



Identifikasi Keberadaan Manifestasi Daerah Panasbumi Gunung Sumbing, Jangkat Berdasarkan Interpretasi Data Landsat 8 dan Geolistrik *Identification of the Presence of Geothermal Manifestations Mount Sumbing, Jangkat Based on Interpretation Landsat 8 and Geoelectrical Data*

Rizky Mahardhika¹, Yulia Morsa Said², Ichy Lucya Resto³, Agus Kurniawan⁴

^{1,3}Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

²Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

⁴Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi

Jl. Lintas Ma.Bulian-Jambi KM 14, Mendalo Indah, Kab. Ma. Jambi, 36361, Jambi

email: rizkymahardhika6@gmail.com / ichylucya@gmail.com

Naskah diterima : 10 Desember 2019, Revisi terakhir : 08 Desember 2020 Disetujui : 08 Desember 2020, Online : 08 Desember 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.33332/jgsm.geologi.21.4.207-215p>

Abstrak - Daerah panasbumi Gunung Sumbing terletak di Desa Renah Kemumu, Kecamatan Jangkat, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi pada ketinggian ± 900 mdpl. Keberadaan manifestasi panasbumi di lokasi penelitian diduga belum terpetakan seluruhnya. Untuk mengidentifikasi sebaran manifestasi panasbumi dapat menggunakan Citra Landsat 8 berdasarkan sensor TIRS pada band 10. Akuisisi data geolistrik menggunakan konfigurasi dipole-dipole dilakukan sepanjang manifestasi air panas dan tanah beruap dengan panjang lintasan 750 m dan spasi elektroda 25 m. Penelitian ini bertujuan mendapatkan sebaran manifestasi panasbumi berdasarkan suhu permukaan tanah dari Citra Landsat 8 dan mendeskripsikan lapisan batuan bawah permukaan dalam menganalisis karakteristik *hot springs flow* berdasarkan metode geolistrik. Suhu permukaan tinggi berkisar 21-30°C berada di bagian baratdaya daerah penelitian. Hasil pengukuran geolistrik menunjukkan fluida hidrotermal dengan resistivitas 5 – 40 Ω m. Hal itu dikarenakan fluida hidrotermal berasosiasi dengan batuan alterasi sehingga bersifat konduktif. Aliran fluida hidrotermal teridentifikasi pada kedalaman 0 m hingga 25 m. Berdasarkan integrasi data geologi, faktor pengontrol adanya manifestasi mata air panas disebabkan oleh segmen Sesar Dikit dan batuan Vulkanik di daerah penelitian.

Katakunci: Citra Landsat 8, metode geolistrik, panasbumi, *hot springs flow*.

Abstract - Mount Sumbing geothermal area is located in the village of Renah Kemumu, Jangkat District, Merangin Regency, Jambi Province at an altitude of ± 900 m above sea level. The existence of geothermal manifestations at the study site is thought to have not been mapped entirely. To identify the distribution of geothermal manifestations, Landsat 8 imagery was applied based on the TIRS sensor in band 10. The data acquisition of the geoelectric method using dipole-dipole configuration is carried out along the hot water and steam manifestations with a path length of 750 m and electrode spacing of 25 m. This study aims to determine the distribution of geothermal manifestations based on the surface temperature by Landsat 8 imagery and determine the subsurface rock layers and the characteristics of hot springs flow based on the geoelectric method. High surface temperatures ranging from 21-30°C are distributed in the southwest part of the study area. The results of geoelectric measurements show hydrothermal fluid with resistivity of 5 - 40 Ω m that predicted is because the hydrothermal fluid is associated with alteration rocks so it is conductive. Hydrothermal fluid flow is identified at a depth of 0 m to 25 m. Based on the integration of geological data the hot spring manifestation is controlled by Dikit Fault segment and volcanic rocks in the study area.

Keywords: Landsat 8 Image, geoelectrical method, geothermal, hot springs flow.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai sumber daya alam melimpah salah satunya yaitu energi panasbumi. Panasbumi merupakan sumber daya alam berupa air panas atau uap yang terbentuk di resevoir dalam bumi melalui pemanasan bawah permukaan di sekitar kawasan gunungapi atau berhubungan dengan aktivitas vulkanisme. Proses infiltrasi yang terjadi karena adanya air permukaan yang berasal dari sungai, hujan, danau dan lain-lain meresap menjadi air tanah, mengalir dan bersentuhan dengan magma, mendidih serta kemudian membentuk air dan uap panas. Berdasarkan berat jenis, temperatur dan tekanan maka uap dan air panas kembali ke permukaan. Salah satunya berupa sumber air panas atau hot springs.

Penggunaan Citra Landsat 8 oleh Azhari dkk. (2016) dalam identifikasi struktur geologi dan pengaruhnya terhadap perubahan suhu permukaan dapat memberikan informasi bahwa suhu permukaan yang tinggi berasosiasi dengan keberadaan Patahan Blawan yang menjadi pengontrol keluarnya manifestasi panasbumi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hakim dkk. (2017) Citra Landsat 8 memberikan gambaran distribusi suhu permukaan tanah pada kisaran 48,82°C yang berada di sepanjang jalur patahan di wilayah Pintu Rime Gayo.

Keberadaan manifestasi panasbumi di lokasi penelitian diduga belum terpetakan seluruhnya. Untuk mengidentifikasi keberadaan manifestasi panasbumi dapat dilakukan dengan teknik penginderaan jauh atau indera berdasarkan informasi sebaran suhu permukaan tanah atau *land surface temperature* (LST) dari Citra Landsat 8 yang diperoleh dari sensor *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) pada band 10. Penginderaan jauh merupakan metode yang digunakan dalam mengidentifikasi karakteristik suatu objek di permukaan bumi tanpa harus melakukan peninjauan langsung terhadap objek tersebut.

