

**ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE MENGGUNAKAN
CITRA LANDSAT DI KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG,
JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

PUTRI TALENTA PRATIWI SINAGA

NIM. 125080601111062



PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

**ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE MENGGUNAKAN
CITRA LANDSAT DI KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG,
JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh:

PUTRI TALENTA PRATIWI SINAGA

NIM. 125080601111062



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT DI KECAMATAN PASIRIAN
KABUPATEN LUMAJANG, JAWA TIMUR

Oleh:

PUTRI TALENTA PRATIWI SINAGA
NIM. 125080601111062

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 1 Juli 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 1

Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19621220 198803 1 004

Tanggal: 18 JUL 2019

Dosen Pembimbing 2

M. Arif As'adi, S.Kel., M.Sc.
NIP. 19821106 200812 1 002

Tanggal: 18 JUL 2019



Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK

Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT
NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal: 18 JUL 2019

**Judul : ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT DI KECAMATAN
PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG, JAWA TIMUR.**

Nama Mahasiswa : PUTRI TALENTA PRATIWI SINAGA

NIM : 125080601111062

Program Studi : Ilmu Kelautan

PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D

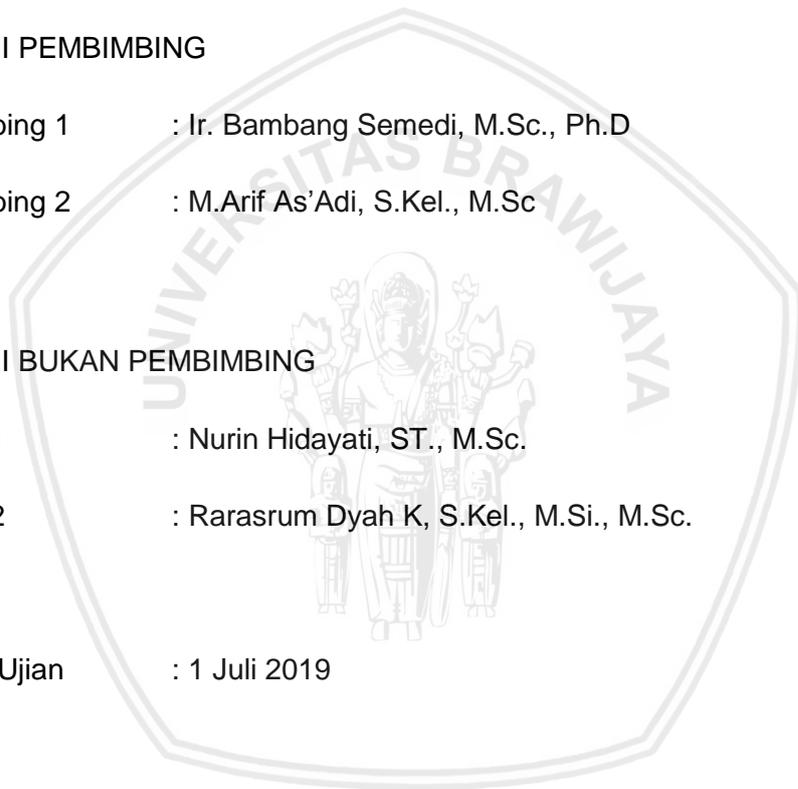
Pembimbing 2 : M.Arif As'Adi, S.Kel., M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Penguji 1 : Nurin Hidayati, ST., M.Sc.

Penguji 2 : Rarasrum Dyah K, S.Kel., M.Si., M.Sc.

Tanggal Ujian : 1 Juli 2019



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Talenta Pratiwi Sinaga

NIM : 125080601111062

Prodi : Ilmu Kelautan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini benar-benar hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri, bukan merupakan pencurian hasil karya milik orang lain. Tulisan dan pendapat dari orang lain saya tulis berdasarkan ketentuan penulisan ilmiah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Juli 2019

