

**ANALISIS POTENSI BATU KAPUR DENGAN MEMANFAATKAN  
TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DI KECAMATAN MUARADUA,  
KABUPATEN OGAN KOMERING ULU SELATAN**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**IRENA ANNA ELFIANTI AGUNG  
1515013005**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## ABSTRAK

### ANALISIS POTENSI BATU KAPUR DENGAN MEMANFAATKAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DI KECAMATAN MUARADUA, KABUPATEN OGAN KOMERING ULU SELATAN

Oleh

**IRENA ANNA ELFIANTI AGUNG**

Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan termasuk dalam Formasi Baturaja yang salah satu batuan pembentuknya yaitu batu gamping. Wilayah ini dijadikan sebagai salah satu rencana lokasi tambang batu kapur oleh PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk guna memenuhi kebutuhan bahan baku untuk proses produksi semen. Dalam penentuan rencana lokasi tambang, perlu dilakukan kajian awal untuk menentukan daerah yang memiliki potensi batu kapur. Potensi batu kapur pada daerah penelitian dapat diperoleh dengan memanfaatkan penginderaan jauh menggunakan citra satelit Landsat 8.

Terdapat lima parameter yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu indeks vegetasi, suhu permukaan tanah, tutupan lahan, geologi, dan jenis tanah. Data citra Landsat 8 diolah dengan menggunakan algoritma NDVI dan LST untuk mendapatkan indeks vegetasi dan suhu permukaan tanah, serta dilakukan interpretasi dan klasifikasi citra untuk mendapatkan tutupan lahan pada wilayah penelitian. Dilakukan uji korelasi untuk suhu permukaan tanah dan uji akurasi untuk hasil klasifikasi citra menggunakan matriks konfusi. Seluruh parameter dilakukan *overlay*, kemudian skoring dan pembobotan melalui dua tahapan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa potensi batu kapur di Kecamatan Muaradua didominasi oleh kelas potensi sedang dengan luas 5980.8069 Ha ( $\pm 44.00\%$ ). Sedangkan luas lahan untuk kelas tidak berpotensi seluas 111.02 Ha ( $\pm 0.82\%$ ), potensi sangat rendah seluas 1843.1341 Ha ( $\pm 13.56\%$ ), potensi rendah seluas 3769.5892 Ha ( $\pm 27.73\%$ ), potensi tinggi 1641.8294 Ha ( $\pm 12.08\%$ ) sebagian besar terletak di Desa Gunung Tiga, serta potensi sangat tinggi seluas 245.4016 Ha ( $\pm 1.81\%$ ) tersebar di sekitar Desa Pendagan, Datar, dan Gunung Terang.

---

Kata Kunci: NDVI, *land surface temperature*, klasifikasi citra, potensi batu kapur.

## **ABSTRACT**

### **LIMESTONE POTENTIAL ANALYSIS USING REMOTE SENSING IN MUARADUA SUBDISTRICT, SOUTH OGAN KOMERING ULU REGENCY**

**By**

**IRENA ANNA ELFIANTI AGUNG**

Muaradua Subdistrict, South Ogan Komering Ulu Regency is included in Baturaja Formation, which has limestone as a constituent. This area is used as one of the mine site plans for limestone production by PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk to meet the needs of raw materials for the cement production process. In determining the mine site plan, it is necessary to conduct a preliminary study to determine areas that have limestone potential. In this study, the potential of limestone in Muaradua can be obtained by utilizing remote sensing using Landsat 8 satellite imagery.

There are five parameters needed in this study, there are vegetation index, land surface temperature, land cover, geology, and soil type. Landsat 8 image data is processed using NDVI and LST algorithms to obtain vegetation index and land surface temperature, as well as interpretation and classification of images to obtain land cover in study area. Correlation test was conducted for land surface temperature and accuracy test for image classification results using confusion matrix. All parameters are overlaid, then scoring and weighting through two stages.

The results of this study indicate that the potential for limestone in Muaradua District is dominated by the medium potential class with an area of 5980.8069 Ha ( $\pm 44.00\%$ ). While the area for the non-potential class is 111.02 Ha ( $\pm 0.82\%$ ), very low potential is 1843.1341 Ha ( $\pm 13.56\%$ ), low potential is 3769.5892 Ha ( $\pm 27.73\%$ ), high potential is 1641.8294 Ha ( $\pm 12.08\%$ ) mostly located in Gunung Tiga Village, and has very high potential of 245.4016 Ha ( $\pm 1.81\%$ ) spread over around Pendagan, Datar, and Gunung Terang villages.

---

Keywords: NDVI, land surface temperature, image classification, limestone potential.

**ANALISIS POTENSI BATU KAPUR DENGAN MEMANFAATKAN  
TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DI KECAMATAN  
MUARADUA, KABUPATEN OGAN KOMERING ULU SELATAN**

**Oleh**

**IRENA ANNA ELFIANTI AGUNG**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

**Judul Skripsi : ANALISIS POTENSI BATU KAPUR DENGAN  
MEMANFAATKAN TEKNOLOGI  
PENGINDERAAN JAUH DI KECAMATAN  
MUARADUA, KABUPATEN OGAN  
KOMERING ULU SELATAN**

**Nama Mahasiswa : Irena Anna Elfianti Agung**

**Nomor Pokok Mahasiswa : 1515013005**

**Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika**

**Fakultas : Teknik**



**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Ir. Armijon, S.T., M.T.)  
NIP. 197304102008011008**

**(Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.)  
NIP. 196410121992031002**

**2. Mengetahui**

**Ketua Jurusan  
Teknik Geodesi dan Geomatika**

**(Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.)  
NIP. 196410121992031002**

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

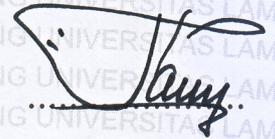
**Ketua**

**: Ir. Armijon, S.T., M.T.**



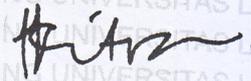
**Sekretaris**

**: Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Citra Dewi, S.T., M.Eng.**



**2. Dekan Fakultas Teknik**



**Prof. Drs. Ir. Suharno, M.Sc., Ph. D., IPU., ASEAN Eng.**

**NIP. 19620717 198703 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 2 September 2021**

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Analisis Potensi Batu Kapur dengan Memanfaatkan Teknologi Penginderaan Jauh di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan” adalah karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 6 Oktober 2021



**Irena Anna Elfianti Agung**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 10 Februari 1998. Penulis merupakan anak terakhir dari empat bersaudara pasangan Bapak Idris Arsyad dan Ibu Sri Elliyati.

Penulis pernah bersekolah di Taman Kanak-Kanak Aisiyah pada tahun 2002 - 2003, Sekolah Dasar Negeri 1 Labuhan Ratu pada tahun 2003 - 2009, Sekolah Menengah Pertama Negeri 25 Bandar Lampung pada tahun 2009 - 2013, Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2013 - 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung pada tahun 2015

Selama menjadi mahasiswa program S1 di jurusan Teknik Geodesi, penulis aktif dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Geodesi (HIMAGES). Penulis juga pernah mengikuti Lomba Pekerja Konstruksi Tingkat Provinsi Tahun 2017 Bidang Pelaksana Jalan dan Lomba Pekerja Konstruksi Tingkat Provinsi Tahun 2018 Bidang Pelaksana Gedung di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang. Selain itu, penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum mata kuliah Ilmu Ukur Tanah tahun ajaran 2016/2017. Pada tahun 2018 penulis melakukan Kerja Praktik di Pustekdata LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), Jakarta

Timur dengan judul: “Koreksi *Terrain* Data Citra Satelit Landsat 8 untuk Daerah Sumatera Selatan dan Sekitarnya”. Pada Bulan Juli - Agustus 2018 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karta Sari, Kecamatan Karta, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung.

Pada bulan Juni 2019 penulis melaksanakan skripsi (penelitian tugas akhir) dengan judul: “Analisis Potensi Batu Kapur dengan Memanfaatkan Teknologi Penginderaan Jauh di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan”.

## PERSEMBAHAN

### *Bismillahirrahmanirrahim.*

Puji syukur kepada Allah SWT. berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan untuk Mami dan Papi, Kiyay, Kiyay Ratu, Ses, Mas Angga, Abang, Ayuk Ana, keponakan-keponakan terlucu seluruh dunia yang paling saya sayangi selamanya. Terima kasih telah mendoakan saya terus tanpa henti, sudah bersabar, dan selalu mendukung saya dalam hal apapun. Maaf kalau kuliahnya lama. ☺❤

Untuk kawan-kawan terdekat saya yang selalu menemani dan menghibur saya saat senang, susah, dan duka. Terima kasih sudah menjadi penyemangat dan penghibur, serta telah memaklumi saya yang menghilang berbulan-bulan tanpa kabar.

Untuk para dosen pembimbing yang telah sabar membimbing saya menyelesaikan skripsi ini selama 2.5 tahun. Semoga sehat dan bahagia selalu.

Untuk teman-teman seangkatan di jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika yang selama ini berjuang bersama walaupun tidak terlihat seperti sedang berjuang. Ayo sukses bersama, sarjana dulu yuk!

Untuk semua orang yang telah membantu dan mendukung saya, siapa pun itu, terima kasih.

*If I compare myself to others, I will never feel happy. Don't look at others and continue with what you're doing. For your happiness, why not listen to your heart and try searching for your own pace.*

**- Ong Seongwu -**

*You can't always be strong, but you can be brave. No matter what people say, if you like it, that's enough. Nobody can stop you from being you.*

**- Johnny Suh -**

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Potensi Batu Kapur dengan Memanfaatkan Teknologi Penginderaan Jauh di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana di Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung. Banyak pihak yang telah terlibat dalam pembuatan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga pada kesempatan kali ini Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Ir. Suharno, M.Sc., Ph. D., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Fakultas Teknik Universitas Lampung serta selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membimbing, membantu, serta memberikan saran dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Ir. Armijon, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kesatu yang telah membimbing, membantu, serta memberikan saran dan motivasi kepada penulis.
4. Ibu Citra Dewi, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam pengerjaan skripsi.

5. Seluruh dosen Teknik Geodesi dan Geomatika yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan beserta staf.
6. Kedua orang tua saya Papi Idris Arsyad dan Mami Sri Elliyati, Kakak-kakak dan Keponakan-keponakan yang saya sayangi selamanya (Kiyay, Kiyay Ratu, Ses, Mas Angga, Abang, Ayuk Ana, Aziza, Azim, Danis, Diraya, Inara, Ayura, dan keponakan yang belum lahir). Terima kasih atas doa, kasih sayang, serta selalu memberikan semangat dan dukungan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Para penghuni grup “Hayuu SKRIPSIAN seyeng” (Natrol, Febitri, Dea, Aden, Reni, Tiel, Gita, Umi, Tias, Cumi, Boyke, Arlis, Beler, Bor, Balak, Panjul, Bos, Dugong, Kakek, Rido, Yoda, Ical) serta semua teman se-angkatan 2015.
8. Kawan-kawan Makulur *sister fillah* yang telah menemani sejak zaman kegelapan (Pipit, Ayu, Rere, Iton) semoga kita sukses bersama.
9. Istrinya Doyoung, Istrinya Taeyong, Istrinya Taeil dan Yuta, terima kasih telah menemani hari-hari julid bersama Istrinya Johnny.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik berupa material maupun non-material, serta membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.

Bandar Lampung, 6 Oktober 2021

Irena Anna Elfianti Agung

## DAFTAR ISI

Halaman

**DAFTAR ISI..... vii**

**DAFTAR TABEL ..... ix**

**DAFTAR GAMBAR..... xi**

### **I. PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2	Maksud dan Tujuan.....	4
1.2.1	Maksud Penelitian.....	4
1.2.2	Tujuan Penelitian.....	5
1.3	Batasan Masalah.....	5
1.4	Hipotesis.....	6

### **II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Penelitian Terdahulu.....	7
2.2	Landasan Konseptual.....	12
2.2.1	Potensi Batu Kapur dan Pemanfaatan Landsat 8.....	12
2.2.1.1	Kondisi Wilayah Penelitian.....	12
2.2.1.2	Potensi Batu Kapur.....	13
2.2.1.3	Pemanfaatan Landsat 8 untuk Kajian Potensi Batu Kapur .....	15
2.2.2	Metode Analisis Pendukung.....	23
2.2.2.1	Analytical Hierarchy Process (AHP).....	23
2.2.2.2	Matriks Konfusi.....	23
2.2.2.3	Korelasi.....	25
2.2.2.4	Skoring dan Pembobotan.....	26
2.3	Kerangka Konseptual.....	28

### III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
3.2	Pelaksanaan Penelitian .....	32
3.2.1	Persiapan dan Studi Pustaka .....	34
3.2.1.1.	Studi Pustaka.....	34
3.2.1.2.	Perangkat Keras .....	34
3.2.1.3.	Perangkat Lunak.....	34
3.2.1.4.	Data Primer .....	35
3.2.1.5.	Data Sekunder .....	35
3.2.2	Pengolahan Data .....	36
3.2.2.1	Prapengolahan Data Citra Satelit .....	36
3.2.2.2	Pembuatan Peta Indeks Vegetasi .....	39
3.2.2.3	Pembuatan Peta Suhu Permukaan.....	40
3.2.2.4	Pembuatan Peta Tutupan Lahan.....	43
3.2.2.5	Peta Geologi dan Peta Jenis Tanah .....	44
3.2.3	Kajian Potensi Batu Kapur .....	45
3.2.3.1	Skoring dan Pembobotan .....	45
3.2.3.2	Uji Akurasi .....	52
3.2.3.3	Pembuatan Peta Potensi Batu Kapur.....	53

