



PROSIDING

Bagian I

ISBN: 978-979-8510-34-2

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI IV

**"Peran Strategis Sains dan Teknologi
Dalam Membangun Karakter Bangsa"**

Hotel Marcopolo Bandar Lampung
29 – 30 November 2011



PROSIDING

Seminar Nasional Sains dan Teknologi IV

Hotel Marcopolo, Bandar Lampung, 29 – 30 November 2011

Penyunting

Prof. Dr. John Hendri, M.S.
Prof. Dr. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.
Dwi Asmi, Ph.D.
Warsono, Ph.D.
Subeki, Ph.D.
Dr. Nyimas Sa'diyah
dr. Muhartono, Sp. PA., M.Kes.
Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.
Dr. Ir. M. Irfan Affandi, M.Si.
Dr. Ir. Sumaryo Gs, M.Si.
Wasinton Simanjuntak, Ph.D.
Warji, S.TP., M.Si.
Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.

Penyunting Pelaksana

Putri Wulandari, S.Si.
Yuniarti, S. Si

Prosiding Seminar Hasil-Hasil
Seminar Sains dan Teknologi :

Februari 2012

Penyunting, Admi Syarif...[et al.].-Bandar Lampung
Lembaga Penelitian, Universitas Lampung 2012.
899 hlm. ; 21 X 29,7 cm
ISBN 978-979-8510-34-2

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

JL. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no.1 Gedungmeneng Bandar Lampung 35145
Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 136, 138, Fax. (0721) 773798
e-mail lemlit@unila.ac.id

Design Layout by adiguna.setiawan@ymail.com



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI – IV

Hotel Marcopolo, Bandar Lampung, 29 – 30 November 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga terlaksananya Seminar Nasional Sains dan Teknologi IV, 29 -- 30 November 2011 dengan lancar dan tanpa kendala yang berarti.

Seminar nasional dengan Tema : PERAN STRATEGIS SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM MEMBANGUN KARAKTER BANGSA ini bertujuan sebagai (a) Wadah penyebar luasan informasi hasil penelitian (b) Ajang pertemuan ilmiah para peneliti dan (c) Sarana tukar informasi kalangan para peneliti di bidang Sains dan Teknologi. Seminar nasional ini ternyata mendapatkan sambutan yang sangat baik dari berbagai kalangan yang terkait dengan Sains dan Teknologi. Antusiasme ini terlihat dari jumlah peserta yang mencapai lebih kurang 200 orang yang berasal dari perguruan tinggi, lembaga penelitian dan juga para mahasiswa dari Sabang sampai Merauke. Kehadiran para peserta dari berbagai daerah di Indonesia ini merupakan cerminan kepercayaan yang sangat besar kepada Universitas Lampung. Oleh karena itu, kami berharap kegiatan seminar ilmiah terus dapat dikembangkan atau ditingkatkan menjadi seminar internasional di tahun-tahun mendatang.

Kami seluruh panitia menyampaikan terimakasih yang setulusnya kepada Bapak Rektor Universitas Lampung beserta seluruh jajaran pimpinan Universitas Lampung atas kepercayaan dan dukungan moral maupun material yang diberikan kepada panitia sehingga seluruh kegiatan seminar dapat terlaksana dengan baik. Kami juga menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada seluruh peserta yang telah berkenan berpartisipasi, sehingga gerak langkah pengembangan Sains dan Teknologi di seluruh Nusantara terpapar secara luas. Ucapan terimakasih yang tulus juga kami sampaikan kepada seluruh civitas akademika Universitas Lampung yang telah berpartisipasi dalam kegiatan seminar.



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI – IV

Hotel Marcopolo, Bandar Lampung, 29 – 30 November 2011

Penghargaan yang tinggi kami berikan kepada para reviewer, penyunting dan kepada berbagai pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu atas partisipasinya memfasilitasi dan membantu, baik dana, sarana dan dukungan lainnya untuk terselenggaranya Seminar Nasional Sains dan Teknologi IV tahun 2011 dan sehingga prosiding ini dapat diterbitkan. Atas nama Panitia, kami mohon maaf sebesar-besarnya atas keterlambatan penerbitan Prosiding ini disebabkan keterlambatan pengumpulan makalah lengkap oleh peserta, banyaknya perbaikan dan penyempurnaan makalah, serta hal lain yang tidak dapat dihindari. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, utamanya bagi pengambil kebijakan pembangunan di bidang Sains dan Teknologi dalam upaya Membangun Karakter Bangsa.

