

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan suatu tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama di daerah relindung, laguna, muara sungai) yang tergenang pada saat surut yang komunitas tumbuhan bertoleransi terhadap garam. Hutan mangrove sering disebut juga hutan pasang surut, hutan payau atau hutan bakau. Istilah bakau sebenarnya hanya merupakan nama dari salah satu jenis tumbuhan yang menyusun hutan mangrove yaitu *Rhizophora sp.* (Kusmana, 1995).

Kabupaten Pasuruan adalah kabupaten yang dilengkapi dengan kekayaan alam melimpah, Pasuruan masih menyimpan produk andalah mereka, pada segmen kekayaan alam, yaitu Hutan Mangrove yang terletak didesa Penunggul Pasuruan. Sampai saat ini, lahan hutan mangrove sudah mencapai 144 hektar, disepanjang 2 Km dibibir pantai desa Penunggul. (<http://www.eastjava.com>).

Sedangkan Kota Probolinggo terdapat Hutan Mangrove Mangunharjo BJBR Sebagai informasi, Kota Probolinggo memiliki pantai sepanjang 7 km, ditumbuhi oleh Hutan Mangrove dengan luas lahan sebesar 74.68 ha atau sekitar 60 km<sup>2</sup>. (<http://www.eastjava.com>).

Dengan adanya pelestaraan Hutan Mangrove pada Kabupaten Pasuruan dan Kota Probolinggo memiliki banyak kelebihan dan manfaat bagi Lingkungan, dan Masyarakat setempat untuk perekonomian. Dimana hutan mangrove di Kabupaten Pasuruan sendiri

menjadi Objek tempat Wisata dan Hal yang membanggakan dari keberadaan Hutan ini adalah dengan dijadikannya percontohan Hutan Mangrove di seluruh Indonesia dan adanya penghargaan Kalpataru serta Satya Lencana pembangunan dari Pemerintah Negara. (<http://www.eastjava.com>). Kecamatan Nguling merupakan wilayah yang mengalami peningkatan luasan hutan mangrove di Kabupaten Pasuruan dari 3,5 Ha di tahun 1985 meningkat menjadi 84,6 Ha di tahun 2005 (Anonym, 2004 dalam Harahab, 2009). Dari data tersebut sebagian besar hutan mangrove berada di Desa Penunggul. Wilayah pesisir Desa Penunggul Kecamatan Nguling sebelumnya merupakan areal pertambakan hasil konversi kawasan mangrove dan jarang sekali ditumbuhi tanaman, bahkan terjadi abrasi yang tiap tahun semakin mendekati pemukiman. Namun, pesisir Kecamatan Nguling sekarang dipenuhi rimbunnya hutan mangrove terutama di desa Penunggul.

Dan untuk Hutan Mangrove Kota Probolinggo sendiri yang berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan juga menjadikan Hutan Mangrove sebagai Objek tempat Wisata. Namun dengan bertambahnya populasi penduduk pada Kabupaten Probolinggo, dan kondisi Suhu yang semakin panas akibat bertambahnya populasi kendaraan, dimana dulunya sekitar tahun 2010 sepanjang, 7km dipenuhi sampah. ([www.wisatagunungbromo.com](http://www.wisatagunungbromo.com)). Hutan Mangrove menjadi satu elemen yang sangat penting untuk menetralsir udara yang tercemar.

Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan ekstraksi informasi untuk mengidentifikasi perubahan vegetasi, perubahan hutan mangrove sangat diperlukan. Berkembangnya teknologi penginderaan jauh terutama pada resolusi spasial dan temporalnya mempermudah pada proses identifikasi tanaman mangrove. Salah satu pengindraan jauh yaitu Citra Landsat 8, Landsat 8 adalah generasi terbaru menggantikan Landsat 7 yang memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 dimana kanal 1-9 berada pada OLI dan kanal 10 dan 11 pada TIRS. Data citra satelit Landsat 8 memiliki resolusi spasial 30 m untuk kanal 1, 2, 3, 4, 5, 6,7, dan kanal 9 sedangkan kanal *panchromatic* memiliki resolusi spasial 15 m. Selain beresolusi spasial 30 m dan 15 m, pada kanal 10 dan 11 yang merupakan kanal TIR-1 dan TIR-2 memiliki resolusi spasial 100 m. Kelebihan data Landsat 8 adalah adanya kanal *Near InfraRed (NIR-Kanal 5)* (<http://geomatika.its.ac.id>, 2013).

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Bagaimana mengetahui perubahan, luasan hutan mangrove pada Kabupaten Pasuruan dan Kota Probolinggo menggunakan citra landsat 8.

## 1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini dengan mengetahui, perubahan luasan hutan mangrove, sehingga

dapat dijadikan informasi untuk Instansi sebagai pengolahan dan pengembangan hutan mangrove di daerah Kabupaten Pasuruan dan Kota Probolinggo.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan adalah:

1. Data citra tahun 2013,2015, dan 2018, data survey lapangan berupa data koordinat.
2. Hasil akhir penelitian berupa Peta tematik perubahan Luas hutan mangrove di daerah Kabupaten Pasuruan dan Kota Probolinggo.

## 1.5 Sistematika Penulisan

### Bab I Pendahuluan

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.

### Bab II Dasar Teori

Menguraikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini.

### Bab III Metodologi Penelitian

Menguraikan tentang lokasi penelitian, persiapan penelitian yang berupa alat dan bahan penelitian, diagram alir penelitian, pengolahan data, proses analisis.

### Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan tentang hasil dari semua proses pengolahan hingga hasil akhir dari penelitian.

