



P-ISSN 1411-5972  
E-ISSN 2774-5023

# JURNAL TEKNIK

Majalah Ilmiah Fakultas Teknik Unpak  
Volume 22, Nomor 1, Juni 2021

- ✍ **Analisis Perubahan Lahan Tambang Timah Dan Sebarannya Di Pulau Belitung Dengan Menggunakan Citra Penginderaan Jauh Berbasis Sistem Informasi Geografis, Studi Kasus Kabupaten Belitung Timur (Diah Kirana Kresnawati, Dadan Ramdani, dan Dessy Apriyanti)**
- ✍ **Analisis Spasial Pemetaan Aset Tanah Untuk Penilaian Aset Dan Sistem Informasi Aset (Endang, Umar Mansyur, dan Asep Denih)**
- ✍ **Analisis Peningkatan Gas Metana (Ch<sub>4</sub>) Pada Digester Portabel Dengan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Energi Biogas Berbasis *Internet Of Things* (IoT) (Hasto Soebagia, Didik Notosudjono, dan Kiki Baehaki)**
- ✍ **Studi Potensi Panas Bumi Di Wilayah Kabupaten Bogor Ditinjau Dari Geologi Dan Geokimia (lit Adhitia, dan Muhammad Agus Karmadi)**
- ✍ **Desain Aplikasi Bank Data Perencanaan Daerah Kabupaten Sumbawa (Iksan Yanuarsah, dan Janthy T. Hidayat)**
- ✍ **Pemetaan Sistem Rujukan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS) Berbasis Sistem Informasi Geografi Di Kota Bogor (Mohamad Mahfudz)**

# ANALISIS PERUBAHAN LAHAN TAMBANG TIMAH DAN SEBARANNYA DI PULAU BELITUNG DENGAN MENGGUNAKAN CITRA PENGINDERAAN JAUH BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

## Studi Kasus Kabupaten Belitung Timur

Oleh :

Diah Kirana Kresnawati<sup>1</sup>, Dadan Ramdani<sup>2</sup>, Dessy Apriyanti<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Pertambangan dan pengelolaan mineral sekarang ini sudah menjadi salah satu bidang utama dalam kegiatan ekonomi Indonesia. Terutama pada kegiatan penambangan timah, dimana aktivitas tambang timah di Indonesia telah berlangsung lebih dari 200 tahun dengan jumlah cadangan yang cukup besar. “*The Indonesian Tin Belt*” merupakan cadangan timah yang tersebar dalam bentangan wilayah sejauh 800 kilometer. Kepulauan Bangka Belitung merupakan salah satu wilayah yang merupakan bagian dari Jalur Mineralisasi Logam di Indonesia bagian barat sebagai penghasil timah (Sn) terbesar di Indonesia. Terdapat permasalahan di daerah-daerah bekas penambangan timah di Pulau Belitung. Banyaknya lubang-lubang bekas galian tambang timah yang dibiarkan begitu saja pasca penambangan tanpa adanya usaha untuk melakukan reklamasi maupun pemanfaatan kembali merupakan masalah yang sangat serius jika dibiarkan begitu saja. Mencermati permasalahan di Kabupaten Belitung Timur, teknologi penginderaan jauh berbasis sistem informasi geografis merupakan teknologi yang dapat memberikan informasi geospasial yaitu penyebaran lokasi tambang serta dapat memberikan informasi lainnya seperti, luas area pertambangan, area tambang yang masih aktif maupun yang telah ditinggalkan, serta perubahan lahannya. Sehingga dengan diketahuinya informasi tersebut dapat digunakan untuk proses pengambilan keputusan untuk dilakukannya rehabilitasi dan pengelolaan lingkungan yang lebih baik lagi. Analisis pada penelitian ini ada dua permasalahan yang akan dianalisis, yaitu analisis perubahan tutupan lahan/penggunaan lahan, yaitu dengan cara membandingkan tutupan lahan tahun 2013 dengan tutupan lahan tahun 2018 pada kabupaten Belitung Timur dan analisis sebaran lahan tambang timah dengan Peta WIUP (Wilayah Izin Usaha Pertambangan), yaitu dengan cara proses *overlay* peta hasil klasifikasi tahun 2018 dengan peta WIUP Kabupaten Belitung Timur. Selanjutnya hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu peta perubahan lahan tambang timah Pulau Belitung tahun 2013 dan tahun 2018 serta peta hasil analisis lahan tambang timah dengan Peta WIUP Pulau Belitung tahun 2018.

**Kata kunci** : Perubahan Lahan Tambang, *Maximum Likelihood*, Belitung Timur, Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografis

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pertambangan dan pengelolaan mineral sekarang ini sudah menjadi salah satu bidang utama dalam kegiatan ekonomi Indonesia. Terutama pada kegiatan penambangan timah, dimana aktivitas tambang timah di Indonesia telah berlangsung lebih dari 200 tahun dengan jumlah cadangan yang cukup besar (Catur, 2015). “*The Indonesian Tin Belt*” merupakan cadangan timah yang tersebar dalam bentangan wilayah sejauh 800 kilometer. Kepulauan Bangka Belitung merupakan salah satu wilayah yang merupakan bagian dari Jalur Mineralisasi Logam di Indonesia bagian barat sebagai penghasil timah (Sn) terbesar di Indonesia.

