

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Geologi Daerah Penelitian	8
2.1.1 Tektonik <i>Setting</i>	8
2.1.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	10
2.2 Sistem Panasbumi	12
2.2.1 Komponen Sistem Panasbumi.....	12
2.2.2 Sistem Panasbumi Daerah Penelitian	13
2.3 Penelitian Terdahulu	14
 BAB III. LANDASAN TEORI	
3.1 Teori Medan Gravitasi	20
3.2 Anomali Gravitasi	24
3.3 Satelit Gravitasi GRACE dan GOCE.....	26
3.3.1 Satelit GRACE	26
3.3.2 Satelit GOCE	27
3.4 Data Gravitasi GGMplus.....	28
3.4.1 Kombinasi Satelit Gravitasi GRACE dan GOCE.....	29
3.4.2 Kombinasi EGM2008 dan Satelit Gravitasi	30
3.4.3 Sintesis <i>Spherical Harmonic</i> Medan Gravitasi	30
3.4.4 <i>Forward Modelling</i> Medan Gravitasi.....	31
3.4.5 Perhitungan Gravitasi Normal di Permukaan Bumi.....	31
3.4.6 Kombinasi hasil sintesis, <i>forward modelling</i> dan gravitasi normal.....	34
3.5 Koreksi Topografi	34
3.5.1 Koreksi Bouguer.....	35
3.5.2 Koreksi <i>terrain</i>	36

3.6 Data Gravitasi BGI dan TOPEX	37
3.6.1 Data gravitasi BGI	37
3.6.2 Satelit GOCE	38
3.7 Pemisahan Anomal Lokal dan Regional	38
3.8 <i>Second Vertical Derivative</i> (SVD)	42
3.9 <i>Forward Modelling</i>	44
BAB IV. METODE PENELITIAN	
4.1 Diagram Alir Penelitian	46
4.2 Data dan Sumber Data	46
4.3 Instrumen Penelitian	47
4.4 Prosedur Penelitian	48
4.4.1 Data gravitasi satelit	48
4.4.2 Korelasi ketiga data gravitasi satelit	49
4.4.3 Koreksi <i>terrain</i>	50
4.4.4 Pemisahan Anomali Lokal dan Anomali Regional	51
4.4.5 Analisis <i>Second Vertical Derivative</i> (SVD)	53
4.4.6 Pemodelan	53
4.5 Daerah Penelitian	54
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Daerah Penelitian	55
5.2 Korelasi Data Gravitasi	56
5.2.1 Korelasi data <i>gravity disturbance</i> GGMplus, <i>free-air</i> TOPEX, <i>free-air</i> BGI dan anomali Bouguer lengkap (ABL) BGI	56
5.2.2 Korelasi data anomali Bouguer lengkap (ABL) GGMplus dan BGI	60
5.3 Data Gravitasi GGMplus	63
5.3.1 Percepatan gravitasi	63
5.3.2 <i>Gravity disturbance</i>	64
5.3.3 Anomali Bouguer sederhana (ABS)	65
5.3.4 Anomali Bouguer lengkap (ABL)	66
5.4 Pemisahan Anomali Lokal dan Regional	67
5.5 <i>Second Vertical Derivative</i> (SVD)	72
5.3.1 SVD anomali regional	72
5.3.2 SVD anomali lokal	74
5.6 Pemodelan 2D	77
5.6.1 Pemodelan sayatan A-A'	78
5.6.2 Pemodelan sayatan B-B'	80
5.6.3 Pemodelan sayatan C-C'	82
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	84
6.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86

LAMPIRAN A	92
LAMPIRAN B	93
LAMPIRAN C	95
LAMPIRAN D	96
LAMPIRAN E	98
LAMPIRAN F	102
LAMPIRAN G	107
LAMPIRAN H	109
LAMPIRAN I	118
LAMPIRAN J	119
LAMPIRAN K	129
LAMPIRAN L	132