### Bab V Kesimpulan dan Saran

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

## **2. DASAR TEORI**

### **2.1 Hutan Mangrove**

Beberapa ahli mendefinisikan istilah “*mangrove*” secara berbeda-beda, namun pada dasarnya merujuk pada hal yang sama. Menurut Soerianegara dalam *Noor et al. (2006)* mendefinisikan hutan mangrove sebagai hutan yang terutama tumbuh pada tanah lumpur aluvial di daerah pantai dan muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut, dan terdiri atas jenis-jenis pohon *Aicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Scyphyphora* dan *Nypa*.

Tumbuhan mangrove memiliki kemampuan khusus untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti kondisi tanah yang tergenang, kadar garam yang tinggi serta kondisi tanah yang kurang stabil. Dengan kondisi lingkungan seperti itu, beberapa jenis mangrove mengembangkan mekanisme yang memungkinkan secara aktif mengeluarkan garam dari jaringan, sementara yang lainnya mengembangkan sistem akar napas untuk membantu memperoleh oksigen bagi sistem perakarannya. Beberapa jenis mangrove

berkembang dengan buah yang sudah berkecambah sewaktu masih di pohon induknya, seperti *Kandelia*, *Bruguiera*, *Ceriops* dan *Rhizophora* (Noor et al, 2006).

### **2.2 Pengertian Pengindraan Jauh**

Menurut seorang ahli yang bernama Lindgren dalam somantrin (2008), Pengindraan jauh adalah berbagai teknik untuk memperoleh dan analisis informasi bumi. Dan menurut ahli lainnya yakni Lilesan dan Kiefer, Pengindraan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, wilayah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap objek, wilayah atau gejala yang dikaji

Adapun menurut Lillesand dan Kiefer (1979), pengindraan jauh berarti ilmu, seni, dan teknik untuk memperoleh informasi tentang objek, area, atau gejala dengan jalan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek, area, atau gejala yang dikaji. Berkat dedikatif dari Lillesand dan Kiefer maka kita dapat mengetahui benda-benda di angkasa dengan jelas dan mudah (Somantri, 2008).

### **2.3 Komponen Penginderaan Jauh**

Proses pemotretan objek yang sedang diteliti, baik melalui pesawat terbang maupun satelit, merupakan tahap

pengumpulan data yang hasilnya berupa citra foto udara atau citra satelit. Tahap pengumpulan data ini memerlukan komponen pendukung, yaitu:

### **2.3.1 Sumber Tenaga**

Sumber tenaga yang umumnya digunakan adalah sinar matahari, sedangkan tenaga yang lain, misalnya sinar bulan dan sinar buatan. Penggunaan sinar matahari sebagai sumber tenaga disebut sistem pasif, sedangkan apabila menggunakan tenaga buatan disebut sistem aktif.

Fungsi dari sumber energi adalah untuk menyinari objek (permukaan bumi) dan memantulkan pada sensor. Cerah dan tidaknya wujud objek yang dihasilkan tergantung pada jumlah energi yang diterima oleh sensor.

### **2.3.2 Atmosfer**

Atmosfer adalah lapisan udara yang menyelubungi bumi. Tidak semua spektrum gelombang elektro magnetik dapat sampai di permukaan bumi, karena dalam atmosfer ada proses pembauran dan penyerapan. Penyerapan dilakukan oleh molekul atmosfer, sedangkan spektrum elektro magnetik yang dapat mencapai bumi disebut dengan jendela atmosfer.

### **2.3.3 Wahana**

Dalam pengindraan jauh, bumi dipotret dari ruang angkasa dengan

menggunakan pesawat atau satelit. Pesawat atau satelit inilah yang disebut dengan wahana. Jarak pemotretan terbagi menjadi tiga tingkat ketinggian, yaitu:

1. Ketinggian 1.000 m sampai 9.000 m dari permukaan laut, pemotretan dilakukan dengan menggunakan pesawat terbang rendah sampai medium (*low to medium altitude aircraft*). Citra yang dihasilkan adalah citra foto (foto udara).
2. Ketinggian sekitar 18.000 m dari permukaan bumi, pemotretan dilakukan dengan menggunakan pesawat terbang tinggi (*high altitude aircraft*). Citra yang dihasilkan adalah foto udara dan *multispectral scanners* data.
3. Ketinggian 400 km sampai 900 km dari permukaan bumi, pemotretan dilakukan dengan menggunakan satelit. Citra yang dihasilkan adalah citra satelit.

### **2.3.4 Objek**

Objek adalah segala sesuatu yang menjadi sasaran dalam pengindraan jauh, antara lain atmosfer, biosfer, hidrosfer, dan litosfer.

### 2.3.5 Sensor

Sensor berfungsi sebagai alat perekam objek yang sedang diselidiki. Setiap sensor mempunyai tingkat kepekaan yang berbeda-beda. Ada dua macam sensor, yaitu:

1. Sensor fotografik, sensor ini berupa kamera yang dapat menghasilkan foto atau citra.
2. Sensor elektronik, sensor yang cara kerjanya secara elektrik dan sistem pemrosesannya menggunakan komputer dan sensor elektronik disebut citra pengindraan jauh.

### 2.3.6 Produk (data yang diperoleh)

Produk atau data yang diperoleh berupa citra dan digital. Data inilah yang akan digunakan pengguna data.

### 2.3.7 Citra

Citra adalah gambar dari suatu objek sebagai hasil pemotretan dengan kamera. Citra dibedakan menjadi dua, yaitu citra foto (hasil pemotretan kamera foto) dan citra nonfoto yang berupa gambaran objek dari hasil rekaman satelit ( Fachruddin, 2010).