Sebagai daerah penghasil timah terbesar di Indonesia, khususnya di daerah Pulau Belitung, banyaknya perusahaan-perusahaan yang berkaitan dengan pertambangan maupun masyarakat yang menggantungkan kegiatan ekonominya dengan cara menambang timah, kegiatan eksploitasi ini selain memakmurkan tetapi juga membawa dampak buruk dari berbagai sektor, contohnya terhadap lingkungan. Banyaknya lubang-lubang bekas galian tambang timah yang dibiarkan begitu saja pasca penambangan tanpa adanya usaha untuk melakukan reklamasi maupun pemanfaatan kembali merupakan masalah yang sangat serius jika dibiarkan begitu saja.

Permasalahan penambangan timah yang telah berlangsung ratusan tahun itu belum mampu melahirkan kesejahteraan bagi rakyat,

sebaliknya cadangan timah yang ada semakin menipis. Persoalan lain adalah lahan bekas penambangan timah yang banyak ditinggalkan begitu saja sehingga menjadi rusak, lahan menjadi terbuka bahkan banyak yang menjadi danau (kolong dalam istilah masyarakat setempat). Keadaan tersebut nampak tidak hanya pada lahan bekas penambangan rakyat, namun dijumpai pula pada areal yang statusnya milik PT Timah. Kondisi tersebut sebagai indikasi bahwa telah terjadi lahan kritis dimana-mana di seluruh Pulau Belitung (Suwarno, 2013).

Ketersediaan data dan informasi geospasial sangat diperlukan dalam berbagai kegiatan pembangunan. Data geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi, sedangkan Informasi Geospasial adalah data yang sudah diolah sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan, dan/atau pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumiharian (UU IG No. 4 Tahun 2011). Pentingnya Informasi Geospasial dalam pemetaan yaitu untuk menghindari adanya kekeliruan, kesalahan, dan tumpang tindih informasi dalam pembuatan suatu peta.

Teknologi yang dapat menyediakan data dan informasi geospasial secara cepat ialah teknologi penginderaan jauh, teknologi penginderaan jauh dapat menghasilkan informasi terbaru, mudah diperoleh, waktu yang dibutuhkan relatif cepat, dan tanpa kontak langsung dengan objek. Data penginderaan jauh juga bisa digunakan untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Mencermati permasalahan di Kabupaten Belitung Timur, teknologi penginderaan jauh merupakan teknologi yang dapat memberikan informasi geospasial yaitu penyebaran lokasi tambang serta dapat memberikan informasi lainnya seperti : luas area pertambangan, area tambang yang masih aktif maupun yang telah ditinggalkan, serta perubahan lahannya.

Penelitian dengan judul **“Perubahan Lahan Tambang Timah dan Sebarannya di Pulau Belitung dengan menggunakan Citra Penginderaan Jauh (Studi Kasus Kabupaten Belitung Timur)”**, telah dilakukan dengan memanfaatkan Citra Landsat 8 tahun 2013 dan 2018, sehingga dapat diketahui perubahan

sebaran lahan tambang dalam kurun waktu tersebut.

## 1.2. Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan Kabupaten Belitung Timur tahun 2013 ke tahun 2018?
2. Bagaimana hasil analisis sebaran lahan tambang timah dengan Peta WIUP (Wilayah Izin Usaha Pertambangan) Kabupaten Belitung Timur?

## 1.3. Batasan Masalah

Ruang Lingkup pekerjaan penelitian ini adalah :

1. Wilayah pekerjaan penelitian ini adalah Kabupaten Belitung Timur, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
2. Penggunaan data
  - a. Citra Landsat 8 tahun 2013 dan 2018, citra ini diunduh langsung di website USGS (*United States Geological Survey*) dengan alamat <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Pada Citra yang didownload dari website tersebut tidak diperlukan lagi koreksi geometrik dan koreksi radiometrik.
  - b. Peta Administrasi Pulau Belitung Tahun 2010 diperoleh dari BIG (Badan Informasi Geospasial).
  - c. Peta WIUP (Wilayah Izin Usaha Pertambangan) Kabupaten Belitung Timur Tahun 2015 Skala 1 : 300.000 dengan format *shapefile*, diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kabupaten Belitung Timur.
  - d. Data IUP (Izin Usaha Pertambangan) Kabupaten Belitung Timur dengan format *excel*, didapat dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kabupaten Belitung Timur.
3. Pada pengolahan data juga di dukung dengan beberapa peralatan dan perlengkapan sebagai berikut:
  - a. *Envi 4.8, Software* ini digunakan untuk proses pengolahan data citra satelit.
  - b. *ArcGIS 10.2, Software* ini digunakan untuk proses analisis dan layout peta hasil pengolahan data.
4. Analisis  
Pada penelitian ini ada dua permasalahan yang akan dianalisis, yaitu:
  - a. Analisis perubahan tutupan lahan/ penggunaan lahan, yaitu dengan cara membandingkan tutupan lahan tahun

2013 dengan tutupan lahan tahun 2018 pada kabupaten Belitung Timur.

- b. Analisis sebaran lahan tambang timah dengan Peta WIUP, yaitu dengan cara proses *overlay* peta hasil klasifikasi tahun 2018 dengan peta WIUP Kabupaten Belitung Timur.
5. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah:
- a. Peta perubahan lahan tambang timah Pulau Belitung tahun 2013 dan tahun 2018.
  - b. Peta hasil analisis lahan tambang timah dengan Peta WIUP Pulau Belitung tahun 2018.