Manifestasi panasbumi berupa mata air panas terletak di Desa Renah Kemumu, Kecamatan Jangkat, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi pada ketinggian ± 600 mdpl di rangkaian Gunungapi Sumbing, Hulunilo, Masurai dan Kunyit (Gambar 1). Keberadaan rangkaian gunungapi menjadikan wilayah ini memiliki potensi panasbumi. Hal ini terbukti dengan munculnya manifestasi panasbumi di permukaan yang memberikan indikasi aktivitas panasbumi di bawah permukaan. Keberadaan mata air

panas pada lokasi penelitian menjadi alasan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui *hot springs flow* agar dapat memberikan informasi sumber dari aliran air panas untuk menjadi data survei pendahuluan agar dapat digunakan pada kegiatan eksplorasi panasbumi lebih lanjut.

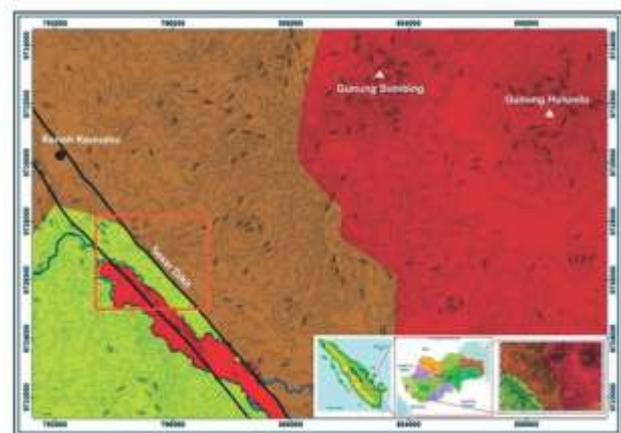
Citra Landsat 8 dan metode geolistrik pada penelitian ini diharapkan memberikan hasil yang baik dalam mengidentifikasi sebaran manifestasi panasbumi dan dapat mengetahui *hot springs flow* berupa potensi panasbumi di Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi agar bisa dilakukan eksplorasi lebih lanjut dan dapat dirasakan manfaatnya oleh semua masyarakat.

Lokasi Daerah Penelitian

Lokasi penelitian berada di Desa Renah Kemumu, Kecamatan Jangkat, Kabupaten Merangin (Gambar 1). Luas wilayah penelitian ± 70 km². Wilayah Kecamatan Jangkat termasuk dalam dataran tinggi Kabupaten Merangin yang terletak ± 600 mdpl. Berdasarkan peta geologi regional lokasi penelitian berada pada Lembar Sungai Penuh dan Ketaun Skala 1:250.000 (Kusnama dkk, 1992).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data Citra Landsat 8, geolistrik dan geologi. Data Citra Landsat 8 diunduh melalui website USGS (earthexplorer.usgs.gov). Data Citra Landsat 8 yang digunakan pada tanggal 8 Mei 2019 yang berada pada path: 126 dan row: 062. Citra Landsat 8 terdiri dari 11 band, adapun band yang digunakan pada penelitian meliputi band 4 (Red), 5 (NIR), dan 10 (TIRS). Citra Landsat 8 digunakan untuk melihat sebaran suhu permukaan tanah dalam mengidentifikasi keberadaan manifestasi panasbumi Gunung Sumbing.



Sumber: modifikasi Kusnama dkk. (1992).

Gambar 1. Peta Lokasi daerah penelitian.

Akuisisi data geolistrik menggunakan konfigurasi dipole-dipole. Data lapangan berupa nilai arus (I) dan beda potensial (V) yang selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai resistivitas batuan. Berdasarkan distribusi resistivitas batuan permukaan dilakukan interpretasi untuk menganalisis *hot springs flow* di sekitar manifestasi panasbumi. Data yang digunakan meliputi peta geologi regional dan peta topografi. Peta geologi regional digunakan untuk mendapatkan informasi dan keadaan geologi daerah penelitian yang meliputi formasi batuan, litologi dan struktur geologi. Peta topografi digunakan untuk melihat kondisi beda ketinggian.

Akuisisi

Peralatan yang digunakan dalam akuisisi data geolistrik (Gambar 2) adalah *resistivity meter* Naniura. Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini meliputi ArcGIS, Google Earth Pro dan zondRes. Secara umum metodologi penelitian disajikan dalam diagram alir penelitian (Gambar 3).

GEOLOGI REGIONAL

Fisiografi

Fisiografi Pulau Sumatera bagian selatan dibagi beberapa zona yaitu Zona Bukit Barisan, Zona Sesar Semangko, Zona Bukit Tiga Puluh, Zona Dataran dan Perbukitan, Zona Busur Luar dan Zona Paparan Sunda (Gambar 4). Zona Bukit Barisan merupakan rangkaian sejumlah pegunungan yang sejajar dan berarah utama baratlaut tenggara. Zona Bukit Tiga Puluh merupakan suatu zona yang terasosiasi dengan bentukan alam ke arah timur berupa dataran rendah. Zona sesar Sumatera adalah zona yang memanjang mengikuti pola Bukit Barisan. Zona Kepulauan Busur Luar terbentuk akibat aktivitas tektonik dari zona penunjaman atau subduksi yang menyebabkan munculnya busur kepulauan yang disebut dengan busur magmatik.