### 2.4 Jenis-Jenis Citra

Hasil pengindraan jauh yang disebut citra, pada prinsipnya dibagi atas dua bagian, yaitu:

Citra foto atau foto udara (*photographic image*), yaitu citra yang dipotret dengan

sensor kamera pada wahana pesawat udara atau satelit.

1. Berdasarkan spektrum elektromagnetik yang digunakan yaitu citra foto ultraviolet, citra foto ortokromatik, citra foto pankromatik, citra foto inframerah asli, dan citra foto inframerah modifikasi.
2. Berdasarkan posisi sumbu kamera yaitu citra foto vertikal atau foto tegak (*ortho photograph*), citra foto condong atau foto miring (*oblique photograph*), citra foto agak condong (*low oblique photograph*), dan citra foto sangat condong (*high oblique photograph*).
3. Berdasarkan sudut liputan kamera yaitu citra foto sudut kecil (<60 derajat), citra foto normal (60 derajat sampai 75 derajat), citra foto sudut lebar (75 derajat sampai 100 derajat), dan citra foto sangat lebar (>100 derajat).
4. Berdasarkan jenis kamera yang digunakan (Titin 2015).

### 2.5 Citra Landsat 8

Satelit landsat merupakan salah satu satelit sumber daya yang menghasilkan citra multispectral. Satelit ini milik Amerika

Serikat yang diluncurkan pada tahun 1972 dan paling akhir landsat 8, diluncurkan pada 13 Februari 2013 dan mulai merekam gambar sejak bulan April 2013.

Citra Landsat OLI/TIRS merupakan salah satu jenis citra satelit penginderaan jauh yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh pasif. Pada Landsat 8, terdapat 11 saluran dimana tiap saluran menggunakan panjang gelombang tertentu. Satelit landsat merupakan satelit dengan jenis orbit sunsynchron. Mengorbit bumi dengan hampir melewati kutub, memotong arah rotasi bumi dengan sudut inklinasi 98,2 derajat dan ketinggian orbitnya 705 km dari permukaan bumi. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dan memiliki area 185 km x 185 km dengan resolusi spasial 30x30 meter.

Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Untuk **sensor OLI** yang dibuat oleh *Ball Aerospace*, terdapat **2 band** yang baru terdapat pada satelit. **Program Landsat** yaitu *Deep Blue Coastal/Aerosol Band (0.433–0.453*

*mikrometer)* untuk deteksi wilayah pesisir serta *Shortwave-InfraRed Cirrus Band (1.360–1.390 mikrometer)* untuk deteksi awan *cirrus*. Sedangkan sisa 7 band lainnya merupakan band yang sebelumnya juga telah terdapat pada sensor satelit Landsat generasi sebelumnya. Dan untuk lebih detailnya, berikut ini daftar 9 band yang terdapat pada **Sensor OLI** :

Band Spektral	Panjang Gelombang	Resolusi Spasial
Band 1 – Coastal/Aerosol	0.433 – 0.453 mikrometer	30 meter
Band 2 – Blue	0.450 – 0.515 mikrometer	30 meter
Band 3 – Green	0.525 – 0.600 mikrometer	30 meter
Band 4 – Red	0.630 – 0.680 mikrometer	30 meter
Band 5 – Near Infrared	0.845 – 0.885 mikrometer	30 meter
Band 6 – Short Wavelength Infrared	1.560 – 1.660 mikrometer	30 meter
Band 7 – Short Wavelength Infrared	2.100 – 2.300 mikrometer	30 meter
Band 8 – Panchromatic	0.500 – 0.680 mikrometer	15 meter
Band 9 – Cirrus	1.360 – 1.390 mikrometer	30 meter

Tabel 2.1 Daftar 9 Band Pada Sensor OLI  
(U.S.Geological Survey, 2016)

Sedangkan untuk sensor TIRS yang dibuat oleh NASA *Goddard Space Flight Center*, akan terdapat dua band pada region thermal yang mempunyai resolusi spasial 100 meter.

Tabel 2.5.2 Daftar 2 Band Pada Sensor TIRS

Band Spektral	Panjang Gelombang	Resolusi Spasial
Band 10 – Long Wavelength Infrared	10.30 – 11.30 mikrometer	100 meter
Band 11 – Long Wavelength Infrared	11.50 – 12.50 mikrometer	100 meter

(U.S.Geological Survey, 2016)

Dibandingkan versi-versi sebelumnya, landsat 8 memiliki beberapa keunggulan khususnya terkait, spesifikasi band-band yang dimiliki maupun panjang rentang.

spektrum gelombang elektromagnetik yang ditangkap. Sebagaimana telah diketahui, warna objek pada citra tersusun atas 3 warna dasar, yaitu *Red, Green dan Blue (RGB)*. Dengan makin banyaknya band sebagai penyusun RGB komposit, maka warna-warna obyek menjadi lebih bervariasi.

Ada beberapa spesifikasi baru yang terpasang pada band landsat ini khususnya pada band 1, 9, 10, dan 11. Band 1 (*ultrablue*) dapat menangkap panjang gelombang elektromagnetik lebih rendah dari pada band yang sama pada landsat 7, sehingga lebih sensitif terhadap perbedaan reflektan air laut atau aerosol. Band ini unggul dalam membedakan konsentrasi aerosol di atmosfer dan mengidentifikasi karakteristik tampilan air laut pada kedalaman berbeda.