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil .....	55
4.1.1	Prapengolahan Citra Satelit .....	55
4.1.2	Indeks Vegetasi.....	58
4.1.3	Suhu Permukaan .....	60
4.1.4	Tutupan Lahan .....	62
4.1.5	Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Citra.....	64
4.2	Pembahasan.....	68

### V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Simpulan .....	74
5.2	Saran.....	75

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>76</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>
----------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Tabel perbandingan penelitian terdahulu .....	10
Tabel 2. Spesifikasi Landsat 8 OLI/TIRS (Sumber: USGS).....	16
Tabel 3. Koefisien Korelasi (Sumber: Sarwono, 2011) .....	26
Tabel 4. Skoring dan Pembobotan Tahap Pertama (Sumber: Sukojo & Ramdhani, 2019) .....	27
Tabel 5. Skoring dan Pembobotan Tahap Kedua (Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021) .....	28
Tabel 6. Klasifikasi Nilai NDVI (Sumber: Permenhut No. 12 Tahun 2012).....	40
Tabel 7. Klasifikasi Suhu Permukaan .....	42
Tabel 8. Tabel Skor Peta Indeks Vegetasi (Sumber: Permenhut No. 12 Tahun 2012) .....	45
Tabel 9. Tabel Skor Peta Tutupan Lahan (Sumber: Sukojo & Ramdhani, 2019). 46	
Tabel 10. Tabel Skor Peta Suhu Permukaan .....	46
Tabel 11. Tabel Skor Peta Geologi .....	49
Tabel 12. Tabel Skor Peta Jenis Tanah .....	51
Tabel 13. Tabel Besaran Bobot untuk Pembuatan Peta Potensi Batu Kapur (Sumber: Sukojo & Ramdhani, 2019).....	51
Tabel 14. Tabel Besaran Bobot untuk Parameter Tambahan Hasil Perhitungan Metode AHP .....	52
Tabel 15. Rentang Nilai Kelas Potensi Batu Kapur.....	54

Tabel 16. Perbandingan Nilai Pixel Data Citra Sebelum Terkoreksi dengan Nilai Pixel Data Citra Hasil Kalibrasi Radiometrik (Nilai TOA <i>Radiance</i> dan TOA <i>Reflectance</i> ) dan Hasil Koreksi Sudut Matahari .....	57
Tabel 17. Hasil Koreksi Geometrik <i>Image to Map</i> .....	58
Tabel 18. Hasil Uji Separabilitas .....	63
Tabel 19. Perbandingan Suhu Permukaan Hasil Pengolahan Citra dengan Suhu Permukaan di Lapangan .....	66
Tabel 20. Hasil Matriks Konfusi untuk Klasifikasi Indeks Vegetasi .....	67
Tabel 21. Hasil Matriks Konfusi untuk Klasifikasi Tutupan Lahan .....	67
Tabel 22. Hasil Matriks Konfusi untuk Klasifikasi Suhu Permukaan .....	67
Tabel 23. Luas Potensi Batu Kapur dari Setiap Kelas .....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Satelit Landsat 8 (NASA, 2013) .....	15
Gambar 2. Kerangka Konseptual .....	28
Gambar 3. Wilayah Penelitian (Sumber: Google Earth, Peta RBI Kab. OKUS)..	31
Gambar 4. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	33
Gambar 5. Hasil Koreksi Radiometrik, (a) Citra Sebelum Terkoreksi, (b) Citra Setelah Terkoreksi .....	56
Gambar 6. Hasil Pengolahan Citra Menggunakan Algoritma NDVI .....	59
Gambar 7. Hasil Klasifikasi NDVI .....	60
Gambar 8. Hasil Pengolahan Citra Menggunakan Algoritma LST .....	61
Gambar 9. Hasil Klasifikasi LST .....	62
Gambar 10. Hasil Klasifikasi Terbimbing dengan Metode <i>Maximum Likelihood Classification</i> .....	64
Gambar 11. Hasil Pembobotan Tahap Pertama .....	69
Gambar 12. Hasil Pembobotan Tahap Kedua .....	69
Gambar 13. Peta Potensi Batu Kapur Kec. Muaradua, Kab. OKU Selatan .....	72
Gambar 14. Titik Lokasi Batu Kapur di Lapangan.....	73

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia memiliki berbagai jenis sumber daya mineral yang dapat dijadikan sebagai bahan galian/tambang, salah satunya yaitu batu kapur. Batu kapur atau sering disebut juga dengan batu gamping adalah bahan galian yang terbentuk melalui proses sedimentasi, sehingga batu kapur disebut pula batuan sedimen. Begitu banyaknya hasil olahan pabrik yang memerlukan batu kapur memperlihatkan bahwa peran batu kapur dalam proses industri sangatlah berarti, misalnya sebagai bahan utama pembuatan semen (Nurjannah, 2013). Agar tersedianya bahan utama pembuatan semen yaitu batu kapur, diperlukan kegiatan berupa penambangan bahan galian tersebut. Dalam bidang pertambangan, salah satu kegiatan yang penting untuk dilakukan yaitu menentukan rencana lokasi tambang.

PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk merupakan salah satu perusahaan yang melakukan proses produksi semen dengan menggunakan bahan baku berupa batu kapur dan tanah liat yang diambil dari proses penambangan di tambang milik Perseroan. Jobi T. H. menjelaskan dalam acara *Public Expose Live 2019* bahwa tambang saat ini yaitu tambang Baturaja I yang dijadikan sebagai sumber batu kapur

seluas 119 Ha sedang dilakukan ekspansi dengan menambah lahan tambang untuk tambang Baturaja II dengan luas 458 Ha yang berada bersebelahan dengan tambang eksisting. Proses ekspansi dilakukan untuk memastikan *supply* batu kapur dapat memenuhi peningkatan penjualan ke depan. Tidak hanya pembangunan tambang Baturaja II, perusahaan juga sedang dalam proses melakukan akuisisi tambang batu kapur di sekitar pabrik Baturaja secara bertahap untuk memastikan cadangan batu kapur. PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk memiliki rencana untuk mencari wilayah baru guna penambahan daerah tambang batu kapur sebagai langkah antisipasi perusahaan dalam mempersiapkan cadangan bahan baku tambahan agar dapat memenuhi kebutuhan bahan baku untuk jangka waktu minimum 40 tahun ke depan. Seperti yang disampaikan oleh Jobi T. H. bahwa cadangan batu kapur sangat penting dalam industri semen untuk menjamin pertumbuhan perusahaan agar terus berkembang.

Salah satu kriteria lokasi rencana tambang yang dibutuhkan adalah letaknya tidak terlalu jauh dengan tambang batu kapur sebelumnya. Daerah yang menjadi sasaran untuk lokasi tambang selanjutnya yaitu wilayah Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. Kecamatan ini merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan dan termasuk dalam Formasi Baturaja. Dalam Formasi Baturaja, salah satu batuan yang membentuknya yaitu batu gamping (Irzon, 2016). Maka, tidak menutup kemungkinan bahwa Kecamatan Muaradua memiliki potensi adanya batu kapur. Dalam penentuan lokasi tambang, perusahaan melakukan survei langsung ke lapangan. Namun, sebelum menentukan lokasi tambang, perlu dilakukan kajian awal untuk mengetahui lokasi yang memiliki potensi batu kapur.

Untuk mengetahui daerah yang memiliki potensi batu kapur, survei langsung ke lapangan merupakan cara yang kurang efisien karena akan menghabiskan lebih banyak waktu dan biaya. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang lebih praktis untuk melakukan kajian awal penentuan lokasi tambang.

Batu kapur yang merupakan jenis batuan sedimen, memiliki adanya kemungkinan tertutup oleh vegetasi dengan tutupan lahan tegalan dan juga tanah hasil proses pelapukan yang disebabkan oleh proses sedimentasi yang cukup lama. Batuan gamping (kapur) mulai dijumpai pada kedalaman dangkal sekitar 15 m dan terdapat juga singkapan-singkapan batu gamping pada daerah tertentu yang dapat dilihat dengan mata telanjang (Saputro, 2014). Adanya perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang pemetaan, penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk mengenali suatu objek yang terletak di bawah permukaan tanah dengan melakukan analisis terhadap kenampakan dan kondisi permukaan tanah yang direkam oleh citra satelit. Dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, memungkinkan untuk melakukan analisis potensi batu kapur menggunakan citra satelit, sehingga penentuan rencana lokasi tambang dapat dilakukan lebih mudah dan cepat. Namun, apakah potensi batu kapur yang ada di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dapat dideteksi dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh? Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa parameter untuk mengetahui potensi batu kapur menggunakan citra satelit Landsat 8. Indeks vegetasi dan suhu permukaan bumi pada citra dibutuhkan untuk analisis potensi batu kapur. Untuk mendapatkan indeks vegetasi dan suhu permukaan, dapat menggunakan algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Land Surface*

*Temperature* (LST). Selain itu, perlu dilakukan interpretasi dan klasifikasi pada citra satelit yang menghasilkan tutupan lahan wilayah penelitian. Dibutuhkan juga beberapa parameter lainnya, yaitu geologi dan jenis tanah. Hasil akhir dari penelitian ini berupa Peta Potensi Batu Kapur di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan yang dapat memberikan informasi untuk membantu dalam kajian awal penentuan rencana lokasi tambang baru PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Adapun maksud dan tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis potensi batu kapur yang ada di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh.

### **1.2.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu:

1. Melakukan pemetaan indeks vegetasi, suhu permukaan, dan tutupan lahan dengan bantuan penginderaan jauh sebagai parameter untuk penentuan potensi batu kapur.
2. Analisis spasial dengan menggunakan SIG untuk menghasilkan peta sebaran potensi batu kapur dengan parameter-parameter yang digunakan (indeks vegetasi, suhu permukaan, tutupan lahan, geologi, dan jenis tanah).
3. Analisis potensi batu kapur di Kecamatan Muaradua.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Citra satelit yang digunakan adalah Landsat 8.
2. Daerah penelitian yaitu Kecamatan Muaradua, Kab. OKU Selatan.
3. Algoritma NDVI digunakan untuk mendapatkan indeks vegetasi.
4. Algoritma LST digunakan untuk mendapatkan suhu permukaan tanah.
5. Klasifikasi terbimbing digunakan untuk klasifikasi tutupan lahan.
6. Peta jenis tanah yang digunakan didapat dari data RTRW Kab. OKU Selatan dan peta geologi didapat dari Badan Geologi.
7. Uji akurasi hasil klasifikasi citra menggunakan matriks konfusi.

#### **1.4 Hipotesis**

Al Majid (2017) telah melakukan penelitian mengenai potensi batu kapur di Kabupaten Tuban dengan menggunakan parameter indeks vegetasi, suhu permukaan, tutupan lahan, dan geologi. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil berupa Peta Potensi Batu Kapur Kabupaten Tuban. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, parameter-parameter yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui potensi batu kapur dengan memanfaatkan penginderaan jauh. Tetapi, penelitian kali ini menambahkan jenis tanah sebagai parameter tambahan dalam penentuan potensi batu kapur. Hal ini dikarenakan tanah yang ada di permukaan menutupi batuan yang berada di bawahnya sehingga diperlukan jenis tanah dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. Kecamatan ini merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan dan termasuk dalam Formasi Baturaja. Dalam Formasi Baturaja, salah satu batuan yang membentuknya yaitu batu gamping (Irzon, 2016). Berdasarkan pernyataan dan penjelasan di atas, dapat diambil hipotesis bahwa potensi batu kapur di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dapat diperoleh dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh menggunakan beberapa parameter, yaitu indeks vegetasi, suhu permukaan, geologi, tutupan lahan, dan jenis tanah wilayah penelitian.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini, potensi batu kapur diperoleh dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh berupa citra satelit Landsat 8 untuk mendapatkan indeks vegetasi, suhu permukaan tanah, dan tutupan lahan. Dalam pengerjaannya, dibutuhkan beberapa metode dan parameter. Untuk lebih memahami penelitian ini, bab ini menjelaskan mengenai penelitian terdahulu, landasan konseptual, dan kerangka konseptual penelitian.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu dijadikan sebagai referensi dalam pelaksanaan penelitian kali ini. Penelitian yang dilakukan oleh Sukojo & Ramdhani (2019) dengan judul “*Mapping the Potential and Quality of Limestone Rocks Using Remote Sensing Method (Study Case: Semanding, Sub District Tuban)*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dan kualitas batu kapur yang memanfaatkan citra satelit beresolusi tinggi, yaitu *Quickbird*. Parameter yang digunakan adalah unsur geologi, indeks vegetasi, tutupan lahan, dan kualitas batu kapur. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah Kecamatan Semanding memiliki potensi batu

kapur yang tinggi seluas 5480.479 Ha. Sedangkan kualitas batu kapur tertinggi yang memiliki kadar  $\text{CaCO}_3$  sebesar 6.81%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Al Majid (2017) dengan judul “Pemetaan Potensi Batuan Kapur Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Kabupaten Tuban”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi batuan kapur di Kabupaten Tuban. Parameter yang dipakai untuk identifikasi potensi batu kapur pada penelitian ini ada 4, yaitu tutupan lahan, suhu permukaan, indeks vegetasi, dan unsur geologi. Hasil dari penelitian ini adalah peta potensi batuan kapur Kabupaten Tuban. Hasil dari pengolahan data yaitu Kabupaten Tuban sebagian besar memiliki tingkat potensi sedang dengan luas 64514.36 Ha sedangkan untuk tingkat potensi tinggi dan sangat tinggi memiliki luas 33511.54 hektar dan 32709.36 Ha.