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta tektonik lempeng dan lokasi busur vulkanik Indonesia	1
Gambar 1.2	Peta sebaran potensi panasbumi bersuhu tinggi di pulau Jawa	3
Gambar 1.3	Peta anomali gravitasi GGMplus mencakup keseluruhan benua dan zona pesisir dalam $\pm 60^\circ$ lintang	5
Gambar 2.1	Pembagian zona geologi regional di Jawa Timur berdasarkan skema van Bemmelen	8
Gambar 2.2	Model konseptual sayatan melintang Gunung Lamongan dan sekitarnya yang berarah barat-timur	9
Gambar 2.3	Peta sebaran aliran lava, <i>cinder cone</i> , dan <i>maar</i> yang tersbar di sekitar Gunung Lamongan	10
Gambar 2.4	Peta geologi regional daerah penelitian	11
Gambar 2.5	Skema kontrol geologi komponen sistem panasbumi berdasarkan mekanisme transport panas yaitu konveksi dan konduksi	12
Gambar 2.6	Model konseptual panasbumi tipe magmatik	14
Gambar 2.7	Lokasi stasiun mikroseismik di sekitar Gunung Lamongan	15
Gambar 2.8	Peta kontur anomali magnetik regional daerah penelitian	15
Gambar 2.9	Peta anomali residual di daerah penelitian	16
Gambar 2.10	Peta kontur anomali residual di daerah penelitian	17
Gambar 2.11	Peta ABL di daerah lapangan Panasbui Lamongan	18
Gambar 2.12	Peta <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) daerah penelitian yang di- <i>overlay</i> dengan lokasi penelitian yang pernah dilakukan	18
Gambar 3.1	Ilustrasi dua buah titik massa yang terpisah sejauh R yang saling tarik menarik	20
Gambar 3.2	Potensial gravitasi di atas permukaan bumi akibat distribusi massa kontinu di bawah permukaan	22
Gambar 3.3	<i>Equivalent stratum</i>	26
Gambar 3.4	Ilustrasi gerak dan posisi satelit GPS dengan satelit GRACE dan antara satelit GRACE	27
Gambar 3.5	Ilustrasi gerak dan posisi satelit GPS dengan satelit GOCE	28
Gambar 3.6	Medan gravitasi di Gunung Everest berdasarkan (A) satelit gravitasi GRACE dan GOCE dalam bentuk <i>free-air</i> , (B) kombinasi GGE, dan (C) GGMplus	34
Gambar 3.7	Koreksi Bouguer sederhana	35
Gambar 3.8	Ilustrasi koreksi <i>terrain</i> , efek medan gravitasi dari perubahan positif dan negatif pada topografi permukaan relatif terhadap ketinggian data	36
Gambar 3.9	Kurva respon anomali, FHD, dan SVD untuk sesar turun dan pemodelan 2D	43

Gambar 3.10	Kurva respon anomali, FHD, dan SVD untuk sesar naik dan pemodelan 2D	44
Gambar 4.1	Diagram alir penelitian	46
Gambar 4.2	Proses koreksi <i>terrain</i>	51
Gambar 4.3	Proses pemisahan anomali regional dan lokal.....	52
Gambar 4.4	Diagram alir analisis struktur	53
Gambar 4.5	Peta DEM daerah penelitian, kotak warna biru dan merah menunjukkan luasan daerah penelitian	54
Gambar 5.1	Peta kontur topografi daerah penelitian dengan luas area 125 km x 50 km yang di <i>overlay</i> dengan lokasi gunungapi di sekitar daerah penelitian.....	55
Gambar 5.2	Peta kontur topografi daerah penelitian dengan luas area 11 km x 11 km yang di <i>overlay</i> dengan lokasi Gunung Lamongan.....	56
Gambar 5.3	Peta kontur anomali <i>gravity disturbance</i> GGMplus di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan lintasan korelasi.....	57
Gambar 5.4	Peta kontur anomali <i>free-air</i> TOPEX di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan lintasan korelasi.....	57
Gambar 5.5	Peta kontur anomali <i>free-air</i> BGI di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan lintasan korelasi.....	57
Gambar 5.6	Peta kontur anomali Bouguer lengkap BGI di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan lintasan korelasi.....	58
Gambar 5.7	Grafik korelasi data gravitasi GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 13.....	59
Gambar 5.8	Peta kontur ABL GGMplus di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan lintasan korelasi.....	61
Gambar 5.9	Peta kontur ABL BGI di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan lintasan korelasi.....	61
Gambar 5.10	Grafik korelasi data anomali Bouguer lengkap GGMplus dan BGI lintasan 6.....	62
Gambar 5.11	Peta kontur percepatan gravitasi GGMplus di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan topografi dan sungai.....	64
Gambar 5.12	Peta kontur anomali <i>gravity disturbance</i> GGMplus di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan topografi dan sungai.....	65
Gambar 5.13	Peta kontur anomali Bouguer sederhana daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan topografi dan sungai.....	66
Gambar 5.14	Peta kontur anomali Bouguer lengkap di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan struktur yang ada di sekitar daerah penelitian.....	67
Gambar 5.15	Peta kontur kontinuitas ke atas ketinggian 100 m.....	68
Gambar 5.16	Peta kontur kontinuitas ke atas ketinggian 300 m.....	69
Gambar 5.17	Peta kontur kontinuitas ke atas ketinggian 500 m.....	69
Gambar 5.18	Peta kontur kontinuitas ke atas ketinggian 800 m.....	70
Gambar 5.19	Peta kontur kontinuitas ke atas ketinggian 1000 m.....	70