Sebelumnya kita mengenal tingkat keabuan (*Digital Number-DN*) pada citra landsat berkisar antara 0-256. Dengan hadirnya landsat 8, nilai DN memiliki interval yang lebih panjang, yaitu 0-4096. Kelebihan ini merupakan akibat dari peningkatan sensitifitas landsat dari yang semula tiap piksel memiliki kuantifikasi 8 bit, sekarang telah ditingkatkan menjadi 12 bit. Tentu saja peningkatan ini akan lebih membedakan tampilan obyek-obyek di permukaan bumi sehingga mengurangi terjadinya kesalahan interpretasi. Tampilan citra pun menjadi lebih halus, baik pada band multispektral maupun pankromatik.

Kelebihan lainnya tentu saja adalah akses data yang terbuka dan gratis. Meskipun resolusi yang dimiliki tidak setinggi citra berbayar seperti Ikonos, Geo

Eye atau Quick Bird, namun resolusi multispektral 30 m dan resolusi pankromatik 15 m akan memberikan begitu banyak informasi berharga bagi para pengguna. Terlebih lagi, produk citra ini bersifat *time series* tanpa *striping* (kelemahan landsat 7 setelah tahun 2003). Dengan memanfaatkan citra-citra keluaran versi sebelumnya, tentunya akan lebih banyak lagi informasi yang dapat tergali. (<http://geomatika.its.ac.id>, 2013).

### 2.6 Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometri ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Efek atmosfer menyebabkan nilai pantulan objek dipermukaan bumi yang terekam oleh sensor menjadi bukan merupakan nilai aslinya, tetapi menjadi lebih besar oleh karena adanya hamburan atau lebih kecil karena proses serapan. Metode-metode yang sering digunakan untuk menghilangkan efek atmosfer antara lain metode pergeseran histogram (histogram adjustment), metode regresi dan metode kalibrasi bayangan (Danoedoro, 1996).

Koreksi radiometric pada citra satelit perlu dilakukan pada citra dengan beberapa alasan:

1. *Stripping* atau banding seringkali terjadi pada citra yang diakibatkan oleh ketidakstabilan detector. Merupakan fenomena tidak konsistensinya perekaman detector untuk band dan area perekaman yang sama.
2. *Line dropout* terjadi sebagai akibat dari detector yang gagal berfungsi dengan tiba-tiba. Jangka waktu kerusakan pada kasus ini biasanya bersifat sementara.
3. Efek atmosferik merupakan fenomena yang disebabkan oleh debu, kabut atau asap sering kali menyebabkan efek bias dan pantul pada detector, sehingga fenomena yang berada dibawahnya tidak dapat terekam secara normal.

$$p\lambda' = MpQcal + Ap \dots \dots \dots$$

Dimana:

$p\lambda'$  = TOA reflectance, tanpa koreksi sudut matahari

$Mp$  = Konstanta rescalling ( REFLECTANCE\_MULT\_BAND\_x, dimana x adalah band yang digunakan)



$A_p$  = Konstanta penambaa  
(REFLECTANCE\_ADD\_BAND\_x  
dimana x adalah band  
yang digunakan).

Cal = Nilai piksel (DN)

## 2.7 Interpretasi Citra

### a. Pengertian Interpretasi Citra

Interpretasi citra dilakukan untuk membedakan setiap objek yang ada pada citra. Pada penelitian ini untuk mengidentifikasi mangrove menggunakan komposit *band* 564 untuk citra Landsat 8 sedangkan untuk citra Landsat 7 menggunakan komposit *band* 453 bagus untuk mengidentifikasi mangrove karena mangrove berwarna lebih merah kontras sepanjang pantai (Sampurno dan Thoriq, 2016).

### b. Unsur-Unsur Interpretasi Citra

1. Rona dan warna. Rona adalah tingkat kegelapan atau kecerahan objek yang terekam pada citra. Warna adalah wujud yang tampak oleh mata dan menggunakan spektrum sempit.
2. Bentuk merupakan unsur yang spesifik dan mudah dikenali.
3. Pola, merupakan susunan keruangan suatu objek pada citra.

4. Situs, merupakan lokasi suatu obyek terhadap obyek lain, yaitu dalam kaitannya dengan lingkungan.
5. Ukuran, merupakan ciri-ciri seperti jarak, luas, tinggi, lereng, dan isi (volume).
6. Bayangan, merupakan hal yang dapat menyembunyikan detail atau obyek di daerah yang lebih gelap.
7. Tekstur, merupakan frekuensi perubahan rona pada citra dan umumnya dinyatakan sebagai tekstur kasar, sedang dan halus.
8. Asosiasi, merupakan keterkaitan antara satu obyek dengan obyek yang lain pada citra sehingga dapat dikenali.

### c. Tahap-Tahap Interpretasi Citra

1. Deteksi, merupakan usaha pengamatan data pada citra, baik yang tampak maupun yang tidak tampak.
2. Identifikasi, merupakan usaha untuk mengenali dan mencirikan obyek yang tergambar pada citra berdasarkan ciri-ciri yang terekam.
3. Analisis, merupakan usaha untuk mengetahui informasi lebih lanjut atau detail mengenai obyek-obyek tertentu.

4. Deduksi (kesimpulan), merupakan proses yang didasarkan pada bukti-bukti yang mengarah kepada hal tertentu (kesimpulan).

