

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
INTISARI .....	xviii
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Waktu dan Tempat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Masalah Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 <b>6</b>
2.1. Intensitas Radiasi Matahari terhadap Variasi Harian Geomagnet serta Peristiwa Badai Geomagnetik .....	6
2.2. Stasiun Observatorium Medan Magnet Bumi (INTERMAGNET) ..	9
2.3. Tinjauan Geologi Papua Barat dan Pulau Seram .....	11
2.3.1. Tektonik dan Struktur Geologi Papua Barat .....	11
2.3.2. Tektonik dan Struktur Geologi Pulau Seram .....	16
2.3.3. Stratigrafi Regional Pulau Seram, Pulau Misool dan Pulau Salawati .....	18
2.4. Survei Seismik Terdahulu di Wilayah Perairan Misool dan Palung Seram .....	25
2.4.1. Survei Seismik Wilayah Perairan Misool, Papua Barat .....	25
2.4.2. Survei Seismik Wilayah Palung Seram .....	28
2.5. Survei Geomagnetik Kelautan untuk Identifikasi Struktur Geologi ..	30
 <b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	 <b>33</b>
3.1. Prinsip Dasar Teori Magnetik .....	33
3.1.1. Gaya Magnetik .....	33
3.1.2. Kuat Medan Magnetik .....	33
3.1.3. Intensitas Magnetisasi atau Polarisasi .....	34
3.1.4. Induksi Magnet Total .....	34
3.1.5. Suseptibilitas Magnetik .....	36

3.2. Kemagnetan Bumi .....	37
3.2.1. Medan Magnet Bumi .....	37
3.2.2. Kutub Geomagnetik .....	40
3.2.3. Sumber Kemagnetan Bumi .....	41
3.2.4. IGRF ( <i>The International Geomagnetic Reference Field</i> ) .....	44
3.3. Kemagnetan pada Batuan dan Mineral .....	46
3.3.1. Proses Pembentukan Sifat Kemagnetan pada Batuan .....	46
3.3.2. Suseptibilitas Magnetik pada Batuan dan Mineral .....	48
3.4. Prinsip Dasar Pengolahan Data Geomagnetik .....	56
3.4.1. Koreksi Data Geomagnetik .....	56
3.4.2. Kontinuasi ke Atas ( <i>Upward Continuation</i> ) .....	58
3.4.3. Reduksi ke Kutub ( <i>Reduction to Pole</i> ) .....	60
3.4.4. Profil Anomali Medan Magnet terhadap Sudut Inklinasi .....	62
3.4.5. Transformasi Pseudogravitasi .....	63
3.4.6. Gradien Horizontal .....	65
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>67</b>
4.1. Data Penelitian .....	67
4.1.1. Data Geomagnetik Kelautan .....	67
4.1.2. Data <i>Base Station</i> Geomagnetik .....	70
4.2. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) Pengolahan Data Geomagnetik .....	71
4.3. Pengolahan Data .....	74
4.3.1. Diagram Alir Pengolahan Data .....	74
4.3.2. Analisa Data Observatori Geomagnet .....	75
4.3.3. Pengolahan Tahap Awal Data Geomagnetik .....	81
4.3.4. Pengolahan Tahap Lanjut Data Geomagnet .....	84
4.3.5. Penyajian Peta Hasil Pengolahan .....	91
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>92</b>
5.1. Analisis Grafik Variasi Harian Intensitas Medan Magnet Observatorium Terpilih .....	92
5.1.1. Analisis Grafik Variasi Harian Observatorium dengan Posisi Garis Lintang yang Sama .....	92
5.1.2. Analisis Grafik Variasi Harian Observatorium dengan Posisi Garis Bujur yang sama .....	97
5.1.3. Analisis Grafik Variasi Harian Observatorium dengan Posisi Garis Lintang dan Garis Bujur yang Berbeda .....	103
5.2. Hasil Pengolahan Data Geomagnetik Perairan Misool & Palung Seram .....	109
5.2.1. Intensitas Medan Magnet Total Perairan Misool dan Palung Seram .....	109
5.2.2. Anomali Medan Magnet Total Perairan Misool dan Palung Seram .....	111
5.2.3. Anomali Medan Magnet Hasil Kontinuasi ke Atas Perairan Misool dan Palung Seram .....	113

