

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah... ..	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Fisiografi Regional Jawa barat.....	5
2.2. Geologi Regional Daerah Penelitian.....	7
2.3. Geokimia Daerah Penelitian	16
2.4. Geohidrologi Daerah Penelitian.....	21
2.5. Sistem Panas Bumi.....	22
2.6. Penelitian Terdahulu di Daerah Panas Bumi Pamancalan.....	28
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1. Prinsip Dasar Gravitasi	30
3.2. Anomali Gravitasi	34
3.3. Koreksi Data Gravitasi.....	37
3.4. Pengolahan Data Awal	38
3.5. Pengolahan Data Lanjutan	41
3.6. Proyeksi ke Bidang Datar dengan Grid yang teratur	48
3.7. Kontinuasi ke Atas (<i>Upward Continuation</i>)	52
3.8. Analisis Spektrum	53
3.9. Pemodelan Geofisika	55
3.10. Pemodelan Gravitasi	60
3.11. <i>GRABLOX 16.b</i>	62
3.12. <i>BLOXER 16.c</i>	64
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	66
4.2. Data dan Sumber Data	66
4.3. Prosedur Pengolahan Data	67

BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1.	Pemetaan Anomali Bouger Lengkap (ABL).....	72
5.2.	Topografi Daerah Penelitian	73
5.3.	Reduksi ke Bidang Datar	76
5.4.	Analisis Power Spektrum untuk Menentukan Kedalaman Anomali Regional-Residual	77
5.5.	Pemisahan Anomali Regional dan Residual	79
5.6.	Densitas Bouger Daerah Pamancalan	83
5.7.	Pemodelan 3D Bawah Permukaan Bumi	84
5.8.	Pembuatan Model Awal dengan <i>Grablox</i>	85
5.9.	Pemodelan Inversi	86
5.10.	Interpretasi	90
5.11	Model Tentatif Sistem Panas Bumi Pamancalan	108
BAB VI	PENUTUP SEMENTARA	
6.1.	Kesimpulan	112
6.2.	Saran.....	112
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Fisiografi Jawa Barat (Bemmelen, 1949).....	6
Gambar 2.2	Peta pola kelurusan struktur daerah panas bumi Pamancalan dengan citra aster DEM (Arif, 2015)	9
Gambar 2.3	Stratigrafi daerah Pamancalan berdasarkan peta geologi lembar Leuwidamar (Sujatmiko dan Santoso, 1992)	11
Gambar 2.4	Pola tektonik dan gunungapi di Jawa Barat, digambar ulang dan dikombinasikan dengan citra aster DEM (Yulianto, 2000)	13
Gambar 2.5	Diagram segitiga Cl-SO ₄ -HCO ₃ (Arsadipura dkk, 2011).....	17
Gambar 2.6	Diagram segitiga Cl-Li-B (Arsadipura dkk, 2011).....	17
Gambar 2.7	Diagram segitiga Na-K-Mg (Arsadipura dkk, 2011).....	18
Gambar 2.8	Grafik Schoeller dari air panas dan dingin daerah Pamancalan (Arsadipura dkk, 2011).	19
Gambar 2.9	Grafik Hasil Analisis Konsentrasi Isotop ¹⁸ O dan ² H (Deuterium) (Arsadipura dkk, 2011).....	20
Gambar 2.10	Peta hidrogeologi daerah Pamancalan	22
Gambar 2.11	Ilustrasi sistem panas bumi (modifikasi dari Modjo, 1980).....	25
Gambar 2.12	Model tentatif sistem panas bumi Pamancalan (Arsadipura dkk, 2011).....	27
Gambar 2.13	Interpretasi <i>resistivity</i> bawah permukaan daerah panas bumi Pamancalan (Arsadipura dkk, 2011)	29
Gambar 3.1	Gambar dua buah titik massa yang saling tarik menarik	30
Gambar 3.2	Potensial gravitasi pada distribusi massa kontinyu dalam dimensi ruang.....	32
Gambar 3.3	Lapisan-lapisan densitas, kontras densitas dan anomali gravitasi (Nettleton, 1971).....	34
Gambar 3.4	<i>Equivalent stratum</i>	35
Gambar 3.5	Sistem <i>looping</i> pada koreksi <i>drift</i>	40
Gambar 3.6	Sketsa koreksi udara bebas	42
Gambar 3.7	Sketsa Koreksi Bouger	44
Gambar 3.8	Koreksi medan	45
Gambar 3.9	(a) Gambar <i>terrain chart/Hammer chart</i> yang diletakkan di atas peta topografi dari daerah yang disurvei dan (b) Salah satu zona pada <i>terrain chart/Hammer chart</i>	46
Gambar 3.10	Grafik yang menunjukkan hubungan antara $g_{obs}(x,y,z)$ - [$g_{\phi}+0.3086 h$] sebagai sumbu X dan $(2\pi Gh)\rho$ sebagai sumbu Y(Sarkowi, 2011).....	48
Gambar 3.11	Proses perhitungan Dampney (Hidayat, 2010).....	49
Gambar 3.12	Grafik hubungan antara amplitude dan bilangan gelombang dalam menentukan eestimasi kedalaman sumber anomali (Fitriana, 2011)	54
Gambar 3.13	Blok mayor dan blok minor pada Grablox 16.b	

