

Kalkulasi Potensi Panas Bumi Seulawah Agam Secara Kualitatif dan Kuantitatif Sebagai Energi Alternatif Untuk Pembangkit Listrik

Asrillah dan Asnawi

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Malikussaleh

Corresponding Author: asril_ah@yahoo.com

Abstrak – Penelitian ini dilakukan untuk memetakan potensi Panas Bumi Seulawah Agam sebagai energi alternatif untuk pembangkit listrik. Maka pertama, dilakukan pemetaan potensi Panasnya (hydrothermal) dengan menggunakan metode Gaya Berat (Gravity Method) yang mencari perbedaan nilai kerapatan batuan bawah permukaan dengan batuan di sekitarnya. Jika secara kualitatif ditemukan sumber panas dengan sebaran luasnya tertentu, maka selanjutnya dilakukan perhitungan potensi panas secara kuantitatif dengan menggunakan persamaan Temperatur Geotermometrik Silika (SiO₂). Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan Gravitimeter Autograv, Cintrex- CG-5 beserta alat-alat lain sebagai pendukung dan dilakukan di dua daerah yaitu di kawasan Kawah Heutsz sepanjang 5,8 km dan di kawasan Kawah Cempaga dengan panjang lintasan adalah 4 km, kemudian data direkam dengan mengikuti lintasan grid. Selanjutnya, data tersebut diproses secara sederhana menggunakan Microsoft Excel. Hasil survei metode Gaya Berat ini memberikan informasi bahwa pada lintasan sekitar Kawah Heutsz terdapat patahan dan rekahan, sehingga kerapatan batuan relatif tinggi yang disebabkan adanya pembentukan mineral oleh fluida panas dalam rekahan batuan tersebut Sementara data di kawasan Kawah Cempaga menyatakan bahwa nilai kerapatannya rendah yang mengindikasikan adanya struktur geologi yang berupa patahan yaitu patahan Seulimum yang berfungsi sebagai media untuk sirkulasi sistem Panas Bumi, sehingga atas dasar kedua hasil tersebut dapat dikerucutkan bahwa Seulawah Agam prospek untuk dieksplorasi. Kemudian dari perhitungan kuantitatif didapatkan nilai jumlah Panas Bumi berkisar 58,8 MWe. Potensi sebesar ini, sangat cocok untuk menjadi sumber energi alternatif untuk pembangkit listrik yang dapat mengurangi difisit energi listrik yang selama ini terjadi di Aceh. Copyright © 2014 Department of Mechanical Engineering. All rights reserved.

Keywords: Gravitimeter CG-5 Autograv, anomali, Kawah Heutsz, Kawah Cempaga dan geotermometrik.

1. Pendahuluan

Kebutuhan energi listrik semakin hari semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk di dunia dan termasuk Indonesia yang pada akhirnya berdampak terhadap peningkatan jumlah permintaan energi listrik yang semakin lama cenderung semakin besar. Disisi lain jumlah energi yang berasal dari energi fosil semakin lama semakin berkurang dan bahkan pada suatu waktu akan habis. Hal yang tersebut belum terjadi, akan tetapi ketidakseimbangan antara pasokan dengan pertumbuhan permintaan malah sedang berlangsung sejak hampir satu setengah dekade terakhir. Krisis energi yang sedang terjadi dewasa ini pada suatu saat kedepan pasti akan berujung pada zero energi yang akan berakibat kepada lumpuhnya

perekonomian dari berbagai tingkat, baik ekonomi basis rumah tangga (home industry) ataupun industri skala menengah ke atas yang akan berakibat kepada kekacauan energi secara massal.

Untuk mengatasi dan menghindari krisis energi fosil sekarang dan dimasa yang akan datang, maka pemerintah harus dengan serius dan memiliki komitmen yang kuat untuk merealisasikan upaya-upaya hasil kajian tentang pencarian energi selain yang bersumber dari fosil, seperti energi panas bumi (geothermal energi), energi dari tumbuhan (bio fuel) dan energi dari air terjun, karena masih banyak sumber-sumber energi terbarukan yang perlu dioptimalkan untuk diproses menjadi siap pakai dengan dukungan teknologi yang menghasilkan energi terjangkau oleh masyarakat terutama kalangan ekonomi menengah ke bawah.

