



## KORELASI SEBARAN TEMPERATUR PERMUKAAN DENGAN ANOMALI GEOFISIKA PADA GUNUNG API LOKON

Cyrke A.N. Bujung, Tineke Makahinda, dan Muhammad R. Lubis  
Fisika FMIPA Universitas Negeri Manado  
mhdrizlubis05@gmail.com

**ABSTRAK.** Gunung api Lokon merupakan salah satu dari 129 gunung api aktif di Indonesia yang sering erupsi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana sebaran temperatur permukaan gunung api lokon menggunakan data Citra Landsat 8 pada bulan Mei 2017, dan untuk mengetahui bagaimana korelasi sebaran temperatur dengan anomali geomagnetik. Data Citra Landsat 8 yang diambil di *United State Geological Survey (USGS)* akan diolah di aplikasi *Ilwiss* dan akan menggambarkan temperatur permukaan gunung api lokon. Data geomagnetik yang diambil dari *PVMBG* akan menggambarkan anomali geomagnetik pada gunung api lokon. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa permukaan gunung api lokon memiliki nilai temperatur berkisar antara  $17^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ . Korelasi sebaran temperatur dengan data geomagnetik gunung api lokon menunjukkan anomali geomagnetik yang memiliki nilai tinggi menunjukkan nilai temperatur yang tinggi, menunjukkan adanya sumber panas.

Kata Kunci: Korelasi, Temperatur permukaan, Anomali Geomagnetik.

**ABSTRACT.** *Lokon volcano is one of 129 active volcanoes in Indonesia that often erupts. This research was conducted to find out how the surface temperature distribution of the volcano Lokon using Landsat 8 Imagery data in the period of May 2017, and to find out how the correlation of temperature distribution with geomagnetic anomalies. Landsat 8 image data taken at USGS will be processed in the Ilwiss application and will reflect the surface temperature of the lokon volcano. Geomagnetic data taken from PVMBG will illustrate geomagnetic anomalies in the locon volcano. The results showed that the surface of the lokon volcano has a temperature value ranging from  $17^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ . Correlation of temperature distribution with geomagnetic locon volcano data shows the existence of geomagnetic anomalies where the smaller geomagnetic anomaly values indicate low temperature values, while the low anomaly values indicate the existence of heat sources.*

Keywords : *Correlations, Surface Temperature, Geomagnetic Anomaly.*

### PENDALUHUAN

Indonesia merupakan negara gunung api dengan jumlah gunung api aktif terbanyak di dunia yaitu 129 buah yang

tersebar di jalur cincin api (*ring of fire*) Pasifik, dan sekitar 8% berada di Pro vinsi Sulawesi Utara. Gunung api Lokon merupakan salah satu dari 129 buah

gunung api aktif di Indonesia yang sering erupsi, dan mengalami perubahan zona lemah sejak tahun 1829 (Anthe, dkk, 2011).

Bahaya yang ditimbulkan oleh gunung api sangat tinggi, mengingat tingkat aktivitasnya dan padatnya penduduk di sekitar gunung api serta banyaknya aset nasional yang ada, yang berupa cagar budaya, sarana transportasi, pertanian, peternakan dan sarana pendidikan. Namun aktivitas erupsinya berpotensi menimbulkan bencana, seperti dapat menimbulkan korban jiwa, gangguan kesehatan, kerusakan infrastruktur, berdampak pada cuaca dan menimbulkan persoalan-persoalan sosial.

Upaya memahami perilaku gunung api salah satunya adalah dengan melakukan penelitian terhadap struktur yang ada di bawah permukaan gunung api. Struktur di bawah permukaan memainkan peranan penting terhadap proses-proses yang terjadi di dalamnya. Dengan mengetahui bentuk-bentuk atau struktur yang ada di gunungapi, maka interpretasi proses yang mungkin terjadi berkaitan dengan aktivitas gunungapi dapat semakin dipahami dengan baik

Metode magnetik merupakan salah satu metode eksplorasi geofisika yang dilakukan dengan meninjau hasil pengukuran anomali magnetik. Anomali ini diakibatkan oleh perbedaan susceptibilitas atau permeabilitas magnetik di satu daerah dari daerah di sekelilingnya. Intensitas magnetik diukur menggunakan magnetometer. Variasi intensitas magnetik (anomali) diakibatkan oleh perbedaan distribusi mineral yang bersifat ferromagnetik, paramagnetik, dan diamagnetik. Metode ini digunakan pada studi geotermal karena mineral-mineral ferromagnetik akan kehilangan sifat kemagnetannya bila dipanaskan hingga temperatur tertentu, sehingga digunakan untuk mempelajari daerah yang kemungkinan memiliki potensi geotermal.