Utomo (2017) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Hubungan Variasi *Land Surface Temperature* dengan Kelas Tutupan Lahan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat (Studi Kasus: Kabupaten Pati)”. Ada pula tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan variasi antara suhu permukaan tanah dengan kelas tutupan lahan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh yaitu metode klasifikasi terbimbing serta pengolahan suhu permukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu permukaan rata-rata pada wilayah penelitian untuk bulan Juni 2016 berkisar antara  $23,00^{\circ}\text{C}$ ; bulan Juli 2016 berkisar antara  $20,92^{\circ}\text{C}$  dan bulan Mei 2016 berkisar antara  $29,02^{\circ}\text{C}$ . Hubungan antara LST dengan kelas tutupan lahan berupa suhu paling tinggi berada di kelas lahan terbangun dan suhu paling rendah berada di kelas non pertanian. Hasil variasi suhu permukaan tertinggi

berada di kelas kelas Non Pertanian. Hasil variasi suhu permukaan terendah berada di kelas kelas Perairan.

Penelitian yang dilakukan Fawzi (2014), dengan judul “Pemetaan Emisivitas Permukaan Menggunakan Indeks Vegetasi”. Tujuan dari penelitian ini adalah dengan memanfaatkan indeks vegetasi untuk mendapatkan emisivitas permukaan dari data inderaja. Hasil yang diperoleh adalah emisivitas tubuh air adalah 0.979, tumbuh-tumbuhan dengan kerapatan sedang adalah 0.982, emisivitas lahan terbangun & lahan terbuka adalah 0.965 dan 0.964, serta emisivitas tumbuh-tumbuhan kerapatan tinggi adalah 0.986. Emisivitas dari citra Landsat ETM+ mempunyai nilai hampir sama dengan emisivitas hasil pengukuran radiometer termal.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Nurjannah (2013) dengan judul “Permodelan Estimasi Potensi Tambang Batu Kapur dari Hasil Analisa Data Citra Satelit Landsat 7 Etm+ (Studi Kasus: Tambang Batu Kapur PT. Semen Gresik Persero Tbk. Pabrik Tuban)”. Penelitian ini menggunakan 4 parameter, yaitu indeks vegetasi, tutupan lahan, suhu permukaan, dan geologi. Dari penelitian ini, didapatkan hasil hubungan antara data lapangan dan data citra hanya 55.9 %, artinya data citra yang ada tidak bisa dijadikan patokan identifikasi untuk estimasi potensi. Dari regresi linier sederhana diperoleh nilai  $r^2=0.313$ . Nilai  $r^2=0.313$  bermakna bahwa 0,313 atau 31.3% diantara keragaman total nilai citra dapat dijelaskan oleh hubungan liniernya dengan nilai lapangan. Suhu pada citra dan suhu di lapangan

mempunyai kaitan yang berlawanan, saat suhu lapangan tinggi maka suhu pada citra rendah.

Tabel 1. Tabel perbandingan penelitian terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Parameter yang Digunakan	Hasil
Bangun Muljo Sukojo dan Rizki Ramdhani (2019)	<i>Mapping the Potential and Quality of Limestone Rocks Using Remote Sensing Method (Study Case: Semanding, Sub District Tuban)</i>	Kecamatan Semanding, Kabupaten Tuban	Tutupan lahan, indeks vegetasi, unsur geologi, dan kualitas batu kapur	Kecamatan Semanding memiliki potensi batu kapur yang tinggi seluas 5480.479 Ha. Sedangkan kualitas batu kapur tertinggi yang memiliki kadar CaCO <sub>3</sub> sebesar 6.81%.
Dhiyaulhaq Al Majid dan Bangun Muljo Sukojo (2017)	Pemetaan Potensi Batuan Kapur Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Kabupaten Tuban	Kabupaten Tuban	Tutupan lahan, suhu permukaan, indeks vegetasi, dan unsur geologi	Kabupaten Tuban sebagian besar memiliki tingkat potensi sedang dengan luas 64514.36 Ha sedangkan untuk tingkat potensi tinggi dan sangat tinggi memiliki luas 33511.54 Ha dan 32709.36 hektar.
Anggoro Wahyu Utomo, Andri Suprayogi, Bandi Sasmito (2017)	Analisis Hubungan Variasi <i>Land Surface Temperature</i> dengan Kelas Tutupan Lahan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat (Studi Kasus : Kabupaten Pati)	Kabupaten Pati	Suhu permukaan (Landsat 7 & 8), tutupan lahan (Landsat 7 & 8)	Suhu permukaan rata-rata pada wilayah penelitian untuk bulan Juni 2016 berkisar antara 23,00°C; bulan Juli 2016 berkisar antara 20,92°C dan bulan Mei 2016 berkisar antara 29,02°C. Hubungan antara LST dengan kelas tutupan lahan berupa suhu paling tinggi berada di kelas lahan terbangun dan suhu paling rendah berada di kelas non pertanian. Hasil variasi suhu permukaan tertinggi berada di kelas kelas Non

				Pertanian. Hasil variasi suhu permukaan terendah berada di kelas kelas Perairan
Nurul Ihsan Fawzi (2014)	Pemetaan Emisivitas Permukaan Menggunakan Indeks Vegetasi	Kota Samarinda dan sekitarnya	Indeks vegetasi	Emisivitas tubuh air adalah 0.979, tumbuh-tumbuhan dengan kerapatan sedang adalah 0.982, emisivitas lahan terbangun & lahan terbuka adalah 0.965 dan 0.964, serta emisivitas tumbuh-tumbuhan kerapatan tinggi adalah 0.986. Emisivitas dari citra Landsat ETM+ mempunyai nilai hampir sama dengan emisivitas hasil pengukuran radiometer termal.
Nurjannah dan Ir. Yuwono, MT. (2013)	Permodelan Estimasi Potensi Tambang Batu Kapur dari Hasil Analisa Data Citra Satelit Landsat 7 Etm+ (Studi Kasus : Tambang Batu Kapur PT. Semen Gresik Persero Tbk. Pabrik Tuban)	Tambang Batu Kapur PT. Semen Gresik Persero Tbk. Pabrik Tuban	Suhu permukaan, tutupan lahan, indeks vegetasi, dan interpretasi visual (peta geologi)	Didapatkan korelasi sebesar 55.9% antara suhu permukaan di citra dan lapangan. Didapatkan nilai $r^2=0.313$ . Suhu di citra dan suhu lapangan memiliki hubungan yang terbalik artinya ketika suhu di lapangan tinggi maka suhu di citra rendah.

## **2.2 Landasan Konseptual**

Dalam buku *Fundamentals of Remote Sensing* (2007, h. 5) penginderaan jauh adalah ilmu (dan sampai taraf tertentu, merupakan seni) memperoleh informasi tentang permukaan bumi tanpa benar-benar bersentuhan dengan objeknya. Dari definisi tersebut, penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk banyak hal dalam berbagai bidang. Salah satu contohnya adalah pemanfaatan penginderaan jauh untuk mengetahui potensi batu kapur seperti pada penelitian ini. Penelitian ini memanfaatkan penginderaan jauh dengan menggunakan cita satelit Landsat 8 untuk menghasilkan indeks vegetasi dengan menggunakan metode NDVI, nilai suhu permukaan dengan menggunakan metode LST, dan tutupan lahan dengan menggunakan metode interpretasi dan klasifikasi. Data-data ini merupakan parameter yang digunakan untuk mendapatkan hasil berupa potensi batu kapur dengan bantuan parameter lainnya, yaitu jenis tanah dan geologi.

### **2.2.1 Potensi Batu Kapur dan Pemanfaatan Landsat 8**

#### **2.2.1.1 Kondisi Wilayah Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. Kecamatan Muaradua terletak antara  $4^{\circ} 31' 1.23''$  -  $4^{\circ} 33' 3.85''$  Lintang Selatan dan antara  $104^{\circ} 0' 16.56''$  -  $104^{\circ} 7' 13.35''$  Bujur Timur. Topografi Kecamatan Muaradua sebagian tanah datar dan sebagian merupakan daerah

perbukitan. Kecamatan ini merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan dan termasuk dalam Formasi Baturaja.

Berdasarkan data RTRW Kabupaten OKU Selatan, Muaradua memiliki tingkat curah hujan yang rendah, yang menyebabkan daerah tersebut memiliki suhu sedang hingga cukup tinggi. Muaradua juga memiliki daerah hutan lindung yang kerapatan vegetasinya tinggi. Mayoritas penduduk Kecamatan Muaradua bermata pencaharian sebagai petani, baik petani tanaman pangan dan hortikultura maupun petani perkebunan.

#### **2.2.1.2 Potensi Batu Kapur**

Batu kapur merupakan bagian dari batuan sedimen, yaitu batuan sedimen non-klastik yang terbentuk dari proses kimia atau proses biologi. Batu kapur disebut juga batu gamping atau limestone. Batu kapur memuat mineral  $\text{CaCO}_3$  (kalsium karbonat) terbentuk dari reaksi kimia/organik yang memuat kalsium karbonat kalsit sebanyak 95%, dolomit sebesar 3%, 2% mineral clay (Apriliani, Baqiya, & Darminto, 2012). Batu gamping mengandung  $\text{CaCO}_3$  yang pada dasarnya berwarna putih sering dijumpai pada batu kapur, marmer, pualam atau kalsit. Batu kapur memiliki warna yang beragam dari putih susu, merah, coklat, abu-abu tua, bahkan hitam yang dipicu oleh jenis dan jumlah pengotornya (Sirait, 2019).

Penelitian mengenai batu kapur sudah banyak dilakukan, salah satunya yaitu mengenai potensi batu kapur yang ada di suatu daerah. Berdasarkan penelitian

terdahulu, potensi batu kapur dapat ditentukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, namun dibutuhkan parameter-parameter yang dapat membantu dalam penentuan potensi batu kapur. Berikut merupakan parameter-parameter yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui potensi batu kapur:

1. Tutupan lahan, Nurjannah (2013) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa untuk mengidentifikasi potensi batu kapur, tutupan lahan berupa ladang dan semak belukar.
2. Indeks vegetasi, vegetasi penutup lahan dengan kerapatan tinggi merupakan salah satu syarat terbentuknya kawasan karst (dengan dominasi batu kapur dan dolomit) (Nurjannah, 2013).
3. Suhu permukaan, suhu permukaan juga membantu dalam penentuan potensi batu kapur. Suhu permukaan dapat dideteksi dengan memanfaatkan *band thermal* yang ada pada citra multispektral seperti Landsat. Dari hasil penelitian terdahulu, daerah yang terdapat potensi batu kapur cenderung berada pada daerah yang memiliki suhu sedang hingga tinggi.
4. Formasi geologi, di setiap daerah memiliki formasi geologi yang berbeda. Biasanya, formasi geologi tersusun dari berbagai jenis batuan, sehingga formasi geologi dapat membantu untuk mengetahui potensi batu kapur yang ada di suatu daerah.
5. Jenis tanah, pelapukan terjadi pada semua batuan yang sudah tersingkap di permukaan. Komposisi dari batuan yang ada di bumi ini berbeda-beda, sehingga tingkat pelapukan dan jenis pelapukannya pun berbeda-beda. Manifestasi dari adanya pelapukan adalah terbentuknya tanah (Zainudin, 2014). Tanah yang ada di permukaan menutupi batuan yang berada di bawahnya, untuk mengetahui

jenis batuan yang tertimbun oleh tanah, maka diperlukan parameter jenis tanah wilayah penelitian.

### 2.2.1.3 Pemanfaatan Landsat 8 untuk Kajian Potensi Batu Kapur

Landsat 8 OLI and TIRS diluncurkan pada 11 Februari 2013 dari Vandenberg *Air Force Base*, California pada roket Atlas-V 401 dengan *Extended Payload Fairing (EPF)* dari *United Launch Alliance, LLC*.



Gambar 1. Satelit Landsat 8 (NASA, 2013)

Satelit Landsat 8 OLI AND TIRS memiliki 2 sensor yaitu *Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* yang menyediakan cakupan permukaan bumi pada resolusi spasial 30 meter (*Visible, NIR, SWIR*), 100 meter (*Thermal*) dan 15 meter (*Panchromatic*). Spesifikasi dari satelit Landsat 8 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Spesifikasi Landsat 8 OLI/TIRS (Sumber: USGS)

<b>Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS)</b>	<b>Band</b>	<b>Panjang Gelombang (Mikrometer)</b>	<b>Resolusi (Meter)</b>
<b>Rilis tanggal 11 Februari 2013</b>	<i>Band 1 – Coastal aerosol</i>	0.43 – 0.45	30
	<i>Band 2 – Blue</i>	0.45 – 0.51	30
	<i>Band 3 - Green</i>	0.53 – 0.59	30
	<i>Band 4 – Red</i>	0.64 – 0.67	30
	<i>Band 5 – Near Infrared (NIR)</i>	0.85 – 0.88	30
	<i>Band 6 – SWIR 1</i>	1.57 – 1.65	30
	<i>Band 7 – SWIR 2</i>	2.11 – 2.29	30
	<i>Band 8 – Panchromatic</i>	0.50 – 0.68	15
	<i>Band 9 - Cirrus</i>	1.36 – 1.38	30
	<i>Band 10 – Thermal Infrared (TIRS) 1</i>	10.60 – 11.19	100
	<i>Band 11 – Thermal Infrared (TIRS) 2</i>	11.50 – 12.51	100

Landsat 8 digunakan dalam penelitian ini karena memiliki rentang spektral yang luas, sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai analisis spektral. Pemanfaatan rentang spektral pada Landsat 8 untuk menghasilkan parameter-parameter yang digunakan dalam penentuan potensi batu kapur. Dalam penelitian ini, kanal-kanal yang dimanfaatkan adalah kanal nomor 4 dan 5 untuk proses eksekusi algoritma NDVI, kanal 10 untuk proses eksekusi algoritma LST, serta kombinasi kanal 4, 3, 2 (*true color*) dan 6, 5, 4 (*false color*) untuk membantu dalam proses interpretasi dan klasifikasi citra. Menurut Loyd (2013), kanal 2 merupakan kanal yang menampilkan gambar dengan dominasi warna biru, kanal 3 menampilkan gambar dengan dominasi warna hijau, dan kanal 4 menampilkan gambar dengan dominasi warna merah. Sedangkan kanal nomor 5 merupakan kanal NIR (*Near Infrared*) yang nilai spektrumnya dapat dimanfaatkan dalam bidang ekologi karena air yang terkandung dalam daun pada tumbuhan yang sehat dapat memantulkan kembali energi yang dipancarkan. Oleh karena itu, kanal 5 biasanya dimanfaatkan untuk menghitung nilai NDVI dan memungkinkan untuk mengetahui kesehatan tanaman dengan lebih tepat dibandingkan dengan hanya melihat kehijauan yang terlihat.