Mahasiswa

Putri Talenta Pratiwi Sinaga
NIM.125080601111062

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan terselesaikannya Laporan Skripsi yang berjudul “Analisis Perubahan Tutupan Lahan Mangrove Menggunakan Citra Landsat Di Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang, Jawa Timur” ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan rasa syukur, kekuatan, berkat, kasih, sukacita, kesehatan, dan energi positif kepada saya.
- Kedua orang tua saya yaitu Bapak N.Sinaga, dan Ibu B.br Hutapea, Abang Hendra, Abang Holmes, Kak Saelin, Adek Indah, Adek Joshua yang selalu dan tetap menjadi tiang doa saya, memberikan cinta dan semangat moril yang dahsyat maupun materil dan menjadi tempat berkeluh kesah saya dan tukar pikiran saya.
- Bapak Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D dan Bapak M.Arif As’Adi, S.Kel., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang memberikan pengarahan, pandangan, serta motivasi demi terselesaikannya studi ini.
- Sanydo Pangaribuan, Andri Sitorus, Aldi Silalahi, Suryo, Evy, Dani, Chandra, Rhimson, Citra, Petrik, Marson, Elkana, Ita, Edo, Eva, Diah atas pandangan serta ilmu baru yang diberikan demi terselesaikannya laporan skripsi ini.
- Keluarga Besar KMKK dan Ilmu Kelautan 2012, semangat dan perhatiannya
- Seluruh pihak yang jika memungkinkan, pasti akan ditulis namanya satu – persatu. Terima kasih atas dukungan dalam bentuk apapun.

RINGKASAN

Putri Talenta Pratiwi Sinaga 125080601111062. Analisis Perubahan Tutupan Lahan Mangrove Menggunakan Citra Landsat Di Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang, Jawa Timur (Di Bawah Bimbingan Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D dan M.Arif As'Adi, S.Kel., M.Sc).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem sumberdaya yang dapat diperbarui (*renewable resource*) yang memiliki banyak fungsi sehingga di wilayah pesisir tercipta pemanfaatan secara seimbang dan berkelanjutan. Gangguan atau ancaman terhadap keberadaan ekosistem mangrove tidak lepas dari tumbuh berkembangnya kegiatan dan aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan mangrove menjadi area penambangan. Hutan Mangrove di kecamatan Pasirian mengalami kerusakan parah akibat terjangan gelombang tinggi pada bulan juni 2016. Hal tersebut diakibatkan dari kegiatan penambangan pasir ilegal pada tahun 2014. Salah satu cara untuk mengetahui ataupun mengamati kondisi ekosistem mangrove yaitu dengan menggunakan teknik pengindeaan jauh dengan menggunakan bantuan citra satelit.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui perubahan luasan tutupan mangrove di kecamatan Pasirian Lumajang antara tahun 2014 dan 2017, dan (2) mengetahui kerapatan mangrove antara tahun 2014 dan 2017 di Kecamatan Pasirian Lumajang. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai informasi sumber data mengenai perubahan luasan tutupan mangrove dan hasil dari penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan kawasan pesisir di Kecamatan Pasirian, Lumajang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitik yaitu dengan menganalisis interpretasi citra satelit berupa pengolahan data yang terkait dengan penelitian. Data yang digunakan adalah data citra landsat 8 OLI, klasifikasi citra (*unsupervised* dan *supervised*) menggunakan aplikasi *ENVI 5.1*, penentuan lokasi penelitian menggunakan *google earth*, dan pengambilan data lapang meliputi pengamatan wilayah pesisir dan dokumentasi. Interpretasi citra dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui perubahan tutupan mangrove tutupan mangrove pada tahun 2014 dan tahun 2017. Pengklasifikasian citra satelit landsat menyajikan data kelas dari nilai *pixel* untuk mengetahui nilai kerapatan dengan memanfaatkan nilai spektral pada kanal *Near-Infrared* (NIR) dan kanal *red* (merah).

Hasil kajian menggambarkan bahwa perubahan luasan tutupan mangrove di Kecamatan Pasirian berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat 8 OLI dari tahun 2014 sampai tahun 2017 mengalami penurunan luas sebesar (-)21,76 Ha, sedangkan kelas lahan kosong dari tahun 2014 sampai tahun 2017 mengalami penambahan sebesar (+)506,45 Ha terdapat perbedaan signifikan. Hasil analisis klasifikasi citra pada kelas mangrove pada tahun 2014 adalah 92,16 Ha dengan persentase adalah 8,56% dan pada tahun 2017 adalah 70,39 Ha dengan hasil persentase adalah 6,54%, sedangkan kelas lahan kosong pada tahun 2014 adalah 77,88 Ha dengan persentase 7,23%, dan pada tahun 2017 adalah 584,33 Ha dengan hasil persentase 54,26%.