Letak Indonesia secara geografis berada pada pertemuan tiga lempeng dari belasan lempeng duniayaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan Pasifik. Konsekuensi dari letak ini berakibat kepada ancaman bencana gempa dan tsunami, namun disini lain kondisi tersebut memberikan manfaat yang kaya dengan sumber daya energi di daerah kepulauan Indonesia, seperti deretan gunung api aktif yang dapat dimanfaatkan untuk energi panas bumi untuk membangkitkan energi listrik. Indonesia memiliki 27GWe atau 40 % dari potensi panas bumi dunia. Beberapa gunung api aktif yang berpotensi sebagai sumber panas bumi ada di Aceh yaitu sebanyak 17 lokasi (Iboih, Lho Pria Laot, Jaboi Keuneukai, Ie Seum-Krueng Raya, Selawah Agam, Alur Canang, Alue Long Bangga, Tangse, Rimba Raya, G. Geureudong, Simpang Balik, Silih Nara, Meranati, Brawang Buaya, Kafi, G. Kembar dan Dolok Perkirapan) dengan total potensi Panas Bumi yaitu 1.115 MWe [5]

Sumber energi panas bumi cenderung tidak akan habis, karena proses pembentukannya yang terus menerus selama kondisi lingkungannya (geologi dan hidrologi) dapat terjaga keseimbangannya. Mengingat energi panas bumi ini tidak dapat diekspor, maka pemanfaatannya diarahkan untuk mencukupi kebutuhan energi domestik, dengan demikian energi panas bumi akan menjadi energi alternatif andalan dan vital karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap sumber energi fosil yang kian menipis dan dapat memberikan nilai tambah dalam rangka optimalisasi pemanfaatan aneka ragam sumber energi di Indonesia.

Disamping energi panas bumi tergolong energi yang dapat diperbaharui, energinya tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, sehingga hampir dapat dikatakan energinya memiliki zero pollutant atau clean energi dan diperkirakan akan menjadi energi primadona dimasa yang akan datang.

Energi panas bumi berasal adanya gunung api aktif yang disebabkan oleh proses magmatik dalam lapisan bumi. Energi panas (uap) yang timbul akibat proses tersebut berinteraksi dengan lapisan air tanah (aquifer), sehingga air dalam lapisan tersebut akan mengandung energi panas dan keluar melalui rekahan-rekahan batuan. Berkaitan dengan sifat rekahan batuan tersebut, akan mempengaruhi sifat fisis batuan yang salah satunya adalah nilai kerapatan (density). Pada eksplorasi panas bumi, metoda geofisika berperan sangat besar dalam menentukan keberadaan suatu sistem panas bumi (sumber panas, reservoir, lapisan penudung), luas daerah prospek, dan potensi sumber daya panas bumi. Penerapan metoda gaya berat di daerah ini bertujuan untuk menentukan sumber panas, daerah reservoir (zona rekahan dan besar), lapisan penudung, dan potensi panas bumi [3].

Penelitian ini dibatasi hanya pada potensi Panas

Bumi Seulawah Agam yang terletak sebelah barat Kecamatan Lembah Seulawah dan sebelah timur Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar. Untuk melihat suatu potensi Panas Bumi, maka perlu dilakukan survei dengan menggunakan beberapa metode geofisika yang efektif, sehingga dalam hal ini, salah satunya adalah survei metode Gaya Berat (Gravity method) [3], karena metode Gaya Berat merupakan metode geofisika yang pasif dengan mengukur besarnya nilai gravitasi di bawah permukaan. Nilai gravitasi tersebut sangat berkaitan erat dengan nilai keparapatan (density) suatu material bumi. Sehubungan dengan pemetaan sumber Panas Bumi berkaitan dengan akiran fluida panas yang ada dalam sistem zona patahan (fault zone system) dan zona rekahan (fracture zone) yang akan menyebabkan ada perbedaan nilai kerapatan zona-zona tersebut dengan zona yang ada di sekelilingnya, dimana dalam interpretasi data geofisika disebut anomali yang merupakan target dari survei geofisika.

