



## Pemodelan Lapisan Batuan Bawah Permukaan Kawasan Panas Bumi Menggunakan Metode Geomagnetik (Studi Kasus di Wisata Air Putih, Kabupaten Lebong)

Eko Heru Purwanto<sup>1</sup>, Andre Rahmat Al Ansory<sup>1</sup>, Usman Gumanty<sup>1</sup>, Desi Wulandari<sup>1</sup>, Refrizon<sup>1</sup>, Hallaudin<sup>1</sup>, Nanang Sugianto<sup>1\*</sup>, Arif Ismul Hadi<sup>1</sup>, M.Farid<sup>1</sup>, Suhendra<sup>1</sup>, Budi Harlianto<sup>1</sup>, Shela Basaria Purba<sup>1</sup>, Ripal Zamrawi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Program Studi Geofisika, Universitas Bengkulu, Jl. Wr. Supratman, Bengkulu, Indonesia

\* Corresponding author. E-mail: [nanang.s@unib.ac.id](mailto:nanang.s@unib.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian dengan metode geomagnetik di daerah panas bumi air putih Kabupaten Lebong dilakukan menggunakan alat *PPM (Proton Precession Magnetometer) G856*. Peta distribusi anomali medan magnet total dibuat dengan melewati tahapan reduksi dan koreksi data. *Upward Continuation filtering* dilakukan untuk memisahkan nilai anomali lokal dan regional pada hasil pemodelan distribusi anomali medan magnet total. *Reduction to the Pole (RTP)* digunakan untuk menghilangkan data anomali magnetik dari efek distorsi kecenderungan azimuth yang berbeda dari vektor magnetisasi. Sayatan A-A' dibuat untuk memodelkan struktur bawah permukaan daerah penelitian menggunakan model dua dimensi (2D) berdasarkan temuan pengurangan anomali medan magnet lokal ke kutub. Dari model 2D diketahui bahwa substruktur terdiri dari dua lapis batuan dengan nilai suseptibilitas berbeda yang memanjang hingga kedalaman 1240 meter. dengan nilai suseptibilitas 0,0037 untuk lapisan batupasir dan batulanau pada lapisan pertama dan nilai suseptibilitas 0,2928 untuk batuan andesit-basaltik pada lapisan kedua

### INFO ARTIKEL

**Sejarah Artikel:**

Diserahkan 23 Mei 2024

Tersedia daring 30 Juni 2024

**Kata Kunci:**

Geomagnetik; IGRF; Anomali; Manifestasi.

---

**ABSTRACT**

*Geomagnetical research in the Air Putih geothermal area of Lebong Regency was carried out using the PPM (Proton Precession Magnetometer) G856. The total magnetic field anomaly distribution map is made by going through the stages of data reduction and correction. Upward Continuation filtering is performed to separate local and regional anomaly values in the modeling results of the total magnetic field anomaly distribution. Reduction to the Pole (RTP) is used to remove magnetic anomaly data from the distortion effect of azimuth tendencies that are different from the magnetization vector. An A-A' incision was made to model the subsurface structure of the study area using a two-dimensional (2D) model based on the findings of local magnetic field anomaly reduction to the poles. From the 2D model, it is known that the substructure consists of two layers of rock with different susceptibility values that extend to a depth of 1240 meters. with a susceptibility value of 0.0037 for sandstone and siltstone layers in the first layer and a susceptibility value of 0.2928 for andesite-basaltic rocks in the second layer.*

