

Identifikasi Dan Interpretasi Geologi Berdasarkan Citra Penginderaan Jauh Pada Daerah Panas Bumi Danau Ranau, Ogan Komering Ulu (OKU) Selatan, Sumatera Selatan

M. M. Ibrahim^{1a)}, M. Puspita²⁾, D. Andarini³⁾, A. G. Marbun D¹⁾ dan D. I. Arifianto¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

²⁾ Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

³⁾ Program Studi K3, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

^{a)}Corresponding author: malikibrahim100@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi saat ini mendukung kajian geologi yang lebih efektif dengan menggunakan teknik penginderaan jauh (remote sensing). Penelitian ini mengangkat tentang bagaimana kondisi geologi di daerah panas bumi Danau Ranau secara tentatif menggunakan teknik penginderaan jauh dengan citra Landsat ETM dan citra SRTM. Citra Landsat ETM dapat diolah untuk menampilkan kenampakan objek tertentu melalui manipulasi warna citra. Pengelolaan yang digunakan komposisi pewarnaan citra dengan kode 321 dan 457 yang menonjolkan kenampakan objek dan memiliki kemampuan yang tinggi untuk memantulkan gelombang elektromagnetik pada panjang inframerah. Pada citra SRTM kenampakan relief sangat baik karena berasal dari pantulan gelombang radar yang bebas gangguan di atmosfer maupun gangguan penutup lahan. Pengolahan data citra SRTM menghasilkan DEM (*digital elevation model*) dalam bentuk kontur sehingga deliniasi relief bisa didasarkan dari pola garis kontur. Kondisi geologi daerah panas bumi Danau Ranau dan sekitarnya berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat ETM dan citra SRTM diketahui secara tentatif. Daerah penelitian tersusun oleh endapan Kuartar dan Formasi batuan yang berumur Tersier. Endapan Kuartar terdiri dari aluvium, endapan Gunungapi Kukusan, endapan Gunungapi Seminung dan endapan Gunungapi Pugung. Formasi batuan yang berumur Tersier terdiri dari Formasi Ranau, Formasi Bal dan Formasi Hulusimpang.

Kata Kunci: Teknik Penginderaan Jauh; Citra Landsat ETM; Citra SRTM; Geologi Daerah Panas Bumi Danau Ranau dan Formasi batuan

ABSTRACT

Current technological advances support more effective geological studies using remote sensing techniques (remote sensing). This research discusses how the geological conditions in the geothermal area of Lake Ranau tentatively use remote sensing techniques with Landsat ETM imagery and SRTM images. Landsat ETM images can be processed to adjust the appearance of certain objects through image color manipulation. The management used image coloring composition with code 321 and 457 which has the appearance of an object and has a high ability to reflect electromagnetic waves at infrared lengths. Relief on SRTM imagery is very good because it comes from the reflection of radar waves that are free from interference in the atmosphere or disturbance in the ground. SRTM image data processing produces a DEM (digital elevation model) in the form of a contour so that the relief delineation can be based on a contour line pattern. The geological conditions of the Lake Ranau geothermal area and its surroundings based on the interpretation of Landsat ETM images and SRTM images are tentatively known. The research area is composed of Quaternary deposits and Tertiary rock formations. Quaternary deposits consist of alluvium, Kukusan Volcano sediment, Seminung volcano sediment and Pugung volcano sediment. Tertiary rock formations consist of the Ranau Formation, the Bal Formation and the Hulusimpang Formation.

Keywords: Remote sensing techniques; Landsat ETM imagery; SRTM imagery; Geology of the Lake Ranau Geothermal Area and Rock formation

1. PENDAHULUAN

Kajian geologi pada awalnya hanya dilakukan dengan berdasarkan survei dan pemetaan di lapangan, namun kemajuan teknologi saat ini mendukung metode kajian geologi yang lebih efektif. Kemajuan teknologi memungkinkan dilakukannya kajian geologi tanpa harus secara

langsung melakukan survei ke lapangan. Kajian ini disebut sebagai kajian geologi tentatif. Teknik yang digunakan untuk kajian geologi tentatif adalah dengan menggunakan teknik penginderaan jauh (*remote sensing*).