Daerah penelitian termasuk dalam fisiografi Zona Bukit Barisan yang berasosiasi dengan Gunung Kerinci, Gunung Kuyit, Gunung Masurai, Gunung Hulunilo, Gunung Sumbing dan Gunungapi yang tersebar mengikuti pola memanjang Bukit Barisan (Bemmelen, 1949).

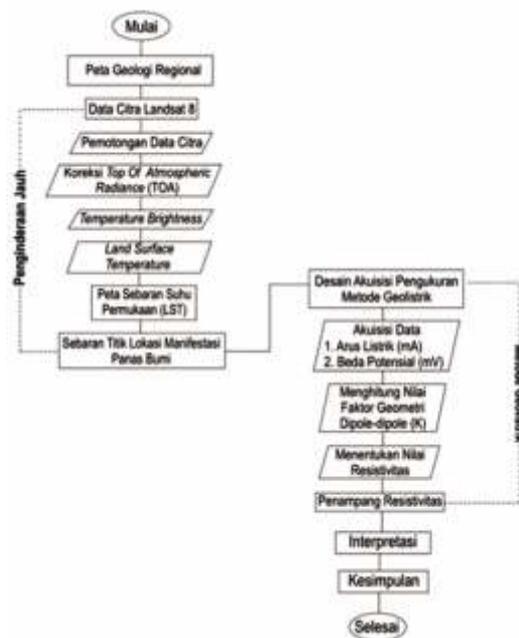
Tatanan Tektonik

Pulau Sumatera memiliki tatanan tektonik yang kompleks, di sebelah barat Pulau Sumatera

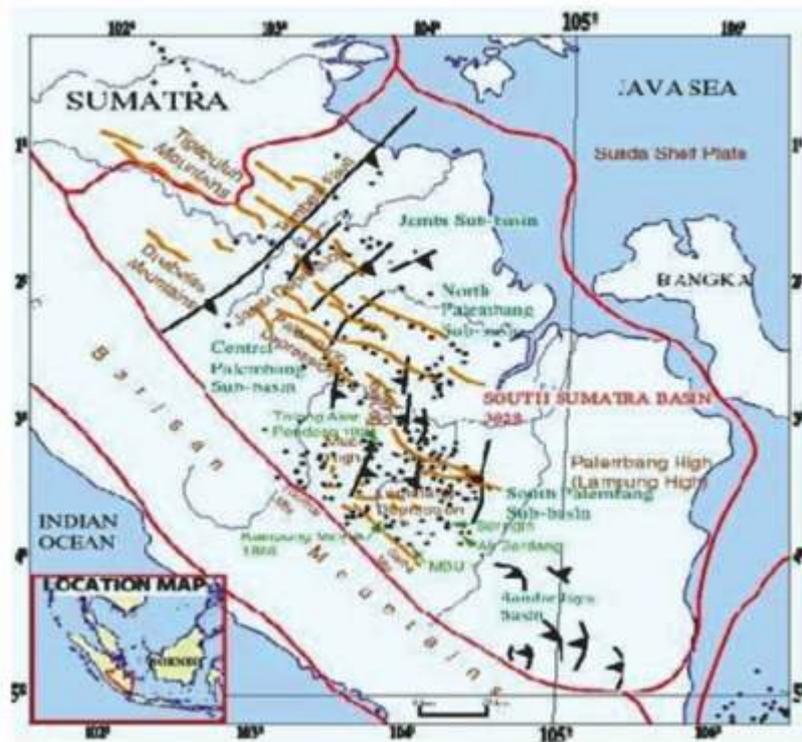
terbentang zona subduksi yang sejajar dengan garis pantai Sumatera. Zona busur muka Andaman-Sumatera-Jawa terbentang lebih dari 4.000 km yang merupakan hasil pertemuan antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia. Kecepatan pertemuan lempeng tersebut bervariasi dari 44 mm/tahun di bagian Andaman, 60 mm/tahun di selatan Sumatera dan 68 mm/tahun di selatan Jawa (DeMets dkk, 2010). Segmen Andaman-Nicobar, subduksi terbentuk sangat miring, dengan sudut 11° dari palung. Sebagai hasilnya, di Laut Andaman, konvergensi lempeng diakomodasi oleh sesar Andaman-Nicobar (Singh dkk, 2013). Sesar Sumatra yang membelah Pulau Sumatera tersegmentasi (Gambar 5).



Gambar 2. Peralatan dan kegiatan akuisisi data geolistrik.