5.2.4. Anomali Medan Magnet Hasil Reduksi ke Kutub Magnetik Perairan Misool dan Palung Seram .....	119
5.2.5. Transformasi Pseudogravitasi dan Gradien Horizontal Anomali Medan Magnet Perairan Misool dan Palung Seram .	121
5.3. Peta Hasil Pengolahan Data Geomagnet dan Intepretasinya .....	125
5.3.1. Peta Lengkap Hasil Olah Data Geomagnet Perairan Misool dan Palung Seram .....	125
5.3.2. Intepretasi (Kualitatif dan Kuantitatif) .....	132
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	142
6.1. Kesimpulan .....	142
6.2. Saran .....	144
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	145
<b>LAMPIRAN</b> .....	151

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Coronal mass ejection</i> .....	8
Gambar 2.2.	Grafik pengamatan stasiun magnet bumi yang menunjukkan adanya <i>flare</i> kuat di observatorium Pelabuhan Ratu (7 Maret 2002) .....	8
Gambar 2.3.	Peta jaringan <i>Intermagnet Observation</i> .....	10
Gambar 2.4.	Elemen dan pergerakan lempeng tektonik di Indonesia .....	11
Gambar 2.5.	Struktur tektonik pengontrol daerah Papua dan sekitarnya .....	12
Gambar 2.6.	Elemen tektonik Papua Barat .....	13
Gambar 2.7.	Kenampakan <i>Sorong Fault Zone</i> pada peta tektonik regional Indonesia Timur .....	14
Gambar 2.8.	Tatanan tektonik Kepala Burung Papua dan struktur di sekitar Cekungan Salawati .....	15
Gambar 2.9.	Struktur geologi yang berkembang di Pulau Seram .....	17
Gambar 2.10.	Penampang stratigrafi Pulau Seram .....	20
Gambar 2.11.	Stratigrafi daerah Misool dan sekitarnya .....	22
Gambar 2.12.	Stratigrafi regional Perairan Salawati .....	25
Gambar 2.13.	Intepretasi keberadaan <i>Sorong Fault Zone</i> wilayah Perairan Misool berdasarkan data seismik dan <i>multibeam</i> .....	26
Gambar 2.14.	Intepretasi data seismik 2D wilayah Cekungan Salawati dan Cekungan Kofiau mengenai struktur <i>extensional faults</i> .....	27
Gambar 2.15.	Intepretasi data seismik 2D wilayah Perairan Misool mengenai <i>North Sula-Sorong Fault</i> dan <i>North Misool-Sorong Fault</i> .....	27
Gambar 2.16.	Pembagian zona wilayah Palung Seram .....	29
Gambar 2.17.	Data seismik 2D terintepretasi wilayah <i>Western Zone</i> dan <i>Central Zone</i> Palung Seram .....	29
Gambar 2.18.	Peta tektonik regional Sulawesi Utara serta lintasan geomagnetik di Cekungan Tomini .....	31
Gambar 2.19.	Pemodelan geologi berdasarkan anomali magnetik <i>line B</i> dan <i>line D</i> wilayah Cekungan Tomini .....	32
Gambar 3.1.	Total anomali magnetik yang dihasilkan dari <i>body</i> lokal magnet .....	35
Gambar 3.2.	Deklinasi medan magnet bumi .....	38
Gambar 3.3.	Inklinasi medan magnet bumi .....	38
Gambar 3.4.	Komponen medan magnet bumi dalam ilustrasi sebuah kubus .....	40
Gambar 3.5.	Intensitas medan magnet bumi ( <i>F</i> ) pada tahun 2010 .....	45
Gambar 3.6.	Peta intensitas medan magnet bumi wilayah Indonesia model IGRF tahun 2006 .....	45
Gambar 3.7.	Grafik antara momen magnetik ( <i>M</i> ) dengan medan magnet luar ( <i>H</i> ) pada bahan diamagnetik .....	49

