

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Gambaran Geologi Daerah Penelitian	9
2.1.1 Geologi Regional Pulau Papua	9
2.1.2 Fisiografi Daerah Penelitian	12
2.1.3 Morfologi Daerah Penelitian	15
2.1.4 Geologi Lokal Daerah Penelitian	16
2.1.5 Stratigrafi Batuan Daerah Penelitian	18
2.2 Tektonik Daerah Penelitian	23
2.2.1 Evolusi Tektonik Pulau Papua	23
2.2.2 Seting Tektonik Daerah Penelitian	26
2.2.3 Deformasi Struktur Daerah Penelitian	28
2.3 Penelitian Terdahulu	30
BAB III. LANDASAN TEORI	32
3.1 Teori Medan Gravitasi	32
3.2 Potensial Gravitasi	35
3.3 Anomali Gravitasi dan Gangguan Gravitasi (<i>Gravity Disturbance</i>)	38
3.3.1 Anomali Gravitasi	38
3.3.2 Gangguan Gravitasi (<i>Gravity Disturbance</i>)	40
3.4 Permukaan Geopotensial dan Medan Gravitasi Normal	43
3.4.1 Permukaan Geopotensial	43
3.4.2 Medan Gravitasi Normal	45
3.5 Ekspansi Harmonik Bola Medan Gravitasi dalam Multipol	48
3.6 Model Gravitasi Global GGMplus	50
3.6.1 Satelit GRACE dan GOCE	51
3.6.2 Model Medan Gravitasi Bumi EGM2008	53
3.6.3 Pemodelan Maju Gravitasi Topografi (<i>Forward Modelling of RTM</i>) ..	54
3.6.4 Sintesis Harmonik Bola Medan Gravitasi GGMplus	55
3.7 Koreksi Data Gravitasi	57

3.7.1	Koreksi Udara Bebas (<i>Free-Air Correction</i>).....	58
3.7.2	Koreksi Topografi.....	59
3.8	Pemisahan Anomali Lokal dan Regional	66
3.9	Analisis Derivatif Horisontal (<i>Gradient Horizontal</i>).....	72
3.10	Pemodelan dalam Metode Gravitasi	73
3.10.1	Pemodelan ke Depan Anomali Gravitasi	74
3.10.2	Pemodelan ke Belakang Anomali Gravitasi	76
3.11	Pemodelan Tiga Dimensi (3D) dengan Model Blok.....	78
3.11.1	Grablox.....	79
3.11.2	<i>Singular Value Decomposition</i> (SVD)	80
3.11.3	Inversi Occam	82
3.11.4	Bloxer.....	83
3.12	Mekanisme Sumber (<i>Focal Mechanism</i>) Gempabumi	84
3.12.1	Geometri Sesar	84
3.12.2	Orientasi Sesar	85
BAB IV. METODE PENELITIAN		88
4.1	Waktu Pelaksanaan dan Wilayah Penelitian	88
4.2	Data dan Sumber Data.....	89
4.3	Instrumen Penelitian.....	89
4.4	Deskripsi Data	89
4.4.1	Deskripsi dan Validasi Data Medan Gravitasi GGMplus 2013	89
4.4.2	Data Elevasi Titik Grid GGMplus dari ERTM2160	97
4.4.3	Model Elevasi Digital Global ASTER GDEM (Resolusi 30 m).....	98
4.4.4	Data <i>Focal Mechanism</i> Gempabumi	98
4.5	Metode Pengolahan Data	99
4.5.1	Perhitungan Anomali Gravitasi GGMplus	99
4.5.2	Koreksi Udara Bebas (<i>Free-Air Correction</i>).....	100
4.5.3	Koreksi Bouguer Sederhana	101
4.5.4	Koreksi Medan (<i>Terrain Correction</i>).....	102
4.5.5	Pemisahan Anomali Residual dan Regional.....	103
4.5.6	Analisis Derivatif Horisontal Orde Pertama Orde Pertama dan Kedua	104
4.5.7	Pemodelan Anomali Medan Gravitasi.....	105
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1	Pemetaan Anomali Gravitasi Berdasarkan Data Gravitasi GGMplus.....	108
5.1.1	Anomali Gravitasi.....	109
5.1.2	Anomali Udara Bebas.....	110
5.1.3	Anomali Bouguer Sederhana.....	111
5.1.4	Anomali Bouguer Lengkap	112
5.2	Anomali Lokal dan Regional Hasil Continuasi ke Atas	114
5.3	Analisis Horisontal Derivatif Anomali Gravitasi.....	117
5.4	Pemodelan 3D Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Anomali Gravitasi	128
5.4.1	Model Awal 3D Hasil Pemodelan ke Depan (<i>forward modeling</i>)	128
5.4.2	Pemodelan Inversi Tiga Dimensi (3D) Struktur Bawah Permukaan....	136



