

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi panas bumi (*geothermal*) adalah panas yang tersimpan di dalam bumi, yang bila ditransfer ke permukaan bisa digunakan oleh manusia (Marzolf, 2014; Dickson, 2013). Mengingat bahwa energi panas bumi adalah sumber daya terbarukan, dapat dianggap sebagai solusi untuk masalah kekurangan lingkungan dan energi yang dihadapi dunia saat ini sehingga perlu dilakukan pengembangan energi panas bumi tersebut (Munoz dkk,2014). Kementrian sumber daya mineral (KESDM) memproyeksikan bahwa Indonesia akan menjadi penghasil energi listrik dari tenaga panas bumi terbesar dunia dan mengalahkan produsen tenaga listrik Amerika Serikat dan Filipina di tahun 2021 (KESDM,2015).

Indonesia mempunyai potensi panas bumi yang sangat besar. Hal ini merupakan dampak positif dari letak Indonesia -yang dilalui oleh jalur gunung api (*ring of fire*). Indonesia secara geologis terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama yaitu: Lempeng Eropa-Asia, India-Australia dan Pasifik yang berperan dalam proses pembentukan gunung api di Indonesia. Kondisi geologi ini memberikan kontribusi nyata akan ketersediaan energi panas bumi di Indonesia. Manifestasi panas bumi yang berjumlah tidak kurang dari 244 lokasi tersebar di Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, Kepulauan Nusa Tenggara, Maluku, Pulau Sulawesi, Halmahera dan Irian Jaya, menunjukkan betapa besarnya kekayaan energi panas bumi yang tersimpan di dalamnya. (Nasrudin, 2014).

Peraturan Menteri (Permen) Nomor 2 tahun 2010 tanggal 27 Januari 2010 tentang daftar proyek-proyek pembangunan pembangkit tenaga listrik yang menggunakan energi terbarukan, batubara, dan gas serta transmisi terkait. Perpres ini menjadi dasar bagi pembangunan PLTP yang tersebar di seluruh Indonesia. pembangunan proyek-proyek PLTP tersebut guna memenuhi pasokan tenaga listrik dan menunjang program diversifikasi energi untuk pembangkit tenaga listrik dari bahan bakar minyak (BBM) ke non BBM dengan memanfaatkan panas bumi.

Salah satu proyek tersebut adalah proyek PLTP Ulubelu, Kab. Tanggamus. Ulubelu merupakan salah satu sektor di timur laut patahan Semangka dan bagian

dari region Tanggamus. Daerah prospek geothermal Ulubelu terletak lebih kurang 125 Km sebelah barat kota Bandar Lampung, Propinsi Lampung (Suharno, 2003).

Teknologi penginderaan jarak jauh dalam bidang eksplorasi energi panas bumi dapat digunakan untuk mengidentifikasi keadaan vegetasi dan tingkat temperature daerah penelitian. Indeks Vegetasi (NDVI) adalah besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan (*brightness*) beberapa kanal sensor satelit (Huete, dkk. 2002).

Temperatur permukaan tanah atau *Land Surface Temperature (LST)* merupakan keadaan yang dikendalikan oleh keseimbangan energi permukaan tanah dan dengan menggunakan data kontur Peta Rupa Bumi Indonesia, dapat memperoleh penampakan mengenai *landform* yang dibentuk dari DEM (*digital elevation model*) dari suatu wilayah (Becker, 1990). Pemetaan potensi panas bumi dilakukan dengan pengolahan LST dan pengukuran suhu aktual sehingga didapatkan lokasi yang berpotensi memiliki kandungan panas bumi.

Teknik penginderaan jauh sebelumnya pernah dimanfaatkan dalam penelitian, seperti penelitian Togi (2016) mengenai identifikasi panas bumi dengan sistem informasi geografis dan penginderaan jarak jauh panas bumi di Kec. Dolok Merawa, diperoleh hasil suhu permukaan tanah minimumnya adalah 2.72°C dan nilai maksimumnya adalah 37.88°C . Data tersebut digunakan sebagai data sebagai alat penghitung suhu permukaan tanah. Maka, disimpulkan bahwa lokasi penelitian di Desa Dolok Merawa itu berpotensi untuk sumber energi panas bumi dan hasil ini dapat digunakan sebagai acuan untuk eksploitasi lebih lanjut panas bumi (Togi,2016).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan antara *Land Surface Temperature (LST)* dengan *Normalized Difference Vegetation Index* dan Ketinggian ?
2. Bagaimana kemampuan citra penginderaan jauh untuk memperoleh parameter yang digunakan dalam memetakan lokasi potensi panas bumi ?

3. Bagaimana mengidentifikasi lokasi potensi panas bumi di Kecamatan Ulubelu menggunakan citra satelit Landsat 8 ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang penulis kemukakan di atas, maka penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis hubungan antara *Land Surface Temperature* (LST) dengan *Normalized Difference Vegetation Index* dan Ketinggian.
2. Mengkaji kemampuan citra penginderaan jauh untuk memperoleh parameter yang digunakan dalam memetakan lokasi potensi panas bumi .
3. Mengidentifikasi lokasi potensi panas bumi di Kecamatan Ulubelu menggunakan citra satelit Landsat 8.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis yaitu:

- a. Memberikan tambahan referensi dalam bidang keilmuan geomatika khususnya penginderaan jauh.
- b. Sebagai dasar penelitian yang berkaitan dengan pembangunan area panas bumi di Kecamatan Ulu Belu, Kab. Tanggamus.