Kanal 6 dan 7 merupakan kanal SWIR (*Short Wave Infrared*), yang berguna untuk membedakan lahan basah, lahan kering, dan geologi (bebatuan dan tanah yang terlihat serupa di kanal lain seringkali memiliki kontras yang kuat di SWIR), sehingga apabila melakukan kombinasi menggunakan kanal 6 dan 7, dapat membantu dalam interpretasi citra. Kanal 10 dan 11 merupakan kanal TIR (*Thermal Infrared*), yang berguna untuk mendeteksi panas terutama panas pada permukaan tanah.

#### **A. Land Surface Temperature (LST)**

LST adalah pengukuran suhu di permukaan tanah dengan menggunakan emisi panas permukaan tanah akibat radiasi matahari. Sensor citra satelit pada rentang spektrum infra merah *thermal* menangkap Emisi panas permukaan tanah. Emisi panas dikonversi menjadi perbedaan kecerahan pada sebuah kanal (*band*) citra oleh sensor. Landsat 8 adalah salah satu citra yang memiliki kanal (*band*) infra merah *thermal*, kanal tersebut adalah TIRS (*Thermal Infrared Red Sensor*) kanal nomor 10 dan 11. Sebelum data citra Landsat diolah dengan menggunakan algoritma LST, dilakukan konversi *Digital Number* (DN) citra menjadi *Spectral Radiance*. Konversi DN ke Nilai *Spectral Radiance* menggunakan persamaan berikut (Sasmito & Suprayogi, 2017):

$$L = M_L Q_{cal} + A_L$$

Keterangan:

$L$  = Nilai *Spectral Radiance*

$M_L$  = *Radiometric rescaling group* pada *radiance mult band* yang ada pada metadata citra

$Q_{cal}$  = DN asli kanal TIRS

$A_L$  = *Radiometric rescaling group* pada “*radiance add band*” yang ada pada metadata citra

Selanjutnya, dilakukan koreksi emisivitas objek menggunakan indeks vegetasi agar mendapat nilai suhu objek yang lebih aktual. Berikut rumus koreksi emisivitas objek (Fawzi, 2014):

$$\varepsilon = 0,985 Pv + 0,960 (1 - Pv) + 0,06 Pv (1 - Pv)$$

Keterangan:

$\varepsilon$  = Nilai Emsivitas

$Pv$  = Fraksi Vegetasi ( $Pv = [NDVI]^2$ )

Nilai TOA *radiance* yang didapatkan dari proses sebelumnya, dilakukan koreksi *at surface* untuk mengoreksi faktor atmosfer yang memengaruhi radiasi yang dipancarkan oleh objek. Berikut rumusnya (Fawzi, 2019):

$$L_{Sensor,\lambda} = \frac{L_\lambda - L_{atm}^\uparrow}{\tau_\lambda} - \frac{1 - \varepsilon_\lambda}{\varepsilon_\lambda} L_{atm}^\downarrow$$

Keterangan:

$L_{Sensor,\lambda}$  = Nilai *radiance at surface* ( $W/m^2 \cdot sr \cdot \mu m$ )

$L_\lambda$  = Nilai *radiance*

$L_{atm}^{\uparrow}$	= Nilai <i>upwelling radiance</i> atmosfer (W/m <sup>2</sup> .sr.μm)
$\tau_{\lambda}$	= Nilai tranmistansi atmosfer
$\varepsilon_{\lambda}$	= Emisivitas objek
$L_{atm}^{\downarrow}$	= Nilai <i>downwelling radiance</i> atmosfer (W/m <sup>2</sup> .sr.μm)

Barulah nilai *radiance* dari citra dapat digunakan untuk suhu permukaan, nilai suhu tersebut mempunyai satuan *Kelvin*. LST didapatkan dengan menerapkan algoritma *Planck* seperti yang ditunjukkan berikut ini (Sasmito & Suprayogi, 2017):

$$T_s = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_2}{L_{\lambda}} + 1\right)}$$

Keterangan:

$T_s$	= Suhu LST dalam derajat <i>Kelvin</i>
$K_1, K_2$	= Konstanta kalibrasi <i>Spectral Radiance</i>
$L$	= Nilai <i>Spectral Radiance</i>

Nilai suhu LST dalam satuan *Kelvin* (K) dikonversi menjadi satuan derajat *Celcius* (C) menggunakan rumus di bawah ini. Alasan digunakan satuan *Celcius* karena memiliki rentang lebih baik untuk kejelasan dalam interpretasi citra (Sasmito & Suprayogi, 2017).

$$T(C) = T(K) - 273.15$$

Keterangan:

$T(C)$	= Suhu LST dalam derajat <i>Celcius</i> ,
$T(K)$	= Suhu LST dalam derajat <i>Kelvin</i> , dan nilai 273.15 adalah konstanta konversi <i>Kelvin</i> ke <i>Celcius</i> .

## B. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Algoritma NDVI didapat dari perbandingan kanal merah dan kanal inframerah dekat pada citra, sehingga indeks vegetasi dapat ditentukan. NDVI dihitung berdasarkan setiap piksel dari selisih normalisasi antara kanal merah dan inframerah dekat pada citra. Nilai indeks ini berkisar dari -1 sampai 1. Rumus dari NDVI ini (Amliana, Prasetyo, & Sukmono, 2016) adalah:

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Keterangan:

NIR = *band near infrared* (kanal 5 pada Landsat 8)

RED = *band red* (kanal 4 pada Landsat 8)

## C. Interpretasi dan Klasifikasi Citra untuk Tutupan Lahan

Berdasarkan Undang-Undang No. 4 Tahun 2011, Yang dimaksud dengan penutup lahan adalah garis yang menggambarkan batas penampakan area tutupan di atas permukaan bumi yang terdiri dari bentang alam dan/atau bentang buatan. Sedangkan, menurut SNI 7645-2010, penutup lahan didefinisikan sebagai tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut. Penginderaan jauh telah menjadi media yang berhasil dan penting untuk pengamatan tutupan lahan yang mampu menyajikan informasi

mengenai beragam jenis spasial di permukaan bumi dengan tepat, mudah, luas, serta cepat (Sampurno, 2016). Dalam penelitian ini, pemanfaatan penginderaan jauh digunakan untuk menghasilkan peta tutupan lahan menggunakan Landsat 8. Adapun proses pengolahan citra yang perlu dilakukan, yaitu proses interpretasi dan klasifikasi citra yang dijelaskan sebagai berikut:

### **1. Interpretasi Citra**

Interpretasi citra diartikan sebagai tindakan mengamati gambar citra dengan tujuan mengenali objek dan menilai hubungannya (Harahap, 2016). Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu interpretasi secara visual dan interpretasi secara digital (Harahap, 2016). Interpretasi secara visual merupakan interpretasi citra dengan mengamati ciri atau karakteristik objek secara keruangan. Karakteristik objek dapat diketahui berdasarkan 9 unsur interpretasi yaitu ukuran, rona/warna, lokasi, pola, bayangan, asosiasi, bentuk, situs, tekstur dan konvergensi bukti” (Harahap, 2016).

Tiap warna pada citra memiliki arti, warna hijau menandakan terdapat tumbuhan, semakin hijau maka vegetasi semakin lebat (hutan). Warna biru menandakan terdapat air, semakin biru/biru gelap wilayah tersebut terendam (*body water*). Jika warna biru serta berpetak-petak besar dan dekat dengan garis pantai, daerah tersebut adalah daerah tambak. Pola dan lokasi dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi jenis penggunaan lahan dan vegetasi yang tumbuh di daerah tersebut. (Harahap, 2016).

## 2. Klasifikasi Terbimbing

Dalam buku berjudul ‘Klasifikasi Digital pada Penginderaan Jauh’ (Kushardono, 2017), klasifikasi terbimbing (*Supervised*) dalam penginderaan jauh adalah klasifikasi digital dimana pengkelasan pola-pola penutup penggunaan lahan pada citra bergantung pada masukan dari operator, sehingga analisis dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan beberapa *training area* (contoh daerah kelas penutup penggunaan lahan) pada citra penginderaan jauh. Penentuan *training area* berdasarkan pemahaman operator tentang wilayah pada citra yang dianalisis.

Klasifikasi terbimbing terdapat dua jenis yaitu berbasis densitas/populasi dan berbasis geometrik. Klasifikasi terbimbing berbasis densitas dibagi menjadi 2 jenis, yaitu parametrik dan nonparametrik. Dalam penelitian ini digunakan metode klasifikasi terbimbing parametrik, yaitu metode *Maximum Likelihood*. *Maximum Likelihood* adalah teknik klasifikasi berdasarkan kemungkinan keadaan suatu kelas dengan asumsi statistik untuk setiap kelas pada masing-masing kanal yang terdistribusi secara normal. Menggunakan *training area*, setiap piksel pada kelas tertentu diidentifikasi sesuai dengan data masukannya, sehingga di sekitar daerah piksel yang telah ditentukan kelasnya akan mengidentifikasi sesuai data masukan.

## **2.2.2 Metode Analisis Pendukung**

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa metode analisis yang digunakan untuk mendapatkan potensi batu kapur, yaitu metode AHP, matriks konfusi, korelasi, serta skoring dan pembobotan. Pada subbab kali ini akan menjelaskan metode-metode tersebut, berikut penjelasannya:

### **2.2.2.1. Analytical Hierarchy Process (AHP)**

Syaifullah (2010) menjelaskan bahwa AHP merupakan suatu metode pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode ini akan menjabarkan masalah yang kompleks menjadi suatu hierarki. Menurut Saaty (1993), hierarki diartikan sebagai gambaran dari suatu kasus yang kompleks dalam sebuah struktur *multilevel* dimana *level* pertama adalah tujuan, kemudian faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya hingga *level* terakhir adalah alternative (Syaiyullah, 2010). Menggunakan hierarki, permasalahan yang rumit dapat dijabarkan ke dalam *level* yang selanjutnya diatur menjadi suatu hierarki, sehingga masalah terlihat lebih sederhana dan terstruktur.

### **2.2.2.2. Matriks Konfusi**

Congalton, (2000) menyatakan bahwa kebutuhan untuk menilai akurasi klasifikasi dari data penginderaan jauh, telah menjadi umum dan diakui sebagai komponen

proyek yang tidak terpisahkan (Wahyudi, 2011). Menurut Wibowo (2010) dalam Wahyudi (2011), ketelitian klasifikasi adalah keakuratan dan ketepatan peta dalam mendeteksi dan mengidentifikasi suatu objek. Dalam Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No. 15 Tahun 2014, *error matrix/confusion matrix* adalah penilaian akurasi menggunakan suatu matriks kontingensi yaitu suatu matriks bujur sangkar yang memuat hubungan antara sampel terklasifikasi dan hasil uji lapangan (*ground truth*). Matriks konfusi ditentukan dengan membuat *crosstab* antara data hasil klasifikasi dengan data sebenarnya (*ground truth*) (Wahyudi, 2011).

Tingkat akurasi pemetaan ditentukan dengan menggunakan uji ketelitian klasifikasi mengacu pada Short (1982) (Asma, 2018) dengan formula:

$$MA = (X_{cr} \text{ pixel}) / (X_{cr} \text{ pixel} + X_{o} \text{ pixel} + X_{co} \text{ pixel}) \times 100\%$$

Keterangan:

MA = Ketelitian pemetaan (*mapping accuracy*)

X<sub>cr</sub> = Jumlah kelas X yang terkoreksi

X<sub>o</sub> = Jumlah kelas X yang masuk kelas lain (omisi)

X<sub>co</sub> = Jumlah kelas X tambahan dari kelas lain (komisi)

Kesalahan omisi (*omission error*) yaitu kesalahan klasifikasi berupa kekurangan jumlah piksel suatu kelas akibat masuknya piksel-piksel kelas tersebut ke kelas yang lain. Sedangkan, kesalahan komisi (*commission error*) yaitu kesalahan klasifikasi berupa jumlah piksel yang berlebih pada suatu kelas yang diakibatkan masuknya piksel dari kelas yang lain. *United States Geological Survey (USGS)*

telah menentukan tingkat akurasi klasifikasi menggunakan penginderaan jauh adalah 85% (Sampurno, 2016).

### **2.2.2.3. Korelasi**

Korelasi adalah metode untuk menentukan suatu besaran yang menyatakan kuatnya hubungan suatu variabel dengan variabel lain dengan tidak mempersoalkan apakah suatu variabel tertentu tergantung kepada variabel lain (Safitri, 2016). Terdapat beberapa jenis korelasi yang sering digunakan, yaitu korelasi Pearson dan korelasi Spearman. Penelitian ini menggunakan korelasi Pearson. Dalam bukunya, Sarwono (2006) menjelaskan bahwa kegunaan korelasi Pearson adalah untuk menentukan hubungan antara dua variabel (gejala) yang berskala interval/rasio (skala yang menggunakan angka sebenarnya), oleh karena itu korelasi termasuk dalam kategori uji statistik parametrik.