Berdasarkan pada jenis fluida produksi dan kandungan fluida utamanya, sistem hydrothermal dibedakan menjadi dua fasa, yaitu sistem satu fasa dan dua fasa.

Sistem satu fasa merupakan sistem Panas Bumi yang umum dijumpai di dunia di mana sistem ini didominasi oleh air dengan kata lain reservoirnya mengandung air, walaupun boiling sering terjadi pada bagian atas reservoir membentuk lapisan penudung uap yang memiliki temperatur dan tekanan tinggi. penutup Sementara sistem dua fasa adalah sistem yang didominasi air atau uap. Sistem yang didominasi oleh uapsangat jarang dijumpai, dimana reservoir panas buminya mempunyai kandungan fasa uap yang lebih dominan dibandingkan dengan fasa airnya. Rekahan batuan umumnya terisi oleh uap dan pori-porinya masih menyimpan air. Reservoir airnya umumnya terletak jauh di kedalaman di bawah reservoir dominasi uapnya.

Jika temperatur reservoir Panas Bumi dibandingkan dengan temperatur reservoir minyak, temperatur reservoir Panas Bumi lebih tinggi yang dapat mencapai 3500 C. Berdasarkan pada tingginya temperatur, [2] membedakan sistem Panas Bumi menjadi tiga yaitu, pertama, reservoir temperatur rendah, dimana temperatur fluidanya lebih rendah dari 1250 C. Kedua, reservoir bertemperatur sedang yang memiliki temperatur reservoir antara 1250 C – 2250 C. Ketiga, yaitu reservoir yang memiliki temperatur di atas 2250 C

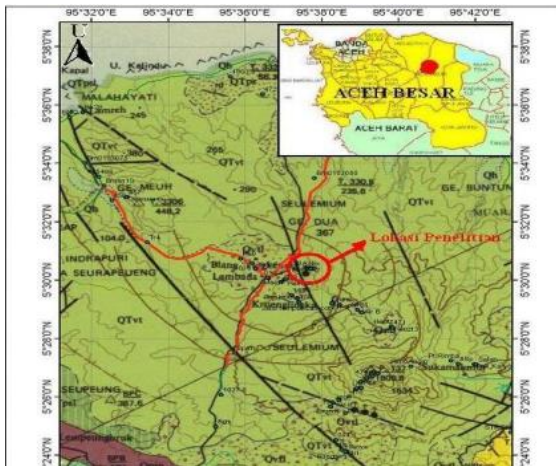
Karakteristik air umumnya berkaitan dengan kegiatan gunung api andesitic-riolitis yang disebabkan oleh sumber, berada di magma yang bersifat lebih asam dan lebih kental, sedangkan di Pulau Jawa, Nusatenggara dan Sulawesi umumnya berasosiasi dengan kegiatan vulkanik bersifat andesitis-basaltis dengan sumber magma yang lebih cair. Karakteristik geologi untuk panas bumi diujung utara Pulau Sulawesi memperlihatkan kesamaan karakteristik dengan di Pulau Jawa. Reservoir

panas bumi di Sumatera umumnya menempati batuan sedimen yang telah mengalami beberapa kali deformasi tektonik atau pensesaran setidak-tidaknya sejak Tersier sampai Resen. Hal ini menyebabkan terbentuknya porositas atau permeabilitas sekunder pada batuan, sehingga akan memiliki konduktivitas fluida besar [4].