Bandar Lampung, 15 Februari 2012

Ketua Panitia

Seminar Nasional Sains dan Teknologi IV

**Dr. Ir. Sumaryo GS, M.Si.
NIP 196403271990031004**

ISBN 978-979-8510-34-2

Prosiding : Seminar Nasional Sains & Teknologi – IV

Hotel Marcopolo, Bandar lampung, 29-30 November 2011

“Peran Strategis Sains & Teknologi dalam Membangun Karakter Bangsa”



DAFTAR ISI

PENENTUAN SPEKTRUM GRAF HASIL PENGGANDAAN Matriks Adjacency Dengan Aljabar Boole

Tukino, Wamilliana dan Dian Kurniasari

Halaman 1-5

STUDI PERBANDINGAN SPEKTRUM CURAH HUJAN HARIAN ANTARA METODE LOMB DAN METODE FFT

Ahmad Zakaria

Halaman 7-17

PERANCANGAN APLIKASI GSM TELEMETRY SEBAGAI SISTEM INFORMASI KETINGGIAN AIR SUNGAI

Azmi Saleh dan Khairul Anam

Halaman 19-28

AN OPEN SOURCE FRAMEWORK MODELLING: VISUALIZATION OF VOLTAGE MAGNITUDE AS PSEUDO CONTOUR ON A MAP

Bagus Sulistyo, Lukmanul Hakim, Herri Gusmedi dan Khairudin

Halaman 29-34

PENGEMBANGAN SMS CENTER UNTUK PENYAMPAIAN INFORMASI PENELITIAN

Dwi Sakethi

Halaman 35-41

PENGARUH INFORMASI TERHADAP CITRA PERUSAHAAN, CITRA PRODUK DAN FAMILIARITAS DALAM PENENTUAN PREFERENSI KONSUMEN: SUATU ANALISIS PADA PRODUK SHAMPO SUNSILK

Faila Shofa dan Toni Wijaya

Halaman 43-55

KARAKTERISTIK HARIAN *QUALITY OF SERVICE (QOS)* JARINGAN LAN DAN WLAN KAMPUS UNIVERSITAS LAMPUNG

Helmy Fitriawan

Halaman 57-63



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI – IV

Hotel Marcopolo, Bandar Lampung, 29 – 30 November 2011

SINTESIS FILM DAN PARTIKEL $Y_2O_3:Eu^{3+}$ SATU STEP

Camellia Panatarani, Diky Anggoro dan I Made Joni

Halaman 261-265

PENGARUH LUBANG PIPA TERHADAP KAPASITAS TEKAN PADA KOLOM PERSEGI BETON BERTULANG

Eddy Purwanto

Halaman 267-275

KAJIAN PERAN BORON DALAM MENGURANGI FENOMENA AOA PADA REAKTOR PWR

Febrianto

Halaman 277-284

ANALISA DAN PENGUKURAN MASSA JENIS CAIRAN MENGGUNAKAN SINYAL ULTRASONIK TRANSDUSER TUNGGAL

Gurum A P, Sri Wahyu Suciyati dan Arif Surtono

Halaman 285-295

APLIKASI ZEOLIT GRANULAR ASAL LAMPUNG PADA KNALPOT RACING UNTUK MEREDUKSI EMISI GAS CO DAN MENGHEMAT KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR BENSIN

4-LANGKAH

Herry Wardono

Halaman 297-306

SINTESIS ZSM-11 DARI ZEOLIT ALAM LAMPUNG

Simparmin br Ginting

Halaman 307-313

RANGKAIAN SERI TERBATAS MODEL KELVIN-VOIGT UNTUK MENDUGA DINAMIKA TRANSMISI GELOMBANG ULTRASONIK DALAM BAHAN VISKOELASTIK