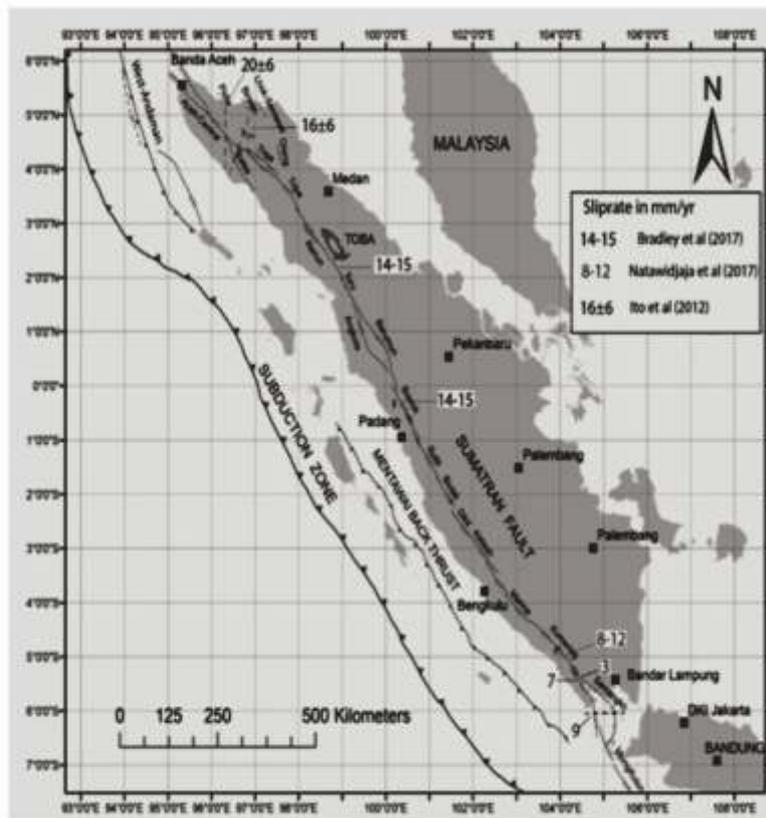


Gambar 3. Diagram alir penelitian.



Sumber: Bishop (2000).

Gambar 4. Fisiografi P. Sumatera bagian selatan.



Sumber: Natawidjaja (2017).

Gambar 5. Segmen Sesar Sumatera.

Segmen-segmen sesar sepanjang 1.900 km tersebut merupakan akomodasi dari tekanan miring antara lempeng Eurasia dan India-Australia dengan arah tumbukan 10°N-7°S. Terdapat 19 segmen dengan panjang masing-masing segmen berkisar 60-200 km (Natawidjaja, 2017).

Kabupaten Merangin merupakan daerah yang terbentuk dari aktifitas subduksi lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia yang menghasilkan zona *magmatic arc* dan tatanan tektonik yang kompleks. Hubungan tatanan geologi satu daerah terhadap daerah lainnya yang mengontrol sebaran batuan di permukaan dan menjadikan daerah ini cukup kompleks secara tektonik. Terbentuknya patahan-patahan yang rapat serta diikuti oleh aktivitas magmatik sepanjang jalur sesar tersebut sehingga menghasilkan jajaran barisan gunungapi. Patahan atau sesar yang terbentuk merupakan bagian dari segmen-segmen Sesar Sumatra, salah satunya Segmen Sesar Dikit yang berarah Barat Laut-Tenggara (Natawidjaja, 2000).

Stratigrafi

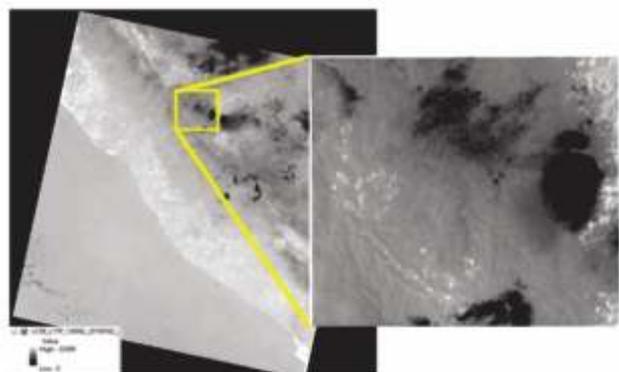
Daerah penelitian termasuk dalam peta geologi skala 1:250.000 lembar Sungai Penuh dan Ketaun (Kusnama dkk., 1992). Adapun stratigrafi daerah penelitian (Gambar 6) berdasarkan satuan batuan secara berurutan dari muda ke tua yaitu satuan batuan gunungapi tuf, satuan gunungapi rio andesit, intrusi granodiorit Langkup dan Formasi Hulusimpang.

UMUR		STRATIGRAFI DAERAH PENELITIAN		LITOLOGI BATUAN	
ZAMAN	KALA	SYMBOL LITOLOGI	BATUAN BATUAN		
KUARTER	HOLOSEN	Qta (tuf, andesit)	Satuan Batuan Gunungapi Tuf	Tuf, breksi labur dan lava berawan andesit hingga basalt	
	PLEISTOSEN	Qtr	Satuan Batuan Gunungapi Rio Andesit	Lava berawan andesit, andesit, tef padu dan tef labur dan breksi gunungapi	
TERSIER	PLIOSEN	Tgpt	Granodiorit Langkup	Batuan Granodiorit hasil intrusi berawan gilas, menantang Permian Tondh	
				MIOSEN	Formasi Hulusimpang
	Late				
	Middle				
	OLIGOSEN		MIOSEN	Tomb	Formasi Hulusimpang
Early					

Gambar 6. Stratigrafi daerah penelitian.



Gambar 7. Kavling daerah penelitian.



Gambar 8. Pemotongan data citra.

HASIL PENELITIAN

Citra Landsat 8

Pengambilan Data Landsat 8

Data citra satelit Landsat 8 diunduh melalui website USGS (*earthexplorer.usgs.gov*) dan menggunakan data pada tanggal 8 Mei 2019 yang ditunjukkan pada Gambar 7. Untuk menentukan area lokasi penelitian dapat dilakukan dengan memanggil area lokasi penelitian atau batas kavling (Gambar 7) dengan format *.shp yang memiliki sistem proyeksi koordinat sehingga area lokasi penelitian akan muncul di website USGS.