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Berkat-Nya sehingga penulis dapat menyajikan Skripsi yang berjudul “ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT DI KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG, JAWA TIMUR” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Dibawah bimbingan:

1. Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D.
2. M.Arif As’Adi, S.Kel., M.Sc.

Akhirnya dengan segala keterbatasan serta pengetahuan, penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan komentar yang membangun yang dapat dijadikan masukan dalam menyempurnakan kekurangan penulis di masa yang akan datang dan agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2019

Penulis

PUTRI TALENTA P SINAGA

NIM. 125080601111062

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Mangrove	6
2.1.1 Fungsi ekosistem hutan mangrove	8
2.1.2 Ancaman Kerusakan Ekosistem Mangrove	9
2.2.3 Upaya Perlindungan Mangrove	10
2.2 Pengertian Penginderaan Jauh	11
2.2.1 Spesifikasi Citra Landsat 8 OLI.....	12
2.2.2 Hubungan Penginderaan Jauh Dengan Mangrove	15
2.3 Klasifikasi citra.....	16
2.3.1 Metode Klasifikasi Terbimbing (<i>Supervised</i>).....	17
2.3.2 Metode Klasifikasi Tak Terbimbing (<i>Unsupervised</i>)	17
2.4 Tutupan Lahan	18
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.4 Metode Pengumpulan Data	24
3.3.1 Tahap Persiapan Pengumpulan Data Primer.....	24
3.3.2 Pengumpulan Data sekunder	25
3.3.2.1 Pengolahan Awal Citra.....	25
3.3.2.2 Interpretasi Data Secara Visual.....	28



3.3.2.3	Pengolahan Data Secara Digital	28
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Keadaan Umum Lokasi Penelitian	32
4.2	Kombinasi Band Terbaik.....	33
4.3	Klasifikasi citra.....	34
BAB 5.	PENUTUP	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA.....	46
	LAMPIRAN	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Zonasi mangrove	7
Gambar 2. Ilustrasi dasar penginderaan jauh	12
Gambar 3. Satelit landsat generasi ke-8	13
Gambar 4. Cara kerja metode <i>Supervised</i>	17
Gambar 5. Cara kerja <i>Unsupervised</i>	18
Gambar 6 . Peta lokasi penelitian	23
Gambar 7. Diagram alur penelitian	31
Gambar 8. Peta administrasi Kecamatan Pasirian	33
gambar 9. Kombinasi Band pada Landsat 8 OLI.....	34
Gambar 10. Peta Mangrove di Kecamatan Pasirian tahun 2014.....	39
Gambar 11. Peta Mangrove di Kecamatan Pasirian tahun 2017.....	40
Gambar 12. Peta penggunaan luas lahan 2014.....	43
Gambar 13. Peta penggunaan luas lahan 2017	44



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter Orbit satelit Landsat 8	14
Tabel 2. Spesifikasi band pada landsat 7 dan 8.....	14
Tabel 3. Sistem kklasifikasi tutupan dan penggunaan lahan	19
Tabel 4. Tabel klasifikasi tutupan lahan.....	21
Tabel 5. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	24
Tabel 6. Bahan yang digunakan dalam penelitian	24
Tabel 7. Karakteristik band citra Landsat 8.....	27
Tabel 8. Perhitungan Luasan Menggunakan Metode klasifikasi	35
Tabel 9. Perhitungan analisis kerapatan persentase	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desa lokasi penelitian	50
Lampiran 2. Kondisi lapang pada titik pengamatan sebelah timur pantai	50
Lampiran 3. Kondisi lapang pada titik pengamatan di estuari	51
Lampiran 4. Tampilan fisik kubangan danau dari hasil penggalian pasir.....	51
Lampiran 5. Tampilan fisik lahan basah di wilayah pesisir	52
Lampiran 6. Tampilan fisik vegetasi di wilayah pesisir	53
Lampiran 7. Tampilan fisik pemukiman di wilayah pesisir	53



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah laut dan pesisir diketahui berpotensi memiliki sejumlah sumberdaya yang besar dan beragam. Sumberdaya tersebut berupa sumberdaya yang dapat diperbaharui (*renewable resource*), sumber daya tidak dapat pulih (*unrenewable resource*) dan penyedia jasa-jasa lingkungan (*environmental service*) berupa tempat rekreasi dan transportasi laut. Sumberdaya tersebut berpotensi memiliki nilai ekonomi tinggi, yang dapat bermanfaat bagi semua elemen masyarakat, khususnya masyarakat pesisir (Haryanto, 2008). Namun, pemanfaatan sumberdaya laut dan pesisir perlu dipertimbangkan dengan bijak.

