalam mempermudah dalam interpretasi, diantaranya melakukan beberapa koreksi seperti koreksi diurnal dengan data magnetik hasil pengamatan dari *base station*, koreksi IGRF, reduksi ke ekuator dan koreksi-koreksi lainnya.

Hasil pengolahan data magnetik yang dikoreksi dengan diurnal *base station* dan tanpa koreksi diurnal *base station* pada studi kasus di perairan Pusong Kuala Langsa Aceh terdapat perbedaan nilai anomali magnet.

Kata kunci: Oasis Montaj, Diurnal *Base Station*, Reduksi ke Ekuator.

ABSTRACT

Indonesia is an archipelago mostly the area was waters, and all activity in the form an important part of lives of many indonesians. This will require human resources have the capacity more about the science of hydrography and geology sea. The main activity of the application of the science of geology the aims to estimate geological structures bottom of the sea as information in shipping safety.

The Presentation of information about the existence of objects under sea need software like an oasis montaj , magpick , surfer and devices other supporting . The process of data processing magnetic there are several phase and methods used in ease in intepretation , of them do some correction as correction diurnal with the data magnetic the result of the observation of base station , correction igrf , reduction to ekuator and corrections other .

The results of data processing magnetic adjusted with diurnal base station and without correction diurnal base station to a case study in waters Pusong Kuala Langsa Aceh there are the difference in the scores magnetic anomaly.

Keywords: Oasis montaj, correction diurnal base station, reduction to equator.

1. Latar Belakang

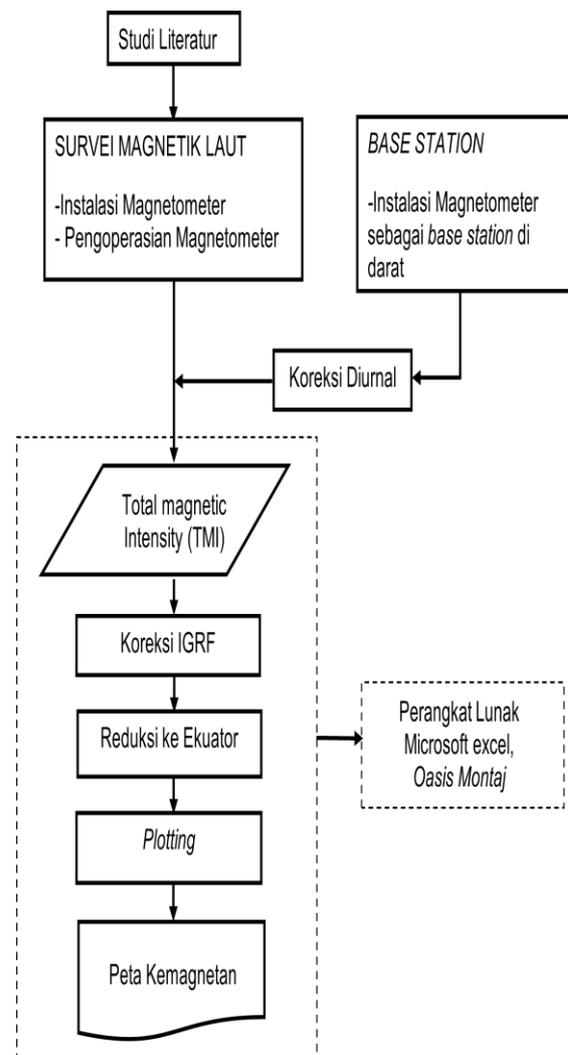
Indonesia merupakan Negara Kepulauan yang mempunyai wilayah perairan laut lebih luas daripada daratan, yaitu mendekati 70% dari luas keseluruhan wilayahnya. Indonesia mempunyai potensi kelautan yang sangat berlimpah, hal ini menuntut sumber daya manusia Indonesia yang memiliki kemampuan lebih tentang ilmu hidrografi dan geologi laut untuk menghadapi tantangan bagi pembangunan nasional Indonesia, terutama pada sektor kelautan.

Kegiatan utama dalam penerapan ilmu hidrografi dan geologi laut adalah survei bawah laut untuk membantu memperkirakan struktur geologi di dasar laut, eksplorasi mineral atau tambang di bawah dasar laut, jalur pipa atau kabel bawah laut serta membantu analisis dampak lingkungan. Salah satu alat yang digunakan untuk survei bawah laut adalah magnetometer, yang mampu mendeteksi variasi-variasi kecil dalam medan magnet bumi yang dihasilkan oleh adanya obyek yang mengandung unsur magnetik (terutama benda logam), baik di permukaan dasar laut maupun yang terpendam. Kegiatan pendeteksian benda logam di dasar laut seperti mengetahui keberadaan bangkai kapal (*wreck*), ranjau, dan pipa bawah laut bertujuan untuk memberikan informasi tentang keadaan bawah laut yang digunakan sebagai data untuk keselamatan pelayaran.

Penyajian data tentang keberadaan benda-benda logam bawah laut memerlukan suatu perangkat lunak untuk mengolah data anomali kemagnetan. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data anomali kemagnetan diantaranya seperti *Magpick* dari *Geometrics*, *Oasis Montaj* dari *Geosoft*, *Surfer* dari *Golden Software*. Dalam proses pengolahan data magnetik ada beberapa tahapan dan metode yang digunakan dalam mempermudah interpretasi, disini penulis akan melaksanakan pengolahan data magnetik laut pada studi kasus pemasangan kabel PLN di perairan Pusong Kuala Langsa Aceh, yang dikoreksikan dengan data magnetik *base station* dengan menggunakan beberapa perangkat lunak pendukung seperti, *Oasis Montaj* dari *Geosoft*, dan *Microsoft Office Excel*. Pengolahan data anomali kemagnetan menggunakan koreksi diurnal *base station* jarang dilakukan karena tidak dilakukan pengamatan nilai magnetik pada *base station* di posisi yang tetap. Hal ini akan mempersulit

dalam interpretasi atau menganalisa suatu target, sehingga pengolahan data anomali kemagnetan yang dikoreksi diurnal menggunakan data magnetik *base station* perlu dilakukan

1.2 Alur Pikir Penelitian



Gambar 1 Diagram alir studi magnetik dari tahapan studi literatur sampai penyajian data dalam bentuk peta.

2. Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengolahan data magnetik menggunakan koreksi diurnal *base station* dan pengolahan data magnetik tanpa menggunakan koreksi diurnal *base station* yang diolah dengan perangkat lunak *Oasis Montaj* dan *Microsoft Excel*. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil survei magnetik dari Laboratorium Aplikasi dan Pemodelan Geosains, Departemen Teknik Geologi,

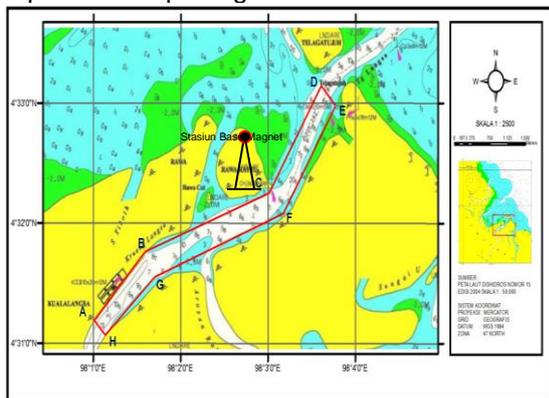
Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung pada tanggal 14 s/d 16 Februari 2013.