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Daerah penelitian secara geografis terbentang pada posisi dari 05°22' – 05° 34' LU sampai 95°30' - 95° 44' BT yang termasuk kedalam kecamatan Seulimum, Kecamatan Lembah Seulawah, bagian barat Kecamatan Kuta Cot Glie, bagian barat Kecamatan Indrapuri dan bagian barat Utara Kecamatan Masjid Raya, yang semuanya termasuk kedalam kabupaten Aceh Besar. Seperti terlihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Pengambilan data metode Gravitasi dilakukan di lapangan panas bumi kawah Heutsz di lereng Gunung Api Seulawah Agam dan Le Jue di Lamteuba dan lintasan memanjang antara kawah Heutsz dengan lapangan panas bumi Le Jue Lamteuba Aceh Besar Provinsi Aceh. Pada kedua kawasan kawah Heutsz dan , mengukur ketiga metode menggunakan pola pengukuran grid 200 meter. Jumlah titik grid yang diukur di kawah Heutsz sebanyak 9 titik pengukuran mengelilingi kawah. Demikian juga pengukuran di kawasan. Dari kawah Heutsz sampai lapangan panas bumi Le Jue dilakukan pengukuran 1 lintasan. Jarak antar titik pengukuran bervariasi antara 230 – 560 meter dengan total panjang lintasan 5,8 Km. Dari Pos Pengamatan dilakukan pengukuran sampai ke kawah Cempaga dengan jarak lebih kurang 8 Km dengan spasi antar titik pengukuran bervariasi

2.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian gaya berat ini adalah :

1. Gravimeter CG-5 Autograv
2. Portabel GPS (Global Positioning System) tipe Navigasi
3. Peta Daerah survei
4. Komputer
5. Alat pendukung lainya seperti handy talky, payung, jam, pulpen dan lembar data pengamatan.

Sebelum pengambilan data lapangan dilakukan orientasi medan dengan menggunakan peta topografi yang ada. Orientasi medan ini untuk perencanaan pembuatan titik ikat di lapangan dan perencanaan lintasan-lintasan pengambilan data, agar daerah penelitian/survei dapat terisi dengan merata.

2.2.1 Pembuatan Titik Ikat Gaya berat

Dalam pengambilan data di lapangan yang pertama harus dilakukan adalah pembuatan titik ikat posisi dan gaya berat. Titik ikat berfungsi sebagai titik dasar pengukuran, dimana setiap pengukuran yang dilakukan di daerah penelitian didasarkan pada titik ikat ini. Titik ikat utama telah distandarkan dengan Postman System. Pengambilan data posisi dan gaya berat dilakukan secara bersama-sama. Prinsip kerja metode ini adalah mengukur variasi percepatan gaya berat di suatu titik di permukaan bumi, sehingga untuk menentukan serangkaian pengukuran diperlukan titik ikat yang sudah diketahui nilai percepatan gaya beratnya secara mutlak.

2.2.2 Pengukuran Variasi Percepatan Gaya berat

Pengambilan data gaya berat dilakukan secara looping. Pengambilan data gaya berat di titik amat dilakukan dengan pembacaan ulang sebanyak 3 kali, untuk setiap titik ikat menggunakan Gravimeter. Looping selalu dimulai dari titik ikat (Base Station) dan ditutup kembali di titik ikat itu.

2.2.3 Pengambilan Data Posisi

Untuk pengukuran posisi dilakukan secara diferensial dengan metode survei statik singkat menggunakan Portabel GPS tipe Navigasi

Berikut adalah alat gravimeter yang digunakan dalam penelitian seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Alat Gravimeter Scintrex Autograv CG-5

2.3. Proses Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada kawasan kawah Heutsz, menggunakan pola pengukuran grid 200 meter. Jumlah titik grid yang diukur di kawah Heutsz sebanyak 9 titik pengukuran mengelilingi kawah. Demikian juga pengukuran di kawasan kawah Heutsz sampai lapangan panas bumi le Jue dilakukan pengukuran 1 lintasan. Jarak antar titik pengukuran bervariasi antara 230 – 560 meter dengan total panjang lintasan 5,8 Km. Dari Pos Pengamatan dilakukan pengukuran sampai ke kawah Cempaga dengan jarak lebih kurang 8 Km dengan spasi antar titik pengukuran bervariasi.