Pemanfaatan yang berlebihan atau pengelolaan lahan yang salah dapat menimbulkan kemerosotan produktivitas tanah yang akhirnya berdampak pada lahan kritis. Rukmana (1995) menyebutkan bahwa, kemerosotan produktivitas tanah dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: cara pembukaan hutan yang salah, ladang yang berpindah, penggembalaan yang berlebihan yang diselingi dengan pembakaran rumput, berkurangnya tanah pertanian yang subur, perluasan pemukiman dan kurang berhasilnya upaya rehabilitasi tanah rusak. Untuk mengurangi kemerosotan produktivitas tanah, diperlukan kesadaran dan peningkatan peran aktif masyarakat pesisir terhadap pelestarian sumberdaya laut dan pesisir. Salah satu upaya dalam melestarikan habitat pesisir adalah melalui ekosistem hutan mangrove, agar tercipta pemanfaatan secara seimbang dan berkelanjutan.

Mangrove merupakan jenis tanaman yang tumbuh pada kawasan perbatasan antara daratan dan lautan yang memiliki banyak fungsi. Menurut

Anonim, (2003) bahwa sebagai tumbuhan pesisir mangrove memiliki beberapa fungsi, antara lain: sebagai pelindung garis pantai dari dinamika gelombang pasang surut, habitat bagi biota yang hidup di kawasan estuari, menyediakan sumber energi serta menyaring nutrien yang terdapat di sedimen. Di kawasan pesisir Indonesia, terdapat potensi sumber daya alam yang jumlahnya cukup besar, salah satunya adalah ekosistem hutan mangrove (Wijaya, 2005). Keberadaan ekosistem mangrove tidak lepas dari gangguan atau ancaman-ancaman terhadap kelangsungan hidupnya, baik berupa ancaman alami maupun ancaman yang datangnya dari manusia, seperti alih fungsi lahan mangrove menjadi area pertambakan. Schaduw, *et al.* (2011) mengatakan bahwa pengurangan luasan serta menurunnya kualitas perairan ekosistem mangrove adalah ancaman yang serius terhadap suatu kawasan yang penduduknya sangat bergantung terhadap sumberdaya pesisir. Menyadari bahwa ekosistem mangrove memiliki peranan yang penting di pesisir, maka pengelolaan ekosistem mangrove perlu dilakukan secara tepat dan terpadu. Pengelolaan juga akan sangat bergantung pada bagaimana mengakomodasikan serta mengontrol kebutuhan masyarakat yang tinggal dan hidup di wilayah pesisir.

Salah satu cara untuk mengetahui ataupun mengamati kondisi ekosistem mangrove yaitu dengan menggunakan teknik penginderaan jauh dengan menggunakan bantuan citra satelit. Saefurahman (2008) mengatakan bahwa penginderaan jauh merupakan teknologi yang cepat dan efisien untuk pengelolaan ekosistem mangrove yang banyak terdapat di pesisir, kebanyakan kawasan mangrove sulit untuk dijangkau, pengukuran lapangan juga sulit dilakukan dan memerlukan biaya yang mahal. Kelebihan metode ini yaitu dapat memantau wilayah yang luas dalam waktu yang hampir bersamaan dan berkesinambungan termasuk daerah yang sulit dijelajahi dan dapat merekam

kondisi perairan pesisir yang bersifat dinamis dalam waktu singkat (Saefurahman, 2008). Oleh karena itu, peneliti melakukan pengelolaan mangrove dengan menggunakan teknologi satelit penginderaan jauh yaitu landsat untuk dapat memantau luasan hutan mangrove berdasarkan perekaman data citra satelit, sehingga dapat dilakukan perbandingan perubahan luasan antara tahun 2014 dan tahun 2017 di Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur.