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan kerja praktik (magang) di Laboratorium Aplikasi dan Pemodelan Geosains, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung. Kerja praktik dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Nopember 2015.

2.2 Area Survei Penelitian

Area survei magnetik bertempat di perairan Kuala Langsa Aceh dengan panjang area ± 6 kilometer dan lebar ± 300 meter, seperti terlihat pada gambar 3.1 :



Gambar 2. Area Survei Pusong Kuala Langsa
Peta Laut Dishidros No 15 tahun 2004

Batas-batas area survei sesuai dengan Peta Laut Dishidros No 15 Edisi tahun 2004 sebagai berikut :

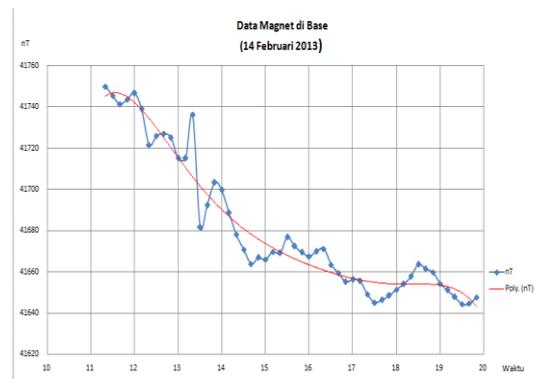
A. 04° 31' 11.5259" U -	98° 00' 59.1666" T
B. 04° 31' 42.5031" U -	98° 01' 39.2013" T
C. 04° 32' 11.2514" U -	98° 02' 55.5363" T
D. 04° 33' 03.2322" U -	98° 03' 43.1082" T
E. 04° 32' 52.3678" U -	98° 03' 52.8267" T
F. 04° 31' 58.7371" U -	98° 03' 00.6568" T
G. 04° 31' 30.3666" U -	98° 01' 42.9983" T
H. 04° 31' 02.0506" U -	98° 01' 06.7408" T

Posisi Stasiun Base Magnet : 04 32 14 8335" U –
98 02 38.5176" T

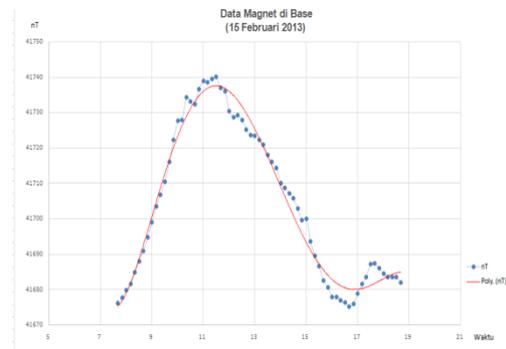
2.3 Teknis Akuisisi Data Magnetometer di Lapangan

Metode pendeteksian yang digunakan adalah metode geomagnet yaitu mencari besarnya simpangan dari nilai intensitas

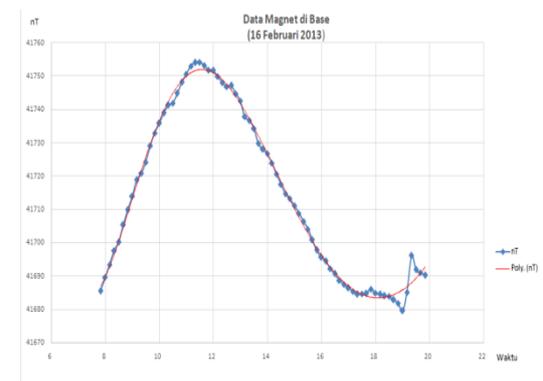
magnet total dari benda-benda logam terhadap intensitas magnet regional di daerah survei. Akuisisi data magnetik yang dilaksanakan menggunakan dua alat magnetometer yaitu Magnetometer GSM 19-T dari GEM System dipasang di darat pada posisi tetap sebagai *base station* dan Magnetometer Geometric- G882SX Type Cesium sebagai *Rover* yang terpasang di *Boat*. Data dari *base station* akan digunakan sebagai koreksi diurnal Gambar 3.3, Gambar 3.4 dan Gambar 3.5 memperlihatkan variasi harian dari data magnetik selama waktu pengamatan survei



Gambar 3.2 Data magnet Base Station dalam satuan nT
Tgl 14 Februari 2013



Gambar 3.4 Data magnet Base Station dalam satuan nT
Tgl 15 Februari 2013



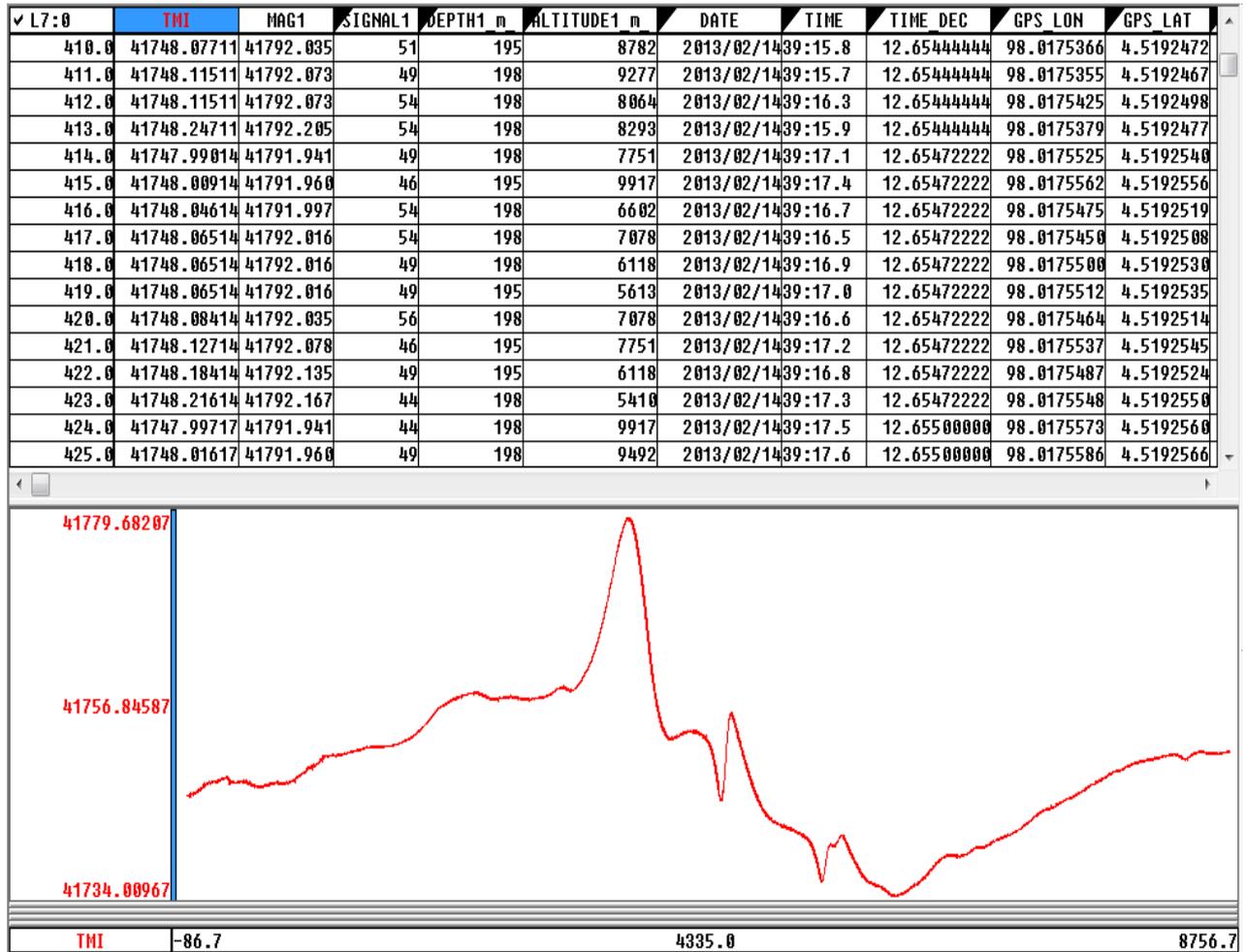
Gambar 3.5 Data magnet Base Station dalam satuan nT