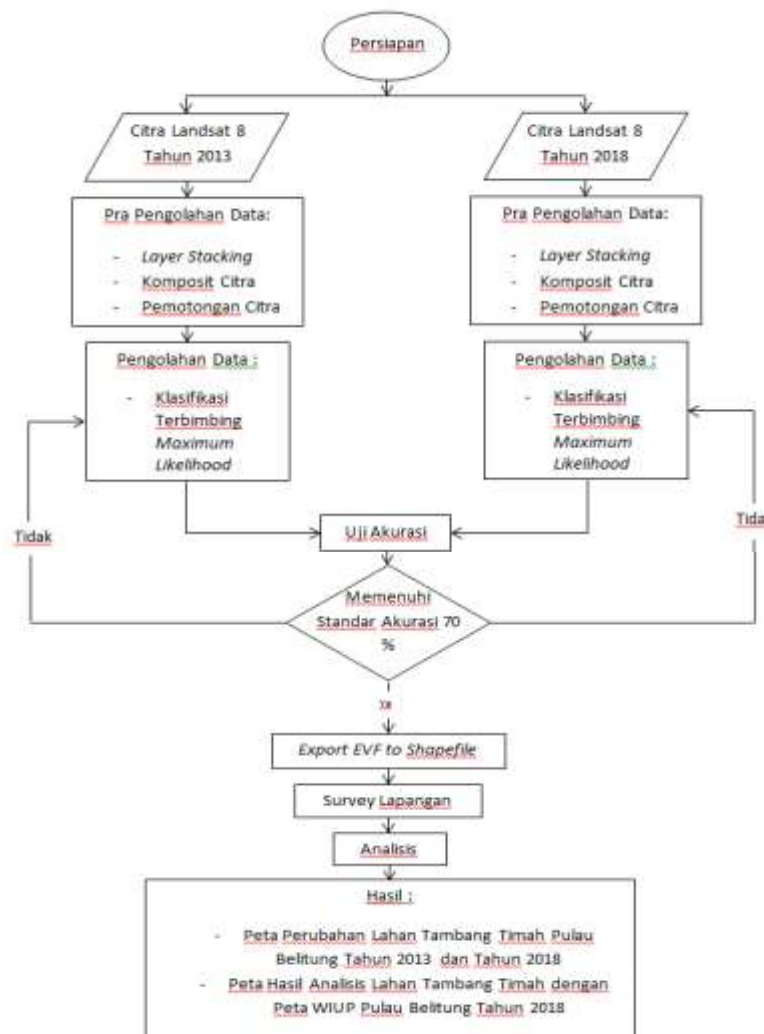
#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perubahan penggunaan lahan Kabupaten Belitung Timur tahun 2013 dan tahun 2018.
2. Mengetahui hasil analisis sebaran lahan tambang timah dengan peta WIUP Kabupaten Belitung Timur.

#### II. METODE

Pelaksanaan proses pengolahan data pada penelitian ini akan digambarkan pada diagram alir sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data Penelitian

#### 2.1. Persiapan

Adapun beberapa hal yang dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan perumusan masalah serta tujuan dari penelitian.
2. Studi literatur mengenai teori tentang penelitian.
3. *Software* yang digunakan dalam penelitian.

- *Envi Software Envi* yang digunakan pada penelitian ini adalah versi 4.8. *Software* ini digunakan untuk proses klasifikasi pada citra satelit yang digunakan dalam penelitian.
  - *ArcGis*  
Pada penelitian ini *Software ArcGis* yang digunakan adalah versi 10.4.1. *Software* ini digunakan untuk proses analisis pada hasil klasifikasi citra dan untuk proses *layout* peta.
  - *Microsoft Word*  
*Microsoft Word* digunakan untuk proses pembuatan laporan hasil dari penelitian.
4. Persiapan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Berikut merupakan data yang dibutuhkan dalam penelitian, yaitu:
- a. Citra Landsat 8 tahun 2013 (tanggal 22 Juni 2013 dengan *Path* 122, *raw* 62).
  - b. Citra Landsat 8 tahun 2018 (tanggal 03 Mei 2018 dengan *path* 122, *raw* 62).
  - c. Peta administrasi Kabupaten Belitung Timur.
  - d. Peta dan data WIUP (Wilayah Izin Usaha Pertambangan) Mineral Kabupaten Belitung Timur.

## 2.2. Pengolahan Data Pertama

Tahap awal pengolahan data yaitu, tahapan yang dilakukan untuk pengolahan data citra sebelum melakukan klasifikasi terhadap citra. Adapun beberapa hal yang dilakukan pada tahapan ini, adalah sebagai berikut :

### a. *Layer Stacking*

Proses ini merupakan proses penggabungan *band-band* yang terdapat pada citra Landsat 8. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pengolahan data selanjutnya, dan sangat penting dilakukan untuk proses lebih lanjut atau proses klasifikasi pada citra yang diharuskan menggunakan citra *multi band*. Pada citra Landsat 8 terdapat 11 band, berikut merupakan band-band yang terdapat pada citra Landsat 8, dapat dilihat pada Tabel 1, sebagai berikut:

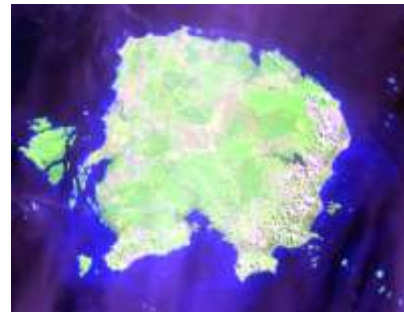
Tabel 1. Band-band pada Landsat 8 (Sumber: Ardiansyah, 2015)

Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Band-1 Coastal aerosol	0.43 – 0.45	30
Band-2 Blue	0.45 – 0.51	30
Band-3 Green	0.53 – 0.59	30
Band-4 Red	0.64 – 0.67	30
Band-5 Near Infrared (NIR)	0.85 – 0.88	30
Band-6 SWIR 1	1.57 – 1.65	30
Band-7 SWIR 2	2.11 – 2.29	30
Band-8 Panchromatic	0.50 – 0.68	15
Band-9 Cirrus	1.36 – 1.38	30
Band-10 Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 – 11.16	100
Band-11 Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 – 12.51	100

Pada penelitian ini proses *layer stacking* menggunakan 7 *band*, yaitu band 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 hal ini dilakukan karna *band-band* tersebut mempunyai resolusi yang sama dan untuk *band* 9 tidak digunakan karna hanya dikhususkan untuk mendeteksi *Cirrus*.