Sri Waluyo dan Jinglu Tan

Halaman 315-324

PENENTUAN CURIE POINT DEPTH DATA ANOMALI GEOMAGNETIK DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS SPEKTRUM (STUDI KASUS: DAERAH PROSPEK GEOTHERMAL SEGMENT GUNUNG RAJABASA LAMPUNG)

Syamsurijal Rasimeng

Halaman 325-332



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI – IV

Hotel Marcopolo, Bandar Lampung, 29 – 30 November 2011

PENENTUAN CURIE POINT DEPTH DATA ANOMALI GEOMAGNETIK DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS SPEKTRUM (STUDI KASUS: DAERAH PROSPEK GEOTHERMAL SEGMENT GUNUNG RAJABASA LAMPUNG)

Syamsurijal Rasimeng¹⁾

Program Studi Teknik Geofisika Fakultas Teknik Universitas Lampung

ABSTRAK

Curie point depth (CPD) didefinisikan sebagai kedalaman temperatur Curie dimana mineral magnetik kehilangan sifat kemagnetannya. Temperatur curie umumnya lebih tinggi pada batuan beku mafik dibanding batuan lainnya, akibat kadar titano-magnetik yang terkandung lebih besar. Medan magnet induksi yang terukur di permukaan sebagai respon dari sifat kemagnetan batuan (*susceptibility*) akibat kandungan mineral magnetik merupakan informasi penting, yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan kedalaman suatu massa batuan termagnetisasi. Power spektral yang merupakan magnitudo dari serangkaian signal data anomali magnetik telah dimanfaatkan untuk menetukan kedalaman batuan bawah permukaan termasuk CPD. Hasil rekonstruksi kedalaman batuan bawah permukaan yang diperoleh berdasarkan perhitungan power spektrum data anomali magnetik gunung Rajabasa adalah kedalaman batuan reservoir (850-1990 meter) dan kedalaman *source rock* (1990-6730 meter). Sehingga ditafsirkan CPD di daerah gunung Rajabasa adalah sekitar 6,7 km.

Kata kunci: *Curie point depth, Power spektrum, Anomali magnetik, Rajabasa, Geothermal*

PENDAHULUAN

CPD didefinisikan sebagai kedalaman temperatur Curie dimana mineral magnetik kehilangan sifat kemagnetannya. Temperatur Curie umumnya lebih tinggi pada batuan beku mafik dibanding batuan lainnya, akibat kadar titano-magnetik yang terkandung lebih besar. Kehadiran mineral magnetik seperti magnetite (Fe_3O_4), ulvospine (Fe_2TiO_4), hematite (Fe_2O_3) dan lainnya sebagai mineral penyusun kerak bumi akan meningkatkan temperature Curie sampai sekitar $580^{\circ}C$ (Blakely, 1995; Byerly and Stolt, 1977).

Kedalaman CPD secara langsung dipengaruhi oleh temperatur batuan bawah permukaan akibat aktivitas tektonik. Aktivitas tektonik yang kompleks di wilayah

pulau Sumatera menghasilkan hipotesa variasi CPD yang tinggi. Sieh dan Natawidjaja (2000) membagi tiga bagian wilayah Sumatera berdasarkan aktivitas tektonik pada sesar Sumatera, yaitu Sumatera Bagian Utara, Sumatera Bagian Tengah dan Sumatera Bagian Selatan.