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengolahan Data Magnetik

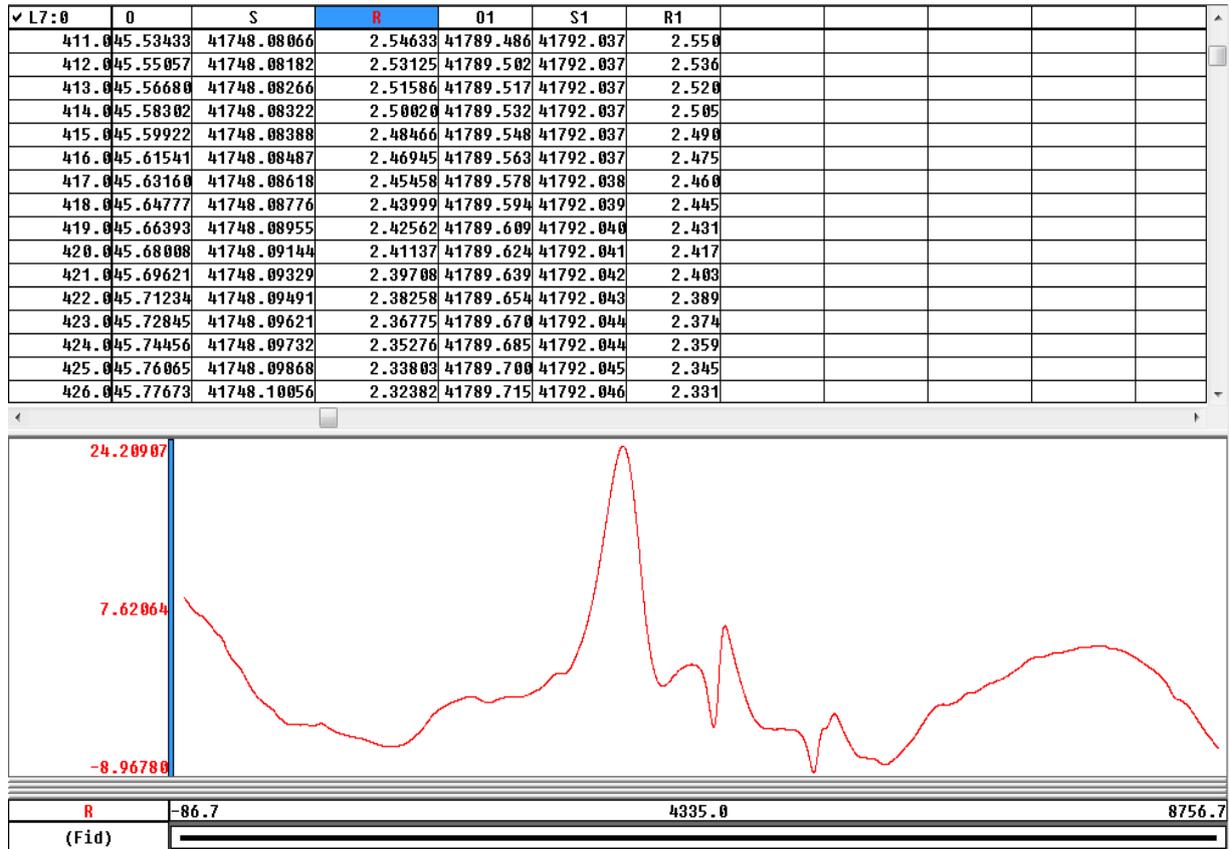
3.1.1 Hasil Pengolahan Data Magnetik dengan Koreksi Diurnal *Base Station*

Hasil pengolahan data magnetik laut dengan koreksi diurnal adalah *Total Intensity magnetic* (TMI) setelah *di eksport* ke dalam perangkat lunak *Oasis Montaj* dapat dilihat nilai intensitas magnetik yaitu 41734.00967 sampai dengan 41779.68207, untuk nilai dan profil data magnetik dapat dilihat pada Gambar 3.1.



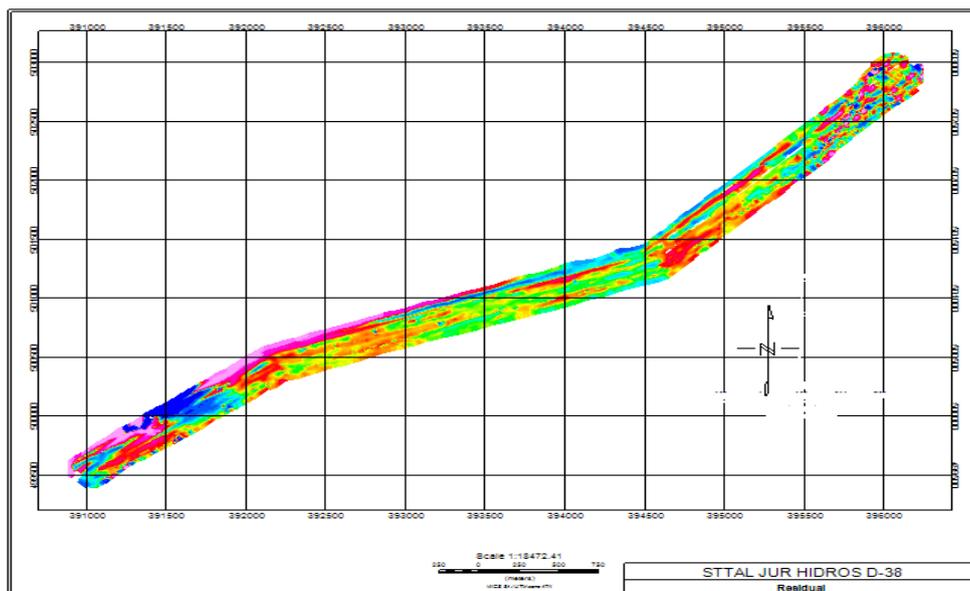
Gambar 3.1 Profil data magnetik terkoreksi *base station*

Hasil setelah proses penapisan data intensitas magnetik untuk mendapatkan nilai *residual* dari data TMI akan didapatkan nilai *residual* yaitu -8.96780 sampai dengan 24.20907, Profil *residual* seperti terlihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut :



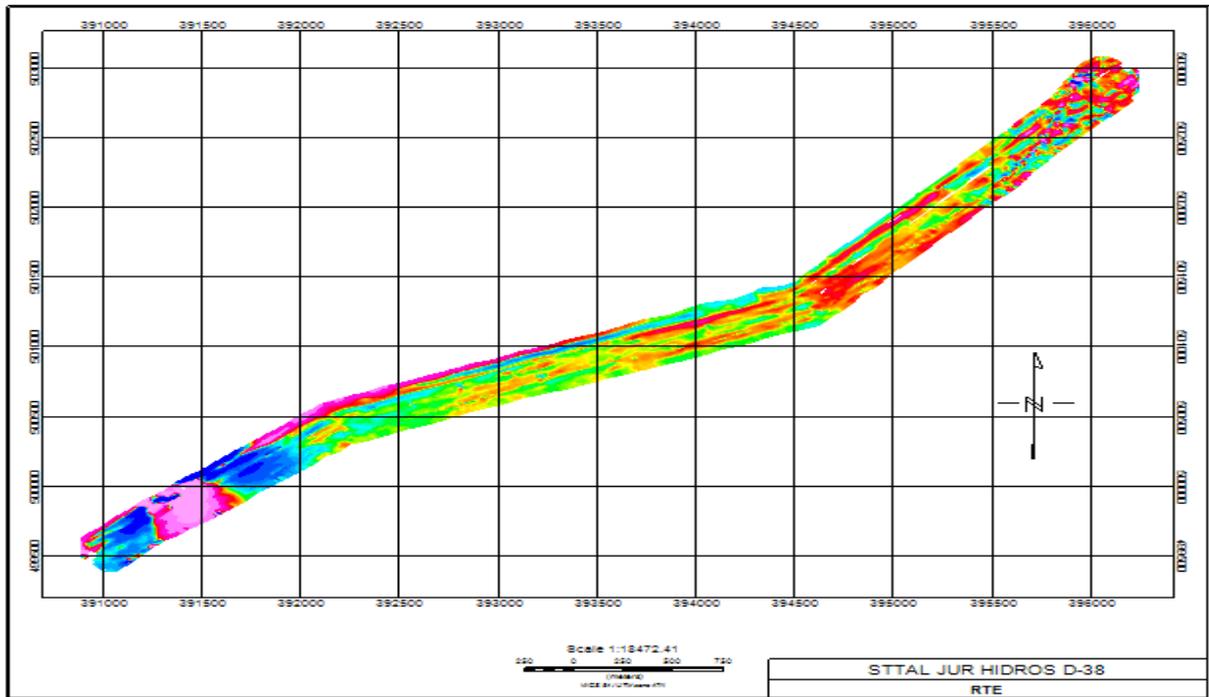
Gambar 3.2 Profil data residual terkoreksi base station

Hasil proses *Gridding Residual* terkoreksi Base Station akan terlihat pada Gambar 3.3 berikut , menunjukkan perbedaan nilai-nilai *residual* setiap titik dengan perbedaan warna



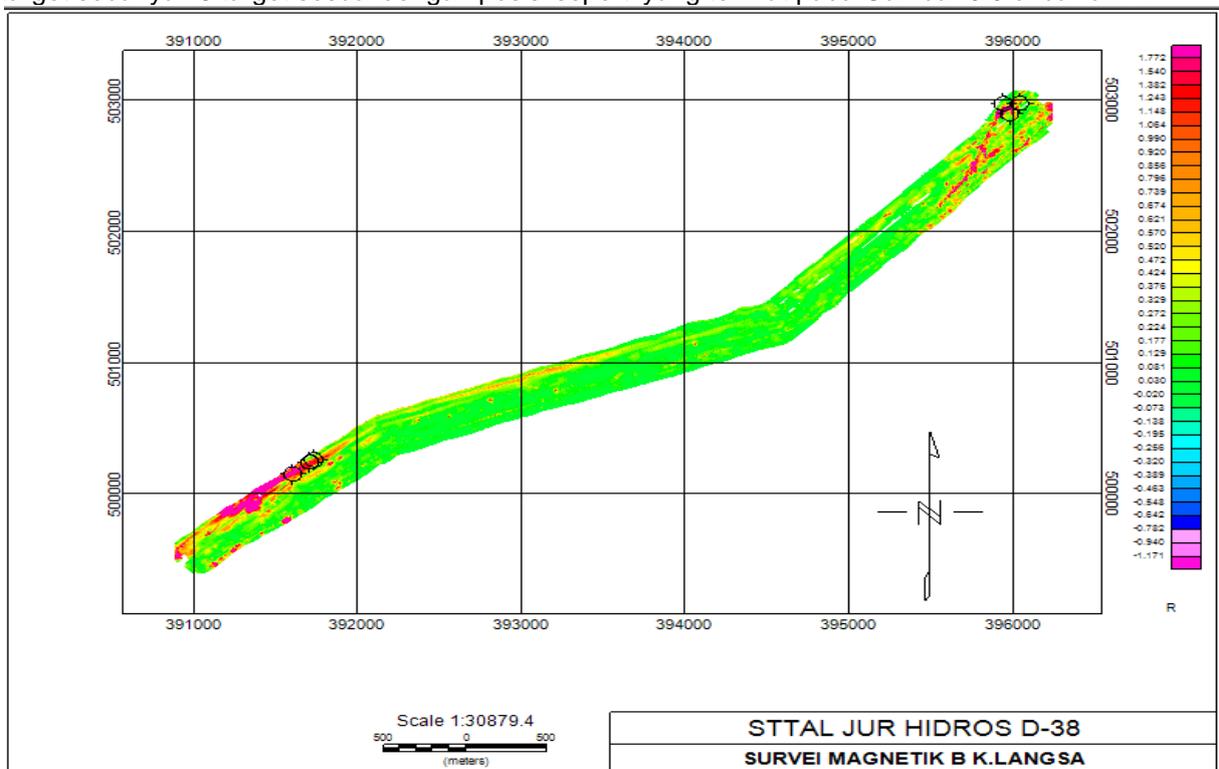
Gambar 3.3 Gridding residual terkoreksi base station

Hasil Reduksi ke Equator (RTE) akan terlihat perubahan warna, di sebabkan karena setelah reduksi ke ekuator nilainya akan menjadi negatif sehingga anomali akan turun seperti yang terlihat pada Gambar 3.4 berikut :



