

## REKOMENDASI WILAYAH CALON PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI (PLTP) AREA KDK MENGGUNAKAN METODE PENGOLAHAN DATA *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* DAN ANALISIS PENGAMATAN STRUKTUR

Kms Novranza<sup>1\*</sup>, Dian Cahyaningrum<sup>2</sup>, Linka Manda Sari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Pusdatin ESDM, Kementerian ESDM, Jakarta, Daerah Khusus Jakarta, Indonesia*

<sup>2</sup>*Sekretariat Direktorat KSDAE, Kementerian LHK, Jakarta, Daerah Khusus Jakarta, Indonesia*

<sup>3</sup>*Program Studi D4 Kearsipan, FHISIP, Universitas Terbuka, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia*

\*Penulis korespondensi: [kmsnovranza@gmail.com](mailto:kmsnovranza@gmail.com)

### ABSTRAK

Posisi geografis Indonesia yang strategis membuat Indonesia menjadi negara yang memiliki potensi panas bumi (*geothermal*) yang tinggi. Tahapan pengembangan potensi panas bumi menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) dilalui mulai dari tahapan penyelidikan/ survei pendahuluan, eksplorasi, studi kelayakan dan eksploitasi yang termasuk kegiatan pembangunan pembangkit listrik (*power plant*) dan tahapan pemanfaatan. *Remote sensing* merupakan teknologi yang efektif digunakan untuk membantu perencanaan kegiatan eksplorasi panas bumi dan pengembangan pembangunan lokasi pembangkit listrik. Daerah pengamatan dari penelitian ini adalah area panas bumi KDK. Pengolahan data menggunakan data mentah (*raw data*) citra satelit yang diunduh pada web <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Pengolahan data menggunakan metode *Principal Component Analysis (PCA)* dan analisis pengamatan struktur secara manual. Pemilihan lokasi PLTP didasarkan pada beberapa parameter yaitu tutupan lahan, kemiringan, patahan dan lokasi sumber panas bumi. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, direkomendasikan bahwa lokasi untuk tapak Calon PLTP area KDK berada di Barat Laut dari area pengamatan.

**Kata kunci:** panas bumi, PLTP, *remote sensing*, struktur, perencanaan

### 1. PENDAHULUAN

Posisi geografis Indonesia yang strategis membuat Indonesia menjadi negara yang memiliki potensi panas bumi (*geothermal*) yang tinggi. Menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2017, Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi panas bumi. Berbeda dengan pembangkit listrik termal lainnya, dimana energi panas yang digunakan untuk memutar turbin adalah hasil dari proses pemanasan air oleh pembakaran bahan bakar fosil. Pada PLTP uap yang digunakan untuk memutar turbin berasal dari perut bumi melalui sumur hasil pengeboran. Tahapan pengembangan potensi panas bumi menjadi PLTP dilalui melalui tahapan PLTP dilalui melalui tahapan survei pendahuluan, eksplorasi, studi kelayakan, eksploitasi PLTP dilalui melalui tahapan survei pendahuluan, eksplorasi, studi kelayakan dan eksploitasi (Permatasari, 2010).

*Remote sensing* merupakan teknologi yang efektif digunakan untuk membantu perencanaan kegiatan eksplorasi panas bumi dan pengembangan pembangunan lokasi pembangkit listrik. Parameter penentuan lokasi PLTP terdiri dari beberapa parameter yaitu tutupan lahan, kemiringan, patahan, akses jalan dan lokasi sumber panas bumi (Hariyanto, 2016).

Area KDK merupakan daerah yang memiliki potensi panas bumi yang ditandai dengan munculnya beberapa manifestasi di permukaan diantaranya mata air panas dan hangat. Tahapan pengembangan potensi panas bumi KDK saat ini sudah masuk ke tahap studi kelayakan dan

sebentar lagi akan dilakukan uji coba pengeboran sumur eksplorasi sehingga mulai saat ini perlu direncanakan lokasi untuk wilayah lokasi calon PLTP KDK. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi pemikiran terhadap rencana wilayah lokasi calon PLTP KDK dengan memanfaatkan data citra satelit dan analisis struktur berdasarkan pertimbangan parameter lokasi layak PLTP.