Penginderaan jauh merupakan teknik mendapatkan informasi tentang suatu kenampakan objek atau fenomena tanpa harus mengalami kontak langsung dengan objek atau fenomena tersebut (Lillesand & Kiefer, 1979). Pada prinsipnya penginderaan jauh mengukur pantulan gelombang elektromagnetik atau mengukur radiasi gelombang elektromagnetik dari objek di permukaan bumi (Sheriff, 2002). Berdasarkan Sheriff (2002), penginderaan jauh menghasilkan data berupa citra dan non citra. Data citra merupakan kenampakan pantulan atau radiasi gelombang elektromagnetik di permukaan bumi dalam bentuk gambar. Data non citra merupakan data yang tidak berupa gambar misalnya data variasi radiasi (Sheriff, 2002).

Citra pada penginderaan jauh dibagi menjadi dua berdasarkan sensornya yaitu citra foto dan citra non foto (Soetoto, 2011). Citra foto adalah citra yang direkam menggunakan sensor kamera yang ditempatkan dalam wahana berupa pesawat terbang, balon udara, layang-layang, dan lain sebagainya. Citra non foto adalah citra yang direkam menggunakan sensor scanner yang ditempatkan dalam wahana berupa satelit.

Efisiensi dalam kajian geologi suatu daerah dapat ditingkatkan dengan menggunakan penginderaan jauh (Schetselaar et al., 2008). Hal tersebut dikarenakan lokasi survei dan pemetaan geologi dapat dipilih dan direncanakan dengan baik, dan untuk medan yang sulit dijangkau dan berbahaya maka kondisi geologi dapat diperkirakan (Taye, 2011). Daerah penelitian merupakan daerah vulkanik yang dibedakan menjadi dua belas satuan batuan. Batuan tertua adalah lava andesit berumur tersier sekitar miosen yang telah mengalami mineralisasi dan terubah. Pada tubuh vulkanik seminung ini tidak ditemukan alterasi aktif (Tim Penyiapan WKP Panas Bumi, 2007). Melalui integrasi data penginderaan jauh dan survei geologi maka dapat dihasilkan peta geologi yang menyajikan informasi geologi dengan lebih lengkap dan akurat.

Penelitian ini mengkaji tentang identifikasi dan interpretasi geologi di daerah panas bumi Danau Ranau dengan menggunakan metode penginderaan jauh. Kajian geologi ini didasarkan pada interpretasi citra penginderaan jauh. Citra penginderaan jauh yang digunakan berupa citra Landsat ETM dan citra SRTM.

2. METODE

Simonett (1975) dan Sutanto (1986) mengemukakan bahwa interpretasi citra merupakan suatu perbuatan untuk mengkaji foto maupun citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek yang tergambar pada citra tersebut.

Tahapan dalam interpretasi geologi berdasarkan citra Landsat ETM terdiri atas empat tahapan. Tahapan yang pertama adalah pengolahan citra non foto. Tahapan kedua adalah deliniasi kenampakan morfologi pada citra non foto. Tahapan terakhir adalah interpretasi geologi dan kompilasi peta geologi tentatif.

Interpretasi geologi berdasarkan citra SRTM tidak jauh berbeda dengan citra Landsat ETM. Perbedaan yang paling menonjol adalah pada bagian persiapan citra untuk interpretasi. Tahapan