Gambar 3.4 Nilai RTE yang mengalami proses koreksi diurnal

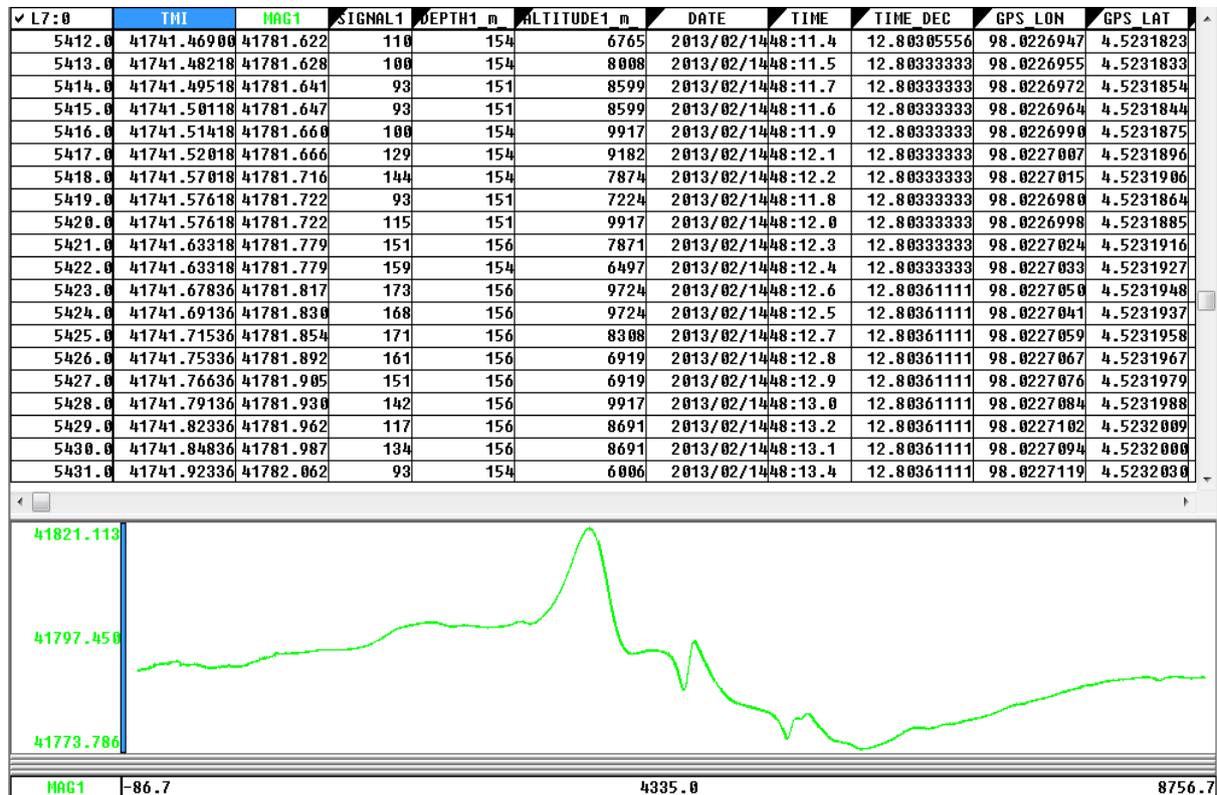
Hasil dari RTE kemudian melaksanakan *plotting* target untuk mencari yang diduga sebagai target. Dari data intensitas terkoreksi diurnal *base station* akan didapatkan sebaran yang diduga target sebanyak 6 target sesuai dengan posisi seperti yang terlihat pada Gambar 3.5 di bawah ini



Gambar 3.5 Hasil *plotting* target data magnet dengan koreksi *diurnal base station*

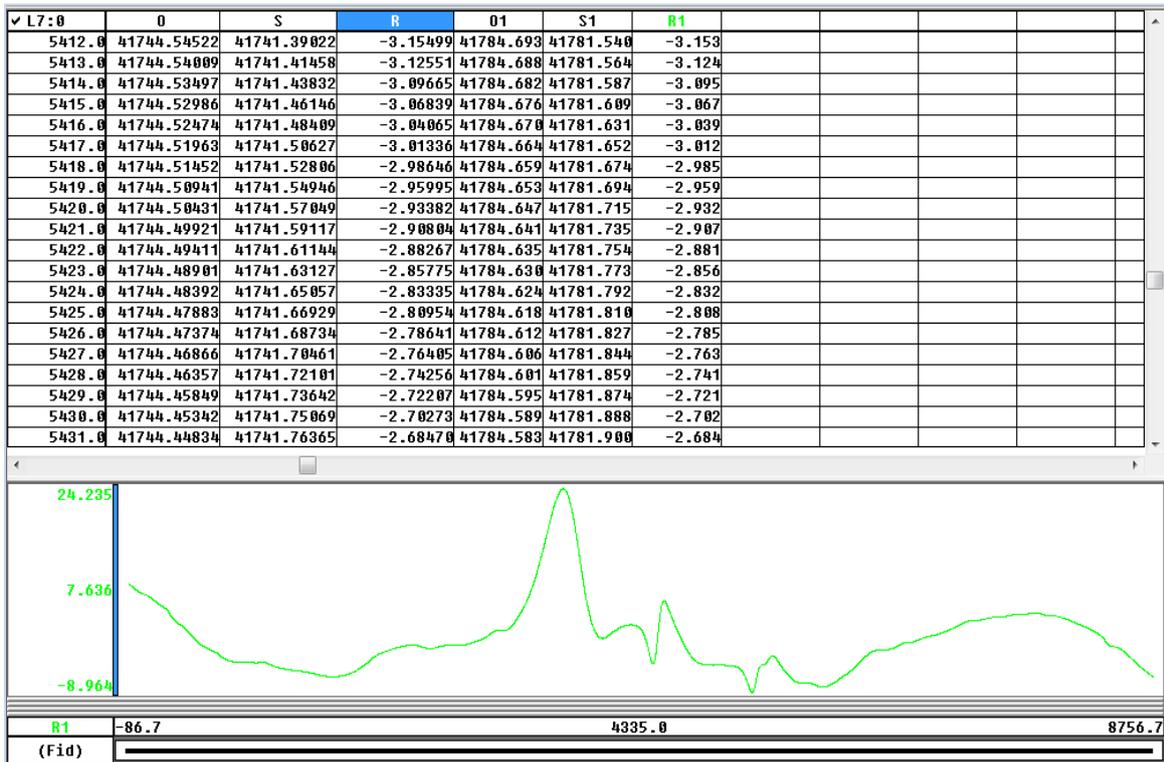
3.1.2 Hasil Pengolahan Data Magnetik Tanpa Koreksi *Diurnal Base Station*

Hasil pengolahan data magnetik laut tanpa koreksi diurnal adalah *MAG1* setelah di *eksport* ke dalam perangkat lunak *Oasis Montaj* dapat dilihat nilai intensitas magnetiknya yaitu 41773.786 sampai dengan 41821.113, Gambar 3.6 menunjukkan nilai dan profil data magnetik dapat tanpa terkoreksi diurnal *base station*.



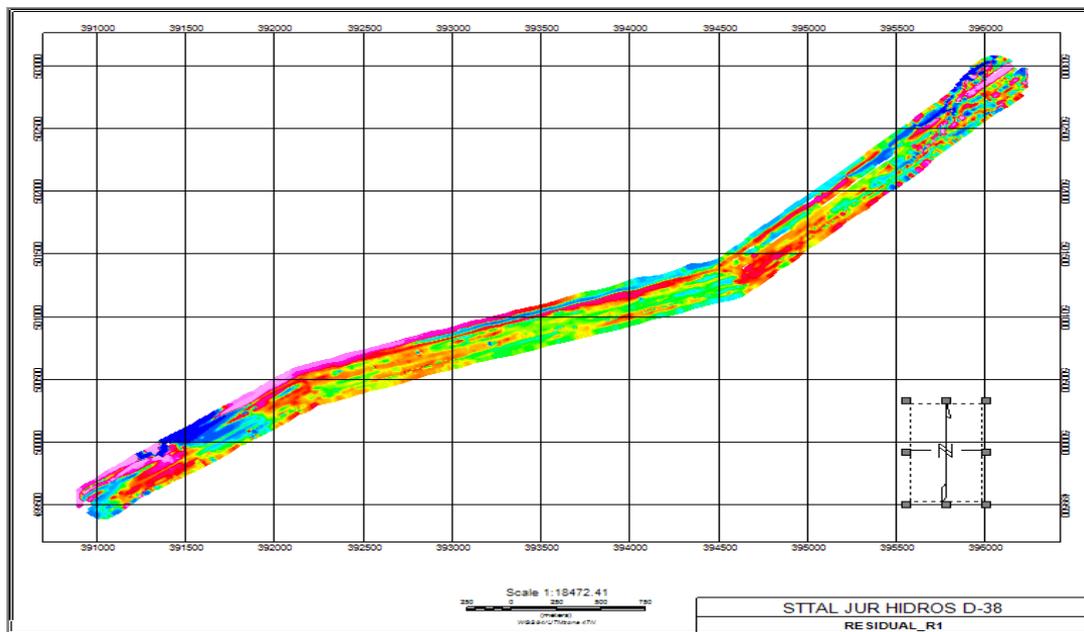
Gambar 3.6 Profil data magnetik tanpa koreksi *diurnal base station*