Pengolahan Citra Landsat 8

Pemotongan citra dilakukan untuk mengambil area yang akan diteliti (Gambar 8) dan bertujuan untuk mempermudah analisis data serta memperkecil ukuran penyimpanan data.

Koreksi *top of atmospheric spectral radiance* (TOA) dilakukan pada band 10 yang digunakan dalam pengolahan *land surface temperature*. Koreksi TOA dimaksudkan untuk menghilangkan gangguan yang ditimbulkan oleh kesalahan sistem optik pada sensor, gangguan atmosfer dan pengaruh sudut elevasi matahari. Tujuan utama dari koreksi TOA (Gambar 9) adalah untuk mengubah data pada citra yang disimpan dalam bentuk *digital number* (DN) menjadi radian. Nilai spektral radian diperoleh dari file metadata yang berada pada setiap data Citra Landsat 8.

Nilai radiansi spektral yang diperoleh selanjutnya dikonversi menjadi suhu kecerahan atau *temperature brightness* (TB).

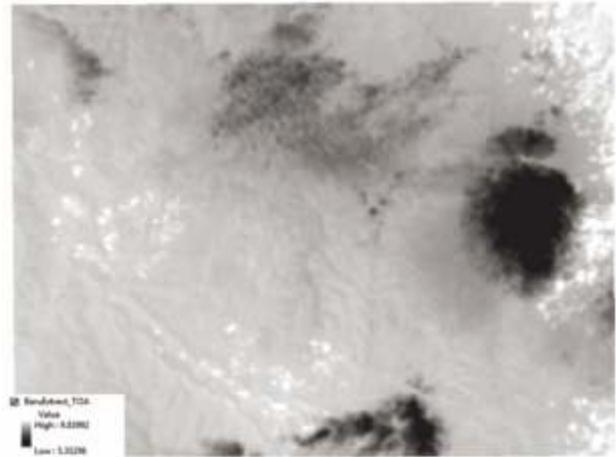
Pengolahan *land surface temperature* atau suhu panas permukaan merupakan tahapan terakhir dari pengolahan data Citra Landsat 8. Hasil yang didapatkan dilakukan interpretasi *land surface temperature* (LST) dengan melihat sebaran suhu panas berdasarkan aspek perbedaan warna (Gambar 11).

Interpretasi

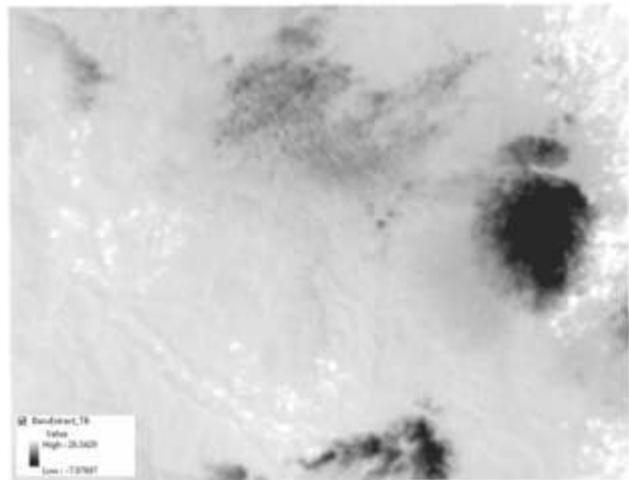
Hasil pengolahan data Citra Landsat 8 menunjukkan nilai suhu permukaan tanah maksimum berada pada nilai 30°C yang disimbolkan dengan warna merah gelap. Wilayah dengan suhu permukaan tanah yang minimum dengan nilai 0°C disimbolkan dengan warna biru (Gambar 12). Daerah dengan suhu permukaan tanah rendah berkisar 0-10°C berada di kawasan bukit barisan pada Gunung Hulunilo dan Gunung Sumbing. Suhu permukaan tanah yang rendah pada Gunung Hulunilo dan Gunung Sumbing disebabkan karena puncak gunungapi yang tertutup oleh awan sehingga menyebabkan suhu yang terekam menjadi rendah. Pada umumnya sebagian besar daerah penelitian memiliki suhu permukaan tanah yang berkisar 11–20°C, ini diakibatkan karena daerah penelitian memiliki hutan lebat yang masih menjadi bagian dari Hutan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS). Suhu permukaan tanah tinggi pada daerah penelitian memiliki rentang suhu 21-30°C. Berdasarkan peta suhu permukaan tanah (LST) suhu tertinggi pada daerah penelitian terbagi menjadi dua yaitu bagian timur dan barat. Suhu permukaan tanah yang tinggi pada bagian timur daerah penelitian disebabkan karena terdapat wilayah pemukiman warga, yaitu Desa Nilo Dingin, Kecamatan Lembah Masurai. Hal ini terjadi karena nilai suhu permukaan yang terekam sebagai suhu bagian terluar dari suatu objek. Pada suatu lahan terbuka atau daerah pemukiman, suhu permukaan adalah suhu lapisan terluar permukaan tanah, sedangkan untuk vegetasi seperti hutan diartikan sebagai suhu permukaan kanopi tumbuhan dan pada awan memiliki suhu permukaan yang minimum (Ermanto dkk., 2017).