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**PEMODELAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN WILAYAH KABUPATEN NABIRE DI BAGIAN UTARA
LEHER BURUNG PULAU PAPUA
MENGUNAKAN PEMODELAN INVERSI TIGA DIMENSI (3D) DAN ANALISIS HORIZONTAL
DERIVATIF BERDASARKAN DATA
ANOMALI GRAVITASI GGMPUS**

BANGKIT SUDRAJAD, Dr.Ing. Ari Setiawan, M.Si.

Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

5.5	Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Model 3D Hasil Pemodelan Inversi	141
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	152
6.2	Saran.....	153
DAFTAR PUSTAKA		154

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta seismisitas di Indonesia Periode 1973-2010	1
Gambar 1.2	Peta tektonik regional Pulau Papua	2
Gambar 1.3	Gempa bumi Nabire 2004 dan seismisitas bagian leher burung Pulau Papua periode 1964-2002.....	4
Gambar 2.1	Peta geologi regional Pulau Papua. Cekungan Aru (AB); Teluk Cendrawasih (CB); Tambang Grasberg (GR); Sabuk lipatan Lengguru (LFB); Cekungan Waipona (WA); Semenanjung Wandamen (WN); Sesar naik Weyland (WT)	10
Gambar 2.2	Pembagian geologi Pulau Papua berdasarkan tektoniknya	11
Gambar 2.3	Geologi regional daerah penelitian	12
Gambar 2.4	Fisiografi wilayah wilayah Nabire disusun berdasarkan sifat- sifat morfologi dan tektonik	13
Gambar 2.5	Perbandingan stratigrafi ketebalan batuan beku dari variasi Ofiolit dengan estimasi geofisika pada kerak samudra.....	14
Gambar 2.6	Peta topografi daerah penelitian	15
Gambar 2.7	Peta geologi daerah penelitian.....	17
Gambar 2.8	Kolom stratigrafi bagian utara leher burung Pulau Papua	18
Gambar 2.9	Enam tahapan evolusi tektonik Pulau Papua.....	24
Gambar 2.10	Seting tektonik Pulau Papua. Sesar naik dan sabuk lipatan Mamberamo (MTFB); Sesar Sungkup Weyland (WO); Palung Wipoga (WT); Zona Sesar Tarera-Aiduna (TAFZ); Zona Sesar Ransiki (RFZ); Sabuk lipatan Lengguru (LFB); Zona Sesar Sorong (SFZ); Zona Sesar Yapen (YFZ); Misool-Onin High (MO).....	26
Gambar 2.11	Model digital batas antar lempeng daerah penelitian. Batas- batas antar lempeng (garis berwarna tebal) Laut Banda (BS), Timor (TI), kepala burung (BH), dan Lempeng Maoke (MO); Lempeng Australia (AU), Woodlark (WL), North Bismarck (NB), Caroline (CL), dan Laut Filipina (PS)	27
Gambar 2.12	Vektor GPS Pergerakan Pulau Papua terhadap Australia Utara, Segitiga menunjukkan lokasi vulkanik aktif.....	28
Gambar 2.13	Momen tensor dan klasifikasi sesar dari data gempabumi.....	29
Gambar 2.14	Zona Sesar Lowlands, Paniai, dan Tarera Aiduna	30
Gambar 3.1	Gaya gravitasi antara dua buah titik massa pada Koordinat Kartesian	32
Gambar 3.2	Percepatan sentrifugal dan gravitasi.....	34
Gambar 3.3	Potensial massa tiga dimensi.....	35
Gambar 3.4	Solusi kondisi singular dan tidak singular potensial gravitasi	36
Gambar 3.5	Equivalent Stratum.....	38
Gambar 3.6	Jenis sumber sinyal gangguan gravitasi	41
Gambar 3.7	Tinggi elipsoid (h), geoid (N), quasi geoid (ζ), normal (HN), dan tinggi ortometrik (H).....	42
Gambar 3.8	Permukaan geopotensial yang bertetangga	44