Selanjutnya setelah proses penapisan dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai residual dari data *MAG1* atau data intensitas magnetik tanpa terkoreksi diurnal *base station*, akan didapatkan nilai Residual (*R1*) yaitu -8.964 sampai dengan 24.235 dan Profil Residual seperti terlihat pada Gambar 3.7 berikut :



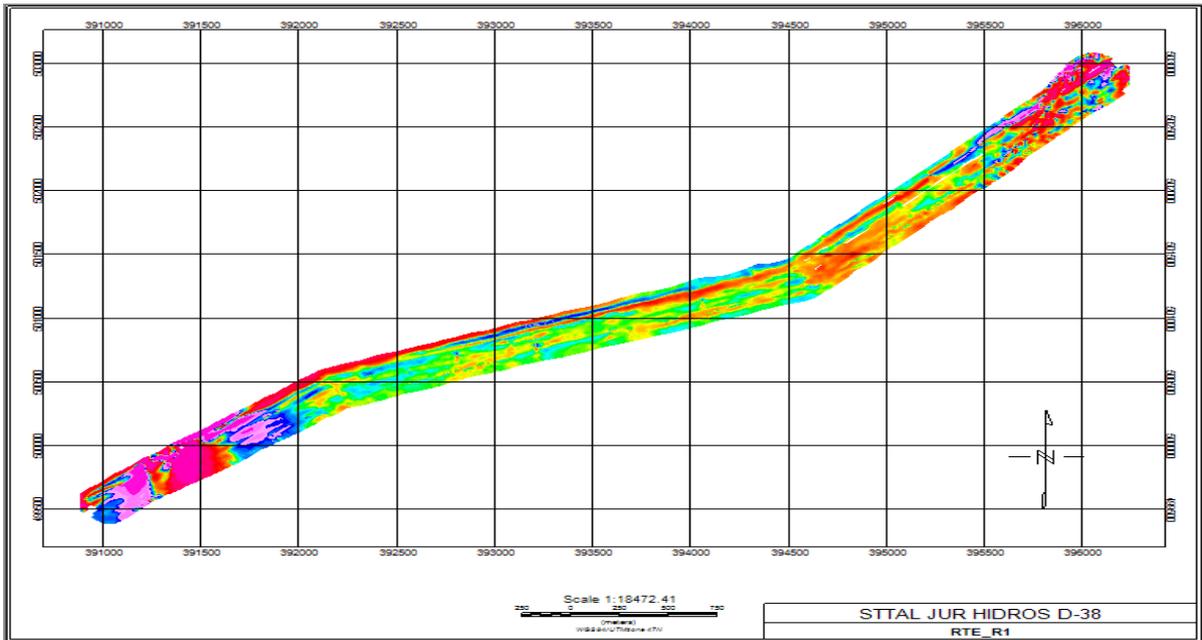
Gambar 3.7 Profil data residual tanpa terkoreksi base station

Hasil proses *Gridding Residual* tanpa koreksi *diurnal Base Station* akan terlihat pada Gambar 3.8 berikut, menunjukkan perbedaan nilai-nilai *residual* setiap titik dengan perbedaan warna.



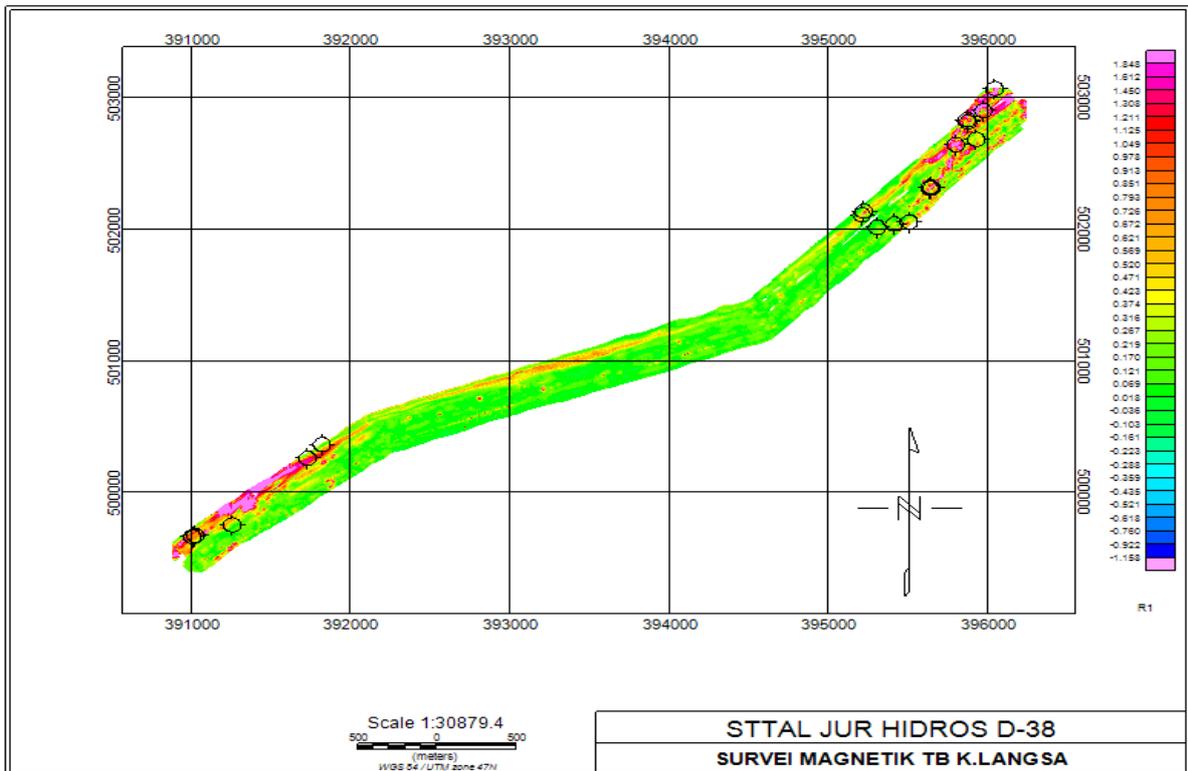
Gambar 3.8 Gridding residual tanpa koreksi diurnal base station

Hasil *filtering Reduksi Equator (RTE)* akan terlihat perubahan warna karena adanya koreksi dengan nilai negatif, seperti yang terlihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Nilai RTE yang mengalami proses tanpa koreksi diurnal