Metode Geolistrik

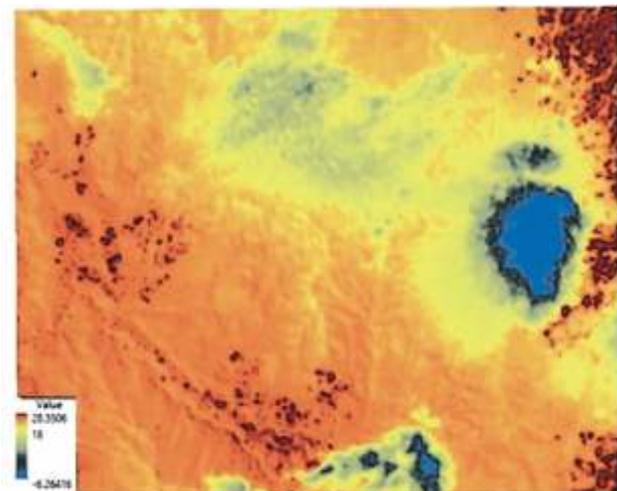
Pengukuran geolistrik dilakukan dengan panjang lintasan 750 m dengan jarak antar elektroda 25 m. Data yang diperoleh dari pengukuran geolistrik berupa beda potensial (V) dan arus listrik (I). Kemudian hasil pengukuran tersebut diperoleh nilai hambatan jenis atau resistivitas semu (ρ_a).



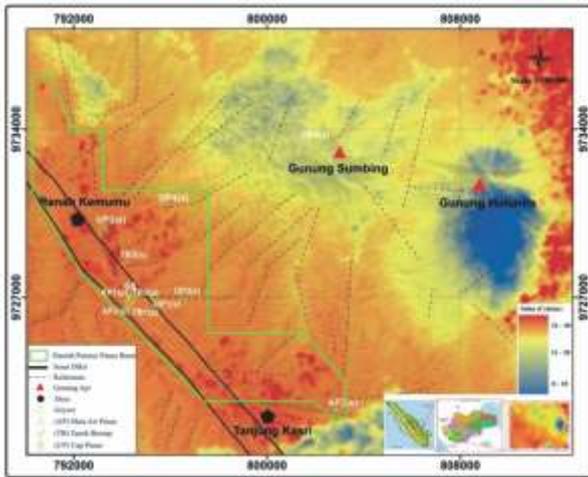
Gambar 9. Koreksi TOA.



Gambar 10. Temperature brightness.



Gambar 11. Land surface temperature.



Gambar 12. Peta *land surface temperature*; (p):manifestasi yang ditemukan di lapangan; (s): manifestasi dari sumber Ditjen EBTKE dan Badan Geologi ESDM, 2017.

Lintasan pengukuran geolistrik berarah timurlaut – baratdaya di sekitar Sungai Nyabu Desa Renah Kemumu. Adapun peta lintasan akuisisi data geolistrik dapat dilihat pada Gambar 13.

Berdasarkan penampang resistivitas 2D (Gambar 14) teridentifikasi adanya lapisan batuan yang memiliki nilai resistivitas rendah hingga tinggi dengan distribusi nilai resistivitas batuan bawah permukaan dengan kisaran 10 – 3200 Ω m. Distribusi resistivitas batuan memperlihatkan adanya empat lapisan batuan. Sebaran nilai resistivitas yang diperoleh diintegrasikan dengan data geologi regional lokasi penelitian dan referensi nilai resistivitas batuan (Tabel 1) untuk dilakukan interpretasi hasil dari penampang resistivitas 2D.

Nilai resistivitas yang rendah diinterpretasikan sebagai fluida hidrotermal dengan litologi pasir. Fluida hidrotermal diinterpretasikan dengan resistivitas berkisar 10 – 20 Ω m berwarna biru tua yang berada pada lintasan 80-115 m dibuktikan dengan keberadaan *steaming ground* atau tanah beruap. Hal yang sama juga berada pada lintasan 260-280 m dibuktikan dengan keberadaan mata air panas. Batuan pasir diinterpretasikan dengan resistivitas berkisar 20 – 80 Ω m berwarna biru muda yang terlihat hingga di kedalaman 25 m. Lapisan kedua diinterpretasikan sebagai batuan lempung yang memiliki resistivitas berkisar 80 – 290 Ω m berwarna hijau muda hingga hijau tua yang terlihat pada kedalaman 10 – 30 m. Lapisan ketiga diinterpretasikan sebagai lava yang memiliki resistivitas berkisar 290 – 1000 Ω m berwarna kuning hingga oranye yang terlihat pada kedalaman 30 – 50 m. Lapisan keempat dapat diinterpretasi sebagai tuf hingga zona propilitik

yang memiliki resistivitas tinggi berkisar 1000 – 3200 Ω m berwarna merah muda hingga ungu muda yang terlihat pada kedalaman 50 – 60 m.

DISKUSI

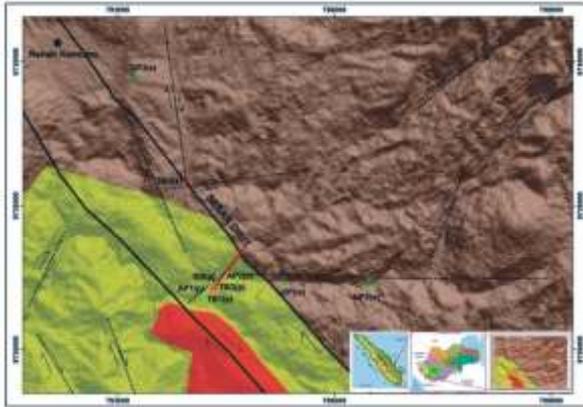
Hasil dari Citra Landsat 8 memperlihatkan bagian barat daerah penelitian terdapat sebaran titik yang memiliki suhu tinggi dengan rentang 21-30 $^{\circ}$ C, memanjang di sekitar Sesar Sumatera Segmen Sesar Dikit berarah baratlaut-tenggara, yang diduga sebagai keberadaan manifestasi panasbumi di daerah penelitian, yang dibuktikan dengan kemunculan geysir, mata air panas, tanah beruap dan uap panas.