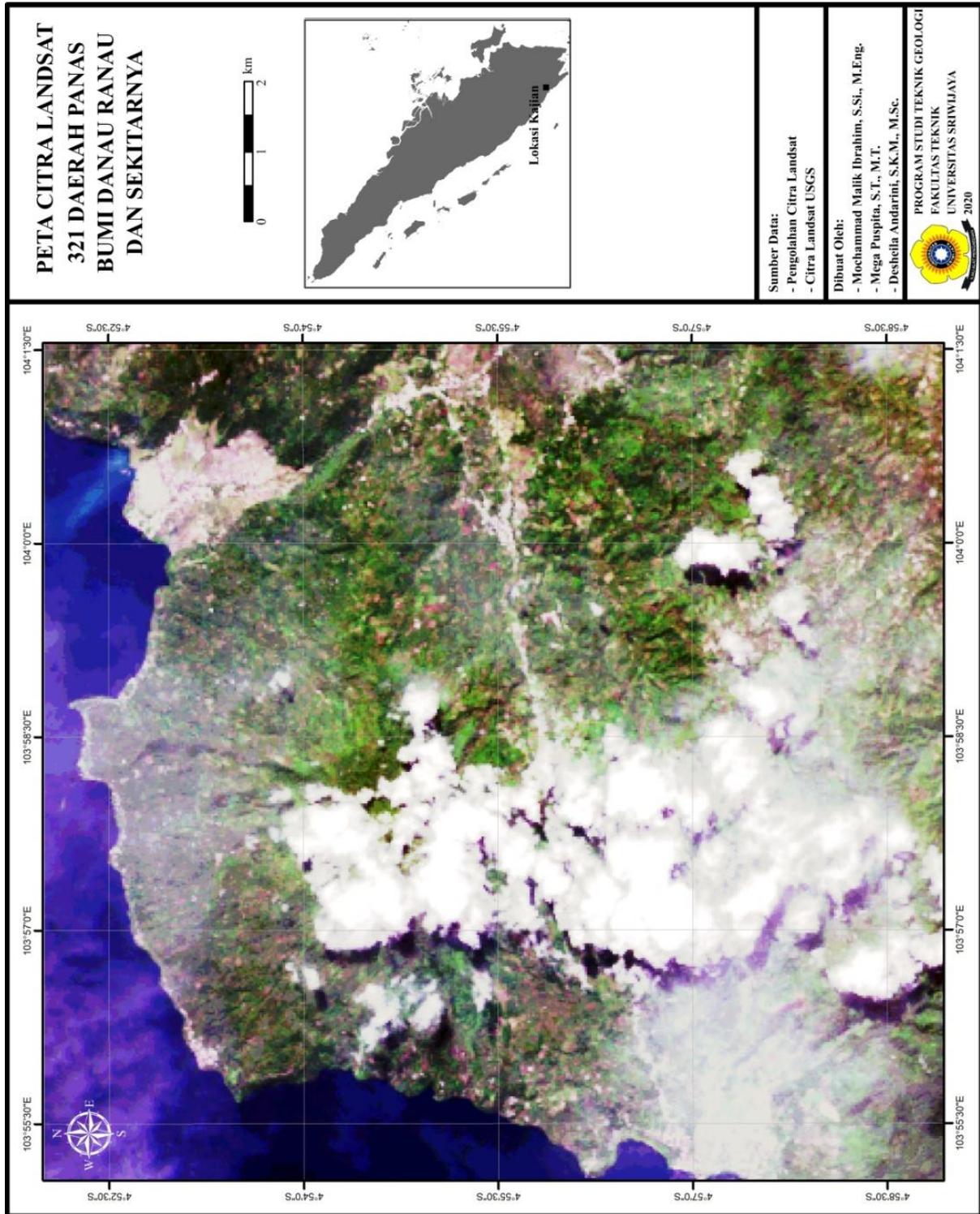
dalam interpretasi geologi berdasarkan citra SRTM terdiri dari empat tahapan. Tahapan yang pertama adalah kompilasi citra SRTM. Tahapan berikutnya adalah deliniasi kenampakan morfologi pada citra SRTM. Tahapan terakhir yaitu interpretasi geologi dan pembuatan peta geologi tentatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