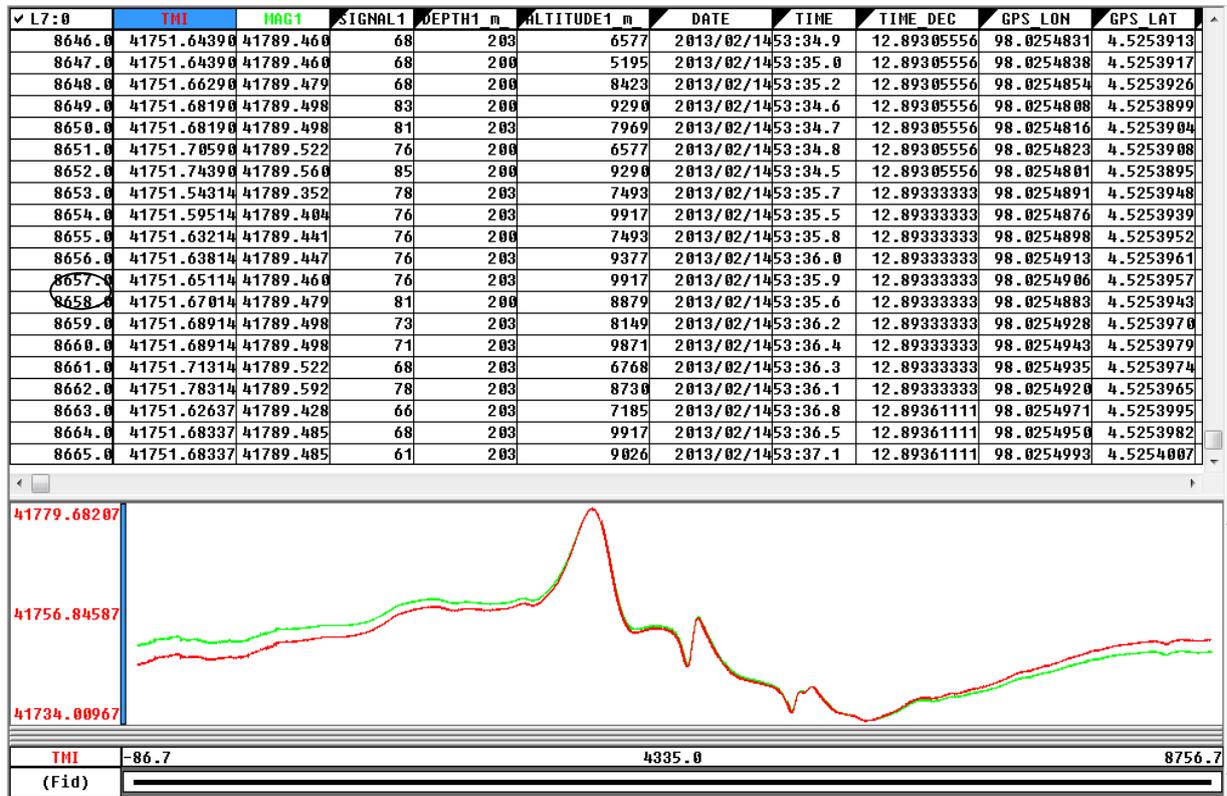
Hasil dari RTE kemudian melaksanakan *plotting* target untuk mencari yang diduga sebagai target. Dari data magnetik tanpa terkoreksi diurnal *base station* akan didapatkan sebaran yang diduga target sebanyak 20 target sesuai dengan posisi seperti yang terlihat pada Gambar 4.10 di bawah ini.



Gambar 4.10 Hasil *plotting* target tanpa terkoreksi *base station*

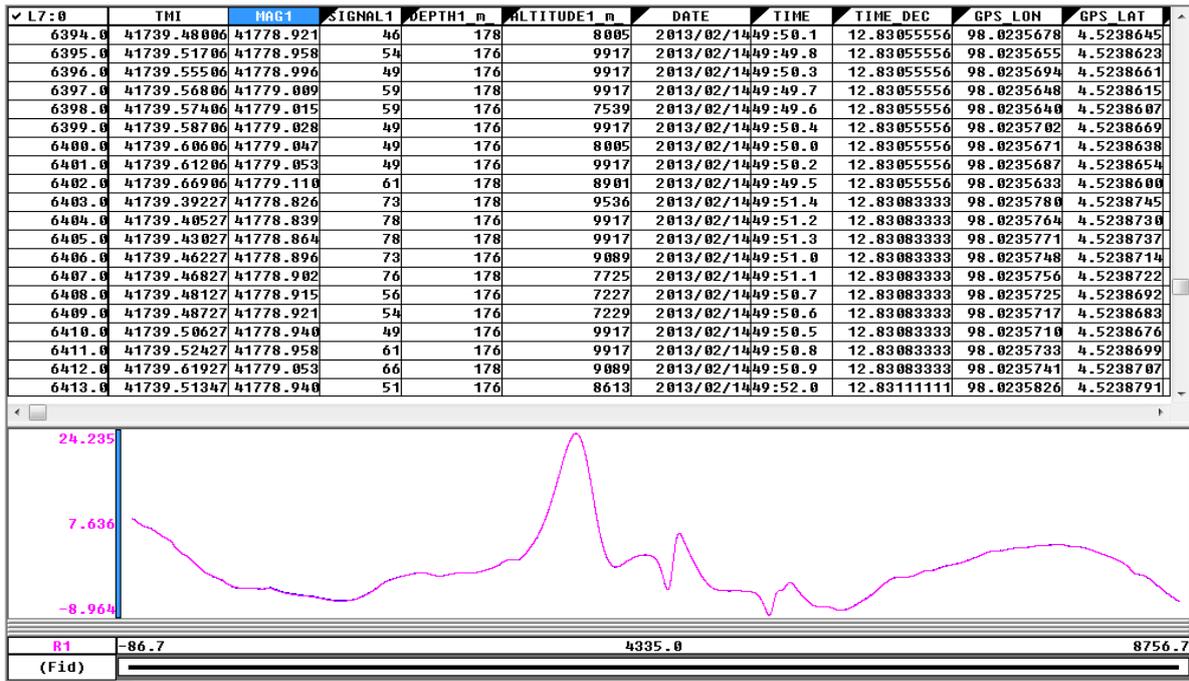
3.2 Pembahasan

Hasil pengolahan dari kedua data magnetik terlihat adanya perbedaan nilai intensitas magnetik antara TMI dan MAG1, nilai TMI lebih rendah dari nilai MAG1 yaitu 39.77633 - 41.43093 nT seperti terlihat pada Gambar 3.11.



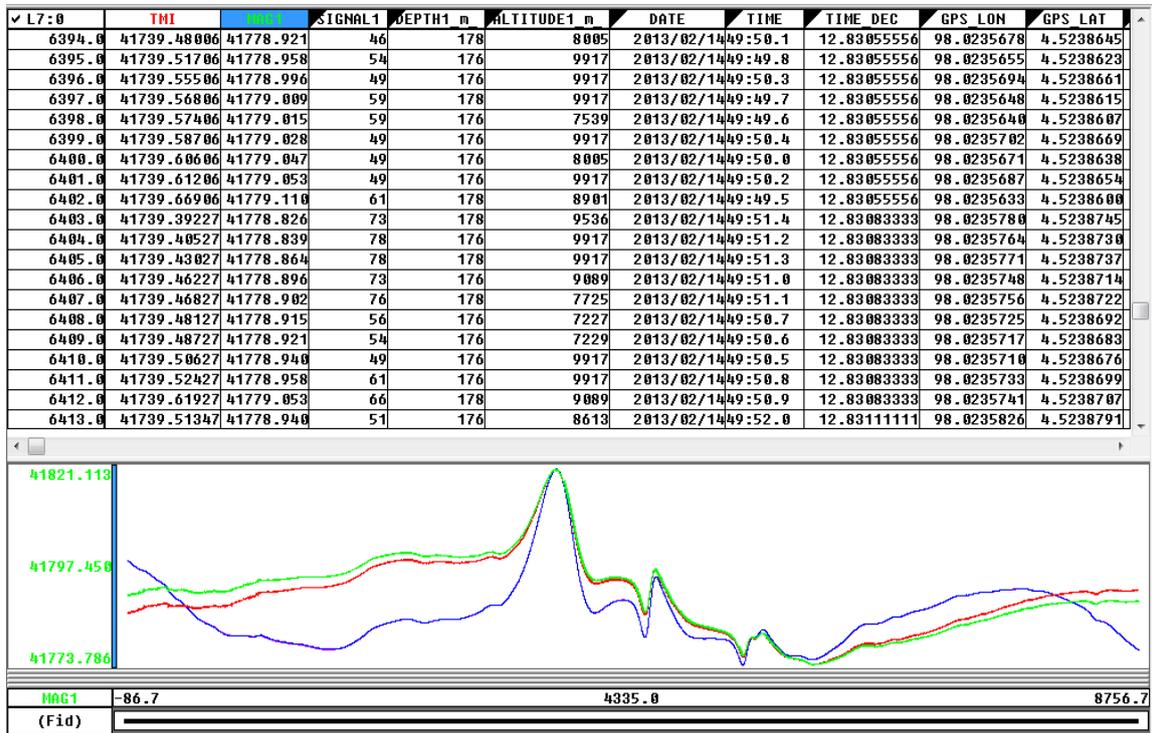
Gambar 3.11 Profil gabungan TMI dan MAG1 terkoreksi dan tanpa koreksi base station