Penginderaan jauh didefinisikan sebagai metode untuk mengenal atau

menentukan objek di permukaan bumi tanpa melalui kontak langsung dengan objek tersebut. Penginderaan jauh hanya mencakup pemanfaatan gelombang elektromagnetik saja, sedangkan penginderaan jauh tidak memanfaatkan sifat fisik bumi seperti kemagnetan, gaya berat, seismik. Teknologi Penginderaan Jauh dalam bidang eksplorasi dapat digunakan memetakan distribusi temperatur permukaan tanah yang berada di daerah gunung api Lokon.

Dengan menggunakan metode geomagnetik tersebut maka dapat menginterpretasikan struktur bawah permukaan serta menentukan keberadaan dan posisi anomali-anomali geomagnetik, dan metode penginderaan jauh dapat mengetahui temperatur permukaan tanpa harus bersentuhan langsung dengan objek, maka peneliti menerapkan kedua metode tersebut pada penelitian ini untuk mengetahui sebaran temperatur permukaan pada gunung api lokon dengan menggunakan data Citra Landsat 8 pada bulan Mei 2017, dan untuk mengetahui bagaimana korelasi sebaran temperatur dengan anomali geomagnetik pada gunung api lokon.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana Gunung api (PVMBG) pos PGA Lokon – Mahawu yang terletak di desa Kakaskasen, kota Tomohon, provinsi Sulawesi Utara.

Alat yang di gunakan dalam penelitian yaitu Laptop, aplikasi Global Mapper8, aplikasi Surfer12, aplikasi Ilwis, aplikasi Ms.Excel, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data Citra Landat 8 yang diambil di website *United State Geological Survey* (USGS), dan data koordinat-koordinat daerah penelitian yang diambil di aplikasi *Global Mapper* atau *Google Earth*. Data sekunder berupa data geomagnetik diambil di Pos PVMBG.

Adapun tahapan-tahapan penelitian dilakukan dengan menentukan temperatur permukaan dan selanjutnya menentukan temperatur permukaan dengan koordinat gunung api lokon. Penentuan temperatur permukaan yaitu menggunakan data Citra Landsat 8 di website (USGS). Data yang diambil yaitu data Citra Landsat 8 pada bulan Mei 2017. Selanjutnya, membuka aplikasi Ilwis dan langsung klik menu file di sudut kiri atas pada aplikasi dan kita pilih import, kita akan *import Band10 (Thermal Infrared Sensor)*, membuat ToA (reflektan yang belum terkoreksi atmosfer) dengan rumus “ $ToA = ((22.00180 - 0.10033) / (65534)) * ((Band10 - 1) + 0.100330)$ ”, membuat Temperatur Saturasi dengan rumus  $TS = 1321.08 / \ln(774.89 / ToA) + 1$ , membuat Temperatur Permukaan dengan rumus  $TP = (TS / ((0.94) ^ 0.25))$ , membuat Temperatur Permukaan dengan satuan Celcius dengan rumus  $TPC = TP - 273$ .

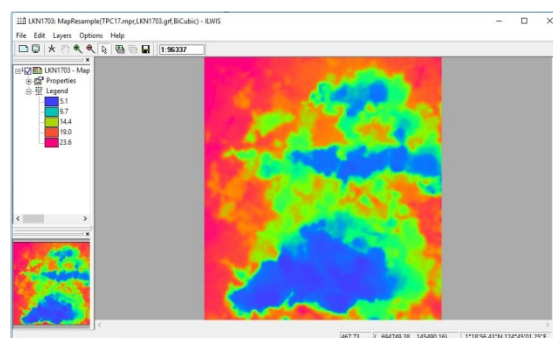
Menentukan temperatur permukaan dengan koordinat gunung api Lokon pertama membuka aplikasi *Global Mapper* yang sudah diinstal dan langsung buka peta Indonesia setelah itu perbesar peta dari pulau Sulawesi khususnya di Sulawesi Utara dan amati letak atau lokasi dari gunung api Lokon, ambil 2 titik dimana titik tersebut X dan Y, koordinat yang diambil akan di konversi satuannya dari satuan *decimal degree* ke satuan *Universal Transverse Mercator (UTM)*, kembali buka aplikasi Ilwis dan pilih menu Operasional dan pilih opsi *Resample* dan isi data yang akan digunakan, *Resester Map* akan diisi dengan file temperatur permukaan celcius (TPC) yang telah di cari sebelumnya, klik terlebih dahulu *Georeferensi* dan isi data berupa nama di menu *Georeferensi Name*, kemudian dibawah *Georeferensi Name* ada menu *Coordinat Sistem* yang akan diisi dengan koordinat yang telah kita konversi ke UTM, dimenu *Output Resester Map* diisi dengan nama yang yang diinginkan seperti “Lokon2017”, setelah semua