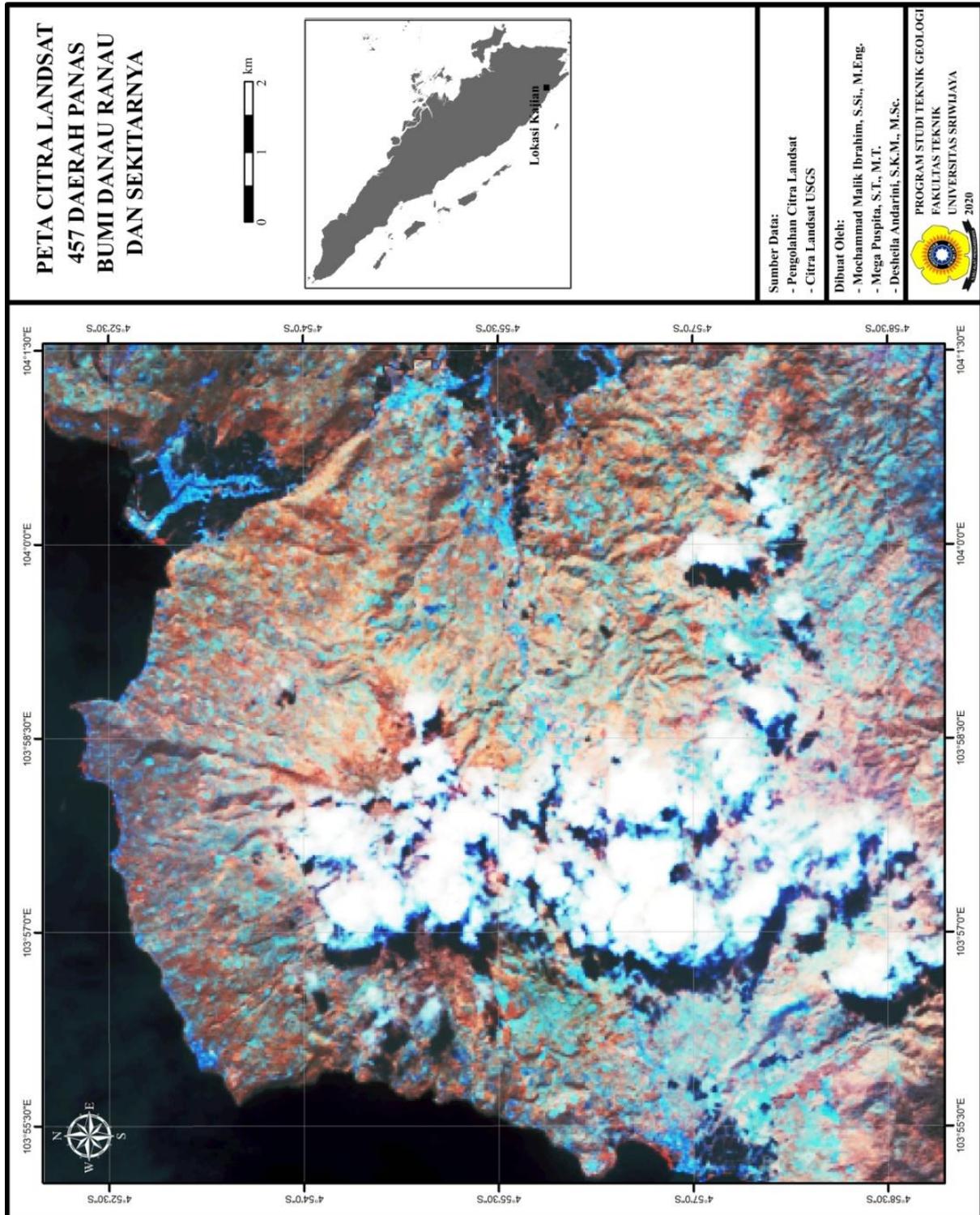
Penelitian ini menggunakan komposisi pewarnaan citra dengan kode 321 dan 457 yang berarti warna pada citra menampilkan kenampakan objek yang memiliki kemampuan yang tinggi untuk memantulkan gelombang elektromagnetik pada panjang inframerah. Komposisi pewarnaan citra dengan kode 321 dan 457 digunakan untuk identifikasi formasi batuan dengan menggunakan pendekatan relief, pola aliran dan vegetasi (**Gambar 1** dan **Gambar 2**). Objek yang tidak memiliki kemampuan untuk memantulkan gelombang elektromagnetik pada panjang gelombang inframerah akan tampak gelap pada citra. Pada citra tanah cenderung berwarna merah sedangkan perairan pada citra berwarna gelap.