## **2.8 Keunggulan dan Kelemahan Citra**

### **a. Keunggulan Citra**

1. Menggambarkan obyek atau daerah secara lengkap dengan wujud dan letak yang mirip dengan wujud dan letak yang sebenarnya di muka bumi.
2. Setiap gambar dapat meliputi daerah yang luas, misalnya sampai setengah bola bumi.
3. Merupakan cara yang paling cepat dan tepat untuk memetakan daerah bencana. Misalnya, daerah gempa dan daerah banjir.
4. Pembuatannya dapat diulang-ulang dalam waktu yang pendek.
5. Merupakan alat yang baik untuk pembuatan peta karena dapat menggambarkan objek secara lengkap dan mirip dengan wujud yang sebenarnya.
6. Citra dapat dibuat secara cepat meskipun untuk daerah yang sulit dijelajahi secara terestrial.

### **b. Kelemahan Citra**

1. Tidak semua data dapat diinterpretasi, seperti data migrasi, komposisi penduduk.
2. Ketelitian hasil interpretasi sangat tergantung pada kejelasan wujud obyek atau gejala yang tampak pada citra.
3. Hasil citra foto bergantung pada kondisi cuaca saat pemotretan atau perekaman.

## **2.9 Pengindraan Jauh untuk Hutan Mangrove**

Menurut Susilo (2000) pengindraan jauh untuk vegetasi mangrove didasarkan atas dua sifat penting yaitu bahwa mangrove mempunyai zat hijau daun (klorofil) dan mangrove tumbuh di pesisir. Dua hal ini akan menjadi pertimbangan penting di dalam mendeteksi mangrove melalui satelit. Sifat optik klorofil sangat khas yaitu bahwa klorofil menyerap spektrum sinar (<https://media.neliti.com>).

Chaudhury (1985) menjelaskan bahwa informasi lebih lanjut yang dapat diperoleh dari pengindraan jauh untuk studi ekosistem mangrove adalah :

1. Identifikasi dan kuantifikasi hutan mangrove.

2. Identifikasi dan kenampakan zona (tipe-tipe vegetasi) di daerah mangrove.
3. Identifikasi keberadaan dan profil dataran berlumpur.
4. Monitoring proses-proses dinamis (akresi, erosi) di lingkungan mangrove.
5. Monitoring sedimentasi laut lepas, ekspor bahan organik dan sistem aliran.
6. Identifikasi tipe-tipe tanah.
7. Monitoring karakteristik air (contoh: salinitas, turbiditas) di daerah mangrove.
8. Monitoring tata guna lahan mangrove (contoh : akuakultur, kehutanan).
9. Monitoring perubahan aktivitas penggunaan lahan di daerah mangrove.

Indeks vegetasi yang dapat diperoleh dari citra satelit dan digital airborne data untuk area mangrove menunjukkan hubungan yang dekat dengan Indeks Luas Daun (*Leaf Area Index* atau LAI) dan persentase penutupan kanopi mangrove. LAI didefinisikan sebagai area daun pada satu sisi tunggal daun di tiap unit area tanah.

## **2.10 Indeks Vegetasi Untuk Hutan Mangrove**

Indeks vegetasi adalah persentase pemantulan radiasi matahari oleh

permukaan daun yang berkorelasi dengan konsentrasi klorofil. Jadi banyaknya konsentrasi klorofil yang terkandung dalam suatu permukaan tanaman khususnya daun akan menunjukkan tingkat kehijauan tanaman tersebut.

Pemantauan indeks vegetasi ini didasarkan pada karakteristik pantulan objek. Pada panjang gelombang inframerah dekat nilai pantulan dari objek (vegetasi) tinggi, sedangkan pada selang panjang gelombang merah nilai pantulannya rendah. Jika kedua kanal ini dikombinasikan akan dihasilkan data yang memiliki pantulan yang respon terhadap kehijauan vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1990). (<https://media.neliti.com>).

Hasil penelitian Dirgahayu, D. (1992) memperlihatkan adanya hubungan antara kerapatan tegakan dengan indeks vegetasi yang diperoleh dari data inderaja satelit (Landsat-TM dan SPOT). Penelitian tersebut diterapkan untuk menduga potensi hutan (volume tegakan dan biomassa hutan) pada hutan primer dan sekunder di Jawa Tengah dan Jawa Barat.

Penelitian dari *Japan International Cooperation Agency* (JICA) bersama Departemen Pekerjaan Umum menunjukkan korelasi yang kuat antara kerapatan tegakan dan LAI serta produksi

biomassa vegetasi di sekitar Jabotabek dengan nilai-nilai indeks kehijauan dari data Landsat-TM.

Estimasi LAI didasarkan pada pantulan dari kanopi vegetasi (Lo, 1996). LAI daun berhubungan negatif dengan pantulan merah, tapi berhubungan positif dengan pantulan inframerah. Rasio pantulan merah dengan inframerah dekat menunjukkan kenaikan LAI.

Berdasarkan keadaan tersebut maka dapat dibentuk model-model algoritma yang dapat menghasilkan nilai untuk menduga kehijauan vegetasi. Nilai inilah yang disebut dengan indeks vegetasi. Adapun beberapa formula indeks vegetasi yang digunakan untuk memantau vegetasi, antara lain :

1. Indeks Mangrove (IM) =  $\frac{NIR}{(MIR)^2}$   
(Daniher dan Luck, 1991)
2. Difference Vegetation Index (DVI) =  $NIR - RED$   
(Richardson dan Weigand, 1997 in Hariyadi, 1999)
3. Middle Infra Red Index (MIR) =  $\frac{(MIR-RED)}{(MIR+RED)}$   
(Roy dan Shirish, 1994 in Hariyadi, 1999)
4. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) =  $(NIR -$

$RED)/(NIR+RED)$  (Rouse et al., 1974 in Hariyadi, 1999).