	(Pirttijarvi, 2008)	63
Gambar 3.14	Contoh tampilan GUI pada program Grablox 16.b (Pirttijarvi, 2008)	64
Gambar 3.15	Contoh tampilan GUI dalam program Bloxer 1.6c (Pirttijarvi, 2012)	65
Gambar 4.1	Desain survei daerah penelitian.....	66
Gambar 4.2	Diagram alir pengolahan data awal dan pengolahan data lanjutan	70
Gambar 4.3	Diagram alir pengolahan data dan pemodelan 3-D	71
Gambar 5.1	Peta anomali Bouger Lengkap di daerah penelitian	73
Gambar 5.2	Peta kontur topografi daerah penelitian dalam bentuk 2D	74
Gambar 5.3	Peta kontur topografi daerah penelitian dalam bentuk 3D	75
Gambar 5.4	Anomali Bouger Lengkap setelah di reduksi ke bidang datar	77
Gambar 5.5	Sayatan Spektrum pada peta kontur Anomali Bouger Lengkap setelah di reduksi ke bidang datar	78
Gambar 5.6	Grafik analisis spektrum pada lintasan 1	79
Gambar 5.7	Grafik analisis spektrum pada lintasan 2.....	79
Gambar 5.8	Anomali regional pada pengangkatan 1100 m	80
Gambar 5.9	Anomali residual pada pengangkatan 1100 m.....	81
Gambar 5.10	Peta geologi dioverlay dengan peta kontur anomali residual	81
Gambar 5.11	Grafik densitas Parasnis daerah Pamancalan	84
Gambar 5.12	Model awal dengan menggunakan Grablox dan 3-D ditampilkan dalam Bloxer pada anomali residual	86
Gambar 5.13	Inversi dan pemodelan medan gravitasi anomali residual sebelum dilakukan Optimize	87
Gambar 5.14	Inversi dan pemodelan medan gravitasi anomali residual setelah dilakukan Optimize	89
Gambar 5.15	Posisi lintasan sayatan anomali regional pada arah sumbu X dan Y.....	90
Gambar 5.16	Model sayatan A-A' yang memotong di X=638	92
Gambar 5.17	Model sayatan B-B' yang memotong di X=641.....	93
Gambar 5.18	Model sayatan C-C' yang memotong di X=643.....	93
Gambar 5.19	Model sayatan D-D' yang memotong di Y=9241	94
Gambar 5.20	Model sayatan E-E' yang memotong di Y=9245	95
Gambar 5.21	Model sayatan F-F' yang memotong di Y=9247	96
Gambar 5.22	Model 3D sayatan perkedalaman ke-1 sampai sayatan ke-4....	99
Gambar 5.23	Model 3D sayatan perkedalaman ke-5 sampai sayatan ke-8....	100
Gambar 5.24	Model 3D sayatan perkedalaman ke-9 dan ke-10	101
Gambar 5.25	Gambar perkiraan sesar pada model 3D anomali residual	106
Gambar 5.26	Model 3D dengan densitas terpisah pada anomali residual.....	108
Gambar 5.27	Model Tentatif Sistem Panas Bumi Pamancalan.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan beberapa komponen mata air panas Pamancalan ...	18
Tabel 2.2	Data analisis isotop daerah panas bumi Pamancalan	20
Tabel 5.1	Hasil sayatan setiap kedalaman pada model 3-D menggunakan <i>Software Grablox</i> anomali residual	102

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Tabel A.1. Data sampel air daerah panas bumi Pamancalan, Banten.....	117
	Tabel A.2. Hasil analisis air daerah panas bumi Pamancalan, Banten.....	119
LAMPIRAN B	<i>Calibration Table for G-1118</i>	121
LAMPIRAN C	<i>Listing</i> Program Proyeksi ke Bidang Datar Metode Dampney Menggunakan Bahasa Pemrograman <i>Matlab2008b</i>	122
LAMPIRAN D	Peta Geologi Lembar Leuwidamar	124
LAMPIRAN E	Tabel E.1. Data Densitas Batuan Hasil Analisis Laboratorium	125
LAMPIRAN F	Tabel F.1 Densitas Batuan (Telford dkk, 1990)	126
LAMPIRAN G	Inversi dan Pemodelan Medan Gravitasi Setelah Dilakukan Optimasi pada Anomali Regional.....	128
LAMPIRAN H	File Hasil Pengolahan Grablox	131
LAMPIRAN I	Hasil Sayatan Tegak Lurus Sumbu X pada Anomali Residual	134
LAMPIRAN J	Hasil Sayatan Tegak Lurus Sumbu Y pada Anomali Residual	136