### b. Komposit Citra

Proses ini merupakan proses untuk menampilkan citra berwarna, pada proses komposit citra dibutuhkan minimal 3 *band* pada citra untuk mengisi R (*Red*), G (*Green*), B (*Blue*). Pada penelitian ini *band-band* yang digunakan adalah 7, 5, 3. Hal ini dilakukan karna kombinasi dari *band* 7, 5, 3 sangat cocok untuk digunakan pada penelitian ini, misalnya air akan tergambaran berwarna biru, hutan dan perkebunan akan berwarna hijau, dan tanah akan berwarna merah muda. Berikut merupakan hasil komposit dari *band* 7, 5, 3 pada citra tahun 2013, dapat dilihat pada Gambar 2, sebagai berikut :



Gambar 2. Hasil Komposit Citra band 7, 5, 3

### c. Pemotongan Citra

Proses pemotongan citra dilakukan untuk membatasi wilayah penelitian yang akan dikerjakan. Karna wilayah penelitian ini merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di Pulau Belitung, maka harus dilakukannya pemotongan citra dari Pulau Belitung menjadi wilayah Kabupaten Belitung Timur. Pada proses pemotongan citra pada penelitian ini menggunakan *software ArcGIS*. Berikut merupakan hasil dari proses pemotongan citra, dapat dilihat pada Gambar 3, sebagai berikut :



Gambar 3. Hasil Pemotongan Citra Kabupaten Belitung Timur

### 2.3. Pengolahan Data Kedua

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data citra Landsat 8 tahun 2013 dan 2018 dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing maximum likelihood pada software ENVI 4.8 untuk mendapatkan peta tutupan/penggunaan lahan. Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data, adalah sebagai berikut :

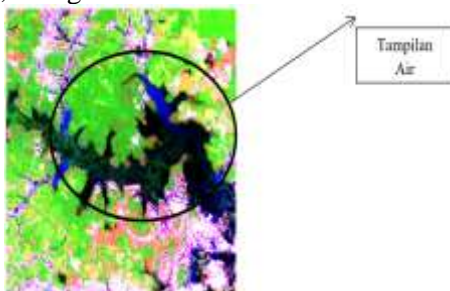
#### 2.3.1. Klasifikasi

Dalam proses klasifikasi citra terdapat beberapa jenis klasifikasi, dalam penelitian ini klasifikasi yang digunakan yaitu klasifikasi terbimbing *maximum likelihood*. Menurut Prajo Danoedoro (2012), Algoritma kemungkinan maksimum merupakan algoritma yang secara statistik paling mapan. Kalau algoritma lain didasari oleh pengukuran jarak antara koordinat gugus sampel dengan koordinat piksel kandidat (yang akan dikelaskan atau diberi label) maka algoritma kemungkinan maksimum menggunakan dasar perhitungan probabilitas.

Pada saat pembuatan *ROI* yang digunakan sebagai sampel pada klasifikasi, hal yang perlu diingat adalah kemampuan interpretasi pada citra haruslah tepat. Berikut proses penentuan sampel yang digunakan pada saat interpretasi citra.

##### a. Air

Pada citra komposit 7, 5, 3, air akan berwarna biru. Berikut contoh tampilan air pada citra komposit 7, 5, 3, dapat dilihat pada Gambar 4, sebagai berikut.



Gambar 4. Tampilan Air pada Citra Komposit 7, 5, 3.

##### b. Hutan

Pada citra komposit 7, 5, 3, hutan akan berwarna hijau dengan tekstur sedang, dengan ukuran biasanya luas. Berikut merupakan tampilan hutan pada citra komposit 7, 5, 3, dapat dilihat pada Gambar 5, sebagai berikut.



Gambar 5. Tampilan Hutan pada Citra Komposit 7, 5, 3

##### c. Perkebunan

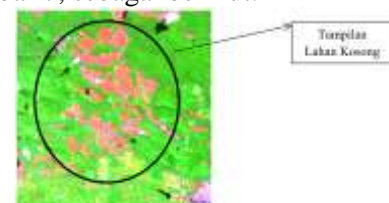
Perkebunan akan berwarna hijau muda, dengan tekstur halus dan berpola teratur. Berikut merupakan tampilan perkebunan pada citra komposit 7, 5, 3, dapat dilihat pada Gambar 6, sebagai berikut.



Gambar 6. Tampilan Perkebunan pada Citra Komposit 7, 5, 3

##### d. Lahan kosong

Lahan kosong akan berwarna merah muda, dengan tekstur kasar, dan berpola tersebar, biasanya dengan ukuran yang beragam. Berikut merupakan tampilan lahan kosong pada citra komposit 7, 5, 3, dapat dilihat pada Gambar 7, sebagai berikut.