---

**ARTICLE INFO****Article History:***Submitted May 23<sup>rd</sup> 2024**Available online June 30<sup>th</sup> 2024*

---

**Keyword:***Geomagnetic; IGRF; Anomaly; Manifestations.*

## 1. Pendahuluan

Indonesia masih ketergantungan kepada bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi Lokal. Sebesar 94,3% kebutuhan energi di Indonesia bergantung pada energi fosil, jumlah tersebut berdasarkan 49,7% dari minyak bumi, 20,1% dari gas bumi dan 24,5% dari batubara [1]. Pada tahun 2030, kebutuhan energi akan meningkat sebesar 45%, dengan peningkatan tahunan sebesar 1,6%. Fenomena tersebut mendorong eksplorasi sumber energi terbarukan[2] sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan energi, mengingat dominasi energi fosil saat ini (90,85%) dari batubara, minyak dan gas bumi. Pemerintah dalam PP 79 2014 mengatur tentang Kebijakan Energi Nasional Indonesia mendesak negara-negara memanfaatkan hingga 23% energi terbarukan pada tahun 2025, yang juga diadopsi oleh Perjanjian Paris yang memutuskan untuk mengurangi emisi global sebesar 29% pada tahun 2030, panas bumi adalah salah satu sumber energi terbarukan. Energi panas bumi merupakan solusi utama, menyediakan energi rendah karbon yang berkelanjutan dengan dampak iklim yang lebih rendah, terutama dampak lingkungan yang lebih rendah[3]. Sebuah laporan [4] telah menunjukkan potensi ini sebelumnya, menyatakan bahwa tenaga panas bumi dapat menggantikan

pembangkit listrik tenaga batubara. Namun, biaya pengembangan panas bumi dinilai kompetitif dibandingkan dengan sumber karbon lain seperti batu bara dan gas alam.

Indonesia memiliki sumber energi terbarukan sangat besar yaitu energi panas bumi, merupakan energi panas bumi terbesar di dunia. Indonesia memiliki potensi panas bumi sebesar 29.037 MW, dan baru dimanfaatkan sebesar 1.226 MW atau 4,2%. Kebijakan Energi Nasional menargetkan penggunaan sebesar 5% untuk menunjang energi nasional pada tahun 2025. Namun, panas bumi hanya berkontribusi sekitar 4% dengan perkembangan yang lambat, sehingga diperlukan investigasi lebih lanjut untuk mengembangkan lapangan panas bumi di Indonesia [5]. Cadangan yang dapat diprediksi berada di wilayah Air Putih, Lebong, Bengkulu dan memiliki cadangan tenaga panas bumi sebesar 600 megawatt (dimodifikasi dari Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Lebong, 2019). Potensi panas bumi dapat memaksimalkan kesejahteraan masyarakat dan menghasilkan energi ramah lingkungan di daerah penelitian. Cadangan daya ini tentunya membutuhkan penelitian lebih lanjut berupa pendalaman sebelum dapat dimanfaatkan.

Penelitian potensi panas bumi di Air Putih, Lebong dengan menggunakan

remote sensing dan mendapatkan hasil suhu permukaan tanah [6]. Hasil penelitian ini tidak cukup untuk memahami struktur panas bumi di wilayah Air Putih Lebong, sehingga penyelidikan lebih lanjut diharapkan dapat memahami struktur bawah permukaan.

Metode geomagnetik merupakan metode geofisika yang dapat digunakan dalam memetakan sebaran panas bumi selain metode geofisika lainnya. Teknik yang memanfaatkan sifat magnetik bumi disebut metode geomagnetik. Kerentanan magnetik, atau intensitas variasi dalam distribusi objek magnetik di bawah permukaan bumi, diukur menggunakan metode geomagnetik. Dalam eksplorasi panas bumi, teknik geomagnetik sering digunakan. Metode lain lebih mudah diterapkan untuk memetakan lokasi penelitian lebih lanjut ketika metode geomagnetik dapat mempersempit lokasi yang diduga memiliki potensi energi panas bumi [7].

Penelitian menggunakan geomagnetik untuk memodelkan struktur bawah permukaan telah menjadi subjek penelitian di Tinggi Raja Simalungun, dalam El-bahariya Egypt [8], di Nigeria Tenggara [9], dan jalur sesar Opak [10]. Hasil penelitian menggunakan metode geomagnetik diperoleh peta sebaran anomali magnetik total dan struktur bawah

permukaan serta jenis batuan yang didapatkan dari nilai susceptibilitas batuan dibawah permukaan. Metode geomagnetik juga dapat menentukan arah sebaran panas bumi melalui sebaran anomali negatif di kawasan panas bumi. Studi ini difokuskan pada struktur batuan bawah permukaan dan zona rekahan untuk mengumpulkan data tambahan.