Seperti yang terjadi di Kabupaten Lumajang dari lokasi pertambangan yang terdapat pada beberapa kecamatan terutama kecamatan Pasirian tersebut tidak semuanya memiliki Surat Izin Pertambangan Daerah (SIPD). Akibat pertambangan ini mengakibatkan terjadinya kemerosotan tanah yang merupakan tempat tumbuhnya vegetasi seperti mangrove. Adanya kubangan-kubangan bekas pertambangan mengakibatkan lahan menjadi tidak produktif, pada saat musim hujan kubangan-kubangan akan digenangi air sehingga menyerupai seperti danau. Kegiatan pertambangan pasir ini akan menjadikan rusaknya lingkungan sehingga berpotensi menimbulkan bencana khususnya bagi Desa Selok Awar-Awar yang ada di Kecamatan Pasirian. Kegiatan pertambangan terjadi pada awal tahun 2014, Tahun 2017 menjadi tahun perbandingan setelah terjadinya gelombang tinggi pada bulan Juni 2016 yang menerjang permukiman dan merusak area sawah yang menjadi tempat mata pencarian warga setempat.

Kecamatan Pasirian salah satu kecamatan yang terletak di wilayah selatan Kabupaten Lumajang yang berbatasan dengan Samudra Hindia. Ada Sebanyak 5 desa yang wilayahnya berbatasan dengan Samudra Hindia yaitu desa Gondoruso, Bades, Bago, Selok Awar-Awar dan selok Anyar. Kecamatan Pasirian merupakan salah satu kecamatan yang ada di kabupaten Lumajang yang memiliki potensi sumber daya alam, sumber daya manusia dan obyek wisata. Kecamatan Pasirian mendapat sebutan “kota kedua” setelah Kecamatan

Lumajang karena pembangunan serta perekonomiannya yang mengalami kemajuan yang cukup signifikan. Apalagi didukung keberadaan sumber daya alam yang berupa pasir yang terkenal hingga luar kabupaten. Lokasinya yang berada di balik perbukitan hijau dan ketersediaan pasir besi di sepanjang wilayah pesisir selatan Lumajang, sehingga menjadi daya tarik masyarakat untuk datang ke daerah ini. Hal ini menjadikan Kecamatan Pasirian menjadi pusat pelaksanaan kegiatan masyarakat setempat maupun wisatawan yang berkunjung, sehingga kecamatan Pasirian dituntut untuk melakukan pembangunan dan penghijauan kembali untuk mendapatkan kesejahteraan di daerah ini.

1.2 Rumusan Masalah

Peneliti merumuskan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana perubahan luasan tutupan mangrove di Kecamatan Pasirian Lumajang antara pada tahun 2014 dan pada tahun 2017?
2. Bagaimana kerapatan perubahan luasan mangrove yang terjadi di Kecamatan Lumajang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Mengetahui perubahan luasan tutupan mangrove di Kecamatan Pasirian Lumajang antara tahun 2014 dan 2017.
2. Mengetahui kerapatan perubahan luasan mangrove yang terjadi di Kecamatan Pasirian Lumajang.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi sumber data awal untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan kawasan pesisir di Kecamatan Pasirian, Lumajang. Hasil dari penelitian ini juga dapat digunakan untuk mengetahui kawasan mangrove yang terjadi proses pemanfaatan berlebih dan pengelolaan lahan yang salah, sehingga dapat digunakan sebagai sumber data dalam penentuan daerah perlindungan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mangrove