Keterangan :

RED = nilai digital pada citra kanal merah (kanal 3)

NIR = nilai digital pada citra kanal inframerah dekat (kanal 4)

MIR = nilai digital pada citra kanal inframerah menengah (kanal 5)

Identifikasi dan klasifikasi objek vegetasi menggunakan data satelit penginderaan jauh didasarkan pada interaksi kanopi vegetasi dengan spektrum radiasi elektromagnetik yang mengenainya (Harsanugraha et al., 1999). Dewanti (1999) mengemukakan bahwa pada umumnya mangrove jenis *Avicennia spp* dan *Sonneratia spp* mempunyai nilai NDVI relatif rendah dibanding dengan *Rhizophora spp* dan *Bruguiera spp*. Hal tersebut banyak dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, kerapatan, warna daun dan asosiasi dengan tumbuhan bawah yang menutupi permukaan lahan.

### 2.11 Pan Sharpening Citra Landsat

Pan Sharpening yaitu proses untuk mempertajam resolusi dan 9 memiliki resolusi 30 meter, *band* 10 dan 11 memiliki resolusi 100 meter dan *Band* 8 *panchromatic* yang memiliki resolusi 15 meter. (<http://www.info-geospasial.com>).

## 2.12 Penentuan Sampel

Penentuan sampel dilakukan untuk memudahkan surveyor dalam memperhitungkan waktu kerja dan jalur pelaksanaan survei lapangan. Metode penentuan sampel yang digunakan adalah stratified random dan proporsional sampling. Metode ini merupakan suatu teknik sampling dimana populasi dipisahkan ke dalam kelompok-kelompok yang tidak tumpang tindih (*overlapping*) yang disebut sebagai sub populasi (*strata*), kemudian dari setiap strata tersebut diambil sampel secara acak (*random sampling*) sesuai tujuan penelitian. Jumlah sampel yang harus diambil proporsional terhadap luasan mangrove yang ada.

Secara umum, jumlah minimum sampel untuk skala pemetaan 1:25.000 adalah 50 sampel. Perbandingan jumlah titik sampel minimal yang harus diambil dengan skala pemetaan dapat dilihat pada Tabel 2. (Peraturan BIG No 3 Tahun 2014).

Tabel 2.2 Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta

Skala	Kelas Kerapatan (Kr)	Min.Plot	Total Sampel Minimal (TSM)
1.25.000	5	30	50
1.50.000	3	20	30

1.250.00	2	10	20
----------	---	----	----

## 2.13 Uji Akurasi

Uji Akurasi citra Landsat 8 sangat mempengaruhi besarnya kepercayaan yang dapat diberikan terhadap data citra tersebut dan hasil penelitian, karena itu perlu dilakukan uji ketelitian. Uji ketelitian dilakukan dengan membandingkan antara hasil interpretasi citra Landsat 8 dengan kenyataan yang diperoleh dari pengamatan lapangan. Uji ketelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu dari Metode Short (1982) yang mencakup dua uji ketelitian, yakni uji ketelitian hasil kesesuaian interpretasi dan uji ketelitian pemetaan, dalam penelitian ini menggunakan ketelitian hasil kesesuaian interpretasi.

Langkah awal dalam proses validasi lapangan atau uji ketelitian interpretasi yaitu teknik pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel yang akan digunakan untuk keperluan penelitian ini yaitu *purposive* sampling. Sementara Teknik pengumpulan datanya dengan cara dokumentasi, observasi dan interpretasi citra.

Ketelitian

$$= \frac{\text{Jumlah nilai benar}}{\text{Jumlah Total}} \times 100\%$$

Pada dasarnya, uji ketelitian dilakukan setelah melakukan survei atau kerja lapangan. Hasil klasifikasi perlu dilakukan pengujian agar menghasilkan data yang dapat diterima dengan tingkat ketelitian (akurasi) tertentu. Dasar yang dipakai sebagai acuan keakurasian hasil interpretasi yakni minimal sebesar 70 % baik untuk hasil interpretasi liputan lahan mangrove maupun kerapatan tajuk mangrove. Dalam melakukan uji ketelitian hasil interpretasi, semua sampel dari populasi dilakukan pengujian terhadap data hasil pengecekan lapangan. Pengujian yang dimaksud adalah melakukan perbandingan dengan menyusun matriks kesalahan (*error matrix* atau *confusion matrix*). Pengujian dilakukan terhadap sampel yang mewakili obyek tertentu dalam suatu polygon obyek dengan koordinat lokasi yang sama di lapangan. Selanjutnya sampel yang telah diambil dari lapangan dibandingkan dengan kelas obyek hasil klasifikasi (Peraturan BIG No 3 Tahun 2014).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.2 Data Yang Diperlukan Dalam Penelitian

Dalam penelitian ini data yang diperlukan meliputi data yang disesuaikan dengan batasan penelitian ini.

Dalam penelitian data dan bahan-bahan yang digunakan adalah:

1. Data Citra Landsat 8 pada wilayah Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Probolinggo tahun 2018, 2015 dan 2013
2. Data Administrasi Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Probolinggo terbaru dalam bentuk *shapefile*
3. Data lapangan pengamatan Hutan mangrove.