selesai klik *Show* dan akan terlihat hasilnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Peta Hasil Aplikasi Ilwis

Pada peta hasil aplikasi Ilwis, ini adalah hasil dari pengolahan aplikasi Ilwis yaitu peta temperatur permukaan dengan menggunakan koordinat-koordinat gunung api Lokon, Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

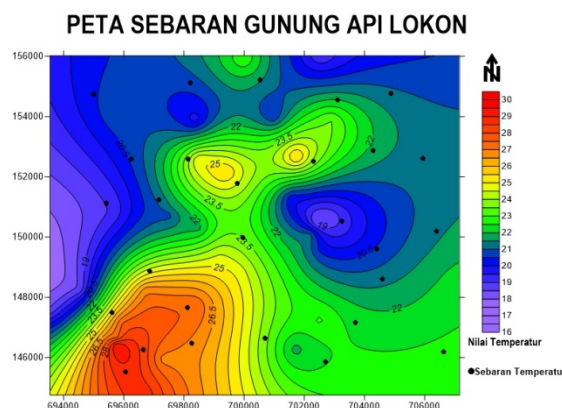


Gambar 1. Peta hasil pengolahan aplikasi ilwis

Pada Gambar 1 terlihat beberapa varian warna, artinya temperatur permukaan pada daerah gunung api Lokon bervariasi atau berbeda-beda.

### Peta Sebaran Temperatur Gunung Api Lokon

Pada Gambar 2 temperatur gunung api Lokon memperlihatkan bahwa sebaran temperatur gunung api lokon dengan nilai temperatur tertinggi yaitu 30°C dan nilai temperatur terendah yaitu 17°C serta temperatur dominan berkisar 24°C-25°C. Lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Sebaran Temperatur Gunung Api Lokon

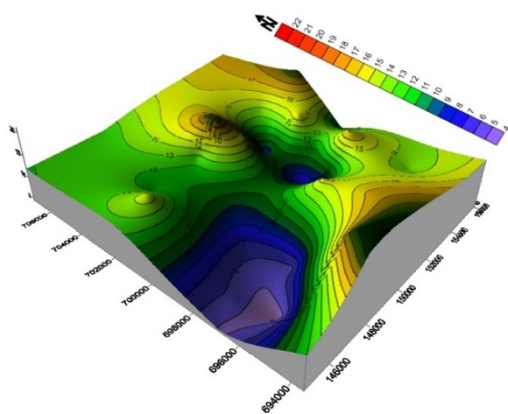
Pada Gambar 2 juga memperlihatkan variasi dari nilai temperatur di sekitar gunung api Lokon, seperti pada titik koordinat X dan Y berturut-turut bisa di lihat pada Tabel 1 .

**Tabel 1. Tabel Variasi Temperatur**

| NO. | X        | Y        | Suhu  |
|-----|----------|----------|-------|
| 1.  | 695000 – | 145000 – | 25°-  |
|     | 700000   | 149000   | 30° C |
| 2.  | 701000 - | 145000 – | 21°-  |
|     | 700000   | 149000   | 24° C |
| 3.  | 701500 – | 154000 – | 22°-  |
|     | 707000   | 156000   | 23° C |
| 4.  | 693500 – | 148000 – | 16°-  |
|     | 694500   | 150000   | 18° C |
| 5.  | 693500 – | 150000 – | 18°-  |
|     | 694500   | 153000   | 19° C |
| 6.  | 698000 – | 151000 – | 25°-  |
|     | 700000   | 153000   | 26° C |
| 7.  | 702000 – | 150000 – | 19°-  |
|     | 704000   | 152000   | 21° C |
| 8.  | 699000 – | 151000 – | 20°-  |
|     | 700500   | 156000   | 25° C |
| 9.  | 703000 – | 151000 – | 19°-  |
|     | 707000   | 154000   | 21° C |
| 10. | 695000 – | 153000 – | 19°-  |
|     | 699000   | 156000   | 21° C |