Gambar 7. Tampilan lahan kosong pada Citra Komposit 7, 5, 3

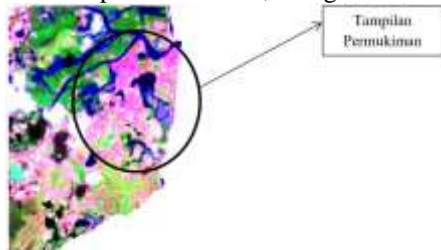
##### e. Lahan tambang

Lahan tambang akan berwarna putih, biru dan merah muda, hal ini mengidentifikasi bahwa adanya lobang-lobang bekas galian tambang timah yang terisi air, dengan tekstur sedang, dan berpola menyebar. Berikut merupakan tampilan lahan tambang pada citra komposit 7,5,3, dapat dilihat pada Gambar 8, sebagai berikut.



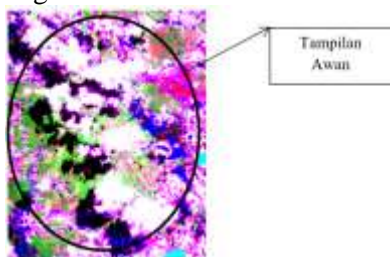
Gambar 8. Tampilan Lahan Tambang pada Citra Komposit 7, 5, 3

- f. Permukiman  
 Permukiman akan berpola teratur, dengan tekstur halus. Tampilan permukiman akan sangat sulit diinterpretasi, untuk mempermudah interpretasi pada penelitian ini dibantu dengan menggunakan citra pada google earth, untuk mengetahui koordinat permukiman. Berikut merupakan tampilan permukiman pada citra komposit 7, 5, 3, dapat dilihat pada Gambar 9, sebagai berikut.



Gambar 9. Tampilan Permukiman pada Citra komposit 7, 5, 3

- g. Awan  
 Awan akan tampak berwarna putih, dengan tekstur kasar. Pengambilan sampel awan ini dilakukan karna pada citra yang digunakan pada penelitian ini banyaknya wilayah-wilayah yang tertutup awan, dan ini akan mempengaruhi hasil klasifikasi. Berikut merupakan tampilan awan pada citra komposit 7, 5, 3, dapat dilihat pada Gambar 10, sebagai berikut.



Gambar 10. Tampilan Awan pada Citra Komposit 7, 5, 3.

- h. Uji Akurasi  
 Pada pengolahan data citra satelit sangat perlu dilakukannya uji akurasi data. Akurasi yang dimaksudkan disini adalah kecocokan antara suatu informasi standar yang dianggap benar, dengan citra terklasifikasi yang belum diketahui kualitas informasinya (1987, dalam Zia, dkk, 2016). Pengujian akurasi ini menggunakan metode *confusion matrix* atau metrik kesalahan.

Class	Ground Truth (Pixel)	air	hutan	perkebunan lahan k
Unclassified	air	0	0	0
air [Blue] 17	air	1752	1	0
hutan [Green]	hutan	13	10293	111
perkebunan [Y]	perkebunan [Y]	0	2565	10124
lahan kosong	lahan kosong	0	27	0
lahan tambang	lahan tambang	13	56	30
permukiman [P]	permukiman [P]	0	07	305
awan [Magenta]	awan [Magenta]	0	1	11

Gambar 11. Hasil Uji Ketelitian Citra Tahun 2013

Class	Ground Truth (Pixel)	air	hutan	perkebunan lahan k
Unclassified	air	0	0	0
air [Blue] 35	air	134	0	0
hutan [Green]	hutan	0	627	259
perkebunan [Y]	perkebunan [Y]	0	697	863
lahan kosong	lahan kosong	0	74	0
lahan tambang	lahan tambang	13	24	36
permukiman [P]	permukiman [P]	0	74	0
awan [Magenta]	awan [Magenta]	0	0	1

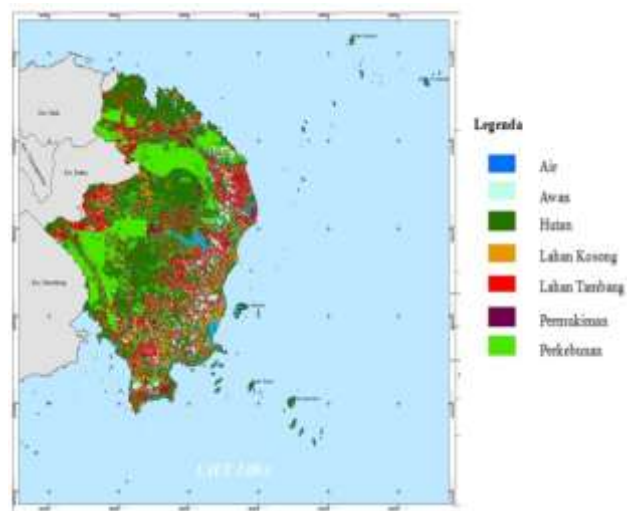
Gambar 12. Hasil Uji Ketelitian Citra Tahun 2018

- i. *Export EVF to Shapefile*  
 Untuk membuat sebuah peta, biasanya *software* yang digunakan tidak hanya satu, untuk itu sebelum melakukan pekerjaan pada *software* lainnya data yang akan digunakan harus diubah terlebih dahulu agar bisa dikerjakan pada *software* tersebut. Seperti halnya pada pekerjaan kali ini, hasil klasifikasi pada *software* ENVI masih berupa format EVF, sedangkan untuk ke tahap selanjutnya menggunakan *software* ArcGIS, untuk itu perlu dilakukannya perubahan format data dari EVF ke Shapefile.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Citra Landsat 8 Tahun 2013

Hasil klasifikasi tutupan lahan citra Landsat 8 tahun 2013 menggunakan metode klasifikasi terbimbing *Maximum Likelihood*, menunjukkan kelas air memiliki luas 15.337 Ha, kelas hutan memiliki luas 89.842 Ha, kelas perkebunan memiliki luas 56.259 Ha, kelas lahan kosong memiliki luas 22.219 Ha, kelas lahan tambang memiliki luas 33.286 Ha, kelas permukiman memiliki luas 25.707Ha, dan kelas awan memiliki luas 13.244 Ha.