#### 3.3 Alat – Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian

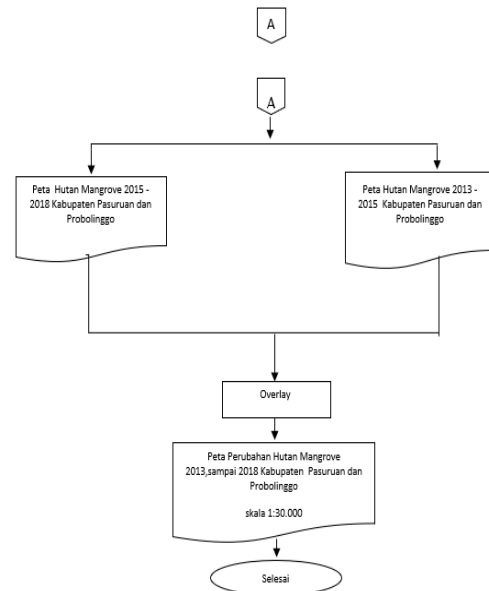
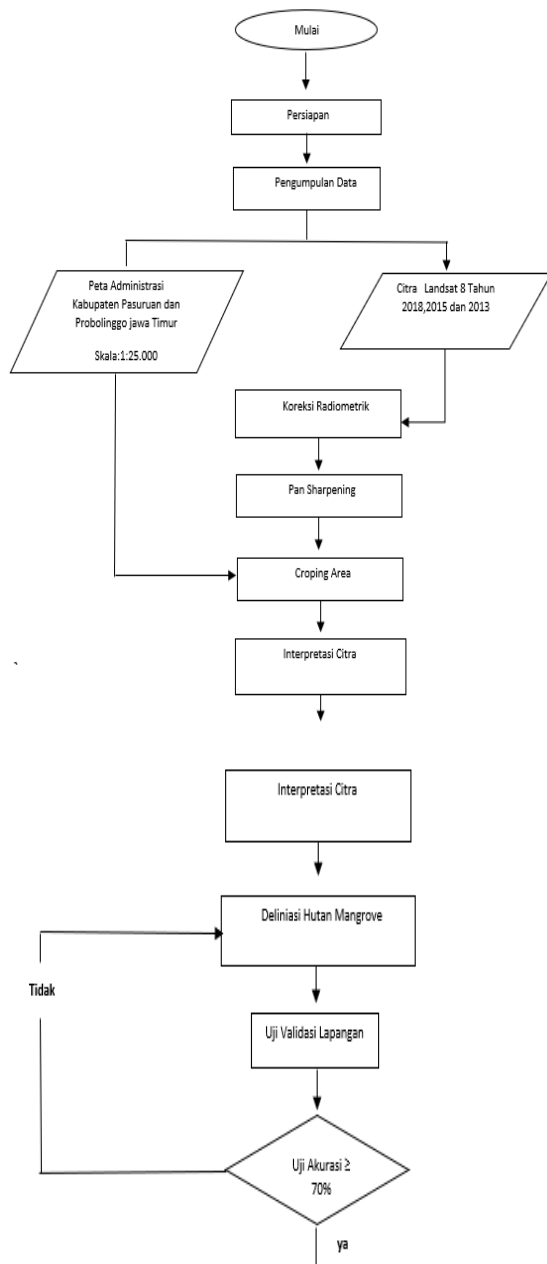
Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua macam yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

- Perangkat Keras
  1. Laptop
  2. Kamera
  3. Printer Cannon
  4. Gps

## 5. Alat Tulis

- Perangkat Lunak

1. Arcgis 10.1
2. ENVI 4.5
3. Microsoft Excel 2016
4. Microsoft Word 2016



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum

Hutan mangrove adalah tumbuhan yang hidup daerah tropis dipesisir pantai, dimana di Indonesia sendiri banyak ditumbuhi mangrove, Hutan mangrove sendiri memiliki banyak manfaat dan kelebihan bagi lingkungan. Dalam penelitian ini hasilnya berupa peta, dimana dalam proses pengolahan saya menggunakan proses deliniasi terhadap hasil interpretasi citra landsat 8, mangrove yang sudah diketahui di pisakan untuk mengetahui perubahan luas hutan mangrove.

Dari hasil deliniasi hutan mangrove

No	Desa	Luas Hutan Mangrove (ha)		
		2013	2015	2018
1	Kelurahan Pilang	9,631	12,547	50,232
2	Kelurahan Suka Bumi	17,851	21,707	16,290
	Desa	2013	2015	2018
3	Kelurahan Mlaten	2,623	0,462	0,625
	Mayangan	2,623	3,101	0,625
2	Panunggul	11,617	17,833	12,516
3	Pemutak Hiran	9,398	11,067	11,650
4	Kedawang	8,28	11,796	11,782

di Kabupaten Pasuruan Kecamatan Nguling berdasarkan tahun didapatkan hasil luasan pada table dibawah ini.

Tabel Hasil Luas Hutan Mangrove Kabupaten Pasuruan

Dari table diatas dapat dilihat bahwa hutan mangrove dikabupaten pasuruan mengalami peningkatan dan bertambah pada daerah Pemutak hiran dan kedawang, karena adanya pemeliharaan dan penanaman hutan mangrove pada kabupaten pasuruan.

Dari hasil deliniasi hutan mangrove di Kota Probolinggo berdasarkan tahun didapatkan hasil luasan pada table dibawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Luas Hutan Mangrove kota Probolinggo

Dari table diatas dapat dilihat pada Kel; Pilang terus mengalami penambahan hutan mangrove, Kel; Sukabumi mengalami peningkatan pada Tahun 2015 dan penurunan pada Tahun 2018, untuk Kel; Mayangan Tahun 2015 mengalami peningkatan dan penurunan pada Tahun 2018, pada Kelurahan Mangunharjo sendiri mengalami peningkatan dikarenakan pada daerah Mangunharjo sendiri sekarang dijadikan

tempat pelestarian hutan mangrove dan wisata hutan mangrove.