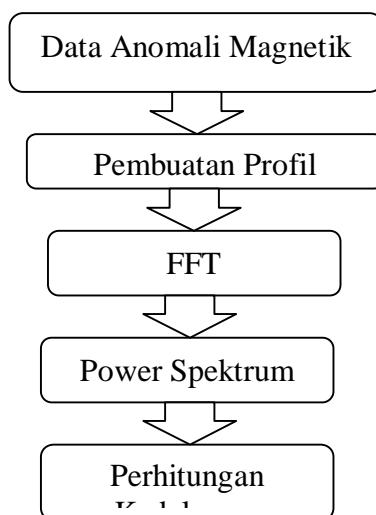
Metode magnetik didasarkan pada pengamatan medan magnet induksi sebagai respon dari batuan di bawah permukaan. Besarnya medan magnet induksi yang terukur bergantung pada kandungan mineral magnetik batuan. Sehingga keberadaan mineral-mineral magnetik sebagai penyusun batuan kerak bumi dapat dijadikan indikator dalam pengukuran magnetik. Kemampuan metode magnetik dalam mendeteksi massa batuan bawah permukaan, termasuk CPD dengan menerapkan analisis spektrum telah dilakukan oleh Bhattacharyya and Leu , 1977; Spector and Grant, 1970; Okubo *et al.*, 1985; Stampolidis and Tsokas, 2002; El Nabi, 2011; Büyüksaraç and Bektas, 2007; Dolmaz *et al.*, 2005, Bansal *et al.*, 2010; Minea and Vlad, 2010; Maden, 2010; Karastathis *et al.*, 2010. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan teknik pengolahan data power spektrum untuk menentukan kedalaman Curie sebagai salah satu parameter daerah prospek geothermal.

METODE PENELITIAN

Secara umum langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini adalah seperti pada bagan alir Gambar 1. Pemilihan lintasan profil (*cross-section*) dari data anomali medan magnet total didasarkan pada prinsip bahwa suatu sumber anomali bawah permukaan akan memberi respon *dipole* pada peta kontur anomali tersebut. Selain itu, amplitudo *cross-section* respon anomali bawah permukaan akan bervariasi bergantung panjang gelombang atau frekuensi sumber anomali. Selanjutnya data *cross-section* di transformasi menggunakan transformasi Fourier.

Hasil FFT adalah sekumpulan data anomali yang berada dalam kawasan frekuensi-space. Kuadratik data hasil FFT menghasilkan power spektrum yang akan mencerminkan kandungan energi gelombang yang dimiliki oleh sumber

anomali magnetik di bawah permukaan. Gradien kurva logaritmik power spektrum mengindikasikan kedalaman batuan sumber anomali magnetik.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

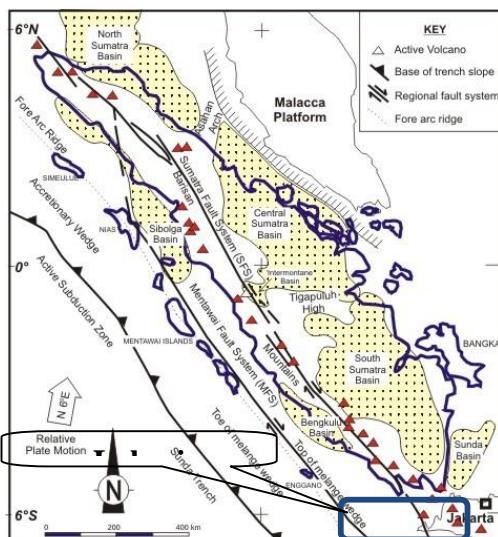
HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi Regional Sumatera

Sesar Sumatera terbentuk akibat tumbukan lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia sepanjang lebih dari 1600 km, dimulai dari Selat Sunda di bagian Selatan sampai Laut Andaman di bagian Utara (Genrich *et al.*, 2000). Rangkaian pegunungan Bukit Barisan sebagai produk dari sesar Sumatera menghasilkan daerah-daerah prospek geothermal (Hermawan and Rezky, 2010).