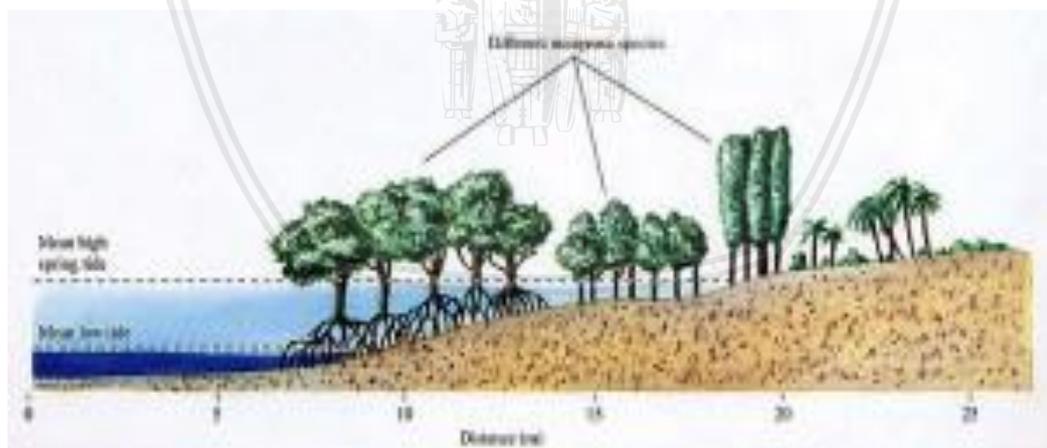
Karuniastuti (2013) memberi definisi hutan mangrove sebagai sebutan umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa spesies pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin. Ekosistem mangrove berada di antara level pasang naik tertinggi sampai level di sekitar atau di atas permukaan laut rata-rata pada daerah pantai yang terlindungi (Supriharyono, 2009). Sebagai salah satu ekosistem pesisir, hutan mangrove merupakan ekosistem yang tergolong unik dan rawan. Keunikan dan khas hutan mangrove disebabkan oleh posisinya sebagai ekosistem peralihan, antara ekosistem darat dan ekosistem laut. Kondisi ini menyebabkan ekosistem mangrove sangat rawan terhadap pengaruh luar, terutama karena spesies biota pada hutan mangrove ini memiliki toleransi yang sempit terhadap adanya perubahan dari luar. (Alikodra, 1995 in Tambunan, et al. 2005). Hutan mangrove merupakan suatu ekosistem yang kompleks dan khas, serta memiliki daya dukung cukup besar terhadap lingkungan sekitarnya. Oleh karenanya ekosistem mangrove dikatakan produktif dan memberikan manfaat tinggi melalui fungsi ekonomi maupun ekologis (lisna, et al. 2017). Hutan mangrove mempunyai fungsi ganda dan merupakan mata rantai yang sangat penting dalam memelihara keseimbangan siklus biologi di suatu perairan (Waasp dan Nababan, 2010).

Tomlinson (1986) mengklasifikasikan vegetasi mangrove menjadi: mangrove mayor, mangrove minor dan tumbuhan asosiasi. Tumbuhan mangrove mayor (true mangrove) sepenuhnya berhabitat di kawasan pasang suru, dapat membentuk tegakan murni, beradaptasi terhadap salinitas melalui pneumatofora (sistem akar), embryo vivipar, mekanisme filtrasi dan ekskresi

garam, serta secara taksonomi berbeda dengan tumbuhan darat. Mangrove minor dibedakan oleh ketidakmampuannya membentuk tegakan murni, sedangkan tumbuhan asosiasi adalah tumbuhan yang toleran terhadap salinitas dan dapat berinteraksi dengan mangrove mayor. Menurut Bengen (2002), salah satu zonasi hutan mangrove, yaitu:

- Daerah yang paling dekat dengan laut dengan substrat agak berpasir, sering ditumbuhi oleh *Avicennia* spp. Di zona ini biasa berasosiasi jenis *Sonneratia* spp. Yang dominan tumbuh pada lumpur dalam yang kaya bahan organik.
- Lebih kearah darat, hutan mangrove umumnya didominasi oleh *Rhizophora* spp. Di zona ini juga dijumpai *Bruguiera* spp. dan *Xylocarpus* spp
- Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguiera* spp

Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasa ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan beberapa spesies lainnya



Gambar 1. Zonasi mangrove (Gultom,2010)

2.1.1 Fungsi ekosistem hutan mangrove

Menurut Tambunan, *et al.* (2005) bahwa fungsi Mangrove yang sangat penting adalah sebagai penghubung antara daratan dan lautan, tumbuhan, hewan serta benda lainnya yang ada di darat maupun yang berada di laut dimana pergeserannya akan disangga oleh hutan mangrove yang ada disekitar pantai. Suzana, *et al.* (2011) mengatakan bahwa ekosistem hutan mangrove merupakan salah satu sumberdaya alam wilayah pesisir yang mempunyai peranan penting ditinjau dari sudut sosial, ekonomi, dan ekologis. Fungsi utama sebagai penyeimbang ekosistem dan penyedia berbagai kebutuhan hidup bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Sumberdaya hutan mangrove, selain dikenal memiliki potensi ekonomi juga sebagai tempat pemijahan (*Spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan juga sebagai daerah untuk mencari makan (*Feeding ground*) bagi ikan dan biota laut lainnya, juga berfungsi sebagai menahan gelombang laut dan intrusi air laut kearah darat.