INTISARI

PEMODELAN TIGA DIMENSI (3D) STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DAERAH PANAS BUMI PAMANCALAN KABUPATEN LEBAK, PROVINSI BANTEN, JAWA BARAT BERDASARKAN ANALISIS DATA ANOMALI GRAVITASI

Oleh:

Fitri Jusmi

13/351870/PPA/04194

Penelitian ini dilakukan untuk memodelkan struktur bawah permukaan sistem panas bumi Pamancalan di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, Jawa Barat dengan menggunakan metode gravitasi. Pengolahan data diawali dengan melakukan konversi ke skala milligal, koreksi tinggi alat, koreksi pasang surut dan koreksi drift untuk memperoleh nilai gravitasi pengamatan. Selanjutnya koreksi gravitasi normal, koreksi udara bebas, koreksi medan dan koreksi Bouguer dilakukan untuk memperoleh medan gravitasi teoritis pada posisi titik amat sehingga diperoleh anomali medan gravitasi Bouguer lengkap. Untuk menghilangkan efek topografi, anomali tersebut di reduksi ke bidang datar. Kemudian melakukan kontinuasi ke atas sampai ketinggian 1100 meter yang dianggap tetap. Kontur anomali medan gravitasi residual yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Interpretasi kuantitatif dilakukan dengan membuat pemodelan 3D. Adapun kedalaman permukaan *reservoir* dan *heat source* daerah penelitian diperoleh dengan melakukan analisis *power spectrum* pada data yang telah direduksi ke bidang datar.

Hasil interpretasi kuantitatif menunjukkan adanya struktur yang mengontrol sistem panas bumi Pamancalan berupa sesar yang berarah Utara-Selatan dan Barat Daya-Timur Laut. Selain itu juga terdapat batuan penyusun sistem panas bumi yang terdiri dari; batuan *heat source* berupa diorite produk Gunung Hanjawar, *reservoir* berupa batupasir dan batugamping, batuan *clay cap* berupa tuff dan batulempung hasil alterasi. Diduga terdapat tubuh batuan intrusi pada kedalaman lebih dari 4000 m, *reservoir* yang memfasilitasi keluarnya air panas dengan kedalaman 650-2700 m dan batuan *clay cap* dengan kedalaman 0-650 m.

Kata Kunci: anomali medan gravitasi, *heat source*, *reservoir*, *clay cap*, sesar.

ABSTRACT

THREE DIMENSIONAL (3D) MODELING OF THE SUB SURFACE STRUCTURE IN THE AREA OF GEOTHERMAL DISTRICT PAMANCALAN LEBAK, BANTEN PROVINCE, WEST JAVA BASED ON GRAVITY ANOMALY

By:

Fitri Jusmi

13/351870/PPA/04194

This study was conducted to model subsurface structure of a geothermal system of Pamancalan in Lebak , Banten , West Java using the gravity method. Data processing begins by converting to milligal scale , high correction tools, tide correction and drift correction to obtain the value of gravity observations. Furthermore, normal gravity correction, free air correction, correction terrain and Bouguer corrections made to obtain the theoretical gravitational field at the very point position in order to obtain a complete Bouguer anomaly gravity field. To eliminate the effects of topography, such anomalies in a reduction to a flat surface. Then do a continuation upward to an altitude of 1100 meters is considered fixed. Contour residual gravity field anomalies were analyzed qualitatively and quantitatively. Quantitative interpretation is done by creating a 3D modeling. The depth of the reservoir and a heat source surface area was obtained by analyzing the power spectrum on the data that has been reduced to a flat surface.

The results of quantitative interpretation indicates the structure of the control system in the form of geothermal Pamancalan fault trending North-South and Southwest - Northeast. There is also a constituent of rock geothermal system consists of ; heat source in the form of diorite rocks of Mount Hanjawar product , in the form of reservoir sandstones and limestones , clay cap rocks such as tuff and mudstone alteration results. Allegedly there is a body of rocks on the intrusion depth of more than 4000 m, reservoir which facilitates the escaping hot water with depth 650-2700 m and rocks clay cap with depth 0-650 m.

Keywords: anomalous gravity field, heat source, reservoir, clay cap, cesarean.