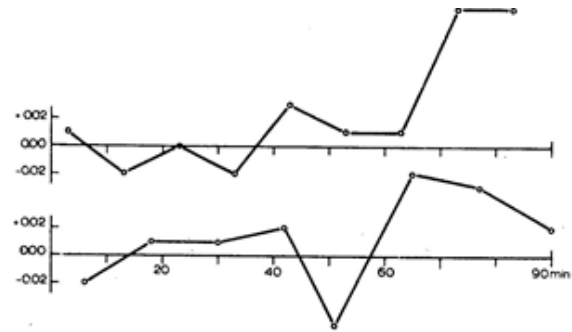
Dalam penelitian ini, setelah dilakukan survei metode gaya berat dan hasilnya Gunung Seulawah Agam dapat dikategorikan prospek secara kualitatif, maka selanjutnya akan diperkirakan jumlah energi panas yang terkandung dalam batuan untuk dikonversikan menjadi energi listrik yang berdasarkan perhitungan metode perhitungan temperatur geotermometrik dari silika (SiO₂) yaitu 1580 C dan geotermometri gas 2280 C yang merupakan karakteristik Panas Bumi yang terdapat di Sumatera dan luasan sebaran anomali lapangan Panas Bumi Seulawah Agam yang prospek

3. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran metode graviti di kawasan Gunung Api Seulawah Agam Aceh Besar dilaksanakan pada lintasan sepanjang 5,8 km dari Kawah Heutsz sampai dengan lapangan panas bumi le Jue. Perbedaan tinggi antara Kawah Heutsz dengan lapangan panas bumi le Jue sekitar 544 meter. Dalam eksplorasi energi panas bumi, pengukuran metode graviti dilakukan untuk memetakan struktur bawah permukaan yang sangat berhubungan dengan system panas bumi. Selain mengukur lintasan tersebut, Tim juga melakukan pengukuran sisi selatan gunung Seulawah yang dimulai dari pos pengamatan gunung api sampai dengan kawah Cempaga yang berjarak sekitar 8 km.

2.1 Lintasan Kawah Heutsz – le Jue Lamteba

Variasi nilai gravitasi terendah terekam setelah dilakukan koreksi pada titik pengukuran B6 sebesar 1599.67 mGal pada koordinat 5,477579o LU dan 95,657994o BT. Nilai anomali gravitasi tertinggi terekam pada titik pengukuran -F125 BR dengan nilai anomali gravitasi sebesar 2069.34 mGal pada koordinat 5,506073o LU dan 95,630137o BT. Variasi nilai anomali gravitasi ini menunjukkan adanya kompleksitas struktur bawah permukaan antara kawah Heutsz sampai dengan lapangan panas bumi le Jue Lamteuba seperti tampak pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik anomali gravitasi (gaya berat) setelah dilakukan koreksi dari kawah Heutsz sampai dengan le Jue

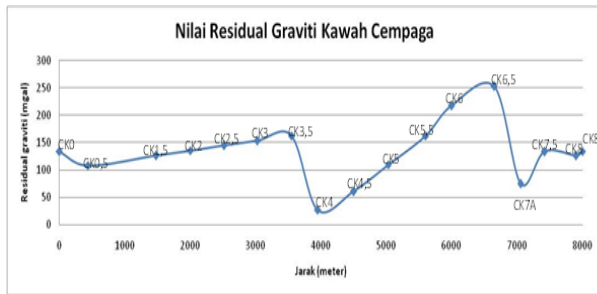
Nilai gravitasi rendah yang terekam ada titik pengukuran B6 diduga sebagai zona patahan atau zona rekahan yang memiliki nilai densitas rendah. Titik B6 ini berada pada lereng utara gunung api Seulawah Agam. Titik -F125 BR ini berada di sekitar lapangan panas bumi le Jue Lamteuba ditemukan nilai gravitasi yang tinggi. Tingginya nilai gravitasi di sekitar lapangan panas bumi tersebut, mengindikasikan tingginya nilai densitas batuan di bawah permukaan. Nilai densitas yang tinggi ini dikarenakan terbentuknya mineral secara hidrotermal. Mineral ini mengisi celah dan pori batuan sehingga nilai densitas batuan tersebut semakin tinggi.

Berdasarkan nilai gravitasi dari kawah Heutsz sampai dengan lapangan panas bumi le Jue, dapat disimpulkan bawah terdapat zona rekahan atau patahan di lereng gunung api Seulawah Agam dan sumber panas lapangan panas bumi le Ju Lamteuba berada di bawah lapangan panas bumi tersebut memiliki nilai densitas yang tinggi karena pengaruh pembentukan mineral secara hidrotermal.