Nilai koefisien korelasi dapat bernilai positif ataupun negatif dan memiliki rentang nilai dari 0 sampai 1. Koefisien korelasi adalah pengukuran statistik kovarian/asosiasi antara dua variabel. Nilai koefisien korelasi positif memiliki hubungan searah, artinya apabila nilai variabel pertama tinggi, maka nilai variabel juga tinggi. Nilai koefisien korelasi negatif memiliki hubungan berlawanan, artinya apabila nilai variabel pertama tinggi, maka nilai variabel kedua rendah. Nilai koefisien korelasi 0 artinya kedua variabel tidak memiliki hubungan, nilai koefisien +1 artinya kedua variabel memiliki hubungan linier sempurna positif, dan nilai koefisien -1 artinya kedua variabel memiliki hubungan linier sempurna negatif.

Berikut adalah rentang nilai koefisien korelasi yang telah dikelompokkan berdasarkan kekuatan hubungan antara dua variabel:

Tabel 3. Koefisien Korelasi (Sumber: Sarwono, 2011)

Koefisien Korelasi	Tingkat Korelasi
0	Tidak ada korelasi antara dua variabel
>0 – 0.25	Korelasi sangat lemah
>0.25 – 0.5	Korelasi cukup
>0.5 – 0.75	Korelasi kuat
>0.75 – 0.99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

Rumus korelasi Pearson (Jannah, 2017) adalah sebagai berikut:

$$r_{\text{hitung}} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{\text{hitung}}$  = Koefisien korelasi

X = Jumlah skor setiap elemen

Y = Jumlah skor total (seluruh elemen)

n = Jumlah responden

#### 2.2.2.4. Skoring dan Pembobotan

Skoring merupakan metode pemberian skor/nilai terhadap parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan dari parameter tersebut. Sedangkan pembobotan merupakan teknik pengambilan keputusan yang menggunakan banyak parameter dalam suatu proses dengan memberikan bobot pada masing-masing parameter untuk mengetahui tingkat pengaruh suatu parameter

dengan parameter lainnya. Pemberian nilai skoring dan bobot dapat dilakukan secara subjektif yaitu dengan memahami proses atau pertimbangan tertentu dan secara objektif yaitu dengan perhitungan statistik.

Dalam penelitian ini, nilai skoring dan bobot yang digunakan mengacu pada penelitian terdahulu dan hasil analisis oleh penulis, sehingga proses pembobotan melalui dua tahapan. Pembobotan tahap pertama menggunakan nilai skoring dan bobot pada penelitian terdahulu, sedangkan pembobotan tahap kedua menggunakan nilai skoring dan bobot hasil analisis penulis. Berikut merupakan nilai skoring dan bobot yang digunakan dalam penelitian:

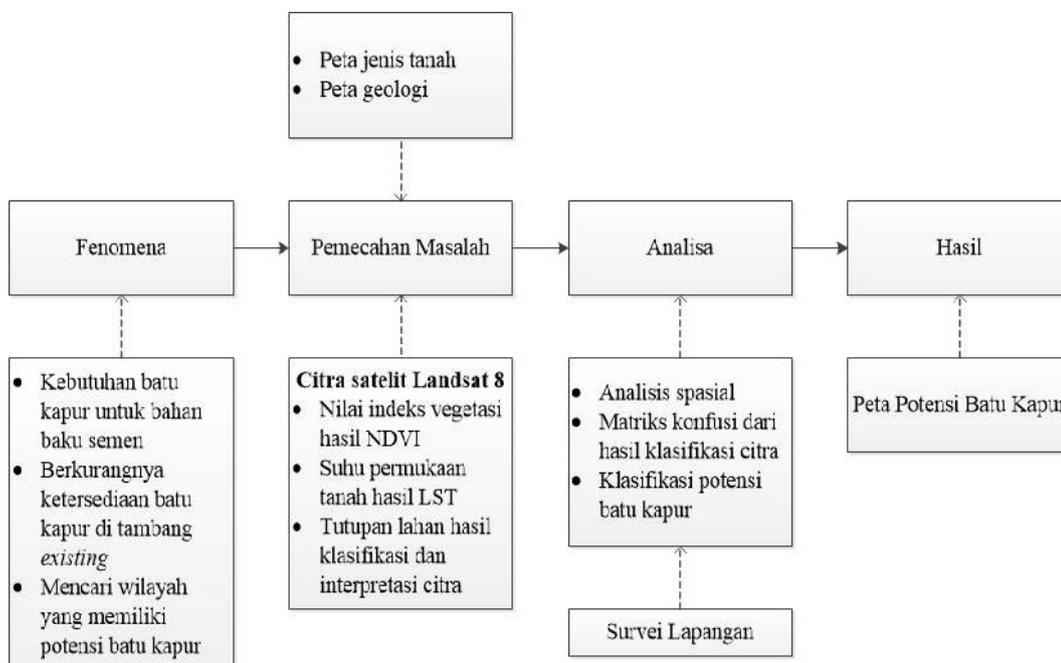
Tabel 4. Skoring dan Pembobotan Tahap Pertama (Sumber: Sukojo & Ramdhani, 2019)

<b>Parameter</b>	<b>Kelas</b>	<b>Skor</b>	<b>Bobot</b>
Indeks Vegetasi	Kerapatan Tajuk Jarang	1	20%
	Kerapatan Tajuk Sedang	2	
	Kerapatan Tajuk Lebat	3	
Tutupan Lahan	Badan Air	0	30%
	Lahan Terbangun	1	
	Sawah	2	
	Hutan/Semak Belukar	3	
	Tegalan/Lahan Kosong	4	
Geologi	Granit Garba, Formasi Tarap, Aluvium, Formasi Ranau, Formasi Airbenakat, Formasi Muaraenim, Formasi Talangakar, Anggota Cawang Formasi Kikim	1	50%
	Formasi Garba, Formasi Gumai	2	
	Formasi Baturaja	3	

Tabel 5. Skoring dan Pembobotan Tahap Kedua (Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2021)

Parameter	Kelas	Skor	Bobot
Suhu Permukaan	Suhu Rendah	1	35%
	Suhu Sedang	3	
	Suhu Tinggi	2	
Jenis Tanah	Kombinasi latosol coklat merah dan podsolik merah kuning, Kombinasi podsolik coklat dan regosol coklat kuning	1	65%
	Podsolik coklat kemerahan	2	
	Renzina	3	

### 2.3 Kerangka Konseptual



Gambar 2. Kerangka Konseptual

Batu kapur dibutuhkan sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan semen. Seiring berjalannya waktu, ketersediaan batu kapur di tambang *existing* mulai berkurang, sehingga perlu mencari lokasi tambang yang baru guna memenuhi kebutuhan dalam pembuatan semen. Dalam penelitian ini, teknologi penginderaan jauh dimanfaatkan untuk mengetahui wilayah yang berpotensi memiliki batu kapur. Dengan mengetahui potensi batu kapur, kajian awal dalam penentuan rencana lokasi tambang dapat dilakukan.

Landsat 8 merupakan salah satu citra satelit multispektral yang digunakan dalam penelitian ini. Algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan LST (*Land Surface Temperature*) digunakan untuk menghasilkan indeks vegetasi dan suhu permukaan dari citra. Hasil dari olahan citra ini dijadikan sebagai parameter dalam penentuan potensi batu kapur. Selain itu, interpretasi dan klasifikasi citra dimanfaatkan untuk menghasilkan tutupan lahan yang dijadikan sebagai parameter dalam penentuan potensi batu kapur. Susunan geologi dan jenis tanah juga dijadikan sebagai parameter dalam penentuan potensi batu kapur dalam penelitian ini.

Seluruh parameter kemudian dilakukan *overlay* dan analisis spasial. Lalu, dilakukan skoring dan pembobotan. Besar skor dan bobot yang diberikan pada masing-masing parameter ditentukan berdasarkan hasil penelitian terdahulu dan juga hasil analisis dengan menggunakan metode AHP. Kemudian dilakukan pembuatan peta potensi batu kapur di daerah penelitian. Hasil olahan citra dilakukan uji akurasi terlebih dahulu dengan menggunakan matriks konfusi. Uji

akurasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara hasil klasifikasi olahan citra dengan kondisi di lapangan. Dengan bantuan parameter-parameter yang telah ditentukan, maka dapat menghasilkan peta potensi batu kapur daerah penelitian.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

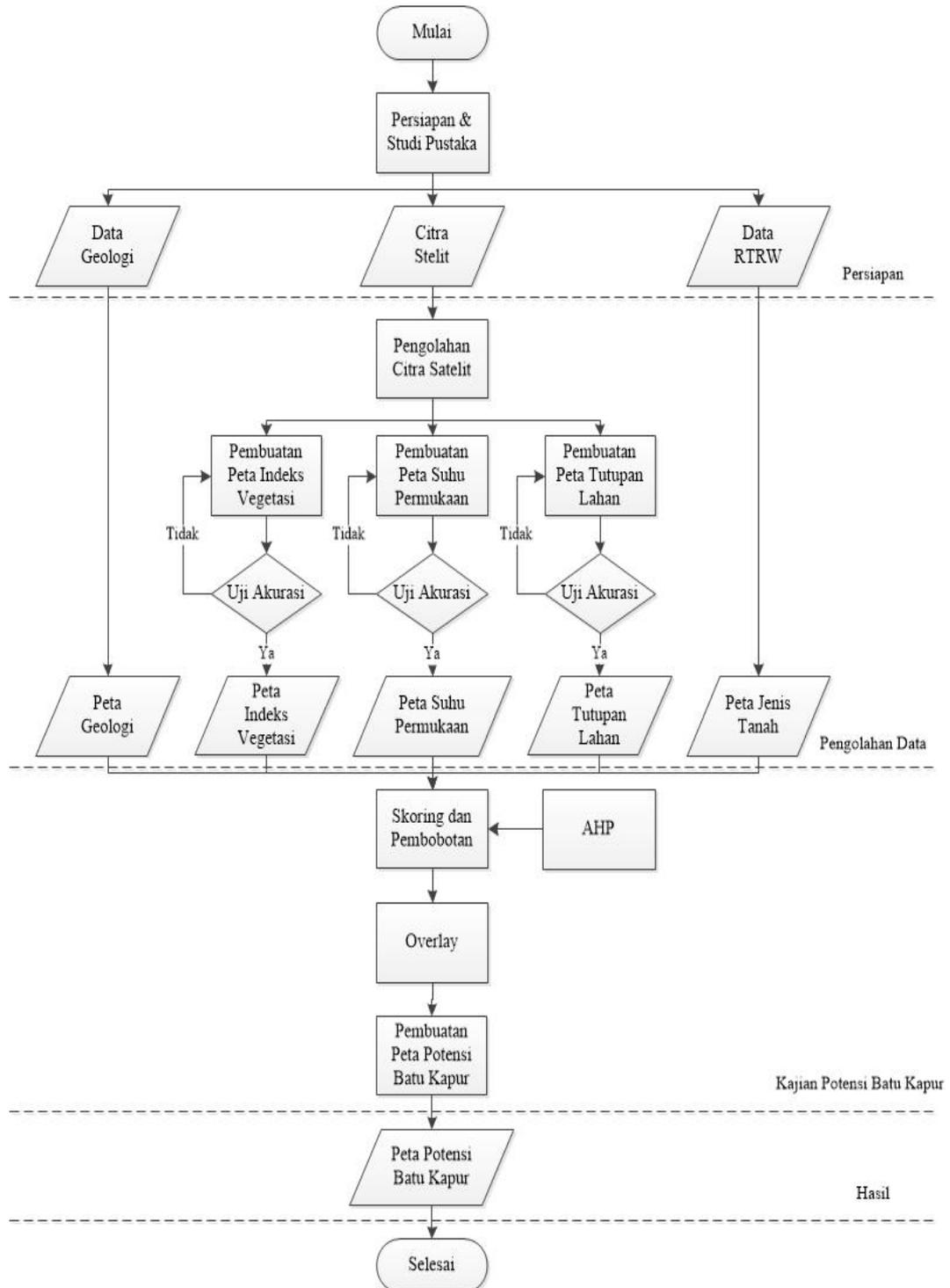
Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Provinsi Sumatera Selatan. Secara Geografis, Kecamatan Muaradua terletak antara  $4^{\circ} 31' 1.23''$  -  $4^{\circ} 33' 3.85''$  Lintang Selatan dan antara  $104^{\circ} 0' 16.56''$  -  $104^{\circ} 7' 13.35''$  Bujur Timur. Wilayah ini dipilih sebagai tempat penelitian karena Kecamatan Muaradua menjadi incaran bagi beberapa perusahaan semen untuk melakukan kegiatan pertambangan batu kapur guna mendapatkan bahan baku semen, sehingga Kecamatan Muaradua memiliki potensi adanya batu kapur. Penelitian ini dilakukan selama  $\pm 6$  bulan.



Gambar 3. Wilayah Penelitian (Sumber: Google Earth, Peta RBI Kab. OKUS)

### **3.2 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu tahap persiapan, pengolahan data, dan analisis. Tahap persiapan merupakan tahap untuk mempersiapkan data dan perangkat yang dibutuhkan, serta melakukan studi pustaka terhadap penelitian. Selanjutnya yaitu tahap pengolahan data, pada tahap ini dilakukan prapengolahan citra, pembuatan peta indeks vegetasi, pembuatan peta suhu permukaan, dan pembuatan peta tutupan lahan. Tahap terakhir yaitu analisis, pada tahap ini dilakukan skoring dan pembobotan, uji akurasi, dan pembuatan peta potensi batu kapur. Dari tahap-tahap yang dilakukan, maka hasil akhir dari penelitian ini berupa Peta Potensi Batu Kapur Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. Berikut merupakan diagram alir untuk pelaksanaan penelitian ini:



Gambar 4. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

### **3.2.1 Persiapan dan Studi Pustaka**

Pada tahap ini, dilakukan studi pustaka terhadap penelitian dan persiapan perangkat serta data yang dibutuhkan.