Hasil proses penapisan TMI dan MAG1 mendapatkan nilai Residual TMI (R) dan Residual MAG1 (R1), dilihat dari profil sekilas tidak ada perbedaan namun kalau dilihat dari nilai nT ada 0.0038-0.02593 nT seperti terlihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Profil residual TMI dan MAG1 terkoreksi dan tanpa koreksi *base station*

Profil gabungan dari TMI dengan warna merah, MAG1 dengan warna hijau, Residual R dengan warna biru dan Residual R1 dengan warna ungu seperti terlihat pada gambar 3.13 berikut :



3.13 Profil Gabungan TMI, MAG1,R dan R1

Hasil *plotting* posisi yang diduga target dari data terkoreksi diurnal *base station* dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut, dimana jumlah yang diduga target yang terdeteksi terdapat 6 target sesuai dengan posisinya.

Tabel 3.1 Posisi Target Data Magnet Koreksi Diurnal

No	Easthing	Northing	Target_ID	Target_Size	Mag_Depth
1	391605	500153	61	7.691647765	12.27066375
2	391709	500243	62	8.278649504	15.8625414
3	391733	500261	63	9.584077447	19.11852512
4	395979	502899	620	5.957743627	14.18557733
5	395939	502976	641	8.517306456	9.400890018
6	396040	502979	643	6.902799301	9.534369055

Hasil *plotting* posisi yang diduga target dari data tanpa terkoreksi diurnal *base station* dapat dilihat pada tabel 4.2, dimana jumlah yang diduga target yang terdeteksi terdapat 20 target sesuai dengan posisinya.

Tabel 4.2 Posisi Target Data Magnet Tanpa Koreksi Diurnal

No	Easthing	Northing	Target_Id	Target_Size	Mag_Depth	Depth_err	App_weight
1	391008	499664	15	7.824398855	13.16953861	6.569440962	674.385998
2	391010	499665	16	10.64690938	15.68163828	4.371841691	674.385998
3	391028	499674	17	8.815238901	8.728792496	9.08537698	320.2024741
4	391258	499754	27	20.78462737	16.02579159	7.306170305	674.385998
5	391731	500260	58	10.84173041	18.94287514	3.124045921	674.385998
6	391822	500365	66	6.753835829	12.34574223	5.560289234	674.385998
7	395304	502015	456	7.649487694	10.76778826	4.564654197	380.0186283
8	395410	502041	462	10.91362682	14.97498128	4.529724651	674.385998
9	395504	502056	467	7.127485314	11.06467246	7.263152922	663.0685202
10	395208	502111	472	6.676206889	8.292014632	8.067136671	336.9746115
11	395219	502139	478	12.40013031	10.47683562	7.492188637	439.364557
12	395633	502315	525	4.759390296	7.176242537	4.880201813	325.9420539
13	395646	502315	526	5.551880081	11.99484503	7.756647091	674.385998
14	395637	502322	530	5.284642823	7.783402538		
15	395797	502644	671	4.865701152	8.10281543		
16	395925	502684	684	15.82495534	12.81138466		
17	395872	502815	735	4.847484278	8.035113189		
18	395869	502834	742	6.290144653	9.550187093		
19	395970	502902	764	7.350599946	9.367192564		
20	396041	503070	800	9.337932571	16.60501302		

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data magnetik terkoreksi diurnal *base station* dan tanpa terkoreksi diurnal *base station* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Hasil pengolahan data magnetik koreksi diurnal *base station* (TMI) dan data magnetik tanpa koreksi diurnal *base station* (MAG1) menghasilkan profil data yang sama, akan tetapi memiliki nilai intensitas magnetik yang berbeda, nilai TMI lebih rendah dari nilai MAG1 antara 39.77633 - 41.43093 nT.
- b. Hasil pengolahan residual TMI dan MAG1 menghasilkan profil data yang sama, akan tetapi untuk nilai residual data berbeda. Nilai residual dari TMI lebih rendah yaitu antara 0.0038 – 0.02593nT.
- c. Hasil *plotting* target dari data terkoreksi diurnal menghasilkan hasil target yang lebih sedikit dari pada hasil *plotting* target data magnet tanpa terkoreksi diurnal. Hal ini disebabkan data magnet yang belum dikoreksi diurnal *base station* masih terdapat banyak *noise/spike*.

5.2 Saran

- a. Survei magnetik selanjutnya diharapkan selalu menggunakan pengamatan nilai magnetik pada *base station* dengan mengukur intensitas magnetik secara otomatis setiap 3-5 menit sekali pada satu *base station* tetap selama survei magnetik dilakukan.
- b. Bahwa penelitian ini hanya membandingkan hasil dari pengolahan terkoreksi diurnal *base station* dan tanpa terkoreksi secara garis besar, sehingga perlu dilakukan penelitian yang cakupannya lebih kecil dengan data yang lebih rapat di daerah yang teridentifikasi ada anomali untuk validasi hasil pengukuran magnetik dan tindak lanjut dengan data bor.
- c. Untuk mengetahui seberapa signifikan hasil pengolahan data magnetik menggunakan koreksi diurnal *base station* dan tanpa koreksi diurnal *base station* harus dilakukan penelitian lebih lanjut pada penulisan tugas akhir berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Purwanto,(D3-III 2010), "Survei Magnetik menggunakan Magnetometer G-882 dan Pengolahan Data (Studi Kasus Perairan Teluk Jakarta).
- [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 Geophysics University of Miskolc*.
- Reynolds.J.M.,(1997) *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Wiley & Sons, New York.
- S.Breiner, *APPLICATIONS MANUAL FOR PORTABLE MAGNETOMETERS*, California U.S.A
- Fitra. T (D3-V 2012), Pengolahan Data Anomali Kemagnetan Bumi (Studi Kasus Pendeteksian Ranjau Laut Menggunakan Magnetometer *Cesium G882SX* di Perairan Selat Laut Kota Baru Kalimantan Selatan).
- TNI-AL,(1991), "Buku Petunjuk Teknik Survei Kemagnetan bumi Di Laut", Juknik/2725/XII/91/Hid.DISHIDROS, Jakarta.
- TNI-AL,(Oktober 1990), "Buku Petunjuk Teknik Geofisika Spesialisasi Hidrografi", Deputi Kasal Bidang Personil, Jakarta.
- W.M. Telford;L.P Geldart, R.E Sheriff (1979). *Applied Geophysics Second Edition Combridge Univercity Press*