2.2 Lintasan Pos Pengamatan Gunung Api – Kawah Cempaga

Lintasan sisi Selatan bermula dari Pos Pengamatan Gunung Api Seulawah Agam sampai dengan kawah Cempaga di puncak gunung Api Seulawah dengan panjang total lintasan sekitar 8 Km. Pada lintasan ini dilakukan pengukuran 17 titik graviti dan setelah dilakukan koreksi, hasilnya seperti yang terlihat pada gambar 4.

Nilai anomali residual graviti tertinggi terdapat pada jarak 6.650 meter dari Pos pengamatan yang diberi nama stasiun CK6,5. Pada titik tersebut nilai residual gravitasi sampai 252 mGal yang diduga sebagai kawasan yang memiliki batuan bawah permukaan dengan densitas tinggi. Nilai densitas bawah permukaan yang berada di titik CK6,5 yang dekat puncak diduga sebagai dike dan sill atau magma yang menerobos keluar namun membeku di dalam tanah.



Gambar 4. Grafik anomali gravitasi (gaya berat) setelah dilakukan koreksi dari Pos Pengamatan Gunung Api sampai ke Kawah Cempaga.

Sementara nilai anomali residual gravitasi terendah berada di titik CK4 sampai CK5,5, kawasan nilai rendah ini diduga sebagai kawasan densitas rendah atau kawasan lemah. Kawasan densitas ini diduga sebagai zona sesar segmen Seulimuem. Apabila kita merujuk ke peta struktur geologi Aceh [1], titik CK4 tepat berada di zona patahan Sumatera Segmen Seulimuem. Jarak CK4 dari Pos pengamatan gunung api sekitar 4 km.

Dalam eksplorasi energi panas bumi, adanya patahan di sekitar kawasan sumber panas bumi menjadi keuntungan tersendiri. Patahan yang berada di kawasan tersebut bisa menjadi zona masukkan air hujan atau recharges zone. Air hujan yang terfiltrasi ke dalam tanah melalui patahan ini akan menerus ke lapisan reservoir yang menjadi sumber uap sistem panas bumi. Dijumpainya patahan dalam survei ini menjadi indikasi bahwa reservoir sistem panas bumi Seulawah agam memiliki kandungan air dan uap yang cukup dan berkelanjutan [7].

Aktivitas geotermal biasanya berkaitan erat dengan struktur-struktur patahan yang menjadi lintasan khusus bawah permukaan untuk sirkulasi fluida geotermal. Seringnya, stuktur-struktur patahan ininitidak muncul di permukaan karena mereka diselubungi oleh rentetan batuan penudung sedimen yang lebih muda dan juga mereka susah untuk dideteksi dan dipetakan, tetapi metode gaya berat sangat berguna untuk mendeteksi sistem-sistem geotermal yang tersembunyi. Sistem-sistem geotermal konvensional untuk energi geotermal dipengaruhi oleh sistem-sistem patahan (komponen yang diinginkan dalam sistem-sistem tersebut). Sementara dalam sistem-sistem rekayasa geotermal atau Engineered Geothermal Systems (EGS), struktur-struktur patahan yang tidak dapat dideteksi dan tidak diinginkan akan menjadi kerugian untuk fluida geotermal yang diinjeksi. Bagaimanapun juga, patahan-patahan tersebut secara positif juga dapat berperan untuk sirkulasi fluida yang berkelanjutan melalui sistem rekayasa, sehingga pengetahuan yang mendalam tentang ciri-ciri patahan dan letak kedalamannya adalah suatu keharusan [7].

Hasil dari studi metode Gaya Berat menunjukkan bahwa Gunung Api Seulawah Agam memiliki prospek untuk dieksplorasi dengan luas sebaran anomali lebih

kurang 7.3 km². Kelayakan tersebut ditunjukkan oleh ada sumber panas yang terdapat pada zona patahan Sumatera dalam segmen Aceh dan juga terdapat rekahan-rekahan, keduanya merupakan karekteristik yang penting dalam sistem Panas Bumi yang berfungsi sebagai media sirkulasi fluida panas dan juga merupakan sebagai pengisian air dari permukaan (recharge zone).

