

**Studi *Lineament* Dan Korelasinya Dengan Batuan Alterasi
Di Kawasan Wisata Bukit Kasih Sulawesi Utara****Donny Royke Wenas**

Program Studi Fisika FMIPA UNIMA

e-mail: donny_wenas@unima.ac.id**ABSTRAK**

Energi panas bumi merupakan salah satu sumber energi alternatif yang baru dan terbarukan serta ramah lingkungan. Sulawesi Utara diketahui kaya akan energi panas bumi karena memiliki banyak gunungapi aktif yang membentuk sistem panas bumi di bawah permukaan. Pembentukan sistem panas bumi dipengaruhi oleh proses-proses geologi yang telah atau sedang berlangsung di sepanjang jalur gunung api. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat densitas kelurusan di daerah Bukit Kasih Kanonang dan mengetahui komposisi mineral batuan di daerah Bukit Kasih Kanonang. Penelitian ini dilakukan dalam rangka mendorong percepatan capaian renstra penelitian perguruan tinggi dalam menghasilkan temuan/metode/teori, khususnya dibidang energi dan kebumihutan. Lokasi penelitian yang diteliti terletak di daerah wisata Bukit Kasih Kanonang, Kecamatan Kawangkoan Barat, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Data yang di ambil berupa data citra SRTM untuk mendapatkan data tingkat densitas kelurusan (*lineament*) pada manifestasi panas bumi. Sampel batuan yang diambil di lapangan di analisis di laboratorium dengan menggunakan alat SEM-EDX. Hasil enelitian menunjukkan bahwa densitas struktur dengan nilai yang tinggi berasosiasi dengan adanya manifestasi panas bumi di permukaan. Densitas kelurusan di daerah Bukit Kasih Lahendong memiliki kepadatan yang cukup tinggi sehingga ditandai dengan munculnya beberapa manifestasi permukaan di beberapa titik antara lain batuan alterasi, dengan komposisi unsur Batuan sample 1 mengandung Karbon 63,28 %, Oksigen 35,33 dan Silika 1,40%. Pada sample batuan 2 mengandung Oksigen 69,49 %, Silika 30,51%.

Kata kunci : Manifestasi panas bumi, sifat spectral, Panjang gelombang

ABSTRACT

This article illustrates preparation of your paper using MS-WORD. Papers should not be numbered. The manuscript should be written in English. The length of manuscript should not exceed 12 pages in this format using A4 two columns. The title page should include the succinct title, the authors, and an abstract of around 200 words at the beginning of the manuscript. An abstract is a brief summary of a research article, thesis, review, conference proceeding or any-depth analysis of a particular subject or discipline, and is often used to help the reader quickly ascertain the paper purposes. When used, an abstract always appears at the beginning of a manuscript or typescript, acting as the point-of-entry for any given academic paper or patent application. Abstracting and indexing services for various academic discipline are aimed at compiling a body of literature for that particular subject. Abstract length of this article is not more than 250 words. Abstracts are typically sectioned logically as an overview of what appears in the paper.

Keywords: List up to five keywords here and use comma to separate the keywords

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi di dunia terus meningkat seiring dengan makin berkembangnya perekonomian dan pesatnya pertumbuhan penduduk sehingga kebutuhan akan listrik pun terus meningkat. Kondisi saat ini di dunia, energi dari bahan bakar fosil atau minyak bumi masih menjadi pilihan utama, ketergantungan pada energi ini akan berdampak pada kurangnya ketersediaan cadangan minyak bumi di bawah permukaan karena energi ini membutuhkan waktu yang lama untuk proses ketersediaan kembali. Untuk itu diperlukan tambahan sumber energi dari yang ada saat ini dan energi tambahan yang diperlukan harus bersifat terbarukan serta dapat diperbarui kembali sehingga ketersediaannya akan tetap ada. Salah satu sumber energi yang memenuhi syarat ini adalah panas bumi.

Berdasarkan Undang-undang No.27 tahun 2003 Panas bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air, dan batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya yang secara genetik semuanya tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi dan untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan. Pada umumnya energi panas bumi berada pada daerah vulkanik dan yang ditandai oleh manifestasi permukaan (*geothermal surface manifestation*) yang muncul di sekitaran wilayah potensi seperti mata air panas, alterasi batuan, fumarol, kubangan lumpur panas (*mud pools*), *geyser* dan manifestasi lainnya. Adanya manifestasi panas bumi di permukaan terjadi karena perambatan panas dari bawah permukaan atau akibat rekahan-rekahan yang memungkinkan fluida panas bumi (uap dan air panas) mengalir ke permukaan (Saptadji, 2003; Santoso, 2007).

Lineament (kelurusan) diasumsikan sebagai bidang lemah yang berasosiasi dengan rekahan dan patahan yang merupakan jalur keluarnya fluida panas bumi. Rekahan (*fracture*) yang ada pada suatu daerah dapat diamati melalui penginderaan jauh, rekahan memiliki *Lineament* yang berbeda-beda.

Bukit Kasih adalah sebuah bukit indah dan unik yang terletak di kaki Gunung Soputan, Desa Kanonang, Kecamatan Kawangkoan, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara berjarak sekitar 55 km dari Kota Manado. Bukit Kasih dibangun pada tahun 2002 dan dikelola oleh pemerintah Provinsi Sulawesi Utara ini menunjukkan adanya kenampakan panas bumi di permukaan. Potensi panas bumi juga dapat diamati dengan menganalisis komposisi unsur mineral batuan manifestasi menggunakan *Scanning Electron Microscopic - Energy Dispersive X-ray Spectrometric* (SEM-EDX), untuk dapat mengetahui kandungan (unsur/elemen) penyusun di sekitar manifestasi panas bumi. Batuan panas bumi memiliki komposisi yang berbeda pada umumnya, dimana pada daerah Bukit Kasih Kanonang memiliki perbedaan komposisi batuan dengan lokasi lain.