Suhu permukaan tinggi yang terdapat di sepanjang jalur Patahan Sesar Sumatera Segmen Sesar Dikit, diduga menjadi pengontrol dari kemunculan manifestasi panasbumi di daerah penelitian. Menurut (Qin dkk., 2011) bahwa fluida panas dekat dengan permukaan tanah, disebabkan karena patahan berasosiasi dengan suhu permukaan yang tinggi. Berdasarkan hasil sebaran suhu permukaan tanah maka pengambilan data geolistrik dilakukan di bagian barat lokasi penelitian, di sekitar keberadaan manifestasi panasbumi berupa tanah beruap dan mata air panas (Gambar 15).

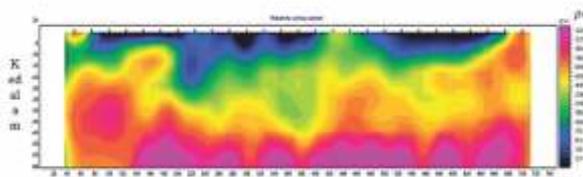
Keberadaan manifestasi di lokasi penelitian menjadi hal yang menarik dalam mengetahui aliran fluida air panas atau *hot springs flow*. Hasil penampang 2D geolistrik terlihat bahwa resistivitas rendah pada kedalaman 0-25 m terjadi karena keberadaan fluida hidrotermal. Munculnya mata air panas dan tanah beruap di permukaan memberikan indikasi bahwa adanya aktivitas hidrotermal di bawah permukaan yang dikontrol oleh patahan lokal sehingga fluida hidrotermal naik ke permukaan.

Nilai resistivitas yang rendah pada air panas disebabkan oleh batuan alterasi di sekitar mata air panas. Batuan hasil hidrotermal sangat tergantung pada temperatur, tekanan, jenis batuan asal, komposisi fluida panasbumi (khususnya pH). Batuan alterasi yang mendominasi di daerah penelitian adalah batuan propilitik travertin adalah bentuk batu kapur yang terbentuk oleh mata air mineral, terutama air panas. Berdasarkan data geologi regional lokasi penelitian lapisan batuan yang mendominasi yaitu lava Formasi Hulusimpang yang berumur Oligosen. Munculnya manifestasi panasbumi di lokasi penelitian berupa tanah beruap dan mata air panas dikontrol oleh patahan lokal di bawah permukaan yang didominasi oleh lapisan lava yang tidak kompak sehingga menjadi zona lemah yang akan menyebabkan timbulnya rekahan sehingga fluida panasbumi muncul di permukaan. Hal ini menunjukkan bahwa daerah

penelitian yang berada pada zona Bukit Barisan Sumatera yang berasosiasi dengan Sesar Sumatera Segmen Sesar Dikit yang aktif sehingga fluida panas dari Gunung Sumbing akan mencari zona lemah. Keberadaan Sesar Sumatera Segmen Sesar Dikit menjadi jalur dari *hot springs flow* mata air panas di Desa Renah Kemumu, Kec. Jangkat, Merangin.



Gambar 13. Peta lintasan geolistrik.



Gambar 14. Penampang 2D data geolistrik.



Gambar 15. Manifestasi mata air panas di lokasi penelitian.

Tabel 1. Referensi resistivitas batuan (Telford dkk., 1990)

Rock Type	Resistivity Range
Granite	$3 \times 10^2 - 10^6$
Granite Porphyry	4.5×10^3 (wet) – 1.3×10^6 (dry)
Feldspar Porphyry	4×10^3 (wet)
Albite	3×10^2 (wet) – 3.3×10^3 (dry)
Syenite	$10^2 - 10^6$
Diorit	$10^4 - 10^6$
Diorit Porphyry	1.9×10^3 (wet) – 2.8×10^4 (dry)
Porphyryte	$10 - 5 \times 10^4$ (wet) – 3.3×10^3 (dry)
Carbonatized Porphyry	2.5×10^3 (wet) – 6×10^4 (dry)
Quartz Porphyry	$3 \times 10^2 - 9 \times 10^3$
Quartz Diorite	$2 \times 10^4 - 2 \times 10^6$ (wet) – 1.8×10^6 (dry)
Porphyry (Various)	$60 - 10^4$
Dacite	2×10^4 (wet)
Andesite	4.5×10^3 (wet) – 1.7×10^5 (dry)
Diabase Porphyry	10^3 (wet) – 1.7×10^5 (dry)
Diabase (various)	$20 - 5 \times 10^7$
Lavas	$10^2 - 5 \times 10^4$
Gabbro	$10^3 - 10^6$
Basalt	$10 - 1.3 \times 10^7$ (dry)
Olivine Norite	$10^3 - 6 \times 10^4$ (wet)
Peridotite	3×10^3 (wet) – 6.5×10^3 (dry)
Hornfels	8×10^3 (wet) – 6×10^7 (dry)
Schists (calcareous and mica)	$20 - 10^4$
Tuffs	2×10^3 (wet) – 10^3 (dry)
Graphite Schist	$10 - 10^3$
Slates (various)	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
Gneiss (various)	6.8×10^4 (wet) – 3×10^6 (dry)
Marble	$10^2 - 2.5 \times 10^3$ (dry)
Skarn	2.5×10^2 (wet) – 2.5×10^3 (dry)
Quartzites (various)	$10 - 2 \times 10^3$
Consolidated Shales	$20 - 2 \times 10^3$
Argillites	$10 - 8 \times 10^2$
Conglomerates	$2 \times 10^3 - 10^4$
Sandstones	$1 - 6.4 \times 10^3$
Limestones	$50 - 10^7$
Dolomite	$3.5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Fluida Hydrothermal	5 - 40
Maris	3 - 70
Clays	1 - 100
Alluvium and Sands	10 - 800
Oil Sands	4 - 800