Pengangkatan (*uplift*) di sepanjang rangkaian pegunungan Bukit Barisan pada masa Miosen Tengah menghasilkan produk pegunungan vulkanik, yang juga diikuti dengan intrusi granit dan diorit. Pada masa Pliocen-Plistosen aktivitas magma di daerah ini menghasilkan produk batuan basaltik, andesitik dan dasit dan sistem geothermal (Mulyadi, 1995). Secara umum tatanan tektonik daerah ini terbentuk oleh subduksi lempeng Indo-Australia dengan Eurasia yang menimbulkan busur magmatik yang luas di Pegunungan Bukit Barisan yang dimulai sejak Perem Awal (Cameron, 1980 dalam Amin *et al.*, 1994) atau Perem

Tengah-Akhir (Katili 1969, 1972, 1981; Gafoer 1990 dalam Amin *et al.*, 1994), peta regional sesar sumatra disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Peta regional Sesar Sumatera

Temperatur dan Kedalaman Curie

Batuannya umumnya diklasifikasikan berdasarkan komposisi mineral, sifat kimia dan fisika berdasarkan tekstur, komposisi, susunan dan proses terbentuknya. Salah satu besaran fisis yang digunakan untuk klasifikasi batuan adalah sifat kemagnetan atau suseptibilitas (Milsom, 1996). Suseptibilitas adalah kemampuan suatu batuan untuk memberi respon akibat adanya medan magnet eksternal. Kemampuan tersebut akan bergantung pada komposisi, susunan mineral dan temperature batuan.

Temperatur Curie sebagai harga temperature dimana sifat kemagnetan batuan akan bernilai nol, akibat hilangnya sifat kemagnetan dari mineral-mineral penyusun batuan. Secara umum temperatur Curie akan lebih tinggi pada batuan yang mengandung titano-magnetik sebagai penyusun mineral magnetik (Blakely, 1995; Byerly and Stolt, 1977) dapat dijadikan sebagai indikator untuk mendekripsi temperatur Curie pada kedalaman yang cukup besar. Pada beberapa kasus tertentu CPD sebagai kedalaman temperatur Curie dianggap sebagai kedalaman sumber pada sistem geothermal (Bhattacharyya and Leu, 1977; Stampolidis dan Tsokas 2002).

Power Spektrum

Blakely (1995) menjabarkan suatu fungsi $f(x)$ dengan interval X , yang disajikan sebagai,

$$f(x) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} F_n e^{ik_n x} \quad (1)$$

Dengan $k_n = \frac{2\pi n}{X}$ dan $i = \sqrt{-1}$. F_n merupakan suatu bilangan kompleks dan dapat ditentukan melalui operasi integral,

$$F_n = \frac{1}{X} \int_{x_n}^{x_0+X} f(x) e^{-ik_n x} dx \quad (2)$$

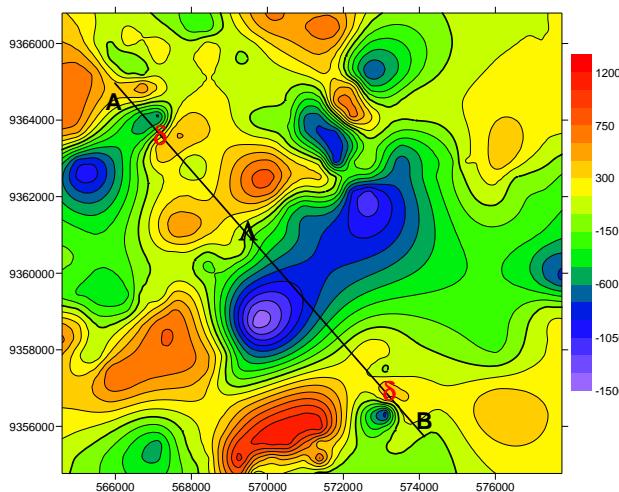
Transformasi Fourier $F(k)$ secara umum merupakan suatu fungsi kompleks dengan bagian real dan imaginer,

$$F(k) = |F(k)| e^{i\theta(k)} \quad (3)$$

Fungsi $F(k)$ dan $\theta(k)$ merupakan amplitude dan *phase spectrum*. Total energi $f(x)$ adalah