## **2. Metode Penelitian**

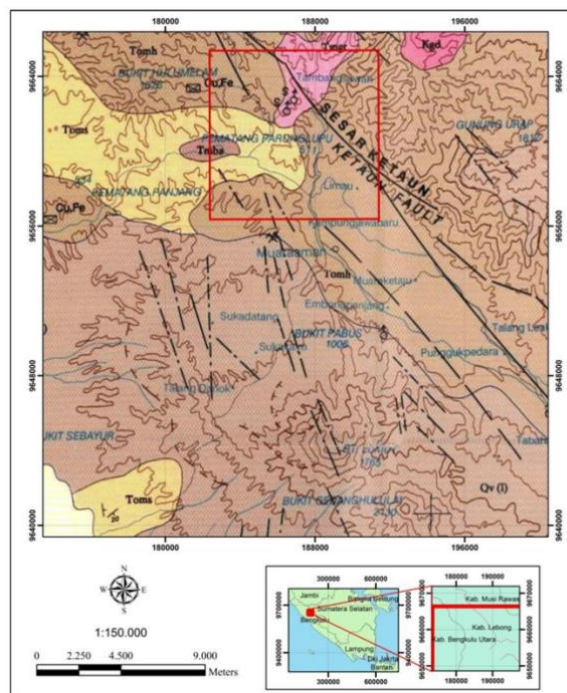
### **2.1. Tatanan Tektonik Dan Geologi**

Peta Geologi Regional Bengkulu menunjukkan bahwa lokasi penelitian berada pada Segmen Sesar Ketaun dengan arah Barat Laut-Tenggara yang berasosiasi dengan Sistem Sesar Sumatera (SFS). Berdasarkan system stratigrafi, sistem Paleogen Cekungan Bengkulu dan Cekungan Sumatera Selatan berada pada cekungan yang sama, kemudian berubah menjadi Neogen [11]. Berdasarkan peta geologi wilayah Bengkulu, daerah penelitian memiliki empat formasi batuan yang diberi nama Tomh, Toms, Tmgr, dan Tmba dapat dilihat pada Gambar 1. Formasi Hulusimpang (Tomh) berumur Oligosen hingga Miosen. Tersusun oleh batuan vulkanik yang terdiri dari breksi vulkanik, lava, dan tuf dengan sisipan konglomerat, batu pasir tuf, dan sisipan batu gamping dan batu lempung yang umumnya termineralisasi. Formasi Seblat

(Toms) yang terbentuk pada Miosen Tengah-Awal merupakan batu pasir yang mengandung kayu tergores, batu lempung, batu pasir konglomerat, batu gamping, serpih, napal, batu lempung tufaan dengan sisipan batupasir. Selain batuan sedimen, terdapat pula batuan beku berupa batuan terobosan dalam seperti granit yang berumur Miosen Tengah melalui Formasi Simpang Atas dan Formasi Seblat. Formasi Granit (Tmgr) Granit Miosen Tengah. Terakhir adalah Formasi Bal yang terdiri dari batuan vulkanik seperti andesit, breksi vulkanik, dan tuf.

Lokasi penelitian meliputi titik lemah Zona Sesar Sumatera yang membentang sepanjang Pulau Sumatera. Daerah zona patahan antara Pegunungan Sumatera

Barisan dan berasosiasi dengan Sistem Sesar Sumatera (Sumatera Fault System/SFS). Di beberapa titik, struktur geologi terbentuk secara sekunder pada beberapa orientasi rekahan. Sehingga, beberapa ruas jalur mengalami deformasi dan berasosiasi dengan Sesar Ketaun. Aneka litologi seperti batuan beku, vulkanik, dan sedimen menemukan perbedaan antara strike/dip dan sejarah geologi daerah penelitian. Litologinya ditemukan antara Kapur Akhir sampai Miosen. Selain itu, daerah penelitian memmanifestasikan berbagai mata air panas dengan kondisi batuan di sekitarnya dan mengalami pelapukan akibat oksidasi yang tinggi.