## 2. METODE

### 2.1 Pengumpulan Data

Data primer yang digunakan adalah data hasil unduhan citra satelit pada area KDK yang diunduh secara gratis pada web <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

### 2.2 Pengolahan data

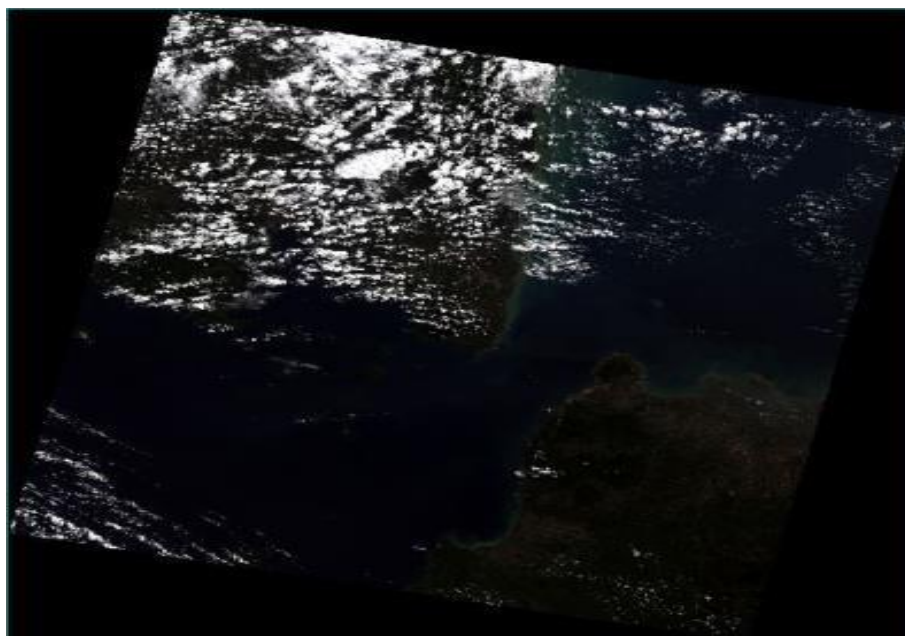
Pengolahan data dilakukan dengan beberapa metode yaitu metode *Principle Component Analysis* (PCA) untuk meningkatkan kualitas gambar dan resolusi data kemudian data dipadu dengan model elevasi digital untuk menunjukkan kontur topografi area KDK. Pengolahan data menggunakan beberapa perangkat lunak kegeologian seperti *Global Mapper* dan *ER Mapper*.

### 2.3 Analisis Data

Setelah data berhasil ditingkatkan kualitasnya dan diketahui kontur topografinya maka dilakukan analisis data dengan pengamatan struktur secara manual untuk menentukan parameter kemiringan dan patahan. Identifikasi terhadap lokasi kemunculan manifestasi permukaan dari aktivitas panas bumi juga menjadi parameter yang dipertimbangkan dalam penentuan rencana wilayah lokasi calon PLTP KDK.

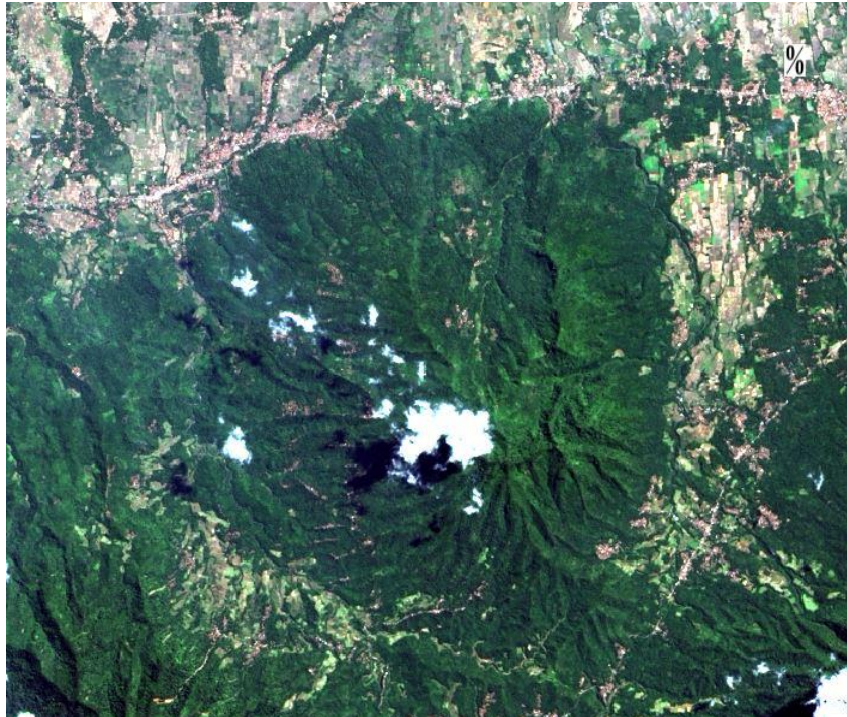
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data primer citra satelit area KDK yang didapatkan dari unduhan masih gelap dan sulit untuk dianalisa sebagai berikut:



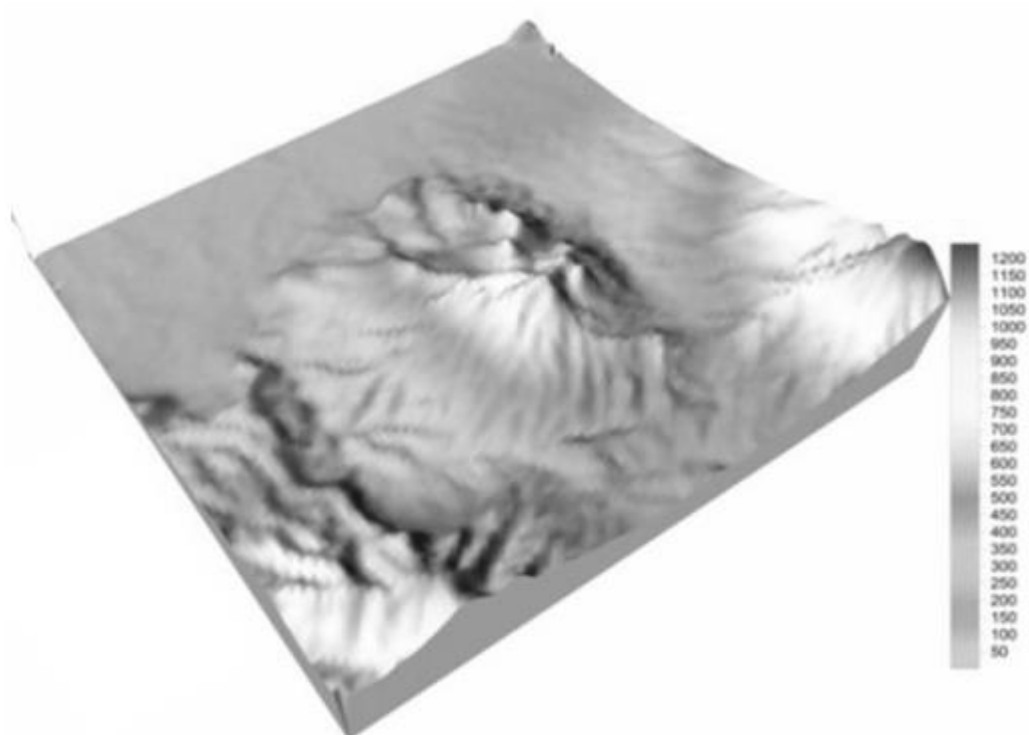
**Gambar 1.** Hasil Unduhan Citra Satelit Area KDK

Data primer kemudian diolah dengan teknik PCA sehingga gambarnya menjadi lebih jernih dan resolusinya meningkat sebagaimana gambar berikut:



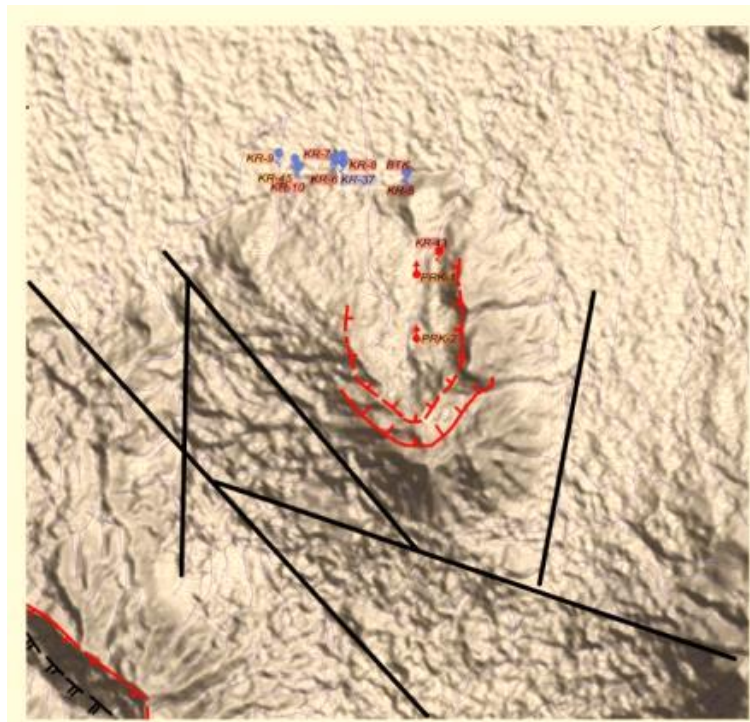
**Gambar 2.** Hasil Pengolahan Data Citra Satelit dengan Teknik PCA