**Peta Overlay Data Temperatur dan Data Geomagnetik**

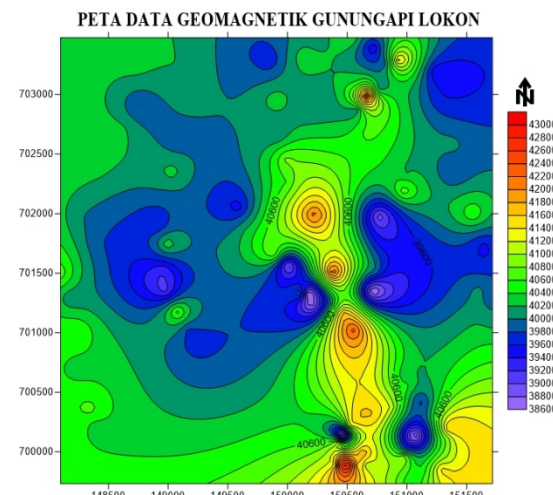
Pada Gambar peta *overlay* data temperatur dan data magnetik. memperlihatkan hasil *overlay* sebaran temperatur yang besar berada pada daerah sekitar kawah Tompaluan. Kemudian menunjukkan pola penurunan temperatur kearah Kakaskasen dan Kinilow. Lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Peta Overlay Data Temperatur dan Data Geomagnetik**

**Peta Data Geomagnetik**

Peta data geomagnetik memperlihatkan nilai magnetik disekitar gunung api lokon memiliki nilai yang berbeda-beda atau bervariasi, dan pada daerah kawah Tompaluan memiliki nilai anomali yang tinggi, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Peta Data Geomagnetik**

Pada Gambar 2 bisa dibuktikan bahwa pada temperatur yang berada pada daerah kawah Tompaluan memiliki nilai temperatur yang tinggi, sedangkan pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa anomali geomagnetik pada daerah kawah Tompaluan memiliki nilai yang tinggi. Maka diinterpretasikan bahwa dimana terdapat nilai anomali geomagnetik yang semakin tinggi menunjukkan nilai temperatur yang tinggi, sedangkan nilai anomali yang tinggi menunjukkan adanya sumber panas.

**Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa sebaran tempertur gunung api Lokon memiliki nilai temperatur yang bervariasi, yaitu temperatur paling rendah berkisar antara 16°C-19°C, temperatur yang paling tinggi berkisar antara 28°C-30°C dan temperature dominan berkisar yaitu 21°C–25°C. Sedangkan temperatur yang berada pada sekitar kawah Tompaluan gunung api Lokon adalah 30° C, dan dari data yang diperoleh, terdapat korelasi antara sebaran

temperatur dengan data geomagnetik gunung api Lokon, dan korelasi tersebut menunjukkan bahwa jika nilai anomali geomagnetik semakin tinggi maka menunjukkan nilai temperatur yang tinggi dan menunjukkan adanya sumber panas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anthe, S., Pasau, G., & Taunauma, A. (2015). Variasi Zona Lemah Struktur Internal Gunung Lokon Berdasarkan Study *Seismo-Vulkanik*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 15(1), 1-6.
- Kristianto., Gunawan, H., Haerani, N., Mulyana, I., Basuki, A., Primulyana, S., & Bina, F.U. (2012). Gejala awal letusan Gunung Lokon Februari 2012-Maret 2012. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 3(3), 1-18.
- Nugroho, S.A., Wijaya, A.P., & Sukmono, A. (2016). Analisis Pengaruh Perubahan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Di Wilayah Kabupaten Semarang Menggunakan Metode Penginderaan Jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 1-11.
- Santosa, B.J., Mashuri., Sutrisno, W.T., Wafi, A., Salim, R., & Armi, R. (2012). Interpretasi Metode Geomagnetik Untuk Penentuan Struktur Bawah Permukaan Di Sekitar Gunung Kelud Kabupaten Kediri. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, 2(1), 1-9.
- Sehah., Raharjo, S.A., & Wibowo, O. (2014). Pendugaan Model Sumber Anomali Magnetik Bawah Permukaan di Area Pertambangan Emas Rakyat Desa Paningkaban, Kecamatan Kumelar, Kabupaten Banyumas. *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(53), 1-5.