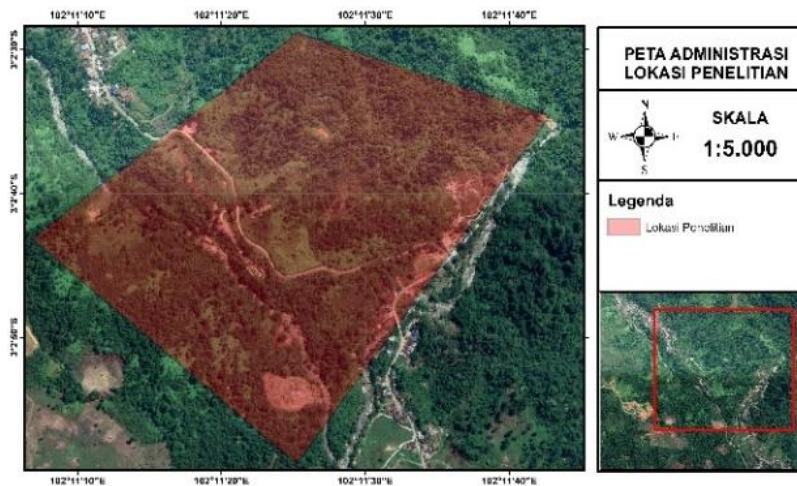
Gambar 1. Geologi Lokasi Penelitian

## 2.2. Akuisisi Data Geomagnetik

Pengambilan data penelitian dilakukan pada area seluas 3.200 m<sup>2</sup> pada koordinat area penelitian 03°2'28.19"111 S 102°11'28.12" E dapat dilihat pada Gambar 2. Daerah penelitian merupakan kawasan hutan dan perkebunan dengan topografi yang cukup curam.

Penelitian dilaksanakan pada 24-26 Oktober 2022, di kawasan Wisata Air Putih

kabupaten Lebong. Luas lokasi penelitian adalah 3.200 m<sup>2</sup>, dengan spasi antar titik 100 m. Jumlah stasiun magnet sebanyak 60 titik. Perekaman nilai magnetik dilakukan dengan menggunakan *Proton Proccession Magnetometer* (PPM). Pengambilan data meliputi lintang, bujur, ketinggian, waktu, dan variasi geomagnetik dalam nano-Tesla (nT).



Gambar 2. Lokasi Penelitian

## 2.3. Pengolahan Data Geomagnetik

### Koreksi Diurnal

Perubahan medan magnet bumi sementara harus diperhatikan untuk mendapatkan nilai yang akurat. Koreksi diurnal merupakan koreksi yang dilakukan untuk mengoreksi perubahan sementara pada medan magnet bumi. Koreksi diurnal terjadi karena nilai medan magnet bumi mengalami penyimpangan yang disebabkan oleh pengaruh radiasi matahari

pada siang hari. Nilai medan magnet bumi dapat berbeda antara siang dan malam, meskipun dalam posisi yang sama[12]. Variasi harian yang direkam pada waktu tertentu dari data medan magnet dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_D = \frac{t_n - t_{bs}}{t_{ak} - t_{bs}} (H_{ak} - H_{bs}) \quad (1)$$

Dengan :

$H_D$  : intensitas medan magnet diurnal

$H_{ak}$  : intensitas medan magnet di lokasi terakhir

$H_{bs}$  : intensitas medan magnet di stasiun awal

$t_n$  : waktu pengukuran pada titik pengukuran yang sesuai

$t_{bs}$  : pengukuran waktu di base station

$t_{ak}$  : titik waktu pengukuran hari terakhir.