2. Secara Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara praktis, yaitu:

- a. Dengan adanya penyusunan tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan gambaran area yang berpotensi untuk pembangunan panas bumi di Kecamatan Ulu Belu, Kab. Tanggamus.

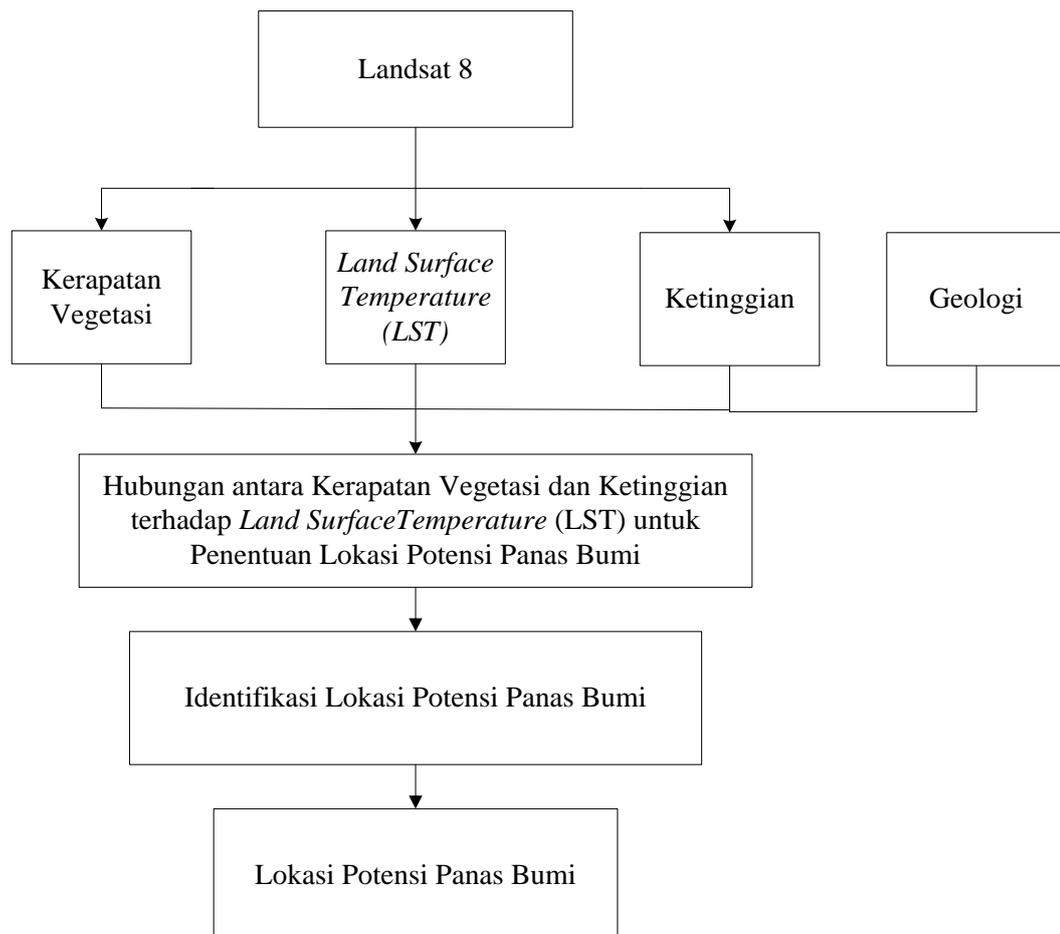
1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam kegiatan pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Wilayah studi mencakup koordinat $104^{\circ} 33' 4''$ BT dan $5^{\circ} 18' 48''$ LS. Daerah prospek geothermal Ulubelu terletak lebih kurang 125 Km sebelah barat kota Bandar Lampung, Propinsi Lampung.
2. Penggunaan teknologi penginderaan jarak jauh dengan metode Land Surface Temperature (LST) dan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) untuk analisis lokasi potensi panas bumi.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Landsat 8 dan data kontur Peta RBI serta data penunjang lainnya seperti peta geologi Kabupaten Tanggamus.