Gambar 5.20	Peta kontur anomali lokal daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan struktur yang ada di daerah penelitian.....	71
Gambar 5.21	Peta kontur SVD anomali regional di daerah penelitian yang di <i>overlay</i> dengan batas nol, garis hijau mengindikasikan keberadaan sesar yang berarah barat laut-tenggara dan garis hitam menunjukkan sayatan SVD.....	73
Gambar 5.22	Grafik sayatan peta kontur SVD anomali regional pada sayatan 2.....	73
Gambar 5.23	Peta kontur anomali lokal yang di <i>overlay</i> dengan keberadaan mata air panas, kotak merah merupakan daerah yang akan dianalisis menggunakan SVD.....	75
Gambar 5.24	Peta kontur SVD anomali lokal di daerah sesar yang berkorelasi dengan keberadaan mata air panas, garis hijau mengindikasikan keberadaan sesar di daerah tersebut dan garis hitam menunjukkan sayatan SVD.....	75
Gambar 5.25	Grafik sayatan peta kontur anomali SVD pada sayatan 2.....	76
Gambar 5.26	Peta anomali lokal yang di <i>overlay</i> dengan keberadaan <i>maar</i> dan sesar di area mata air panas.....	77
Gambar 5.27	Model bawah permukaan sayatan A-A'.....	79
Gambar 5.28	Model bawah permukaan sayatan B-B'. Lingkaran hijau menunjukkan Stasiun Titik Amat (STA) basalt yang tersingkap di permukaan	81
Gambar 5.29	Model bawah permukaan sayatan C-C'. Lingkaran hijau menunjukkan Stasiun Titik Amat (STA) basalt yang tersingkap di permukaan	83
Gambar A.1	Skema ilustrasi <i>maar</i>	92
Gambar A.2	Skema ilustrasi <i>cinder cone</i>	92
Gambar D.1	Percepatan gravitasi yang diakibatkan oleh anomali berbentuk silinder.....	96
Gambar E.1	Pembagian zona untuk koreksi <i>terrain</i> pada <i>Oasis Montaj</i> 6.4.2, garis biru (putus-putus) adalah <i>grid</i> yang digunakan untuk koreksi <i>terrain</i> dan <i>grid</i> hijau (tebal) adalah <i>grid</i> DEM regional.....	98
Gambar E.2	Zona 0: <i>sloped triangle</i>	99
Gambar E.3	Zona 1: <i>rectangular prism</i>	100
Gambar E.4	Zona 2: <i>sectional ring</i>	101
Gambar F.1	Bidang horisontal nilai gravitasi dan notasi koordinatnya.....	102
Gambar F.2	<i>Grid</i> dan lingkaran untuk menghitung persamaan SVD.....	103
Gambar F.3	Konfigurasi A dengan 4 titik pada jarak r dari P dengan P adalah titik pada bidang dengan $z=0$	104
Gambar F.4	Konfigurasi B dengan 4 titik pada jarak r dari P dengan P adalah titik pada bidang dengan $z=0$	105
Gambar F.5	Konfigurasi C dengan 4 titik pada jarak r dari P dengan P adalah titik pada bidang dengan $z=0$	106
Gambar G.1	Elemen geometri gaya gravitasi pada poligon dengan sisi n	107

Gambar J.1	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 1.....	119
Gambar J.2	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 2.....	119
Gambar J.3	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 3.....	120
Gambar J.4	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 4.....	120
Gambar J.5	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 5.....	121
Gambar J.6	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 6.....	121
Gambar J.7	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 7.....	122
Gambar J.8	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 8.....	122
Gambar J.9	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 9.....	123
Gambar J.10	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 10.....	123
Gambar J.11	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 11.....	124
Gambar J.12	Grafik korelasi data GGMplus, TOPEX dan BGI lintasan 12.....	124
Gambar J.13	Korelasi data ABL GGMplus dan BGI lintasan 1.....	125
Gambar J.14	Korelasi data ABL GGMplus dan BGI lintasan 2.....	125
Gambar J.15	Korelasi data ABL GGMplus dan BGI lintasan 3.....	126
Gambar J.16	Korelasi data ABL GGMplus dan BGI lintasan 4.....	126
Gambar J.17	Korelasi data ABL GGMplus dan BGI lintasan 5.....	127
Gambar J.18	Korelasi data ABL GGMplus dan BGI lintasan 7.....	127
Gambar J.19	Korelasi data ABL GGMplus dan BGI lintasan 8.....	128
Gambar K.1	Grafik sayatan peta kontur SVD anomali lokal pada sayatan 1.....	129
Gambar K.2	Grafik sayatan peta kontur SVD anomali lokal pada sayatan 3.....	129
Gambar K.3	Grafik sayatan peta kontur SVD anomali lokal pada sayatan 4.....	130
Gambar K.4	Grafik sayatan peta kontur SVD anomali lokal pada sayatan 5.....	130
Gambar K.5	Grafik sayatan peta kontur SVD anomali regional pada sayatan 1.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Hasil korelasi data gravitasi GGMPus, TOPEX dan BGI per lintasan.....	60
Tabel 5.2	Hasil korelasi anomali Bouguer lengkap GGMPus dan BGI	63
Tabel 5.3	Hasil analisis SVD pada anomali regional	74
Tabel 5.4	Hasil analisis struktur SVD pada anomali lokal.....	76
Tabel 5.5	Parameter nilai densitas.....	78
Tabel C.1	Konstanta geometri.....	95
Tabel C.2	Konstanta fisis.....	95
Tabel L.1	Hasil perhitungan densitas sampel batuan.....	132