### Koreksi IGRF

IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*) adalah model umum harmonik bola medan magnet bumi yang bersumber dari inti yang disepakati secara internasional [13]. Untuk menghilangkan pengaruh medan magnet utama Bumi dilakukan koreksi IGRF, koreksi IGRF adalah koreksi regional dari data magnetik yang terekam. Koreksi IGRF dilakukan dengan mengurangi nilai lapangan menarik yang tercatat melibatkan IGRF untuk area tersebut [14]. Studi ini melibatkan nilai IGRF untuk tahun 2020. Dengan mereduksi nilai intensitas medan magnet yang diukur dengan koreksi diurnal dan koreksi IGRF, maka dapat dihitung anomali medan magnet total setelah dilakukan koreksi IGRF, yang dapat dituliskan sebagai berikut [12] :

$$\Delta H = H_{obs} - \Delta H_{Day} - H_0 \quad (2)$$

Dengan :

$\Delta H$  : intensitas anomali medan magnet total

$H_{obs}$  : intensitas terukur medan magnet

$H_0$  : medan magnet yang diinduksi oleh IGRF.

### Upward Continuation

*Upward Continuation* adalah tahap di mana data magnetik terkait ketinggian dikurangi. Tujuannya adalah untuk mengurangi noise frekuensi tinggi yang dikelilingi oleh benda-benda magnetik [14]. Upward Continuation digunakan untuk memisahkan antara anomali lokal dan anomali regional [15]. Transformasi Fourier untuk metode ini dapat ditulis sebagai berikut :

$$F[U_u] = F[U]F[\varphi_u] \quad (3)$$

$$\varphi_{u(x,y,\Delta z)} = \frac{\Delta x}{2\pi} \frac{1}{(z^2, y^2, \Delta z^2)^{3/2}}$$

Dengan

$F[U_u]$  : transformasi lanjutan ke atas

$[U]$  : transformasi dari data anomali magnet

$[\varphi_u]$  : transformasi dari konstanta  $\varphi_u$  yang bergantung pada  $x$ ,  $y$  dan  $\Delta z$ .

### Reduction to The Pole (RTP)

Proses reduksi ke kutub dilakukan karena anomali magnetik memiliki polaritas negatif dan positif tidak seperti anomali gravitasi monopole. Pengurangan ke kutub digunakan untuk menghilangkan data anomali magnetik dari efek distorsi



kecenderungan azimuth yang bervariasi dari vektor magnetisasi [13].

### 2.4 Interpretasi Data

Interpretasi metode kualitatif dan kuantitatif untuk menafsirkan data geomagnetik. Pola kontur anomali medan geomagnetik, yang berasal dari distribusi objek magnetik di bawah permukaan bumi, berfungsi sebagai dasar untuk interpretasi kualitatif. Interpretasi kuantitatif, di sisi lain, melibatkan pemodelan anomali residual [12].

### 3. Hasil dan Pembahasan

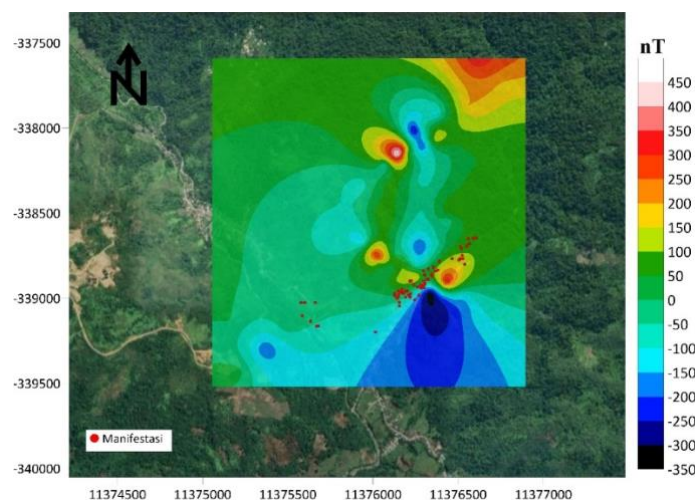
Interpretasi data menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif digunakan dalam menentukan jenis anomali dengan membaca kontur anomali geomagnetik. Metode kuantitatif digunakan untuk menentukan jenis lapisan bawah permukaan yang diperoleh dengan

pemodelan dan disesuaikan dengan peta geologi lokasi penelitian.