Gambar 13. Hasil klasifikasi Citra Landsat 8 Tahun 2013

Tabel 2. Luasan Tutupan Lahan Hasil Klasifikasi Citra Landsat 8 Tahun 2013

Tutupan Lahan (2013)	Luas (Ha)
Air	15.337
Hutan	89.842
Perkebunan	56.259
Lahan kosong	22.219
Lahan tambang	33.286
Permukiman	25.707
Awan	13.244

### 3.2. Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Citra Landsat 8 Tahun 2018

Hasil klasifikasi tutupan lahan citra Landsat 8 tahun 2018 menggunakan metode klasifikasi terbimbing *Maximum Likelihood*, menunjukkan kelas air memiliki luas 16.935 Ha, kelas hutan memiliki luas 99.600 Ha, kelas perkebunan memiliki luas 32.582 Ha, kelas lahan kosong memiliki luas 4.672 Ha, kelas lahan tambang memiliki luas 61.033 Ha, kelas permukiman memiliki luas 10.588 Ha, dan kelas awan memiliki luas 30.483 Ha.



Gambar 14. Hasil klasifikasi Citra Landsat 8 Tahun 2018

Tabel 3. Luasan Tutupan Lahan Hasil Klasifikasi Citra Landsat 8 Tahun 2018

Tutupan Lahan (2018)	Luas (Ha)
Air	16.935
Hutan	99.600
Perkebunan	32.582
Lahan kosong	4.672
Lahan tambang	61.033
Permukiman	10.588
Awan	30.483

### 3.3. Analisis

Ada 2 hal yang dianalisis pada penelitian ini, yaitu :

1. Analisis perubahan penggunaan lahan Kabupaten Belitung Timur.  
Analisis perubahan penggunaan lahan ini dilakukan dengan metode *overlay* pada software *ArcGIS*. Metode *Overlay* merupakan metode tumpang tindih 2 peta ataupun lebih untuk mendapatkan suatu informasi spasial yang diinginkan.

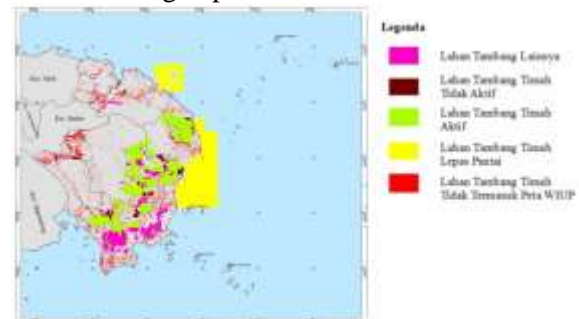
Hasil dari analisis ini adalah peta perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2018 pada wilayah penelitian yaitu Kabupaten Belitung Timur. Dari hasil analisis ini didapatkan statistik, luasan, maupun kecenderungan penggunaan lahan yang mengalami perubahan.



Gambar 15. Hasil Analisis Perubahan Lahan Kabupaten Belitung Timur

2. Analisis sebaran lahan tambang timah dengan peta WIUP Kabupaten Belitung Timur.

Analisis ini dilakukan dengan metode *overlay*, yaitu peta WIUP diletakkan diatas peta hasil klasifikasi citra tahun 2018, kemudian di lakukan analisa dengan membandingkan hasil klasifikasi tutupan lahan dengan peta WIUP.



Gambar 16. Hasil Analisis Sebaran Lahan Tambang Timah dengan Peta WIUP Kabupaten Belitung Timur

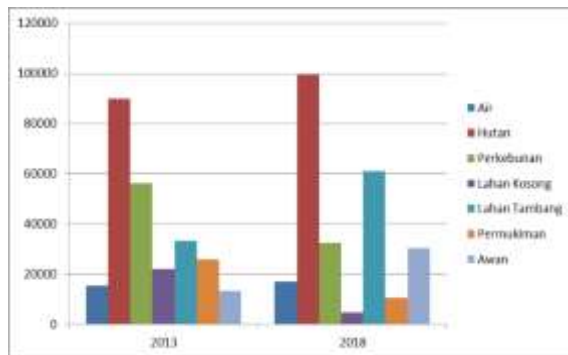
### 3.4. Analisa Perubahan Penggunaan Lahan Kabupaten Belitung Timur

Dari hasil analisa perubahan penggunaan lahan Kabupaten Belitung Timur, didapat dinamika perubahan lahan yang terjadi pada setiap tutupan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2018 mengalami penambahan luasan ataupun pengurangan luasan.

Perubahan penggunaan lahan terluas dalam kurung waktu 5 tahun yaitu, lahan tambang yang mengalami penambahan luasan sebesar 27.747 Ha, kemudian perkebunan yang mengalami



pengurangan luasan sebesar 23.676 Ha, dengan kata lain banyaknya peralihan penggunaan lahan perkebunan menjadi penggunaan lahan lainnya. Lalu penambahan luasan awan sebesar 18.139 Ha, hal ini menjelaskan bahwa banyaknya wilayah yang tertutup awan pada citra 2018, hal ini bisa menjadi penghambat dalam proses analisis perubahan lahan karna banyaknya tutupan lahan yang tidak teridentifikasi secara benar ataupun sesuai. Lalu pengurangan luasan pada lahan kosong dan permukiman sebesar 17.548 Ha dan 15.118 Ha dan terakhir penambahan luasan hutan dan air sebesar 9.758 Ha dan 1.598Ha. Berikut merupakan perbandingan luasan penggunaan lahan pada Kabupaten Belitung Timur dari tahun 2013 ke tahun 2018.