Gambar 3.8.	Grafik antara $M$ dan $H$ serta kondisi elektron pada bahan paramagnetik .....	50
Gambar 3.9.	Grafik antara $M$ dan $H$ serta kondisi elektron pada bahan ferromagnetik .....	52
Gambar 3.10.	Ilustrasi struktur elektron pada bahan antiferromagnetik .....	53
Gambar 3.11.	Ilustrasi struktur elektron pada bahan ferrimagnetik .....	53
Gambar 3.12.	Grafik antara tingkat magnetisasi dengan pertambahan suhu .....	54
Gambar 3.13.	Grafik antara $M$ dan $H$ yang menunjukkan adanya kurva $M_{sat}$ .....	54
Gambar 3.14.	Ilustrasi proses kontinuitas ke atas .....	58
Gambar 3.15.	Anomali magnetik dan anomali hasil reduksi ke kutub .....	60
Gambar 3.16.	Respon anomali medan magnet dengan inklinasi yang berbeda-beda .....	62
Gambar 3.17.	Anomali medan magnet yang ditransformasikan menjadi anomali pseudogravitasi .....	64
Gambar 3.18.	Anomali magnetik, anomali pseudogravitasi dan gradien horizontal dengan objek sumber batangan .....	66
Gambar 4.1.	Lintasan survei data geomagnetik yang tersedia untuk diolah .....	69
Gambar 4.2.	Lokasi stasiun Intermagnet terpilih dan survei geomagnetik yang dilakukan tim P3GL .....	70
Gambar 4.3.	Diagram alir pengolahan data geomagnet .....	74
Gambar 4.4.	Grafik intensitas magnetik Kakadu (24-5-2013) .....	77
Gambar 4.5.	Grafik intensitas harian magnetik stasiun Kakadu (24-5-2013) hasil <i>plotting service</i> Intermagnet .....	77
Gambar 4.6.	Grafik variasi harian intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU (25-5-2013) .....	78
Gambar 4.7.	Grafik variasi harian intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun LRM (25-5-2013) .....	78
Gambar 4.8.	Indikasi adanya badai magnetik pada data observasi GUA & KDU .....	79
Gambar 4.9.	Kolom input untuk mendapatkan nilai IGRF melalui NOAA .....	83
Gambar 4.10.	Hasil kalkulasi nilai IGRF melalui NOAA .....	83
Gambar 4.11.	Parameter masukan untuk proses <i>filter</i> RTP pada <i>Magpick</i> ...	86
Gambar 4.12.	Parameter masukan untuk proses <i>filter</i> RTP pada <i>Oasis Montaj 6.4.2.</i> ....	87
Gambar 4.13.	Parameter masukan untuk <i>filter</i> Pseudo-gravitasi pada <i>Oasis Montaj 6.4.2.</i> .....	88
Gambar 4.14.	Parameter masukan pada pemodelan maju menggunakan <i>GM-SYS</i> .....	89
Gambar 5.1.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU dan LRM (Tanggal 24 Mei 2013) .....	93

Gambar 5.2.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU dan LRM (Tanggal 26 Mei 2013) .....	93
Gambar 5.3.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun GUA dan GZH (Tanggal 26 Mei 2013) .....	95
Gambar 5.4.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun GUA dan GZH (Tanggal 30 Mei 2013) .....	95
Gambar 5.5.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU dan GUA (Tanggal 24 Mei 2013) .....	97
Gambar 5.6.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU dan GUA (Tanggal 25 Mei 2013) .....	98
Gambar 5.7.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU dan GUA (Tanggal 1 Juni 2013) .....	98
Gambar 5.8.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun LRM dan GZH (Tanggal 26 Mei 2013) .....	100
Gambar 5.9.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun LRM dan GZH (Tanggal 30 Mei 2013) .....	101
Gambar 5.10.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun LRM dan GZH (Tanggal 4 Juni 2013) .....	101
Gambar 5.11.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU dan GZH (Tanggal 26 Mei 2013) .....	104
Gambar 5.12.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun KDU dan GZH (Tanggal 27 Mei 2013) .....	104
Gambar 5.13.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun LRM dan GUA (Tanggal 24 Mei 2013) .....	106
Gambar 5.14.	Grafik variasi harian nilai intensitas medan magnet ( $F$ ) stasiun LRM dan GUA (Tanggal 25 Mei 2013) .....	106
Gambar 5.15.	Peta intensitas medan magnet terukur Perairan Misool & Palung Seram .....	110
Gambar 5.16.	Peta kontur anomali medan magnet total Perairan Misool dan Palung Seram .....	112
Gambar 5.17.	Peta hasil kontinuasi anomali medan magnet Perairan Misool dan Palung Seram di berbagai ketinggian dari sferoida referensi .....	114
Gambar 5.18.	Perbandingan hasil kontinuasi pada berbagai ketinggian .....	115
Gambar 5.19.	Peta kontur anomali medan magnet hasil kontinuasi ke atas 10 km Perairan Misool dan Palung Seram .....	117
Gambar 5.20.	Peta kontur anomali medan magnet hasil reduksi ke kutub magnetik Perairan Misool dan Palung Seram .....	120
Gambar 5.21.	Peta kontur anomali medan magnet hasil Transformasi Pseudo-gravitasi Perairan Misool dan Palung Seram .....	122
Gambar 5.22.	Peta kontur gradien horizontal hasil Transformasi Pseudo-gravitasi Perairan Misool dan Palung Seram .....	124
Gambar 5.23.	Peta intensitas medan magnet terukur Perairan Misool & Palung Seram .....	126