Untuk memudahkan interpretasi data maka digunakan pemodelan penampang menggunakan teknik model elevasi digital dengan hasil sebagai berikut:



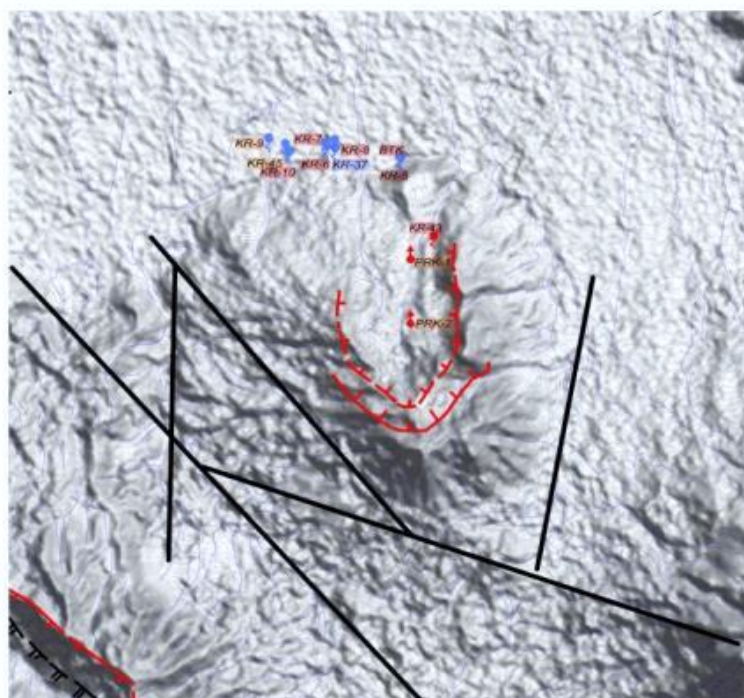
**Gambar 3.** Hasil Pemodelan Penampang Area KDK

Pengamatan struktur patahan secara manual dan lokasi munculnya manifestasi panas bumi di permukaan menjadi parameter pemilihan wilayah lokasi PLTP sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:



**Gambar 4.** Hasil Analisis Struktur Patahan dengan Pengamatan Manual

Kombinasi dari interpretasi dan pengamatan struktur patahan, kemiringan dan lokasi memberikan informasi bahwa wilayah untuk lokasi calon PLTP KDK direkomendasikan berada di Barat Laut dari area pengamatan.



**Gambar 4.** Rekomendasi lokasi wilayah PLTP area KDK

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan disimpulkan bahwa rekomendasi lokasi wilayah calon PLTP area KDK berada di Barat Laut dari area pengamatan, dimana area tersebut relatif datar, struktur patahannya minor dan mendekati titik manifestasi panas bumi di permukaan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam menyelesaikan dan menerbitkan karya tulis ilmiah ini yaitu kepada Kementerian ESDM, Kementerian LHK dan Universitas Terbuka.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hariyanto, T., dan Farrel Narendra Robawa. (2016). Identifikasi Potensi Panas Bumi Menggunakan Landsat 8 Serta Penentuan Lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (Studi Kasus: Kawasan Gunung Lawu). GEOID, Vol. 17 No. 7.
- Peraturan Menteri ESDM nomor 12 tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik.
- Permatasari, K. (2010). Analisis Kelayakan Proyek Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi oleh Pengembang Panas Bumi di Indonesia. 2010. Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Depok
- Landsat 8-9 OLI/TIRS Daerah VMS (2024). <https://earthexplorer.usgs.gov/>.
- Application Study with Band Combination*. (2024). *United States Geological Survey (USGS)*