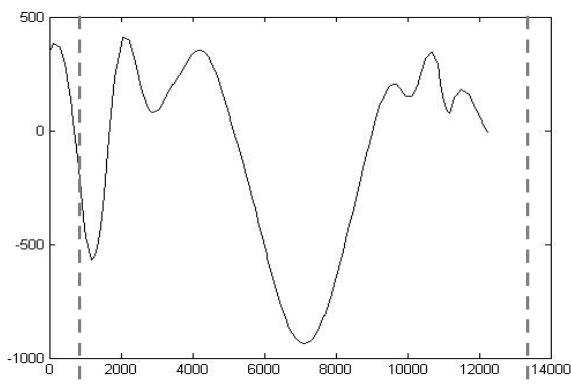
$$E = \int_{-\infty}^{\infty} |F(k)|^2 dx \quad (4)$$

Dimana $|F(k)|^2$ adalah *energy density spectrum*

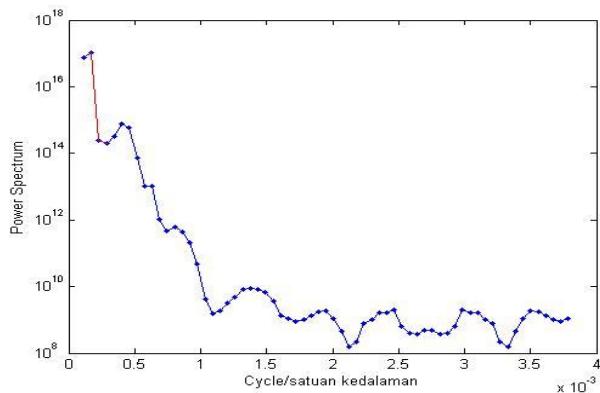


Gambar 3. Peta kontur anomali medan magnetik (500m diatas MSL)

Hasil perhitungan kedalaman berdasarkan analisis power spektrum memperlihatkan bahwa batuan reservoir berada pada kedalaman sekitar 1420 meter (kedalaman centroid), sedangkan CPD berada pada 4360 meter di bawah MSL seperti ditunjukkan dalam Gambar 4, 5 dan 6.

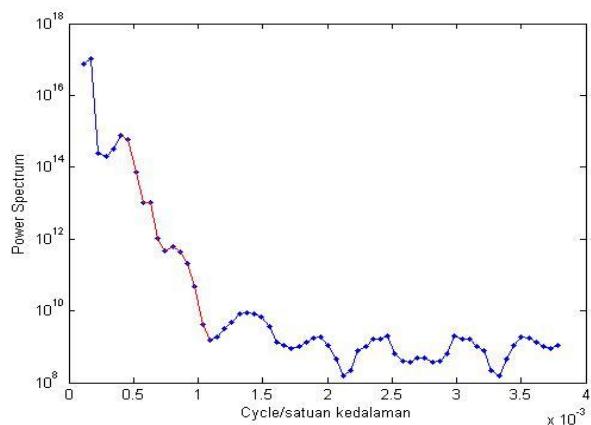


Gambar 4. Cross-section line AB



*Assumed depth : 4359.4543 satuan kedalaman

Gambar 5. Kurva power spectrum CPD



*Assumed depth : 1418.4086 satuan kedalaman

Gambar 6. Kurva power spectrum reservoir

Alimuddin dkk, (2011) merekonstruksi model geologi sesar-sesar yang berkembang di daerah gunung Rajabasa dan menafsirkan kedalaman batuan piroklastik adalah 350 meter dengan ketebalan sekitar 850 meter yang mengalami pen-sesar-an dengan pola sesar normal. Sehingga dapat direkonstruksikan kembali sebagai berikut; (i) Kedalaman lapisan piroklastik (350 s/d 850 meter), (ii) Kedalaman batuan reservoir (850 s/d 1990 meter) dan (iii) Kedalaman *source rock* (1990 s/d 6730 meter). Sehingga CPD di daerah gunung Rajabasa adalah sekitar 6,7 km.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis power spektrum dapat diinterpretasi-kan bahwa batuan reservoir geothermal gunung Rajabasa berada pada kedalaman sekitar 1420 meter (kedalaman centroid), sedangkan CPD berada pada 4360 meter di bawah MSL. Hasil rekonstruksi kedalaman memberikan informasi berupa kedalaman batuan reservoir sekitar 850 s/d 1990 meter dan kedalaman *source rock* sebagai batuan sumber geothermal adalah 1990 s/d 6730 meter, sedangkan CPD di daerah gunung Rajabasa adalah 6,7 km.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, Rasimeng, S., Brotopuspito, K.S. dan Wahyudi. 2011. Pemodelan Struktur Geologi Berdasarkan Data Geomagnetik Di Daerah Prospek Geothermal Gunung Rajabasa. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Bandar Lampung.
- Amin, T.C., Sidarto, S. Santosa dan W. Gunawan. 1994. Geology of the Kotaagung quadrangle, Sumater. Geological Research and Development Centre. Bandung.
- Bansal, A.R., Gabriel, G. dan Dimri, V.P. 2010. Depth To The Bottom Of Magnetic Sources In Germany, EGM 2010. International Workshop. Capri-Italy.
- Bhattacharyya B.K. dan Leu, L.K. 1977. Spectral analysis of gravity and magnetic anomalies due to rectangular prismatic bodies. *Geophysics*, Vol. 42, pp. 41-50.