Pada citra SRTM kenampakan relief sangat baik tersaji dimana data SRTM berasal dari pantulan gelombang radar yang bebas gangguan di atmosfer maupun gangguan penutup lahan (**Gambar 3**). Pengolahan data SRTM menghasilkan DEM (*Digital Elevation Model*). Data DEM dapat disajikan dalam bentuk kontur sehingga deliniasi relief bisa didasarkan dari pola garis kontur (**Gambar 4**). Pada penelitian ini data SRTM diinterpolasi dengan teknik Kriging. Garis kontur dengan teknik interpolasi kriging memberikan kenampakan kontur yang baik untuk dataran tinggi dan dataran rendah dimana perbedaan pola kontur sangat tegas.

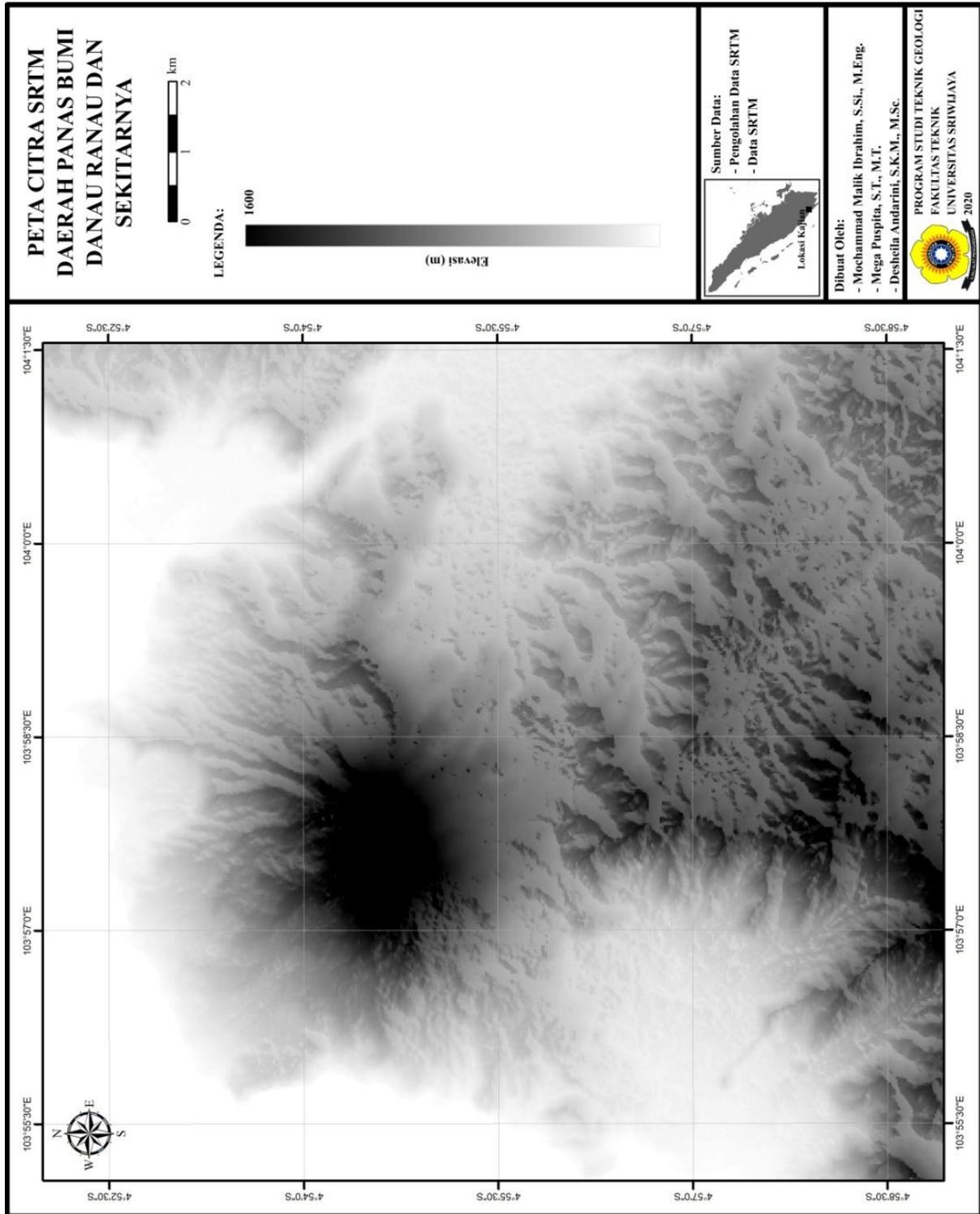
Hasil interpretasi citra Landsat dan citra SRTM hanya terdapat pada perbedaan distribusi formasi batuan. Formasi batuan yang diinterpretasi terdiri dari aluvium, endapan Gunungapi Kukusan, endapan Gunungapi Seminung, endapan Gunungapi Pugung, Formasi Ranau, Formasi Bal dan Formasi Hulusimpang. Perbedaan mendasar dari kedua hasil interpretasi hanya terdapat pada distribusi formasi batuan (**Gambar 5**). Struktur geologi (sesar) yang diperkirakan diinterpretasikan dari pola kontur yang rapat (berimpit) dan aliran sungai yang tegas. Hubungan stratigrafi daerah penelitian selaras berdasarkan informasi peta geologi regional.