#### 3.1. Anomali Magnetik Total

Nilai anomali medan magnet total dihasilkan sebagai hasil dari koreksi harian dan koreksi IGRF, dan di-grid untuk menghasilkan peta pola kontur distribusi anomali, seperti yang digambarkan pada Gambar 3.

Hasil peta kontur sebaran anomali magnetik total kawasan penelitian memiliki nilai medan magnet berkisar antara -300 hingga 500 nT. Warna biru pada peta menunjukkan nilai susceptibilitas minimum dan warna merah menunjukkan nilai susceptibilitas. Karena anomali lokal terus berdampak pada peta anomali magnetik total akhir, data magnetik harus dikurangi ke ketinggian untuk membedakan antara data anomali regional dan data anomali lokal dan selanjutnya dilakukan reduksi ke kutub.



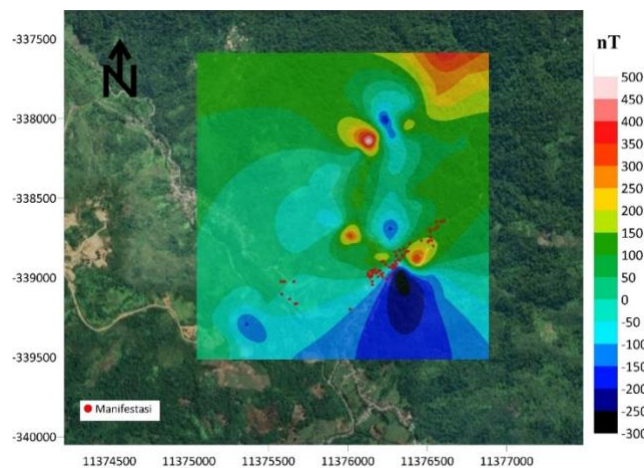
Gambar 3. Peta kontur anomali total magnetik



### 3.2. Upward Continuation

Data anomali magnetik total yang telah dibuat peta kontur anomali magnetik, selanjutnya dikoreksi efek magnetik regional karena tujuan penelitian adalah batuan lokal bawah permukaan. Setelah menerapkan *high pass filter* ke intensitas magnetik total, maka anomali lokal dapat

ditentukan. Peta magnet lokal (Gambar 4) memiliki nilai berkisar antara -200,0 nT hingga 250,0 nT. Nilai tersebut menunjukkan bahwa variasi suseptibilitas batuan berhubungan dengan kondisi geologi daerah penelitian.

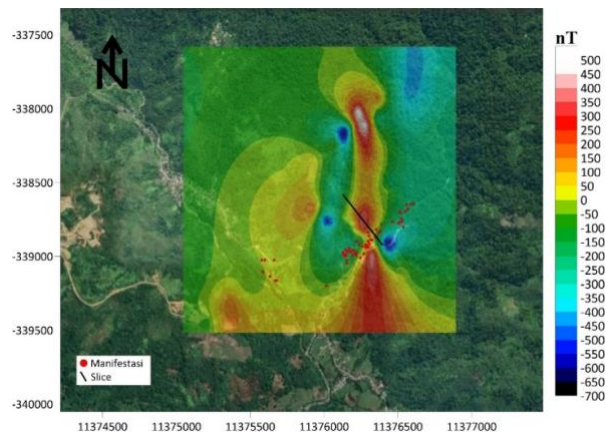


Gambar 4. Peta Anomali magnetik Lokal

### 3.3 Reduction to The Pole (RTP).

Reduksi ke kutub dilakukan pada data anomali magnetik lokal. Tujuan reduksi ke kutub adalah untuk menghilangkan pengaruh sudut kemiringan magnetik.