#### 4.2 Hasil Uji Validasi Lapangan

Uji Validasi Lapangan citra Landsat 8 sangat mempengaruhi besarnya kepercayaan yang dapat diberikan terhadap data citra dan hasil penelitian, karena itu perlu dilakukan uji ketelitian. Uji ketelitian dilakukan dengan membandingkan antara hasil interpretasi citra Landsat 8 dengan kenyataan yang diperoleh dari pengamatan lapangan. Uji ketelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu dari Metode Short (1982), yakni uji ketelitian hasil kesesuaian interpretasi .

Dalam proses validasi lapangan atau uji ketelitian interperatasi yaitu teknik



pengambilan sampel. Menurut Notoatmodjo (2010) *purposive* sampling adalah: pengambilan sampel yang berdasarkan atas suatu pertimbangan tertentu seperti sifat-sifat populasi ataupun ciri-ciri yang sudah diketahui sebelumnya. Sementara Teknik pengumpulan datanya dengan cara dokumentasi, pengamatan hutan mangrove dan interpretasi citra.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian analisis perubahan hutan mangrove menggunakan pengindraan jauh dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada Kota Probolinggo hanya mengalami penambahan hutan mangrove pada Kelurahan Pilang pada tahun 2013 memiliki luas 9,361 ha dan bertambah pesat di tahun 2018 menjadi 50,323 ha, dan untuk Kelurahan Mangunharjo yang dijadikan objek wisata, mangrove bertambah dari tahun 2013

20,103 ha menjadi 35,073 ha.

### 5.2 Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan dapat diberikan beberapa saran.

1. Hutan mangrove sendiri sangat penting untuk lingkungan, untuk itu dengan adanya penanaman mangrove sangat penting.
2. Untuk Kabupaten Pasuruan sendiri pelestarian hutan mangrove sudah baik, namun pentingnya membersihkan dan tidak membuang sampah pada hutan mangrove dan mengembangkan sarana wisata yang ada pada hutan mangrove agar menjadi lebih baik lagi.
3. Kota Probolinggo sendiri menjadikan Kelurahan Mangunharjo sebagai objek wisata, untuk itu diharapkan agar dapat dikembangkan lagi pada daerah lain di Kota Probolinggo.

4. Penelitian serupa seperti ini diharapkan agar terus dikembangkan dengan metode-metode yang baru dan penggunaan citra yang lebih baru pada daerah lain agar hutan mangrove terus dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/33812/Chapter%20II.pdf?sequence=4>.  
[http://www.eastjava.com/tourism/pasuruan/city-tour/ina/mangrove\\_forest.html](http://www.eastjava.com/tourism/pasuruan/city-tour/ina/mangrove_forest.html)  
[Lillesand dan Kiefer \(1979\).](https://jawatimuran1.wordpress.com/2013/06/16/wisata-mangrove-kota-probolinggo/dalam>Noor et al. (2006) Soerianegara., Lindgren, somantrin 2008 /doc/300754380/Pengertian-Hutan-Mangrove : https://www.scribd.com https://www.edukasinesia.com/2017/02/pengertian-penginderaan-jauh-manfaat-penginderaan-jauh-sistem-penginderaan-jauh-komponen-komponen-penginderaan-jauh-jenis-jenis-citra-penginderaan-jauh-beserta-penjelasan-penginderaan-jauh-terlengkap.html :</a><br/>Purwadhi, F.S.H. 2001. Interpretasi Citra Digital. Grasindo. Jakarta.</p></div><div data-bbox=)

<https://ariefcasanova.wordpress.com/2015/03/23/definisi-penginderaan-jauh-menurut-para-ahli/>.

Projo Danoedoro,  
1996. Pengolahan Citra Digital Dan Aplikasinya Bekerja Dengan Envi\_45.

<https://www.geologinesia.com/2016/06/pengertian-komponen-dan-manfaat-penginderaan-jauh.html>

Titin Lichwatin

2015. <https://pastibisaaku00titins.files.wordpress.com/2015/02/acara-ii.pdf>

Susilo. 2000. analisis-spasial-perubahan-luasan-mangro. <https://media.neliti.com>

Lillesand., Kiefer, 1990. analisis-kesehatan-hutan-mangrove-berdas. <https://media.neliti.com>

<https://tnrawku.wordpress.com/2013/06/12/andsat-8-spesifikasi-keunggulan-dan-peluang-pemanfaatan-bidang-kehutanan/>.

<https://media.neliti.com/infodanpengertian.com/pengertian-dan-manfaat-hutan-mangrove>.

<https://www.edukasinesia.com/2017/02/pengertian-penginderaan-jauh-manfaat-penginderaan-jauh-sistem-penginderaan-jauh-komponen-komponen-penginderaan-jauh-jenis-jenis-citra-penginderaan-jauh-beserta-penjelasan-penginderaan-jauh-terlengkap.html>

<https://www.kompasiana.com/arrohsa/57f7ea74>

[2bb0bddd1f5d13d4/tiga-serangkai-](https://www.kompasiana.com/arrohsa/57f7ea74)

[perintis-bjbr-merubah-hutan-mangrove-](https://www.kompasiana.com/arrohsa/57f7ea74)

[banger-menjadi-emas?page=all](https://www.kompasiana.com/arrohsa/57f7ea74)

<http://www.info->

[geospasial.com/2015/07/mempertajam-](http://www.info-)

[resolusi-citra-landsat-8.html](http://www.info-)