1.6 Metodologi

Metodologi pada penelitian tugas akhir digambarkan dalam diagram alir 1.1:



Gambar 1. 1 Kerangka Berfikir

1. Landsat 8

Landsat merupakan satelit pertama tidak berawak yang dikembangkan oleh NASA dan dirancang secara spesifik untuk memperoleh data sumber daya bumi. Pencitraannya dilakukan secara sistematis dan berulang. Satelit Landsat 8 telah berhasil diluncurkan NASA pada tanggal 11 Februari 2013 lalu bertempat di Vandenberg Air Force Base, California. Periode *checkout* sekitar 100 hari setelah peluncuran memungkinkan pesawat ruang angkasa untuk melakukan manuver orbit, sistem inisialisasi dan kalibrasi kegiatan. Data Landsat 8 akan tersedia secara gratis (tanpa biaya) untuk di unduh melalui beberapa sumber yaitu *Glovis*, *Earth Explorer* atau *Viewer Landsat Look*. Landsat 8 akan mengorbit setiap 99 menit dan gambar seluruh bumi setiap 16 hari, mengumpulkan pada akuisisi jadwal yang sama. Karakteristik dari citra Landsat 8 ini adalah menggunakan sensor *Operational Land Manager* (OLI) dengan selang band yang lebih pendek, terdapat 9 *band spektral* dan 2 *band thermal*. Citra Landsat 8 disinyalir memiliki akurasi geodetik dan geometrik yang lebih baik (Mandala, 2013). Oleh karena itu, penulis menggunakan satelit Landsat 8 untuk mendeteksi suhu permukaan tanah dan vegetasi di lokasi penelitian.

2. Kerapatan Vegetasi

Kerapatan vegetasi memiliki hubungan yang erat dengan suhu permukaan tanah (SPT) dikarenakan rentang nilainya dipengaruhi oleh kondisi tumbuhan disekitarnya, selain itu karena area studi merupakan daerah potensi panas bumi dengan parameter suhu permukaan yang relatif cukup tinggi. Indeks vegetasi terdiri atas algoritma-algoritma yang digunakan untuk menghitung tingkat kehijauan vegetasi berdasarkan panjang gelombang yang dipantulkan daun. Projo Danoedoro menjelaskan sebagai berikut. “Indeks vegetasi merupakan suatu bentuk transformasi spektral yang diterapkan terhadap citra multisaluran untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi ataupun aspek lain yang berkaitan dengan kerapatan, misalnya biomassa, *Leaf Area Index* (LAI), konsentrasi klorofil, dan sebagainya” (Danoedoro, 2012).

3. *Land Surface Temperature* (LST)

Citra Landsat 8 dapat diolah dengan pemrosesan citra digital untuk mendapatkan informasi suhu permukaan tanah. Informasi suhu permukaan tanah dapat

diturunkan dari Landsat 8 melalui dua salurannya yaitu band 10 dan band 11. Kedua saluran tersebut terlebih dahulu perlu dikonversi dari nilai *Digital Number* (DN) menjadi nilai *Top of Atmosphere* (ToA) *Radiance*. Setelah keduanya dikonversi menjadi nilai ToA *Radiance*, kemudian masing-masing diubah menjadi nilai *brightness temperature* (suhu kecerahan) dalam Kelvin (USGS, 2013). Banyak algoritma yang didesain oleh para peneliti untuk mengestimasi LST, seperti *Split Window Algorithm* (SWA), *Dual Angle Algorithm* (DAA), dan *Single Channel Algorithm* (SCA). Berdasarkan ketiga algoritma tersebut yang terpopuler adalah metode *Split Window Algorithm* (SWA) yang dicetus oleh Prof. Jose Antonio Sobrino dari University of Valencia, Spanyol pada tahun 1996 dan disempurnakan pada tahun 2008 (Latif, 2014).

4. Ketinggian

Digital Elevation Model (DEM) merupakan penggambaran relief bumi dengan sebuah model permukaan digital dibentuk dari nilai ketinggian yang terdapat pada titik-titik koordinat. Data DEM ini didapatkan dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dengan elevasi 30 meter, selain itu juga didapatkan peta vektor RBI sebagai bahan pertimbangan dalam pengujian. DEM tersebut dikonversi ke grid, setelah dikonversikan, data tersebut direklasifikasi sesuai dengan kelas ketinggian yang telah ditentukan sehingga diperoleh informasi ketinggian lahan.

5. Hubungan antara kerapatan vegetasi dan ketinggian terhadap Suhu *Land Surface Temperature* (LST) untuk Penentuan Lokasi Potensi Panas Bumi untuk penentuan lokasi potensi panas bumi didapatkan melalui persamaan alometrik hasil perhitungan berdasarkan metode regresi linier berganda.

6. Analisis Lokasi Potensi Panas Bumi

Lokasi potensi panas bumi dapat dilihat atau ditentukan dengan tumpang susun (*overlay*) hasil pengolahan masing – masing parameter. Parameter yang digunakan untuk tumpang susun yaitu hasil pengolahan *Land Surface Temperature* (LST), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), kontur atau ketinggian, dan peta geologi (Permadi,2012).

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini dijabarkan secara rinci sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini berisi teori dasar yang diperoleh berdasarkan studi literatur dan penelitian yang telah ada dalam buku dan jurnal – jurnal ilmiah yang dipublikasikan. Literatur yang diperoleh terkait dengan topik bahasan penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini berisi informasi lokasi penelitian, diagram alir pelaksanaan penelitian, alat dan bahan yang digunakan serta penjelasan mengenai alir pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari pengolahan data serta pembahasan mengenai hasil pengolahan data.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta menyajikan saran yang berguna bagi peneliti selanjutnya mengenai topik yang sesuai dengan penelitian ini.