KESIMPULAN

Suhu permukaan tinggi yang terdapat di sepanjang jalur Patahan Sesar Sumatera Segmen Sesar Dikit diduga menjadi pengontrol dari kemunculan manifestasi panasbumi di daerah penelitian. Berdasarkan hasil sebaran suhu permukaan tanah maka pengambilan data geolistrik dilakukan di bagian barat lokasi penelitian di sekitar keberadaan manifestasi panasbumi berupa tanah beruap dan mata air panas. Hasil pengukuran geolistrik didapatkan distribusi nilai resistivitas batuan bawah permukaan berkisar $10 \text{ ? m} - 3200 \text{ ? m}$. Fluida hidrotermal diinterpretasikan dengan resistivitas berkisar $10 - 20 \text{ ? m}$. Batuan pasir diinterpretasikan dengan resistivitas $20 - 80 \text{ ? m}$ di kedalaman 10 m . Lapisan kedua diinterpretasikan sebagai batulempung dengan resistivitas $80 - 290 \text{ ? m}$ pada kedalaman $10 - 30 \text{ m}$. Lapisan ketiga diinterpretasikan sebagai lava dengan resistivitas $290 - 1000 \text{ ? m}$ pada kedalaman $30 - 50 \text{ m}$. Lapisan keempat diinterpretasikan sebagai tuf hingga

menyebabkan timbulnya rekahan sehingga fluida panasbumi muncul di permukaan. Hal ini menunjukkan bahwa daerah penelitian yang berada pada Zona Bukit Barisan Sumatera yang berasosiasi dengan Sesar Sumatera Segmen Sesar Dikit yang aktif sehingga fluida panas dari Gunung Sumbing akan mencari zona lemah. Keberadaan Sesar Sumatera Segmen Sesar Dikit menjadi jalur dari *hot springs flow* mata air panas di Desa Renah Kemumu, Kec. Jangkat, Merangin

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada tim akuisisi data geolistrik di lapangan, dosen pembimbing di Fakultas Sains dan Teknologi, dan Tim redaksi yang telah mengizinkan penulis untuk mempublikasi tulisan di Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral.

ACUAN

- Azhari, A., Maryanto, S. dan Rachmansyah, A., 2016. Identifikasi Struktur Geologi dan Pengaruhnya Terhadap Suhu Permukaan Tanah Berdasarkan Data Landsat 8 Di Lapangan Panasbumi Blawan. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 13(1): 1-12.
- Bemmelen, R.W. Van, 1949. *The Geology of Indonesia. Vol. 1 A*. Government Printing Office. The Hague.
- Bishop, M.G., 2000. Petroleum systems of the Northwest Java Province, Java and offshore Southeast Sumatra. Open file report, U.S. Geological Survey, Indonesia.
- De Mets, C., Gordon, R. and Argus, D., 2010. Geologically Current Plate Motions. *Geophysics Journal International*, 1: 1-80.
- Ermanto, A., Maryanto, S. dan Susilo, A., 2017. Penentuan Suhu Permukaan Tanah Kawah Wurung-Ijen Jawa Timur Menggunakan Citra Landsat 8 Sebagai Studi Pendahuluan Dalam Survei Eksplorasi Panasbumi. *Jurnal Natural B.*, 4(1): 50-56.
- Hakim, L., Ismail, N. dan Faisal, 2017. Kajian Awal Penentuan Daerah Prospek Panasbumi di Gunung Bur Ni Telong Berdasarkan Analisis Data DEM SRTM dan Citra Landsat 8. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 13(3):125-132.
- Kusnana, Pardede, R., Andi Mangga, S. dan Sidarto, 1992. *Peta Geologi Lembar Sungai Penuh dan Ketaun, Sumatera, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung. Laporan tidak diterbitkan.
- Lillesand, T. and Kiefer, R., 1999. *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Willey and Sons. New York.
- Natawidjaja, D.H., 2017. Updating Active Fault Maps and Sliprates Along the Sumatran Fault Zone. *Indonesia Conf. Series: Earth and Environmental Science*, Indonesia: 2-10.
- Qin, Q., Zhang, N., Nan, P. and Chai, L., 2011. Geothermal Area Detection using Landsat ETM+ Thermal Infrared Data and Its Mechanistic Analysis - A Case Study in Tengchong, China. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformatics*, 13: 552-559.
- Sieh, K. dan Natawidjaja, D., 2000. Neotectonics of the Sumatran Fault, Indonesia. *Journal of Geophysical Research*, 105 (B12): 28,295-28,326.
- Singh S.C., Moeremans, R., Mcardle, J. and Johansen, K., 2013. Seismic Images of the Sliver Strike-Slip Fault and Back Thrust In The Andaman-Nicobar Region. *Journal of Geophysical Research*, 118: 1-17.
- Telford, W.M., Goldrat, L.P. and Sheriff, R.P., 1990. *Applied Geophysics 2nd ed.* Cambridge University Pres, Cambridge.