Karena data lapangan masih cenderung memiliki pola asimetris, interpretasi sifat dipol anomali magnetik membuat reduksi ke kutub diperlukan.



Gambar 5. Peta anomali medan magnet setelah dilakukan reduksi ke kutub

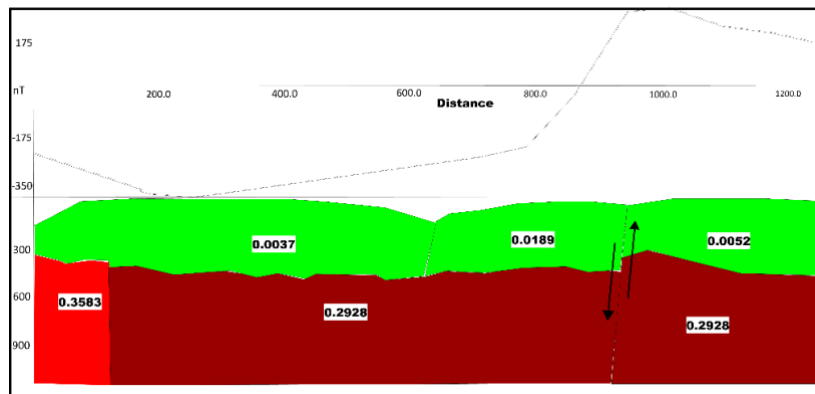
### 3.4. Pemodelan 2D Daerah Penelitian

Interpretasi kuantitatif dari daerah penelitian dapat dilakukan dengan membuat irisan pada anomali lokal. Gambar 6 merupakan hasil pemodelan profi 2D batuan bawah permukaan pada sayatan A-A' (Gambar 5). Pemodelan 2D dilakukan dengan membuat sayatan A-A' pada peta anomali magnetik lokal yang sudah direduksi ke kutub, pada model 2D daerah penelitian terdiri dari 2 lapis batuan. Dalam pemodelan 2D, terdapat tiga batuan dengan nilai suseptibilitas yang berbeda-beda membentuk lapisan pertama. Dari permukaan, batuan pertama memiliki nilai suseptibilitas 0,0037 hingga kedalaman 427 m. Lapisan batupasir dan batulanau masing-masing memiliki nilai suseptibilitas 0,0189 dan 0,0052, dan dapat ditemukan pada kedalaman mulai dari 14 meter hingga 427 meter.

Pada lapisan kedua yang masing-masing memiliki nilai suseptibilitas yang berbeda terdapat tiga batuan. Batuan andesit-basaltik membentuk lapisan kedua ini. Batuan pertama memiliki nilai suseptibilitas 0,3583 dan terletak pada kedalaman 357 m hingga 1240 m. Nilai

kerentanan batuan yang tinggi menunjukkan bahwa batuan tersebut mengandung magnetit dalam jumlah yang signifikan. Pemodelan menunjukkan bahwa batuan kedua mengalami penurunan terhadap batuan di lapisan kedua ini, dengan batuan kedua memiliki nilai suseptibilitas 0,2928 di kedalaman 427 m sampai 1240 m dan batuan ketiga memiliki suseptibilitas yang sama dengan batuan kedua di kedalaman 327 m hingga 1240 m. Kemunculan mata air panas di Air Putih Lebong diperkirakan akibat terbentuknya sesar ini.

Pada lapisan kedua, suseptibilitas batuan kedua dan ketiga juga lebih rendah dibandingkan batuan pertama. Batuan yang lebih dalam dengan kerentanan yang lebih rendah menunjukkan bahwa mereka telah melakukan kontak panas dengan batuan panas di bawahnya. Reservoir panas bumi adalah tempat di mana cairan panas diduga terakumulasi teradap batuan di bawah permukaan. Dari manifestasi air panas Air Putih, kedua batuan di lapisan kedua ini yang berada pada kedalaman 327 m hingga 1240 m diduga merupakan batuan penudung.