Gambar 17. Bar Chart Perbandingan Perubahan Lahan

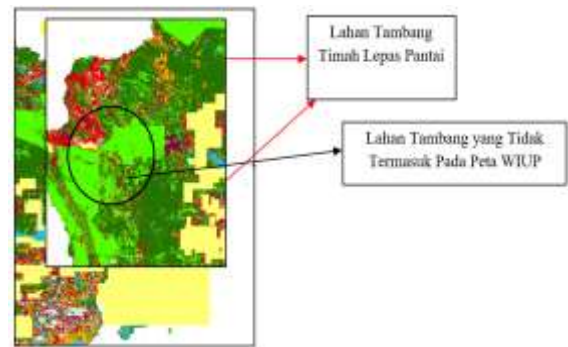
Tabel 4. Statistik Luas Penggunaan Lahan

No.	Tutupan Lahan	Luas Tahun 2013 (Ha)	Luas Tahun 2018 (Ha)	Persentase 2013(%)	Persentase 2018 (%)
1	Air	15.337	16.935	6	7
2	Hutan	89.842	99.600	35	39
3	Perkebunan	56.259	32.582	22	13
4	Lahan kosong	32.219	4.672	9	2
5	Lahan tambang	35.256	-61.033	13	-24
6	Permukiman	25.797	10.588	10	4
7	Awan	12.344	30.483	5	12

### 3.5. Analisa Sebaran Lahan Tambang Timah dengan Peta WIUP

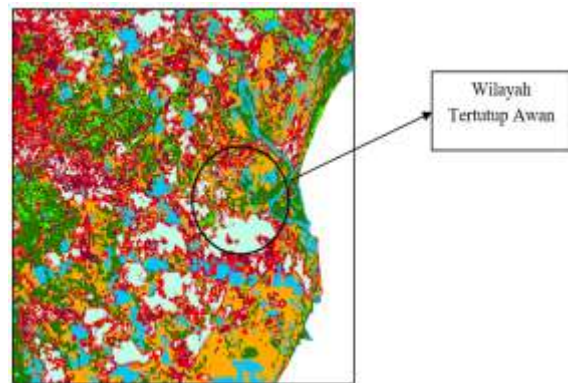
Dari hasil analisa sebaran lahan tambang timah dengan peta WIUP Kabupaten Belitung Timur, didapat hasil sebagai berikut :

1. Ada beberapa lahan tambang timah yang terdapat pada peta WIUP yang tidak teridentifikasi pada citra hasil klasifikasi, hal ini dikarenakan lahan tambang timah tersebut merupakan lahan tambang lepas pantai.
2. Banyaknya lahan tambang timah pada hasil klasifikasi yang tidak termasuk ke dalam peta WIUP, hal ini bisa dikatakan bahwa lahan tersebut tidak mempunyai surat izin ataupun illegal.



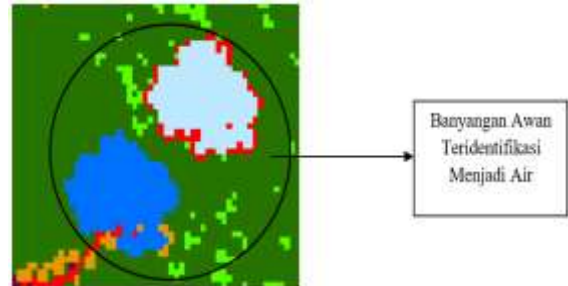
Gambar 18. Lahan Tambang tidak termasuk dalam Peta WIUP

3. Pada citra 2018 sebagian wilayah ada yang tertutup awan, hal ini memungkinkan banyaknya tutupan lahan yang tidak terdeteksi semestinya karna diakibatkan oleh awan tersebut.



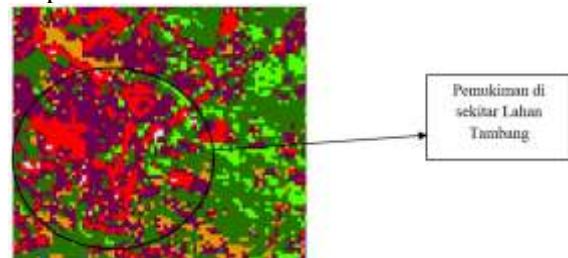
Gambar 19. Wilayah Tertutup Awan

4. Adanya wilayah yang tertutup bayangan awan yang teridentifikasi menjadi lahan tambang, air, dan tutupan lahan lainnya.



Gambar 20. Bayangan yang teridentifikasi menjadi air

5. Adanya wilayah yang teridentifikasi lahan tambang namun disekitarnya juga termasuk permukiman.



Gambar 21. Pemukiman Di Sekitar Lahan Tambang

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisa perubahan penggunaan lahan Kabupaten Belitung Timur, didapat dinamika perubahan lahan yang terjadi pada setiap tutupan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2018 mengalami penambahan luasan ataupun pengurangan luasan. Perubahan penggunaan lahan terluas dalam kurung waktu 5 tahun yaitu, lahan tambang yang mengalami penambahan luasan sebesar 27.747 Ha, kemudian perkebunan yang mengalami pengurangan luasan sebesar 23.676 Ha, dengan kata lain banyaknya peralihan penggunaan lahan perkebunan menjadi penggunaan lahan lainnya. Selanjutnya penambahan luasan awan sebesar 18.139 Ha, hal ini menjelaskan bahwa banyaknya wilayah yang tertutup awan pada citra 2018, hal ini bisa menjadi penghambat dalam proses analisis perubahan lahan karena banyaknya tutupan lahan yang tidak teridentifikasi secara benar ataupun sesuai. Selanjutnya pengurangan luasan pada lahan kosong dan permukiman sebesar 17.548 Ha dan 15.118 Ha dan terakhir penambahan luasan hutan dan air sebesar 9.758 Ha dan 1.598Ha.