- Blakely, R.J. 1995. *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*. Cambridge University Press. USA.
- Büyüksaraç, A. and Bektas, Ö. 2007. Curie Point Depth Of Inner East Anatolia-Turkey. *Geophysical Research Abstracts*. Vol. 9.
- Byerly, P.E. and Stolt, R.H. 1977. An Attempt To Define The Curie Point Isotherm In Northern And Central Arizona. *Geophysics Journal*, Vol. 42.
- Dolmaz, M.N., Omer, T.U., Hisarli, Z.M. and Orbay, N. 2005. Curie Point Depth Variations To Infer Thermal Structure Of The Crust At The African-Eurasian Convergence Zone. *Sw Turkey, Earth Planets Space*, 57, pp. 373–383.
- El Nabi, S.M.A. 2011. Curie point depth beneath the Barramiya–Red Sea coast area estimated from aeromagnetic spectral analysis. *Arab J Geosci- Saudi Society for Geosciences*.
- Genrich, J.F., Bock, Y., McCaffrey, R., Prawirodirdjo, L., Stevens, C.W., Puntodewo, S.S.O., Subarya, C. and Wdowinski, S. 2000. Distribution of slip at the northern Sumatera fault system. *Journal of geophysical research*, Vol. 105, No. B12, pp 28.327-28.341.
- Hermawan and Rezky. 2010. The role of Sumatera fault Structure in Appearance of Geothermal Faeture at Cubadak Area, West Sumatera Indonesia. Proceedings World Geothermal Congress. Bali, Indonesia.
- Karastathis, V.K., Papoulia, J., Di-Fiore, B., Makris, J., Tsambas, A., and Stampolidis, A. 2010. Exploration of the Deep Structure of the Central Greece Geothermal Field by Passive Seismic and Curie Depth Analysis. 72nd EAGE Conference and Exhibition incorporating SPE EUROPEC 2010 Barcelona, Spain.
- Maden, N. 2010. Curie-point Depth from Spectral Analysis of Magnetic Data in Erciyes Stratovolcano Central TURKEY. *Pure Appl. Geophys*, 167, pp 349–358.
- Milsom, J. 1996. *Field Geophysics*. John Wiley and Sons Ltd. Chichester, England.
- Minea, M. and Vlad, C.M. 2010. Curie Point depth estimates and correlation with flat-slab subduction in Mexico. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 13.
- Mulyadi. 1995. Interpretation of Geoelectric structure at Hululais Prospect Area, South Sumatera. Proceedings 17th NZ Geothermal Workshop.
- Spector, A. and Grant, S. 1970. Statistical models for interpreting aeromagnetic data. *Geophysics*, Vol. 35, No.2.
- Stampolidis, A. and Tsokas, G. 2002. Curie point depth of Macedonia and Thrace. *N. Greece. Pure and Applied Geophysics*, Vol. 159, pp 1-3.
- Sieh, K. dan Natawidjaja, D. 2000. Neotectonics of the Sumatran fault, Indonesia, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 105, No. B12, pp 28,295-28,326.