Berdasarkan data kajian metode Gaya Berat di atas, maka dapat dilakukan perhitungan potensi Panas Bumi yang dimiliki oleh Gunung Seulawah Agam dengan menggunakan metode perhitungan temperatur geotermometrik dari unsur silika (SiO₂) dan gas sebagai ciri-ciri Panas Bumi Daerah Sumatera. Perhitungan tersebut dengan menggunakan persamaan seperti ditunjukkan di bawah ini :

$$Q = 0,11585 \times A \times (T_{ag} - T_{cut-off})$$

$$Q = 0,11585 \times 7,2 \text{ km}^2 \times (228^{\circ}\text{C} - 158^{\circ}\text{C})$$

$$= 58,8 \text{ MWe}$$

Jadi hasil perhitungan kuantitatif kandungan panas yang dimiliki Seulawah Agam menunjukkan bahwa estimasi energi Panas Buminya dapat dikategorikan prospe seperti jumlah Panas Bumi yang sedang diproduksi yang terdapat di daerah lain di Indonesia seperti Panas Bumi Dieng Jawa Tengah 60 MWe, jumlah ini hampir setara dan 12 kali dari Panas Bumi Sibayak Sumatera Utara 12 MWe. Jumlah panas yang sebesar ini jika diproduksi dapat mengurangi jumlah defisit energi listrik di Aceh yang selama ini dipasok dari sistem transmisi 150 kV dari Sumatera Utara.

4. Hasil dan Pembahasan

Kesimpulan yang dapat dirangkum berdasarkan hasil dan pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran metode gaya berat di lintasan utara didapatkan bahwa kawasan tersebut memiliki nilai gravitasi rendah yang diperkirakan sebagai zona patahan (fault zone) atau rekahan (fracture) di titik B6 dan kawasan yang memiliki anomali gravitasi tinggi terdapat di titik pengukuran -F125 BR yang diduga batuan yang mempunyai densitas tinggi dikarenakan terjadinya pembentukan mineral secara hidrotermal.
2. Pada lintasan sisi selatan ditemukan adanya struktur geologi berupa patahan Sumatera Segmen Seulimum yang memiliki nilai densitas rendah di titik CK4 yang berjarak sekitar 4 Km dari Pos Pengamatan gunung Api Seulawah Agam.
3. Patahan Seulimum tersebut, menjadi lintasan untuk sirkulasi fluida dari sistem geotermal dan dapat dijadikan sebagai landasan bahwa Seulawah Agam berpotensi dijadikan sebagai energi alternatif.
4. Jumlah kuantitas Panas Bumi Seulawah Agam sangat prospek untuk dieksplorasi dan akan mengurangi defisit energi listrik yang selama ini terjadi Aceh.

Referensi

- [1] Dinas Pertambangan dan Energi Pemerintah Nanggroe Aceh Darussalam, 2009. Peta Aceh dan Energi Geotermal. Banda Aceh
- [2] Hochstein., M.P, 1990. " Classification and Assesment of Geothermal Resources" In : Dickson and Fanelli, M.(end) Small Geothermal Resources, UNITARD/UNDP Centre for Small Energi Resources, Rome, Italy.p31-59.
- [3] Kirsch, R., 2006. Ground Water Geophysics " A Tool for Hydrogeology". Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- [4] Kurniawan, I. W, 2012. Studi Pembangunan PLTP Seulawah Agam dengan Kapasitas 1x 55 MW dan pengaruhnya terhadap TDL Regional Nanggroe Aceh Darussalam. ITS Surabaya.
- [5] Ikhsan., S, 2012. Potensi Energi Primer Sebagai Pembangkit Tenaga Listrik di Aceh. Seminar Energi Nasional " Skenario Kebijakan Energi Indonesia Menuju tahun 2050 " DEN-Banda Aceh
- [6] Ismail., N dan Ramadhan., S., 2013. Karakterisasi Struktur Dangkal pada Lapangan Panas Bumi Seulawah Agam Menggunakan Metode Very Low Frequency (VLF). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013*
- [7] S. Bruce Kohn, et.al, Geothermal Exploration Using Gravity Gradiometry. *Journal of Geophysical Research*, v. 93(B11), p.13045-13050