Gambar 3.9 Permukaan geopotensial dan garis unting yang dekat dengan bumi	45
Gambar 3.10 Medan gravitasi terukur dan gravitasi normal	46
Gambar 3.11 Koordinat bola digunakan dalam perluasan medan gravitasi pada multipol	49
Gambar 3.12 Ilustrasi mode SST posisi satelit GPS dengan gerak satelit GRACE dan antar satelit GRACE	52
Gambar 3.13 Ilustrasi mode SST satelit GPS dengan gerak satelit GOCE	53
Gambar 3.14 Prinsip pemodelan kedepan medan gravitasi topografi. (A) Model digital terrain (DTM) dan model digital batimetri (DBM) sebagai informasi sumber massa; (B) Model sumber massa berdasarkan informasi geometri DTM dan DBM, dan penetapan nilai densitas massa; (C) Efek gravitasi topografi sebagai hasil pemodelan ke depan sumber massa menggunakan integrasi Newtonian.....	55
Gambar 3.15 Resolusi spasial pemodelan medan gravitasi GGMplus. (A) Medan gravitasi <i>free-air</i> dari kombinasi data satelit GOCE dan GRACE resolusi ~100 km; (B) Medan gravitasi <i>free-air</i> GGE (kombinasi GRACE, GOCE, EGM2008) resolusi~10 km; (C) Medan Gravitasi <i>free-air</i> GGMplus hasil kombinasi GGE dan gravitasi topografi resolusi~200 m.....	56
Gambar 3.16 Geometri tutup bola dan slab tak terhingga	61
Gambar 3.17 Efek medan dari topografi (bagian bertitik) dan koreksi medan untuk topografi residual (bagian merah)	63
Gambar 3.18 Efek medan (terrain) untuk topografi (area bertitik) dan koreksi medan untuk topografi residual (area merah) terhadap referensi permukaan pada orde yang lebih tinggi	66
Gambar 3.19 Anomali total, lokal, dan regional.....	67
Gambar 3.20 Potensial hemisfer bawah (a) dan atas (b) pada bidang $z=0$	68
Gambar 3.21 <i>First horizontal derivative</i> terhadap anomali gravitasi pada model tabular	72
Gambar 3.22 Efek gravitasi benda poligon.....	75
Gambar 3.23 Pendekatan struktur geologi dengan menggunakan prisma Segiempat.....	79
Gambar 3.24 Model blok dengan ukuran dX dY dZ dibagi menjadi blok -blok minor n_x n_y n_z dengan ukuran dx dy dz dalam Grab-lox dan Bloxer.....	80
Gambar 3.25 (a) Tampilan command window; (b) GUI pada program Bloxer....	83
Gambar 3.26 Orientasi bidang sesar, (a) sebelum terjadi sesar, (b) setelah Terjadi sesar, dan (c) parameter bidang sesar	85
Gambar 3.27 Konstruksi solusi bidang sesar pada sesar mendatar.....	86
Gambar 3.28 Konstruksi solusi bidang sesar pada sesar turun	86
Gambar 3.29 Konstruksi solusi bidang sesar pada sesar naik.....	87
Gambar 3.30 Konstruksi solusi bidang sesar pada sesar oblique.....	87
Gambar 4.1 Peta Topografi Wilayah Target Penelitian	88