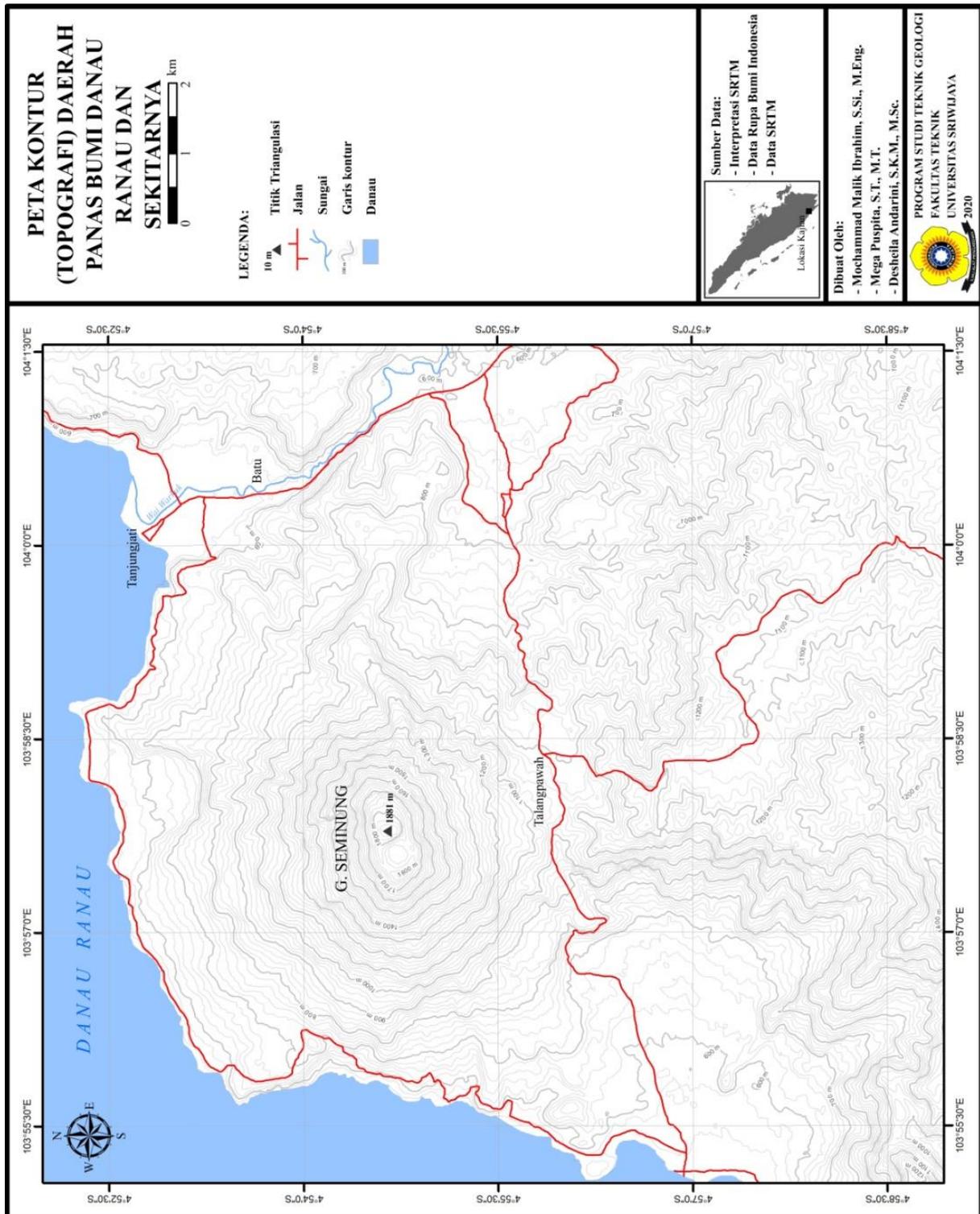
Gambar 1. Peta Citra Landsat 321 Daerah Panas Bumi Danau Ranau dan Sekitarnya
Sumber: USGS (2020)