METODE

Metode yang digunakan terdiri dari:

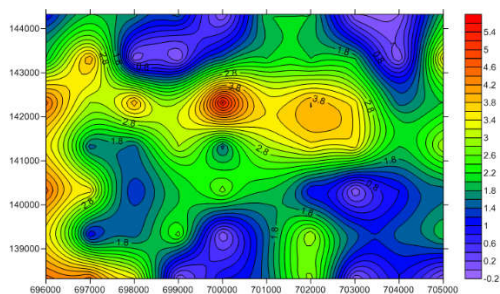
- a. Densitas *Lineament* (kelurusan)
 - 1) Menggunakan software ilwis
 - 2) DEM dari SRTM diberi penyinaran
 - 3) Peta diberi grid 1 x 1 km
 - 4) Peta kelurusan dihitung berdasarkan panjang total kelurusan per 1 Km²

- 5) Pada tiap titik tengah grid diberi nilai sesuai panjang total kelurusan dalam grid tersebut.
 - 6) Buat kontur dari seluruh nilai pada grid.
- b. Batuan

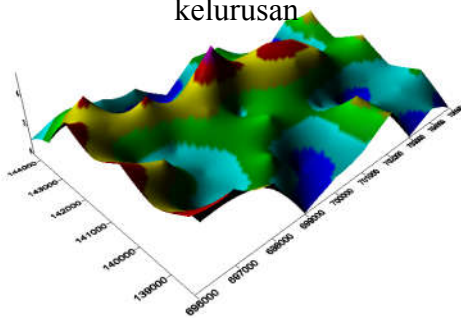
Tahap pertama yang dilakukan adalah observasi lapangan kemudian pengambilan data lapangan berupa titik koordinat dan sampel batuan, kemudian dilakukan preparasi sampel yaitu melakukan pembersihan pada sampel untuk memisahkan material pengotor. Sampel batuan kemudian diuji di laboratorium menggunakan SEM-EDX. Hasil yang diperoleh berupa komposisi unsur mineral.

HASIL DAN PEMBAHASAN

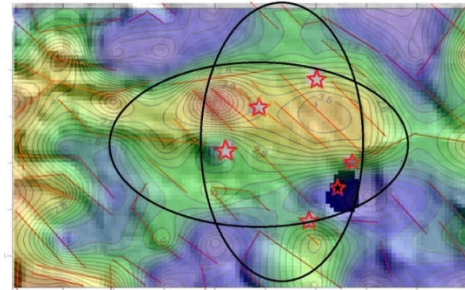
Berdasarkan pengolahan data diperoleh peta kontur densitas kelurusan (Gambar 4), peta elevasi (Gambar 5), dan hubungan densitas kelurusan dengan alterasi batuan (Gambar 6).



Gambar 4. Peta kountur densitas kelurusan



Gambar 5. Peta elavasi densitas kelurusan



Gambar 6. Peta hubungan densitas kelurusan dan alterasi batuan.

Gambar 6 memperlihatkan bahwa daerah yang menjadi titik perpotongan lingkaran adalah daerah yang terdapat batuan alterasi dengan densitas kelurusan yang padat dan jenis batuan gunung api muda. Daerah ini merupakan daerah tempat keluarnya manifestasi permukaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa densitas struktur dengan nilai yang tinggi berasosiasi dengan adanya manifestasi panas bumi di permukaan. Densitas kelurusan di daerah Bukit Kasih Lahendong memiliki kepadatan yang cukup tinggi sehingga ditandai dengan munculnya beberapa manifestasi permukaan di beberapa titik antara lain batuan alterasi, dengan komposisi unsur Batuan sample 1 mengandung Karbon 63,28 %, Oksigen 35,33 dan Silika 1,40%. Pada sample batuan 2 mengandung Oksigen 69,49 %, Silika 30,51%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bujung, C,A,N., Singarimbun, A., Muslim, D., Hirnawan, F., & A. Sudradjat, *Identifikasi prospek panas bumi berdasarkan Fault and Fracture Density (FFD): Studi kasus Gunung Patuha, Jawa Barat*. Jurnal Lingkungan dan bencana geologi (JLGB) vol 2 No

1 Edisi April 2011. ISSN 2086-7794

Herman, D. Z., 2003. *Studi Sistem Panas Bumi Aktif Dalam Rangka Penyiapan Konservasi Energi Panas Bumi*. Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, DJGSM-DESDM, 13 hal.

Sulistijo, B., Sumardi, D., Heriawan, M. dan Riyanto, R.Y., 2002. *Geofisika Cebakan Mineral*. ITB.

Suryantini and Hendro H. Wibowo, 2010. *Application of Fault and Fracture Density (FFD) Method for Geothermal Exploration in Non-Volcanic Geothermal System; a Case Study in Sulawesi-Indonesia*. Proceedings of World Geothermal Congress, Bali, Indonesia.

Wenas, D.R. and Cyrke A.N.Bujung, 2018, *Analysis of Mineral composition of Alteration Rock in Warm Ground and Steaming Ground in Lahendong North Sulawesi Using SEM EDX and FTIR*. International Journal of Engineering & Technology, 7 (4.28) (2018) 364-367.