Dari hasil analisa sebaran lahan tambang timah dengan peta WIUP Kabupaten Belitung Timur, didapat hasil sebagai berikut :

- Ada beberapa lahan tambang timah yang terdapat pada peta WIUP yang tidak teridentifikasi pada citra hasil klasifikasi, hal ini dikarenakan lahan tambang timah tersebut merupakan lahan tambang lepas pantai.
- Banyaknya lahan tambang timah pada hasil klasifikasi yang tidak termasuk ke dalam peta WIUP, hal ini bisa dikatakan bahwa lahan tersebut tidak mempunyai surat izin ataupun illegal.
- Pada citra 2018 sebagian wilayah ada yang tertutup awan, hal ini terjadi mungkin karena banyaknya tutupan lahan yang tidak terdeteksi semestinya yang diakibatkan oleh awan tersebut.
- Adanya wilayah yang tertutup bayangan awan yang teridentifikasi menjadi lahan tambang, air, dan tutupan lahan lainnya.
- Adanya wilayah yang teridentifikasi lahan tambang namun disekitarnya juga termasuk pemukiman.

Hasil uji akurasi yang didapatkan pada klasifikasi citra landsat 8 Tahun 2013, untuk akurasi keseluruhan sebesar 83% dan koefisien Kappa sebesar 0,8. Untuk citra landsat tahun 2018, didapatkan akurasi keseluruhan sebesar

86% dan koefisien Kappa sebesar 0,8. Hasil uji akurasi yang didapatkan pada penelitian ini sudah masuk batas toleransi akurasi yang dianggap baik, walaupun untuk kualitas citra tahun 2018 belum dikatakan baik karena sebaran awan pada citra tersebut sebesar 12%, sedangkan untuk maksimum sebaran awan pada suatu citra dikatakan baik yaitu sebesar 10%. Untuk akurasi keseluruhan minimum sebesar 70%, dan untuk koefisien Kappa rentang nilainya yaitu 0 – 1, yang dimana 0 – 0,4 = rendah, 0,4 – 0,8 = sedang, dan 0,8 – 1 = tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ardiansyah. 2015. *Pengolahan Citra Penginderaan Jauh Menggunakan Envi 5.1 dan Envi Lidar (Teori dan Praktek)*. PT Lasbig Indraja Islim. Jakarta Selatan.
- [2]. Catur, Udhi., Susanto., Yudhatama, Dipo., & Mukhoriyah. (2015). Identifikasi Lahan Tambang Timah Menggunakan Metode Klasifikasi Terbimbing Maximum Likelihood Pada Citra Landsat 8. *Majalah Ilmiah Globe*, 17 (1), 009-015.
- [3]. Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [4]. Guntara.com. (2013, 25 Januari). *Pengertian Overlay Dalam Sistem Informasi Geografi*. Diperoleh 10 Maret 2019 dari <https://www.guntara.com/2013/01/pengertian-overlay-dalam-sistem.html>
- [5]. Hidayat, Wahyu., Rustiadi, Ernan., & Kartodihardjo. (2015). Dampak Pertambangan Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaian Peruntukan Ruang (Studi Kasus Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan). *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 26 (2), 130-146.
- [6]. Maksum, Zia UI., Prasetyo, Yudo., & Haniah. (2016). Perbandingan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Berbasis Objek dan Klasifikasi Berbasis Pikel Pada Citra Resolusi Tinggi dan Menengah. *Jurnal Geodesi Undip*, 5 (1), 97-107.
- [7]. Undang-undang No.4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- [8]. Undang-undang No.7 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Pertambangan Mineral.
- [9]. Prahasta, Eddi. 2008. *Remote Sensing : Praktis Penginderaan Jauh & Pengolahan Citra Dijital Dengan*

- Perangkat Lunak ER Mapper*. Informatika. Bandung.
- [10]. Purwadhi, Sri Hardiyanti. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. PT Grasindo. Jakarta.
- [11]. Shofiana, Rina., Subardjo., & Pratikto. (2013). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan Menggunakan Data Landsat 7 ETM+. *Journal Of Marine Research*, 2 (3), 35-43.
- [12]. Sitanggang, Gokmaria. (2010). Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat 8). *Berita Dirgantara*, 11 (2), 47-58.
- [13]. Suwarno, Yatin. (2013). Pemetaan Lahan Kritis Kabupaten Belitung Timur menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Globe Volume*, 15 (1), 30-38.
- [14]. Wijaya, Ali., & Susetyo. (2017). Analisa Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Pekalongan Tahun 2003, 2009, dan 2016. *Jurnal Teknik ITS*, 6 (2), 2337-3520.

#### **PENULIS :**

1. **Dra. Diah Kirana Kresnawati, M.Sc.** Staf Dosen Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan, Bogor.
2. **Dadan Ramdani, ST., MT.** Staf Dosen Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan, Bogor.
3. **Dessy Apriyanti, ST., M.Eng.** Staf Dosen Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan, Bogor