Gambar 6. Model 2D sayatan A-A'

#### 4. Kesimpulan

Hasil dari pengolahan dan interpretasi data magnetik di kawasan tempat wisata Air Putih, Lebong dapat disimpulkan memiliki anomali positif dan anomali negatif yang menunjukkan struktur geologi menyerupai patahan, dilihat pada hasil pemodelan peta sebaran anomali magnetik.

#### 5. Referensi

1. Marry, R. T., Armawi, A., Hadna, A. H., & Pitoyo, A. J. (2017). Panas bumi harta karun yang terpendam menuju ketahanan energi. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 23(2), 217-237.
2. Zhang, Y., Zhang, Y., Yu, H., Li, J., Xie, Y., & Lei, Z. (2020). Geothermal resource potential assessment of Fujian Province, China, based on geographic information system (GIS)-supported models. *Renewable Energy*, 153, 564-579.
3. Chang, B., & Starcher, K. (2019). Evaluation of wind and solar energy investments in Texas. *Renewable Energy*, 132, 1348-1359.
4. MacIsaac, D. (2009). Sustainable energy—without the hot air. *The Physics Teacher*, 47(8), 556-556.
5. Sarkowi, M., Wibowo, R. C., & Mulyatno, B. S. (2021). Wai Selabung geothermal reservoir analysis based on gravity method. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 10(2), 45-63.
6. Surbakti, A. F. H., Oktarina, M., Firdaus, T. P., & Ibrahim, M. M. Preliminary Investigation of Geothermal Potential with Remote Sensing Based on Satellite Imagery: Case Study in Air Putih Area, Lebong Regency, Bengkulu.
7. Hadi, H., Zubaidah, T., Adnyani, I. A. S., Paniran, P., Kanata, B., & Ratnasari, D. (2020, July). Survey of

- Geothermal Energy Potential using Geomagnetic Method in Sembalun Timba Gading, Lombok. In *Proceeding International Conference on Science (ICST)* (Vol. 1, No. 1, pp. 42-47).
8. El All, E. A., Khalil, A., Rabeh, T., & Osman, S. (2015). Geophysical contribution to evaluate the subsurface structural setting using magnetic and geothermal data in El-Bahariya Oasis, Western Desert, Egypt. *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics*, 4(2), 236-248.
  9. Ekwok, S. E., Akpan, A. E., & Ebong, E. D. (2019). Enhancement and modelling of aeromagnetic data of some inland basins, southeastern Nigeria. *Journal of African Earth Sciences*, 155, 43-53.
  10. Dayana, D. N., Wibowo, N. B., & Darmawan, D. (2018). Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Jalur Sesar Opak Berdasarkan Model Suseptibilitas dan Second Vertical Derivative dengan Metode Geomagnet. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 8, 88-98.
  11. Zikri, A. M. M., Mayasari, E. D., & Hastuti, E. W. D. (2019). Karakteristik Batuan Vulkanik Berdasarkan Analisis Petrografi Daerah Tangkit Serdang, Tanggamus, Lampung. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 135-140.
  12. Sutasoma, M., Susilo, A., Cahyo, R. H. D., & Suryo, E. A. (2021). Identification of Rock Layer Contacts in the Surrounding of the Sutami Dam Using Geomagnetic Methods. *GEOMATE Journal*, 21(84), 188-193.
  13. Adi, S., & Sunaryo, S. Investigation of Sidoarjo Mud Volcano ("LUSI") Impact on the Subsurface using Geomagnetic Method at Sidoarjo District, Indonesia.
  14. Utama, W., Warnana, D. D., Bahri, S., & Hilyah, A. (2016). Eksplorasi geomagnetik untuk penentuan keberadaan pipa air di bawah permukaan bumi. *Jurnal Geosaintek*, 2(3), 157-164.
  15. Jackson, A. (1996). RJ Blakely, 1995. Potential Theory in Gravity & Magnetic Applications. xix+ 441 pp. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press. Price£ 40.00, US \$59.95 (hard covers). ISBN 0 521 41508X. *Geological Magazine*, 133(2), 220-221.