Gambar 4.2	Percepatan gravitasi GGMplus antara 0°-5° LS dan 135°-140° BT.....	91
Gambar 4.3	Peta titik survei pengukuran data gravitasi lapangan panas bumi Gunung Lawu tahun 2009 yang menjadi data pembanding dalam validasi data GGMplus	93
Gambar 4.4	Perbandingan data percepatan gravitasi observasi GGMplus terhadap data percepatan gravitasi observasi lapangan di Gunung Lawu pada lintasan A-A'	94
Gambar 4.5	Perbandingan data percepatan gravitasi observasi GGMplus terhadap data percepatan gravitasi observasi lapangan di Gunung Lawu pada Lintasan B-B'	94
Gambar 4.6	Perbandingan anomali medan gravitasi GGMplus terhadap anomali medan gravitasi pengukuran lapangan di Gunung Lawu pada Lintasan A-A'	95
Gambar 4.7	Perbandingan anomali medan gravitasi GGMplus terhadap anomali medan gravitasi pengukuran lapangan di Gunung Lawu pada lintasan B-B'	96
Gambar 4.8	Massa <i>slab</i> Bouguer (bagian arsir hitam dan coklat) dari geoid sampai ketinggian 4 km digunakan untuk menghitung koreksi Bouguer sederhana	101
Gambar 4.9	Koreksi terrain merupakan nilai efek gravitasi yang dihasilkan oleh massa terrain residual (bagian arsir hitam) sebagai akibat kesalahan dalam koreksi Bouguer sederhana.....	102
Gambar 4.10	Diagram alir proses kontinuitas ke atas.....	103
Gambar 4.11	Diagram alir penelitian.....	107
Gambar 5.1	Peta Kontur Medan Gravitasi GGMplus daerah penelitian	109
Gambar 5.2	Peta Kontur Anomali Gravitasi atau perbedaan medan gravitasi observasi dengan medan gravitasi normal di geoid	110
Gambar 5.3	Peta Kontur Anomali Udara Bebas daerah penelitian.....	111
Gambar 5.4	Peta Kontur Anomali Bouguer Sederhana daerah penelitian.....	112
Gambar 5.5	Peta Kontur Anomali Bouguer Lengkap daerah penelitian	113
Gambar 5.6	Peta Kontur Anomali Regional hasil kontinuitas pada pengangkatan 3000 meter.....	114
Gambar 5.7	Peta Kontur Anomali Lokal daerah penelitian.....	115
Gambar 5.8	Peta Kontur Anomali Lokal <i>overlay</i> dengan garis batas litologi dan struktur sesar dari Peta Geologi daerah penelitian.....	116
Gambar 5.9	Peta Kontur Anomali Lokal <i>overlay</i> garis lintasan sayatan profil anomali untuk analisis diskrit FHD dan SHD.....	118
Gambar 5.10	Grafik Profil Anomali Lokal Lintasan 1-1'.....	119
Gambar 5.11	Grafik FHD dan SHD Lintasan 1-1', dengan garis merah putus-putus menunjukkan batas kontak densitas bawah permukaan sepanjang lintasan	119
Gambar 5.12	Grafik Profil Anomali Lokal Lintasan 2-2'.....	120
Gambar 5.13	Grafik FHD dan SHD Lintasan 2-2', dengan garis merah putus-putus menunjukkan batas kontak densitas bawah permukaan sepanjang lintasan	120