#### **3.2.1.1. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk mengidentifikasi dan memahami latar belakang masalah dalam penelitian dengan mencari informasi melalui buku, berita, jurnal, artikel, serta laporan terkait penelitian. Hal ini dilakukan guna memperoleh hipotesis awal, sehingga penelitian yang dilakukan lebih terarah.

#### **3.2.1.2. Perangkat Keras**

1. Seperangkat Laptop, untuk mengolah data.
2. Printer, untuk mencetak laporan dan peta.
3. *GPS Handheld*, untuk pengecekan posisi di lapangan.
4. Termometer tanah (*soil*), untuk pengecekan suhu permukaan di lapangan.

#### **3.2.1.3. Perangkat Lunak**

1. Perangkat lunak pengolah data citra satelit.
2. Perangkat lunak pengolah data geospasial.

3. Perangkat lunak pengolah kata, untuk mengolah data laporan
4. Perangkat lunak pengolah angka, untuk mengolah data tabular.

#### **3.2.1.4. Data Primer**

Data primer yang dipakai dalam penelitian ini adalah Citra Landsat 8 *Path* 124 dan *Row* 63, dengan tanggal akuisisi 4 Mei 2019 (Sumber: USGS)

#### **3.2.1.5. Data Sekunder**

1. Peta RBI Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dengan skala 1:50.000 (Sumber: BIG).
2. Peta Geologi Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dengan skala 1:50.000 (Sumber: Badan Geologi, Pusat Survei Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Alam)
3. Peta RTRW Kab. OKU Selatan, yang meliputi Peta Jenis Tanah Kab. OKU Selatan (Sumber: Pemerintah Daerah Kab. OKU Selatan).

### 3.2.2 Pengolahan Data

#### 3.2.2.1 Prapengolahan Data Citra Satelit

Data Landsat 8 yang telah diunduh, perlu diolah terlebih dahulu sehingga menjadi data yang siap pakai untuk proses selanjutnya. *Layer stacking* dilakukan untuk menggabungkan kanal-kanal citra. Pada proses *layer stacking*, kanal yang digabungkan adalah kanal 1 sampai 7. Setelah kanal-kanal citra digabungkan, kemudian dilakukan koreksi radiometrik. Koreksi radiometrik ini terdiri dari kalibrasi radiometrik (mengubah nilai *Digital Number* menjadi *TOA Reflectance* dan *TOA Radiance*) dan koreksi sudut matahari. Nilai DN diubah menjadi *TOA Reflectance* ini dilakukan untuk keperluan dalam pembuatan peta indeks vegetasi, sedangkan nilai DN diubah menjadi *TOA Radiance* diperlukan untuk pembuatan peta suhu permukaan tanah.

Dalam proses pengubahan nilai DN menjadi *TOA Radiance* membutuhkan kanal TIRS (*Thermal Infrared Sensor*), yaitu kanal 10 dan 11. Namun, penelitian ini hanya menggunakan kanal 10, karena kanal 11 memiliki ketidakpastian kalibrasi sensor sejak perekaman 29 Maret 2019 (Fawzi, 2019). Rumus yang digunakan untuk mengubah DN menjadi *TOA Radiance* adalah sebagai berikut:

$$L\lambda = ML * Q_{cal} + AL$$

Keterangan:

L = *TOA Radiance*

ML = Faktor skala (*Band-specific multiplicative rescaling factor*)

AL = Faktor penambah (*Band-specific additive rescaling factor*)

Qcal = *Digital Number* (DN)

Nilai ML dan AL didapatkan dari metadata citra. Nilai ML untuk kanal 10 adalah 3.3420E-04. Sedangkan nilai AL untuk kanal 10 adalah 0.10000.

Rumus yang digunakan untuk mengubah DN menjadi TOA *Reflectance* adalah sebagai berikut:

$$\rho\lambda' = M\rho Q_{cal} + A\rho$$

Keterangan:

= Reflektan TOA yang belum terkoreksi sudut matahari

$M$  = Faktor skala (*Band-specific multiplicative rescaling factor*)

$A$  = Faktor penambah (*Band-specific additive rescaling factor*)

$Q_{cal}$  = Nilai piksel (DN)

Nilai  $M$  dan  $A$  berada pada file metadata citra. Nilai  $M$  dan  $A$  pada metadata citra, untuk *band* 1-9 adalah sama, yaitu nilai  $M$  adalah 0.00002 dan nilai  $A$  adalah -0.1.

Setelah mendapatkan nilai TOA *Reflectance*, kemudian dilakukan koreksi sudut matahari (*Sun angle correction*). Koreksi sudut matahari merupakan koreksi nilai reflektan yang *error* yang disebabkan oleh posisi matahari. Rumus yang digunakan untuk mengoreksi sudut matahari adalah sebagai berikut:

$$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{\cos(\theta SZ)} \text{ Atau } \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta SE)}$$

Keterangan:

= Reflektan TOA terkoreksi sudut matahari

' = Reflektan TOA tanpa koreksi sudut matahari

SE = Sudut elevasi matahari (*Local sun elevation angle*).

SZ = *Local solar zenith angle*;  $SZ = 90^\circ - SE$

Nilai sudut elevasi matahari dan *local solar zenith angle* didapatkan dari file metadata citra, yaitu sebesar 56.60066963.

Setelah dilakukan koreksi radiometrik, kemudian dilakukan koreksi geometrik. Koreksi geometrik dengan menggunakan peta RBI sebagai acuannya. Koreksi geometrik dilakukan untuk mengoreksi posisi objek dalam citra yang diakibatkan oleh distorsi, sehingga posisi objek tersebut kembali seperti posisi yang sebenarnya di lapangan. Setelah dilakukannya koreksi geometrik, didapatkan nilai total RMS *Error* sebesar 0.002893. Nilai tersebut telah memenuhi kriteria (RMS Error < 1), sehingga pengolahan citra dapat dilanjutkan. Citra yang telah terkoreksi geometrik, selanjutnya dipotong sesuai dengan wilayah penelitian, yaitu Kecamatan Muaradua. Citra dipotong sesuai dengan batas administrasi Kecamatan Muaradua.

### 3.2.2.2 Pembuatan Peta Indeks Vegetasi

Citra yang telah terkoreksi selanjutnya dilakukan pengolahan untuk menghasilkan peta indeks vegetasi dengan memanfaatkan algoritma NDVI. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai NDVI adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Keterangan:

NIR = *Band near infrared* (kanal 5 pada Landsat 8)

RED = *Band red* (kanal 4 pada Landsat 8)

Nilai NDVI berkisar antara -1 sampai 1. Apabila nilai NDVI mendekati 1, maka objek tersebut memiliki indeks vegetasi yang tinggi.

Dari proses pengolahan yang telah dilakukan, didapatkan citra yang memiliki nilai NDVI berkisar antara -0.987822 sampai 0.872895. Kemudian, citra yang telah diolah menggunakan algoritma NDVI dilakukan klasifikasi dengan acuan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.12/Menhut-II/2012. Dalam peraturan tersebut, klasifikasi nilai NDVI dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 6. Klasifikasi Nilai NDVI (Sumber: Permenhut No. 12 Tahun 2012)

No.	Nama Kelas	Rentang Nilai NDVI
1.	Kerapatan tajuk jarang	-1,0 NDVI 0,25
2.	Kerapatan tajuk sedang	0,26 NDVI 0,35
3.	Kerapatan tajuk lebat	0,36 NDVI 1,00

Kemudian, citra yang telah diklasifikasi diubah format datanya menjadi format *shape file*, sehingga citra dapat dilakukan analisis spasial.

### 3.2.2.3 Pembuatan Peta Suhu Permukaan

Dalam pembuatan peta suhu permukaan, perlu dilakukan koreksi emisivitas permukaan dengan menggunakan indeks vegetasi untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang sebenarnya. Emisivitas permukaan merupakan kemampuan objek untuk memancarkan energi termal yang dimilikinya (Fawzi, 2019). Koreksi emisivitas permukaan ini membutuhkan nilai emisivitas vegetasi (0.985), emisivitas tanah (0.960), serta nilai efek dari distribusi geometri objek dan juga pantulan internal (0.06). Berikut merupakan rumus untuk koreksi emisivitas permukaan (Fawzi, 2014):

$$\varepsilon = 0,985 P_v + 0,960 (1 - P_v) + 0,06 P_v (1 - P_v)$$

Keterangan:

= Nilai Emsivitas

$P_v$  = Fraksi Vegetasi ( $P_v = [NDVI]^2$ )

Nilai TOA *radiance* yang didapatkan dari proses sebelumnya, dilakukan koreksi *at surface* untuk mengoreksi faktor atmosfer yang memengaruhi radiasi yang dipancarkan oleh objek. Untuk mendapatkan nilai *radiance* yang terkoreksi, diperlukan nilai parameter koreksi *radiative transfer equation* dan emisivitas permukaan. Nilai parameter ini dapat diperoleh melalui *Atmospheric Correction Parameter Calculator* yang dikembangkan NASA dan dapat diakses melalui *website* <https://atmcorr.gsfc.nasa.gov> dengan memasukkan koordinat sentral pada citra, serta tanggal dan waktu perekaman citra. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk melakukan koreksi nilai *radiance* (Fawzi, 2019):

$$L_{Sensor,\lambda} = \frac{L_{\lambda} - L_{atm}^{\uparrow}}{\tau_{\lambda}} - \frac{1 - \varepsilon_{\lambda}}{\varepsilon_{\lambda}} L_{atm}^{\downarrow}$$

Keterangan:

$L_{Sensor,\lambda}$  = Nilai *radiance at surface* (W/m<sup>2</sup>.sr.μm)

$L_{\lambda}$  = Nilai *radiance*

$L_{atm}^{\uparrow}$  = Nilai *upwelling radiance* atmosfer (4.30 W/m<sup>2</sup>.sr.μm untuk citra yang digunakan)

$\tau_{\lambda}$  = Nilai tranmistansi atmosfer (0.47 untuk citra yang digunakan)

$\varepsilon_{\lambda}$  = Emisivitas objek

$L_{atm}^{\downarrow}$  = Nilai *downwelling radiance* atmosfer (6.41 W/m<sup>2</sup>.sr.μm untuk citra yang digunakan)

Setelah nilai *radiance* terkoreksi, selanjutnya menghitung nilai suhu permukaan dengan rumus sebagai berikut (Amliana et al., 2016):

$$T_s = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_2}{L\lambda} + 1\right)}$$

Keterangan:

$T_s$  = Suhu LST dalam derajat *Kelvin*,

$K_1, K_2$  = Konstanta kalibrasi *Spectral Radiance* (Nilai  $K_1$  dan  $K_2$  terdapat pada metadata citra. Untuk kanal 10, nilai  $K_1$  sebesar 774.8853 dan  $K_2$  sebesar 1321.0789)

$L$  = Nilai *Spectral Radiance*

Nilai suhu permukaan yang didapat masih dalam satuan Kelvin, sehingga perlu diubah ke dalam satuan Celsius dengan rumus berikut:

$$T_s = T_s' - 273.15$$

Keterangan:

$T_s'$  = *Satellite Brightness Temperature* (Celsius)

$T_s$  = *Satellite Brightness Temperature* (Kelvin)

Rentang nilai suhu permukaan yang didapatkan adalah 25°C sampai 47.306152°C.

Citra dengan nilai suhu permukaan, selanjutnya dibagi menjadi beberapa suhu permukaan berdasarkan hasil olahan citra yang telah didapatkan. Klasifikasi dibagi menjadi 3 kelas, yaitu:

Tabel 7. Klasifikasi Suhu Permukaan

No.	Rentang Suhu Permukaan (Celsius)	Klasifikasi
1.	25 – 32.435384	Suhu Rendah
2.	32.435384 – 37.870768	Suhu Sedang
3.	37.870768 – 47.306152	Suhu Tinggi

Setelah dilakukan klasifikasi, kemudian ubah format data citra menjadi format *shape file*, sehingga citra dapat dilakukan analisis spasial.

#### **3.2.2.4 Pembuatan Peta Tutupan Lahan**

Dalam bukunya, Ardiansyah (2015) mengungkapkan bahwa kombinasi kanal untuk menampilkan *false color* pada citra yang digunakan dalam klasifikasi tutupan lahan adalah kombinasi kanal 6, 5, 4. Citra dengan tampilan *false color* dapat membantu dalam membedakan objek-objek pada citra. Untuk itu, penelitian ini menggunakan kombinasi kanal 6, 5, 4. Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *maximum likelihood classification* atau klasifikasi terbimbing (*supervised*).