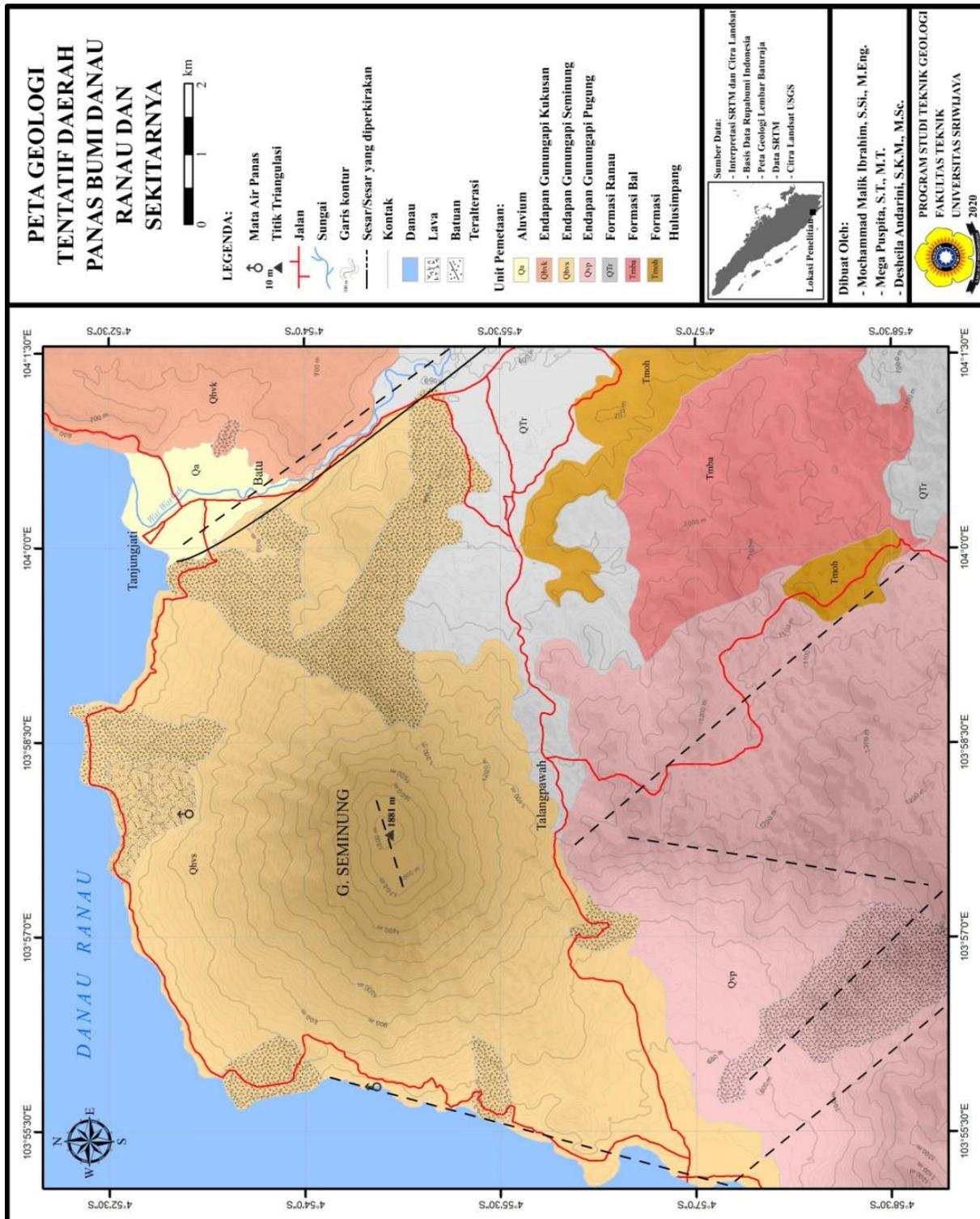
Gambar 2. Peta Citra Landsat 457 Daerah Panas Bumi Danau Ranau dan Sekitarnya
Sumber: USGS (2020)