Gambar 5.14 Grafik Profil Anomali Lokal Lintasan 3-3'	120
Gambar 5.15 Grafik FHD dan SHD Lintasan 3-3', dengan garis merah putus- putus menunjukkan batas kontak densitas bawah permukaan sepanjang lintasan	121
Gambar 5.16 Grafik Profil Anomali Lokal Lintasan 4-4'	121
Gambar 5.17 Grafik FHD dan SHD Lintasan 4-4', dengan garis merah putus- putus menunjukkan batas kontak densitas bawah permukaan sepanjang lintasan	122
Gambar 5.18 Grafik Profil Anomali Lokal Lintasan 5-5'	122
Gambar 5.19 Grafik FHD dan SHD Lintasan 5-5', dengan garis merah putus- putus menunjukkan batas kontak densitas bawah permukaan sepanjang lintasan	122
Gambar 5.20 Grafik Profil Anomali Lokal Lintasan 6-6'	123
Gambar 5.21 Grafik FHD dan SHD Lintasan 6-6', dengan garis merah putus- putus menunjukkan batas kontak densitas bawah permukaan sepanjang lintasan	124
Gambar 5.22 Grafik Profil Anomali Lokal Lintasan 7-7'	124
Gambar 5.23 Grafik FHD dan SHD Lintasan 7-7', dengan garis merah putus- putus menunjukkan batas kontak densitas bawah permukaan sepanjang lintasan	124
Gambar 5.24 Batas kontak densitas (simbol +) hasil analisis horisontal derivatif (FHD dan SHD) <i>overlay</i> Peta Kontur Anomali Lokal dan batas lito- logi serta struktur sesar pada peta geologi	125
Gambar 5.25 Batas kontak densitas (simbol +) hasil analisis horisontal derivatif (FHD dan SHD) <i>overlay</i> Peta Kontur Anomali Lokal, struktur sesar , seismisitas dan diagram <i>beach ball</i> dari katalog gempa bumi USGS periode 1970-2017	127
Gambar 5.26 Sebaran kedalaman hiposenter gempa bumi di daerah penelitian berdasarkan katalog USGS periode 1970-2017, tanda minus menunjukkan kedalaman terhadap mean sea level	129
Gambar 5.27 Model geologi penampang struktur bawah permukaan, garis merah putus-putus menunjukkan luas daerah penelitian dan garis hitam A-B-C merupakan lintasan penampang geologi	130
Gambar 5.28 (a) Model awal tiga dimensi (3D) hasil forward modeling; (b) bentuk geometri Satuan Batugamping Legari, Batulumpur Bumi, dan batuan lain yang mendominasi wilayah penelitian (densitas 2,6-2,78 gram/cm ³); (c) bentuk geometri Satuan Batugamping Imskin dan Aluvium (densitas 1,98-2,40 gram/cm ³); (d) bentuk geometri intrusi batuan beku dan malihan (densitas 2,85-2,96 gram/cm ³); (e) bentuk geometri batuan Ultramafik Ofiolit (den- sitas 3,10 gram/cm ³)	133
Gambar 5.29 Model awal tiga dimensi (3D) dalam kontras densitas ditinjau dari lapisan (layer) kedalaman; (a) model awal dengan enam lapis; (b) lapisan pertama; (c) lapisan kedua; (d) lapisan ketiga; (e) lapisan keempat; (f) lapisan kelima; (g) lapisan ke enam.....	134

Gambar 5.30 (a) Data anomali gravitasi hasil kalkulasi model awal dan (b) Data anomali gravitasi lokal berdasarkan data sekunder gravitasi GGMplus.....	134
Gambar 5.31 Perbandingan profil anomali gravitasi hasil kalkulasi model awal terhadap data observasi pada penampang Y=9609,900 km.....	135
Gambar 5.32 Perbandingan profil anomali gravitasi hasil kalkulasi model awal terhadap data observasi pada penampang X=559,131 km.....	135
Gambar 5.33 (a) Data kalkulasi hasil inversi SVD height ; (b) data observasi anomali gravitasi GGMplus; dan (c) selisih atau perbedaan data kalkulasi hasil inversi SVD height dan data observasi.....	137
Gambar 5.34 (a) Data kalkulasi hasil inversi Occam-h; (b) data observasi anomali gravitasi GGMplus; dan (c) selisih atau perbedaan data kalkulasi hasil inversi Occam-h dan data observasi.....	138
Gambar 5.35 (a) Data kalkulasi hasil inversi Occam-d (Occam density); (b) data observasi anomali gravitasi GGMplus; dan (c) selisih atau perbedaan data kalkulasi hasil inversi Occam-d dan data observasi.....	138
Gambar 5.36 Model akhir struktur bawah permukaan daerah penelitian hasil pemodelan inversi tiga dimensi (3D).....	139
Gambar 5.37 Perbandingan model awal dan model akhir hasil pemodelan invers 3D pada lapisan pertama (a), kedua (b), ketiga (c), keempat (d), kelima (e) dan keenam (f).....	140
Gambar 5.38 (a) Data kalkulasi model akhir hasil inversi; (b) data observasi anomali gravitasi GGMplus; dan (c) selisih atau perbedaan data kalkulasi model akhir hasil inversi dan data observasi.....	141
Gambar 5.39 (a) Lapisan pertama model 3D struktur bawah permukaan daerah penelitian dalam kontur nilai densitas; (b) lapisan pertama dalam tampilan model blok 3D; (c) sebaran blok minor batuan dengan densitas $\geq 2,8$ gram/cm ³ pada lapisan pertama.....	142
Gambar 5.40 (a) Lapisan kedua model 3D struktur bawah permukaan daerah penelitian dalam kontur nilai densitas; (b) lapisan kedua dalam tampilan model blok 3D; (c) sebaran blok minor batuan dengan densitas $\geq 2,8$ gram/cm ³ pada lapisan kedua.....	143
Gambar 5.41 (a) Lapisan ketiga model 3D struktur bawah permukaan daerah penelitian dalam kontur nilai densitas; (b) lapisan ketiga dalam tampilan model blok 3D; (c) sebaran blok batuan dengan densitas $\geq 2,8$ gram/cm ³ pada lapisan ketiga.....	144
Gambar 5.42 (a) Lapisan keempat model 3D struktur bawah permukaan daerah penelitian dalam kontur nilai densitas; (b) lapisan keempat dalam tampilan model blok 3D; (c) sebaran blok batuan dengan densitas $\geq 2,8$ gram/cm ³ pada lapisan keempat.....	145
Gambar 5.43 (a) Lapisan kelima model 3D struktur bawah permukaan daerah penelitian dalam kontur nilai densitas; (b) lapisan kelima dalam tampilan model blok 3D; (c) sebaran blok batuan dengan densitas $\geq 2,8$ gram/cm ³ pada lapisan kelima.....	146