Dalam melakukan klasifikasi metode terbimbing, pembuatan poligon (*training sample*) dari masing-masing kelas tutupan lahan perlu dilakukan. *Training sample* dijadikan data masukan untuk mendapatkan karakteristik nilai piksel dari setiap kelas. Kelas tutupan lahan untuk penelitian ini, dibagi menjadi 5 kelas, yaitu tubuh air, hutan/semak belukar, tegalan/lahan kosong, lahan terbangun, dan sawah. *Training sample* yang telah dibuat pada setiap kelas tutupan lahan selanjutnya dilakukan uji separabilitas atau uji keterpisahan. Uji separabilitas dilakukan dengan menggunakan algoritma *Transformed Divergence*. Nilai *Transformed Divergence* (TD) antara 1.900-2.000 memiliki keterpisahan yang baik, sedangkan di bawah 1.700 merupakan hasil keterpisahan yang kurang baik (*poor*), yang dimungkinkan piksel tersebut adalah piksel campuran (Rini, 2018). Dari hasil uji separabilitas,

*training sample* yang telah dibuat sudah memenuhi kriteria, sehingga dapat digunakan untuk proses klasifikasi. Setelah dilakukan klasifikasi tutupan lahan, kemudian ubah format data citra menjadi format *shape file*, sehingga citra hasil klasifikasi dapat dilakukan analisis spasial.

### **3.2.2.5 Peta Geologi dan Peta Jenis Tanah**

Peta geologi yang digunakan dalam penelitian kali ini merupakan peta hasil digitasi dari peta geologi yang diterbitkan oleh Badan Geologi, Pusat Survei Geologi, Kementerian ESDM. Daerah penelitian berada dalam lembar peta 1011-12, 1011-13, 1011-14, 1011-21, 1011-22, 1011-23, 1011-24, 1011-41, 1011-42, 1011-44, 1011-51. Didapat 11 jenis struktur geologi yang ada pada daerah penelitian, yaitu:

1. Formasi Garba
2. Granit Garba
3. Formasi Tarap
4. Aluvium
5. Formasi Ranau
6. Formasi Airbenakat
7. Formasi Baturaja
8. Formasi Gumai
9. Formasi Muaraenim
10. Formasi Talangakar
11. Anggota Cawang Formasi Kikim

Dalam penelitian ini juga menggunakan peta jenis tanah yang diterbitkan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten OKU Selatan. Dalam peta tersebut, terdapat 4 jenis tanah yang ada pada daerah penelitian, yaitu:

1. Kombinasi latosol coklat merah dan podsolik merah kuning
2. Kombinasi podsolik coklat dan regosol coklat kuning
3. Podsolik coklat kekuningan
4. Renzina

### **3.2.3 Kajian Potensi Batu Kapur**

#### **3.2.3.1 Skoring dan Pembobotan**

Setelah semua peta dilakukan klasifikasi, selanjutnya dilakukan skoring terhadap masing-masing peta. Dalam penelitiannya, Nurjannah (2013) menjelaskan bahwa salah satu syarat terbentuknya kawasan karst (dengan dominasi batu kapur dan dolomit) adalah memiliki vegetasi penutup lahan dengan kerapatan tinggi. Maka, pada peta indeks vegetasi kelas dengan kerapatan tajuk tinggi diberikan skor tinggi, sedangkan kelas dengan kerapatan jarang diberikan skor rendah, seperti yang dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 8. Tabel Skor Peta Indeks Vegetasi (Sumber: Permenhut No. 12 Tahun 2012)

No.	Kelas	Skor
1.	Kerapatan tajuk jarang	1
2.	Kerapatan tajuk sedang	2
3.	Kerapatan tajuk lebat	3

Sukojo & Ramdhani (2019) menjelaskan bahwa untuk mengidentifikasi daerah yang berpotensi batu kapur pada klasifikasi tutupan lahan adalah tutupan lahan terbuka/tegalan dan semak belukar. Sehingga untuk peta tutupan lahan, daerah yang terdapat lahan terbuka/tegalan dan semak belukar diberikan skor tinggi, sehingga skor peta tutupan lahan adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Tabel Skor Peta Tutupan Lahan (Sumber: Sukojo & Ramdhani, 2019)

No.	Kelas	Skor
1.	Tubuh air	0
2.	Lahan terbangun	1
3.	Sawah	2
4.	Hutan/semak belukar	3
5.	Tegalan/lahan terbuka	4

Dari hasil penelitiannya, Nurjannah juga menyebutkan bahwa batu kapur cenderung berada pada daerah yang memiliki suhu tinggi. Dalam penelitian ini, hasil LST pada lokasi tambang eksisting dijadikan sebagai acuan sementara dalam penentuan potensi batu kapur. Hal ini dilakukan karena suhu batu kapur yang sebenarnya belum diketahui, sehingga perlu pengecekan langsung ke lapangan. Dari hasil LST, lokasi tambang eksisting memiliki suhu minimum 32.560120°C, suhu maksimum 37. 872955°C, dan rata-rata 34.951533°C. Nilai-nilai tersebut termasuk ke dalam kelas suhu sedang, sehingga kelas suhu sedang diberikan skor tinggi.

Tabel 10. Tabel Skor Peta Suhu Permukaan

No.	Rentang Suhu Permukaan (Celsius)	Skor
1.	Suhu Rendah	1
2.	Suhu Sedang	3
3.	Suhu Tinggi	2

Berdasarkan klasifikasi peta geologi, formasi batuan yang ada di daerah penelitian antara lain:

#### 1. Formasi Garba

Munasri (2015) mengungkapkan bahwa formasi Garba yang diusulkan oleh Gafoer dan Amin (1993) disusun oleh batuan basalt, andesit, rijang dan kadang-kadang serpentinit. Di dalam formasi ini terdapat batuan yang dapat dipisahkan menjadi anggota Situlanglang, anggota Insu dan satuan melange. Anggota Situlanglang tersingkap di Bukit Situlanglang, disusun oleh dominan rijang berwarna merah hati dan kuning gading, pejal, keras, yang sebagian lapuk. Anggota Insu disusun oleh basalt, andesit dan lensa-lensa rijang, atau berselingan dengan rijang tersingkap di Sungai Insu. Satuan melange dari peta geologi lembar Baturaja (Gafoer, dkk, 1993) disebutkan terdiri dari komponen batu gamping, rijang, batuan andesitik, batu lanau, batu lempung dan sekis tertanam dalam masadasar lempung bersisik (Munasri, 2015).

#### 2. Granit Garba

Granit Garba merupakan salah satu jenis batuan granitoid yang termasuk ke dalam formasi Garba.

#### 3. Formasi Tarap

Munasri (2015) menjelaskan bahwa, menurut Gafoer dan Amin (1993) himpunan batuan di daerah Garba dapat dipisahkan menjadi himpunan batuan berasal dari lempeng benua dan dari lempeng samudera. Batuan seperti perselingan batu lempung, batu lanau, batu pasir dan breksi yang termalihkan berderajat rendah termasuk filit, sekis, kuarsit dan batu sabak dianggap berasal

dari lempeng benua. Kelompok batuan asal benua ini diusulkan mereka menjadi Formasi Tarap yang diduga berumur Karbon Awal (Munasri, 2015).

#### 4. Aluvium

Dalam Sukojo & Ramdhani (2019), formasi ini mengandung pasir, lempung, lanau, dan kerikil. Formasi ini banyak ditemui di sekitar sungai dan pesisir pantai.

#### 5. Formasi Ranau

Sumantri (1999) menyatakan bahwa Formasi Ranau terdiri dari tuf riolitan, tuf batu apung, tuf padu dengan sisipan batu lempung berkarbon berumur Plio-Plistosen.

#### 6. Formasi Airbenakat

Komposisi dari formasi ini terdiri dari batu pasir glaukonitan, batu lempung, batu lanau, dan batu pasir yang mengandung unsur karbonatan (Taufiq, 2015).

#### 7. Formasi Baturaja

Formasi Baturaja terdiri dari Batu gamping Bank (Bank Limestone) atau platform & reefal (Taufiq, 2015).

#### 8. Formasi Gumai

Formasi ini mengandung banyak foram plankton, napal yang mempunyai karakteristik fossiliferous dan Sisipan batu gamping yang berada di bagian bawah (Taufiq, 2015).

#### 9. Formasi Muaraenim

Formasi ini tersusun dari beberapa batuan yaitu lapisan batu bara, batu lempung, dan batu pasir (Taufiq, 2015).

#### 10. Formasi Talang Akar

Formasi ini tersusun atas batu pasir berasal dari lanau, serpih, delta plain, batu bara, batu pasir kuarsa dan di beberapa tempat konglomerat, dengan sisipan batu lempung karbonan (Taufiq, 2015).

#### 11. Anggota Cawang Formasi Kikim

Formasi ini disusun oleh batu pasir tuffan, konglomerat, lempung, dan breksi (Taufiq, 2015). Anggota Cawang termasuk bagian dari Formasi Kikim memiliki keunikan khusus dengan kandungan komposisi kuarsanya yang sangat dominan (Raras, 2017).

Dari beberapa formasi dan jenis batuan yang berada pada daerah penelitian, hanya formasi Garba, formasi Baturaja, dan formasi Gumai yang batuan penyusunnya berupa batu kapur (gamping). Sehingga formasi Garba, formasi Baturaja, dan formasi Gumai diberikan skor tinggi.

Tabel 11. Tabel Skor Peta Geologi

No.	Batuan Penyusun	Skor
1.	Formasi Garba	2
2.	Granit Garba	1
3.	Formasi Tarap	1
4.	Aluvium	1
5.	Formasi Ranau	1
6.	Formasi Airbenakat	1
7.	Formasi Baturaja	3
8.	Formasi Gumai	2
9.	Formasi Muaraenim	1
10.	Formasi Talangakar	1
11.	Anggota Cawang Formasi Kikim	1

Berdasarkan klasifikasi, jenis tanah yang ada pada daerah penelitian antara lain:

#### 1. Latosol

Tanah berkembang dari bahan vulkan intermedier-basis, kandungan liat > 40%, remah, gembur dan warna homogen, penampang tanah dalam, kejenuhan basa

< 50% pada beberapa bagian horison bawah (Juknis Klasifikasi Tanah Nasional, 2016). Tersebar di daerah beriklim basah, curah hujan lebih dari 300 – 1000 meter, batuan induk dari tuff, material vulkanik, dan breksi batuan beku intrusi (Sugiharyanto, 2009).

## 2. Podsolik

Tanah ini merupakan tanah mineral yang sudah berkembang, tekstur lempung sampai berpasir, kesuburan rendah sampai sedang, kejenuhan basa rendah, struktur gumpal, berada pada solum dalam, pH kurang dari 5.5, warna merah sampai kuning, konsistensi lekat, dan peka erosi. Tanah ini bermula dari batuan pasir kuarsa, tuff vulkanik, dan bersifat asam (Sugiharyanto, 2009).

## 3. Regosol

Jenis tanah ini masih muda, bahan utama material vulkanik piroklastis/pasir pantai, struktur berbukit tunggal, pH umumnya netral, konsistensi lepas-lepas, belum mengalami diferensiasi horizon, kesuburan sedang, tekstur pasir (Sugiharyanto, 2009).

## 4. Renzina

Tanah dangkal, ketebalan 18-25 cm dan di bawahnya langsung batu kapur (Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional, 2016)

Jenis tanah Renzina merupakan jenis tanah hasil dari pelapukan batu kapur, sehingga Renzina diberi skor tinggi. Podsolik terbentuk pada permukaan lahan tua, biasanya pada vegetasi hutan, juga ada beberapa pada savanna atau bahkan vegetasi rawa (Siahaan, 2011), sehingga diberi skor sedang. Sedangkan jenis tanah kombinasi diberi skor rendah.

Tabel 12. Tabel Skor Peta Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Skor
1.	Kombinasi latosol coklat merah dan podsolik merah kuning	1
2.	Kombinasi podsolik coklat dan regosol coklat kuning	1
3.	Podsolik coklat kemerahan	2
4.	Renzina	3

Setelah diberikan skor terhadap masing-masing parameter, selanjutnya dilakukan pembobotan. Besar bobot yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sukojo & Ramdhani (2019). Dalam pembuatan peta potensi batu kapur, Sukojo & Ramdhani (2019) menggunakan 3 parameter, yaitu indeks vegetasi, tutupan lahan, dan geologi. Besar bobot yang diberikan adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Tabel Besaran Bobot untuk Pembuatan Peta Potensi Batu Kapur (Sumber: Sukojo &amp; Ramdhani, 2019)

No.	Parameter	Bobot
1.	Indeks Vegetasi	20%
2.	Tutupan Lahan	30%
3.	Geologi	50%

Akan tetapi, dalam penelitian ini menggunakan parameter tambahan yaitu suhu permukaan tanah dan jenis tanah, sehingga perlu ditentukan besar bobot dari parameter-parameter tambahan tersebut. Untuk menentukan besar bobot parameter-parameter tambahan, penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam melakukan metode ini, peneliti membagikan kuesioner kepada beberapa responden, seperti para ahli yang menguasai bidang geologi dan pertambangan ataupun yang paham mengenai batu kapur. Dari pengumpulan hasil

kuesioner, didapatkan skor berdasarkan tingkat kepentingan dari masing-masing parameter. Skor ini digunakan untuk perhitungan matriks yang menghasilkan *eigen value*. Dari nilai *eigen value* didapatkan besar bobot parameter tambahan, yaitu:

Tabel 14. Tabel Besaran Bobot untuk Parameter Tambahan Hasil Perhitungan Metode AHP

No.	Parameter	Bobot
1.	Jenis Tanah	65%
2.	Suhu Permukaan	35%

Pembobotan dilakukan melalui dua tahapan, tahap pertama dengan melakukan pembobotan untuk parameter awal (indeks vegetasi, tutupan lahan, dan geologi) menggunakan besar bobot dari penelitian sebelumnya. Hasil dari pembobotan tahap pertama dilakukan pembobotan tahap kedua dengan menambahkan besar bobot untuk parameter tambahan.