Gambar 5.24.	Peta anomali medan magnet total Perairan Misool dan Palung Seram .....	127
Gambar 5.25.	Peta anomali medan magnet hasil kontinuasi ke atas 10 km Perairan Misool dan Palung Seram .....	128
Gambar 5.26.	Peta anomali medan magnet hasil reduksi ke arah kutub magnetik Perairan Misool dan Palung Seram .....	129
Gambar 5.27.	Peta anomali medan magnet hasil Transformasi Pseudo-gravitasi Perairan Misool dan Palung Seram .....	130
Gambar 5.28.	Peta gradien horizontal hasil Transformasi Pseudo-gravitasi Perairan Misool dan Palung Seram .....	131
Gambar 5.29.	Peta tektonik regional dan lintasan survei seismik MOKA (Misool-Onin-Kumawa-Anticlinorium) .....	134
Gambar 5.30.	Hasil pemodelan bawah permukaan Perairan Misool dan Palung Seram arah Barat Laut-Tenggara .....	135
Gambar 5.31.	Hasil pemodelan bawah permukaan Palung Seram berdasarkan anomali magnetisme .....	139
Gambar 5.32.	Hasil pemodelan bawah permukaan Perairan Misool berdasarkan anomali magnetisme .....	141

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Beberapa satuan dalam kemagnetan .....	36
Tabel 3.2.	Kandungan mineral magnetik pada batuan dalam % .....	48
Tabel 3.3.	Beberapa contoh nilai suseptibilitas ( $k$ ) mineral diamagnetisme .....	49
Tabel 3.4.	Beberapa contoh nilai suseptibilitas ( $k$ ) mineral paramagnetisme .....	51
Tabel 3.5.	Nilai densitas dan suseptibilitas magnetik batuan dan mineral terseleksi .....	55
Tabel 3.6.	Tabel nilai koefisien kontinuitas ke atas .....	60
Tabel 4.1.	Data perekaman geomagnetik PMSL 1 dengan pemilihan data setiap 1 menit pengukuran .....	68
Tabel 4.2.	Selisih waktu antar stasiun observatorium geomagnetik .....	76
Tabel 4.3.	Contoh data variasi harian yang merekam badai magnetik skala kecil pada stasiun Kakadu (6 Juni 2013, pukul 15.00 - 15.34) .....	80
Tabel 4.4.	Penetapan <i>baseline</i> untuk menentukan nilai variasi harian ....	81



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A</b>	Peta Lintasan Seismik dan Geomagnet Tim P3GL.....	151
Gambar A.1.	Peta Lintasan Seismik dan Geomagnet LP 2713 – 2714 Daerah Perairan Misool .....	151
<b>LAMPIRAN B</b>	Grafik Variasi Harian Observatorium Magnetik Teranalisis .....	152
Gambar B.1.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (24 Mei 2013) .....	152
Gambar B.2.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (25 Mei 2013) .....	152
Gambar B.3.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (26 Mei 2013) .....	153
Gambar B.4.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (27 Mei 2013) .....	153
Gambar B.5.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (28 Mei 2013) .....	154
Gambar B.6.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (29 Mei 2013) .....	154
Gambar B.7.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (30 Mei 2013) .....	155
Gambar B.8.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (31 Mei 2013) .....	155
Gambar B.9.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (1 Juni 2013) .....	156
Gambar B.10.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (2 Juni 2013) .....	156
Gambar B.11.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (3 Juni 2013) .....	157
Gambar B.12.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (4 Juni 2013) .....	157
Gambar B.13.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (5 Juni 2013) .....	158
Gambar B.14.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (6 Juni 2013) .....	158
Gambar B.15.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (7 Juni 2013) .....	159
Gambar B.16.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (8 Juni 2013) .....	159
Gambar B.17.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (11 Juni 2013) .....	160
Gambar B.18.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (12 Juni 2013) .....	160

Gambar B.19.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (13 Juni 2013) .....	161
Gambar B.20.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (14 Juni 2013) .....	161
Gambar B.21.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (15 Juni 2013) .....	162
Gambar B.22.	Grafik variasi harian komponen geomagnet XYZ observatorium teranalisis (16 Juni 2013) .....	162
<b>LAMPIRAN C</b>	<b>Pengunduhan Data Intermagnet dan Perhitungan Nilai Intensitas Geomagnet .....</b>	<b>163</b>
Gambar C.1.	Konten pada kolom data untuk mengunduh data observatori geomagnet .....	163
Gambar C.2.	Kolom formulir pengunduhan data <i>base</i> geomagnet .....	164
Gambar C.3.	Data yang tersedia pada stasiun observatori terpilih.....	164
Tabel C.1.	Contoh data observasi geomagnet yang telah dicari nilai intensitas medan magnetnya ( $F$ ) .....	166