Gambar 5.44	(a) Lapisan keenam model 3D struktur bawah permukaan daerah penelitian dalam kontur nilai densitas; (b) lapisan keenam dalam tampilan model blok 3D; (c) sebaran blok batuan dengan densitas $\geq 2,8$ gram/cm ³ pada lapisan keenam	147
Gambar 5.45	Penampang model 3D struktur bawah permukaan pada X = 555,99 km dan perbandingan profil anomali gravitasi kalkulasi dan observasi pada X = 555,811 km	148
Gambar 5.46	Penampang model 3D struktur bawah permukaan pada X = 557,20 km dan perbandingan profil anomali gravitasi kalkulasi dan observasi pada X = 557,318 km	149
Gambar 5.47	Penampang model 3D struktur bawah permukaan pada X = 558,41 km dan perbandingan profil anomali gravitasi kalkulasi dan observasi pada X = 558,322 km	149
Gambar 5.48	Penampang model 3D struktur bawah permukaan pada X = 559,62 km dan perbandingan profil anomali gravitasi kalkulasi dan observasi pada X = 559,829 km	150

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai koreksi Bullard B ke dalam 1 microgal pada setiap interval 100 m untuk elevasi 6300 m dari permukaan laut.....	62
Tabel 4.1 Perbandingan dan Korelasi Data Percepatan Gravitasi Obsevasi Lapangan dan Percepatan Gravitasi GGMplusdi Wilayah Papua.	91
Tabel 4.2 Perbandingan dan Korelasi Data Percepatan Gravitasi Absolut dan Percepatan Gravitasi GGMplus di Pulau Papua.....	92
Tabel 5.1 Densitas jenis batuan yang terdapat di daerah penelitian	131
Tabel 5.2 Estimasi densitas formasi batuan untuk membuat model awal.....	132

DAFTAR LAMPIRAN

Lamp.A Penjabaran Persamaan Laplace dan <i>Equivalent Stratum</i>	161
Lamp.B Parameter Geodetik WGS 1984	166
Lamp.C Koreksi Kurvatur.....	168
Lamp.D Reduksi ke Bidang Datar	171
Lamp.E Stasiun Referensi Percepatan Gravitasi Permukaan BGI di Wilayah Papua	174
Lamp.F Listing Program Matlab.....	177
Lamp.G Peta Kontur Hasil Kontinuasi ke Atas	180
Lamp.H Tabel Densitas	184