Gambar 3. Peta Citra SRTM Daerah Panas Bumi Danau Ranau dan Sekitarnya
Sumber: DEMNAS (2020)



Gambar 4. Peta Kontur (Topografi) Daerah Panas Bumi Danau Ranau dan Sekitarnya
Sumber: DEMNAS (2020)



Gambar 5. Peta Geologi Daerah Panas Bumi Danau Ranau dan Sekitarnya
Sumber: USGS (2020) dan DEMNAS (2020)

4. KESIMPULAN

Secara umum kondisi geologi daerah penelitian tersusun oleh endapan Kuartar dan Formasi batuan yang berumur Tersier. Endapan Kuartar terdiri dari aluvium, endapan

Gunungapi Kukusan, endapan Gunungapi Seminung dan endapan Gunungapi Pugung. Formasi batuan yang berumur Tersier terdiri dari Formasi Ranau, Formasi Bal dan Formasi Hulusimpang. Formasi Hulusimpang yang berumur paling tua ditumpangi oleh Formasi Bal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama menyelesaikan penelitian ini penulis telah menerima bantuan dana dari DIPA Universitas Sriwijaya tahun anggaran 2020. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- DEMNAS, 2020, *Seamless Digital Elevation Model (DEM) dan Batimetri Nasional*, tersedia di : <http://tides.big.go.id/DEMNAS/>
- Lillesand, T. M., & R. W. Kiefer., 1979, *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York: John Wiley.
- Schetselaar, E.M., Tiainen, M. & Woldai, T., 2008, *Integrated Geological Interpretation of Remotely Sensed Data to Support Geological Mapping in Mozambique*, Geological Survey of Finland Special Paper, 48, p. 35-63.
- Sheriff, R.E., 2002, *Encyclopedic Dictionary of Applied Geophysics*, 4th Edition. Society of Exploration Geophysicists.
- Simonett, D.S., 1983, *The Development and Principles of Remote Sensing*, In : *Gastellu and Etcheorry, Remote Sensing with SPOT*, An Assessment of SPOT Capability in Indonesia, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soetoto, 2011, *Manfaat Citra Penginderaan Jauh dalam Penelitian Geologi*, Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-49 Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutanto, 1986, *Penginderaan Jauh*, Jilid 1 dan 2, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Taye, W., 2011, *Lithological Boundary Detection Using Multi-Sensor Remote Sensing Imagery for Geological Interpretation*, Thesis, Enschede: University of Twente.
- Tim Penyiapan WKP Panas Bumi, 2007, *Penyajian Evaluasi Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi Daerah Danau Ranau Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung Dan Kabupaten Ogan Komering Ulu Provinsi Sumatera Selatan*, Potensi Panas Bumi Indonesia Jilid 1, Kementerian ESDM, 2017.
- USGS. 2020. *Landsat - Earth Observation Satellites*. Fact Sheet 2015-3081, ver. 1.1, August 2020.