### 3.2.3.2 Uji Akurasi

Uji Akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi pada hasil klasifikasi citra dan menyesuaikan dengan keadaan di lapangan. Metode pengambilan sampel menggunakan metode *stratified random sampling*, yaitu dengan memilih sampel secara acak pada setiap kelas (strata). Penentuan jumlah sampel di lapangan dengan menggunakan rumus Lemeshow (Juanda, 2014).

$$n = \frac{Z^2 p q}{d^2}$$

Keterangan:

- n = Jumlah sampel minimal yang diperlukan
- Z = Nilai pada tabel z, berdasarkan tingkat kepercayaan yang digunakan (dalam penelitian ini tingkat kepercayaan 85%, maka Z = 1.44)
- p = Proporsi kasus yang diteliti dalam populasi (jika p tidak diketahui maka gunakan p terbesar. p terbesar yaitu p = 0.5)
- q = Proporsi untuk terjadinya suatu kejadian (Jika penelitian ini menggunakan p terbesar, maka q = 1 - p = 0.5)
- d = Toleransi kesalahan

Dari hasil pengambilan sampel di lapangan, kemudian dilakukan uji akurasi menggunakan matriks konfusi. Pada matriks konfusi, didapatkan pula nilai *producer's accuracy* (akurasi penghasil), *user's accuracy* (akurasi pengguna), *overall accuracy* (akurasi keseluruhan), dan nilai koefisien kappa.

### 3.2.3.3 Pembuatan Peta Potensi Batu Kapur

Setelah dilakukan uji akurasi, proses selanjutnya yaitu melakukan *overlay* terhadap semua parameter, sehingga setiap parameter beserta tabel atributnya bertampalan. *Overlay* dilakukan dengan metode *intersection*, yaitu metode *overlay* antara dua data, namun bila batas luar dua data tersebut tidak sama, maka yang dilakukan

pemrosesan hanya pada daerah yang bertampalan (Sukojo & Ramdhani, 2019). Lalu, hitung jumlah nilai total dari setiap parameter pada tabel atribut. Setelah itu, didapatkan nilai total yang digunakan untuk mengelaskan potensi batu kapur ke dalam beberapa kelas. Besar interval ditentukan dengan rumus berikut (Majid, 2017):

$$Interval = \frac{Nilai\ Maksimum - Nilai\ Minimum}{Jumlah\ Kelas}$$

Potensi batu kapur dalam penelitian ini dibagi menjadi enam kelas, yaitu tidak berpotensi, potensi sangat rendah, potensi rendah, potensi sedang, potensi tinggi, potensi sangat tinggi. Dari penghitungan menggunakan rumus di atas, rentang nilai untuk masing-masing kelas adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Rentang Nilai Kelas Potensi Batu Kapur

<b>Rentang Nilai</b>	<b>Kelas</b>
170 – 246.6667	Tidak Berpotensi
246.6667 – 323.3334	Potensi Sangat Rendah
323.3334 – 400	Potensi Rendah
400 – 476.6667	Potensi Sedang
476.6667 – 553.3334	Potensi Tinggi
553.3334 – 630	Potensi Sangat Tinggi

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, potensi batu kapur di Kecamatan Muaradua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dapat diperoleh dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh menggunakan beberapa parameter, yaitu indeks vegetasi, suhu permukaan, geologi, tutupan lahan, dan jenis tanah. Hal tersebut dapat dibuktikan dari beberapa simpulan berikut:

1. Hasil uji akurasi klasifikasi citra dari tiga parameter yang dilakukan pengolahan, memiliki nilai akurasi paling kecil sebesar 85.71%, sehingga hasil uji akurasi telah memenuhi kriteria. Selain itu, dilakukan juga pengujian kesesuaian antara keadaan di lapangan dengan peta potensi batu kapur hasil penelitian yang memiliki kesesuaian sebesar 100% berdasarkan hasil survei lapangan.
2. Kecamatan Muaradua dengan total luas sebesar 13591.7812 Ha didominasi oleh kelas potensi sedang dengan luas 5980.8069 Ha ( $\pm 44.00\%$ ) yang terletak menyebar hampir di seluruh Muaradua. Sedangkan luas lahan untuk kelas tidak berpotensi seluas 111.02 Ha ( $\pm 0.82\%$ ) terletak di sepanjang sungai, potensi sangat rendah seluas 1843.1341 Ha ( $\pm 13.56\%$ ) sebagian besar terletak di bagian utara Muaradua, potensi rendah seluas 3769.5892 Ha ( $\pm 27.73\%$ ), potensi tinggi

1641.8294 Ha ( $\pm 12.08\%$ ) sebagian besar terletak di Desa Gunung Tiga, serta potensi sangat tinggi seluas 245.4016 Ha ( $\pm 1.81\%$ ) tersebar di sekitar Desa Pendagan, Datar, dan Gunung Terang.

## **5.2 Saran**

Dalam penelitian ini, potensi batu kapur dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh diperoleh melalui analisis kenampakan dan kondisi permukaan tanah yang direkam oleh citra satelit. Sehingga potensi batu kapur yang didapat merupakan hasil interpretasi dari kenampakan dan kondisi permukaan tanah. Dari hasil penelitian, perlu ditindak lanjuti dengan melakukan eksplorasi langsung ke lapangan dan melakukan survei lapangan untuk pengujian data hasil penelitian dengan menggunakan teknologi yang ada seperti geolistrik dan teknologi lainnya agar mendapatkan posisi dan luasan yang lebih mendetail lagi.

# **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Amliana, D., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. (2016). Analisis Perbandingan Nilai NDVI Landsat 7 dan Landsat 8 pada Kelas Tutupan Lahan (Studi Kasus : Kota Semarang, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip* 5(1).
- Apriliani, N. F., Baqiya, M. A., & Darminto, D. (2012). Pengaruh Penambahan Larutan MgCl<sub>2</sub> pada Sintesis Kalsium Karbonat Presipitat Berbahan Dasar Batu Kapur dengan Metode Karbonasi. *Jurnal Sains Dan Seni ITS* 1(1): B30-B34.
- Ardiansyah. (2015). *Pengolahan Citra Penginderaan Jauh Menggunakan ENVI 5.1 dan ENVI LiDAR (Teori dan Praktik)*. PT. Labsig Inderaja Islam, p. 261. Jakarta: PT Labsig Inderaja Islam.
- Armijon, A. (2020). Identification of Degraded Land for Determination of Conservation Areas Based on GIS in Region-1 Lampung Selatan District. *Jurnal Geofisika Eksplorasi* 6(3): 228–242. <https://doi.org/10.23960/jge.v6i3.100>
- Asma, N. (2018). *Analisa Perubahan Lahan Tambak Menggunakan Metode Maximum Likelihood (Studi Kasus: Kota Banda Aceh)*. (Tugas Akhir). Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. 47 p.
- Canada Centre for Remote Sensing. (2007). *Fundamentals of Remote Sensing*. In Natural Resources Canada.
- Dewi, C., Armijon, A., Fajriyanto, A., Paradais, V., Andari, R., & Khotimah, S. N. (2013). Analysis of Green Open Space in the City of Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional-Sains & Teknologi V-Satek & Indonesia Hijau: 709–717*. <https://doi.org/ISBN:9789798510717>
- Fawzi, N. I. (2014). Pemetaan Emisivitas Permukaan Menggunakan Indeks Vegetasi. *Majalah Ilmiah Globö* 16(2): 133–139.
- Fawzi, N. I. (2019). *Pengolahan Suhu Permukaan (LST) Citra Landsat 8 Menggunakan ENVI*. Thermal Remote Sensing Research Center.
- Harahap, A. P. N., Rahmawaty, R., & Riswan, R. (2016). Interpretasi Tutupan Lahan Di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Model Unit Xiv Toba

- Samosir. *Peronema Forestry Science Journal* 5(3): 153–161.
- Irzon, R., & Maryanto, S. (2017). Geokimia Batugamping Formasi Gumai dan Formasi Baturaja di Wilayah Muaradua, Ogan Komring Ulu Selatan, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral* 17(3): 125–138.
- Jannah, M., Abdi, A. W., & Harun, M. Y. (2017). Hubungan Pemanfaatan Internet Sebagai Sumber Belajar Dengan Hasil Belajar Geografi Siswa Kelas X Lab School Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Geografi FKIP Unsyiah* 2(2): 78–91.
- Juanda, J. (2014). Perbandingan Algoritma Naive Bayes dan Apriori dalam Sistem Rekomendasi Pemilihan Warna Cat Dinding Kamar Tidur Berdasarkan Kepribadian. *Universitas Pendidikan Indonesia* 39. Retrieved from [http://repository.upi.edu/11448/6/S\\_KOM\\_0801361\\_Chapter3.pdf](http://repository.upi.edu/11448/6/S_KOM_0801361_Chapter3.pdf)
- Kushardono, D. (2017). *Klasifikasi digital pada penginderaan jauh*. Bogor: PT Penerbit IPB Press. 76 p.
- Loyd, C. (2013). *Landsat 8 Bands*. <https://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-8/landsat-8-bands>. Diakses pada 1 November 2021.
- Majid, D. Al, & Sukojo, B. M. (2017). Pemetaan Potensi Batuan Kapur Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Kabupaten Tuban. *Jurnal Teknik ITS* 6(2): A692-A697. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.25051>
- Munasri, D. (2015). Jejak Subduksi Mesozoikum di Komplek Garba, Sumatra Bagian Selatan Berdasarkan Fosil Radiolaria dan Data Geokimia. *Pemaparan Hasil Penelitian Geoteknologi 2015* 63–72.
- Nurjannah, N., & Yuwono, Y. (2013). Permodelan Estimasi Potensi Tambang Batu Kapur Dari Hasil Analisa Data Citra Satelit Landsat 7 Etm+ (Studi Kasus : Tambang Batu Kapur Pt. Semen Gresik Persero Tbk. Pabrik Tuban). *Geoid* 9(1): 81. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v9i1.748>
- Raras, Hagi Ridho, D. (2017). Analisis Fasies Fluvial Pada Formasi Kikim Anggota Cawang di Jalur Sungai Menghalus, Sumatra Selatan. *Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan Ke-10*.
- Rini, M. S. (2018). Kajian Kemampuan Metode Neural Network untuk Klasifikasi Penutup Lahan dengan Menggunakan Citra Landsat-8 OLI (Kasus di Kota Yogyakarta dan Sekitarnya). *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian* 16(1). <https://doi.org/10.21831/gm.v16i1.20974>
- Safitri, W. R. (2016). Analisis Korelasi Pearson dalam Menentukan Hubungan antara Kejadian Demam Berdarah Dengue dengan Kepadatan Penduduk di Kota Surabaya pada Tahun 2012-2014. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)* 2(2): 21–29.
- Sampurno, R., & Thoriq, A. (2016). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra

- Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Teknotan* 10(2): 61–70. <https://doi.org/10.24198/jt.vol10n2.9>
- Saputro, S. A., Darsono, D., & Legowo, B. (n.d.). Pemetaan Ketebalan Lapisan Penutup Batu Gamping Bahan Baku Semen Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat* 11(2): 179–187.
- Sarwono, J. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sasmito, B., & Suprayogi, A. (2017). Model Kekritisian Indeks Lingkungan Dengan Algoritma Urban Heat Island Di Kota Semarang. *Majalah Ilmiah Globe* 19(1): 45–52. <https://doi.org/10.24895/mig.2017.19-1.509>
- Siahaan, R. D. (2011). Pengaruh Soil Conditioner Berbasis Bahan Alami Terhadap Sifat Fisik dan Biologi Tanah Podsolik Merah Kuning. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/51727>
- Sirait, E. H. (2019). Identifikasi Pola Sebaran Batugamping di Desa Gebang Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Lampung dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. Retrieved from <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/57453>
- Subardja, D., Ritung, S., Anda, M., Suryani, E., Subandiono, R. E., & others. (2016). *Petunjuk teknis klasifikasi tanah nasional edisi kedua (in Bahasa)*. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Litbang Pertanian.
- Sugiharyanto, N. K. (2009). *Diktat Mata Kuliah Geografi Tanah (PGF-207)*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132319826/pendidikan/diktat-geografi-tanah.pdf>
- Sukojo, B. M., & Ramdhani, R. (2019). Mapping the Potential and Quality of Limestone Rocks Using Remote Sensing Method (Study Case: Semanding, Sub District Tuban). *IPTEK Journal of Proceedings Series* (2): 16–21. <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2019i2.5299>
- Sumantri, S., Ramadanus, R., & Soeprapto, S. (1999). Prospek Batuan Vulkanik Sebagai Batuan Induk Mineralisasi Uranium di Sumatera: Aspek Litologi. *Widyanuklida* 2(1).
- Susanti S, I., & Armijon, A. (2013). Pengaruh Perkembangan Pembangunan Infrastruktur Jalan terhadap Pertumbuhan Pemanfaatan Lahan Kota. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD)* 17(1): 49–57.
- Syaifullah. (2010). Pengenalan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Retrieved from [syaifullah08.wordpress.com](http://syaifullah08.wordpress.com)

- Taufiq. (2015). *Metode Time-Lapse Microgravity Untuk Monitoring Dinamika Fluida Pada Reservoir Lapangan "TFQ", Cekungan Sumatera Selatan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tridawati, A., Wikantika, K., Susantoro, T. M., Harto, A. B., Darmawan, S., Yayusman, L. F., & Ghazali, M. F. (2020). Mapping the Distribution of Coffee Plantations from Multi-Resolution, Multi-Temporal, and Multi-Sensor Data Using a Random Forest Algorithm. *Remote Sensing* 12(23): 1–23. <https://doi.org/10.3390/rs12233933>
- Wahyudi, B. A. (2011). Studi Komparasi Pemetaan Penggunaan/Penutupan Lahan Melalui Citra Landsat dan Citra Quickbird. Studi kasus: Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung Hulu, Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/53982>