Menurut Arif (2001), hutan mangrove memiliki fungsi – fungsi penting atau fungsi – fungsi ganda, sebagai berikut :

- Fungsi fisik, yakni sebagai pencegahan proses intruksi (perempasan air laut) dan proses abrasi (erosi laut).
- Fungsi biologis, yakni sebagai tempat pembenihan ikan , udang, kerang dan tempat bersarang burung – burung serta berbagai jenis biota. Penghasil bahan pelapukan sebagai sumber makanan penting bagi kehidupan sekitar lingkungannya.
- Fungsi kimia, yakni sebagai proses dekomposisi bahan organik proses – proses kimia lainnya yang berkaitan dengan tanah mangrove.
- Ekonomi, yakni sebagai sumber bahan bakar dan bangunan, lahan pertanian dan perikanan, obat – obatan dan bahan penyamak. Saat ini

hasil dari mangrove, terutama kayunya telah diusahakan sebagai bahan baku industri penghasil bubur kertas (*pulp*).

Perakaran mangrove yang kuat mampu meredam gerakan pasang surut, demikian pula ia mampu terendam dalam air yang kadar garamnya bervariasi. Lebih dari itu, perakaran mangrove dapat mengendalikan lumpur. Sehingga ia mampu memperluas penambahan formasi dan "*Surfacing Land*". Daratan baru yang muncul (tanah timbul) pada kawasan mangrove disebabkan oleh perakarannya yang menghunjam ke dalam lumpur pantai sehingga membentuk dinding vegetasi yang mampu serasah dan lumpur (Rusila Noor, *et al.*, 1999).

2.1.2 Ancaman Kerusakan Ekosistem Mangrove

Menurut Tambunan, *et al.* (2005) bahwa ekosistem hutan mangrove sangat rapuh dan mudah rusak. Kerusakan bisa saja disebabkan oleh tindakan mekanis secara langsung, seperti memotong, membongkar dan sebagainya. Juga sebagai akibat yang tidak langsung seperti perubahan salinitas air, pencemaran air, karena adanya erosi, pencemaran minyak dan sebagainya. Oleh karena itu, hutan mangrove yang bertindak sebagai tempat berlangsungnya proses-proses ekologis dan pendukung kehidupan hendaknya dapat terhindar dari unsur-unsur yang merusak tersebut. Menurut Irwanto (2008) bahwa banyak kegiatan manusia di sekitar habitat mangrove sehingga tempat tersebut tidak lagi sesuai bagi kehidupan dan perkembangan flora dan fauna di hutan mangrove. Tekanan tersebut termasuk kegiatan reklamasi, pemanfaatan kayu mangrove untuk berbagai keperluan, misalnya untuk pembuatan arang dan sebagai bahan bangunan, pembuatan tambak udang, reklamasi dan tempat pembuangan sampah dikawasan mangrove yang menyebabkan polusi dan kematian pohon.

Kondisi hutan mangrove pada umumnya memiliki tekanan berat sebagai akibat dari tekanan krisis ekonomi yang berkepanjangan. Selain dirambah dan

dialihfungsikan, kawasan mangrove di beberapa daerah kini marak terjadi kerusakan. Kegiatan rehabilitasi dilakukan untuk memulihkan kondisi ekosistem mangrove yang telah rusak agar ekosistem mangrove dapat menjalankan kembali fungsinya dengan baik (Novianty, *et al.* 2011). Tingkat kerusakan ekosistem mangrove dunia, termasuk Indonesia, sangat cepat dan dramatis. Ancaman utama kelestarian ekosistem mangrove adalah kegiatan manusia, seperti pembuatan tambak (ikan dan garam) dan pencemaran lingkungan. Di samping itu terdapat pula ancaman lain seperti reklamasi, pertambangan dan sebab - sebab alam seperti badai (Setyawan dan Winarno, 2006). Menurut Irwanto (2008) bahwa, adapun yang terjadi bila hutan mangrove rusak adalah:

- Abrasi pantai
- Mengakibatkan intrusi air laut lebih jauh ke daratan
- Potensi perikanan menurun
- Kehidupan satwa liar terganggu
- Sumber mata pencaharian penduduk setempat berkurang

2.2.3 Upaya Perlindungan Mangrove

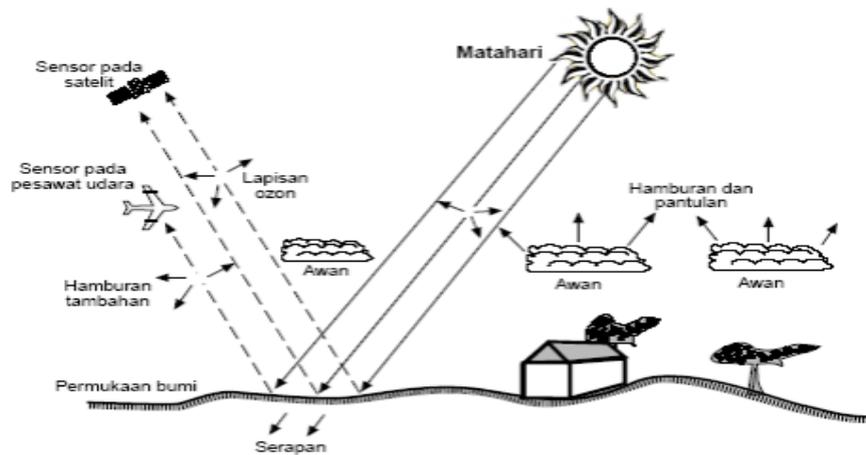
Menurut Soeroyo (1992) bahwa usaha untuk mempertahankan kelestarian hutan mangrove diantaranya sebagai berikut:

- Perlu diadakan penyuluhan kepada masyarakat atau penduduk terutama yang berdomisili di zona pantai mengenai pentingnya peranan ekosistem mangrove
- Melakukan inventarisasi untuk mengetahui luas dan besarnya kerusakan hutan mangrove yang berada didalam maupun diluar kawasan hutan dan melakukan penanaman kembali untuk memulihkan ekosistem mangrove dan potensi perairannya untuk kepentingan perikanan

- Menyelenggarakan kursus mengenai permudaan hutan mangrove bagi masyarakat dan pengusaha yang terlibat dalam pengusahaan hutan mangrove.
- Mengawasi secara ketat sistem pengusahaan hutan mangrove terutama yang dilaksanakan oleh pemegang HPH (Hak Pengusahaan Hutan) agar selalu melaksanakan permudaan buatan dan menjaga jalur hijau yang ditetapkan.

2.2 Pengertian Penginderaan Jauh

Menurut Sampurno (2016) bahwa Informasi tutupan lahan terbaru berupa peta dapat diperoleh melalui teknik penginderaan jauh. Penginderaan jauh telah lama menjadi sarana yang penting dan efektif dalam pemantauan tutupan lahan dengan kemampuannya menyediakan informasi mengenai keragaman spasial di permukaan bumi dengan cepat, luas, tepat, serta mudah. Berdasarkan keterbaruan data, informasi yang diperoleh melalui penginderaan jauh dinilai lebih baik dibandingkan dengan informasi dari instansi pemerintah yang terkait. Melalui penginderaan jauh, data satelit yang digunakan dapat berupa data hasil perekaman terbaru. Menurut Lillesand, *et al.* (2007), penginderaan jauh (atau disingkat inderaja) adalah pengukuran atau akuisisi data dari sebuah objek atau fenomena oleh sebuah alat yang tidak secara fisik melakukan kontak dengan objek tersebut atau pengukuran atau akuisisi data dari sebuah objek atau fenomena oleh sebuah alat dari jarak jauh (misalnya dari pesawat, pesawat luar angkasa, satelit, kapal atau alat lain). Komponen-komponen dalam penginderaan jauh dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2. Ilustrasi dasar penginderaan jauh (Lilisland et al., 2007)

Berdasarkan gambar diatas., komponen-komponen penginderaan jauh terdiri dari (1) sumber tenaga, (2) Atmosfer, (3) interaksi antara tenaga dan objek, (4) sensor dan wahana, (5) perolehan data, dan (6) penggunaan data.

2.2.1 Spesifikasi Citra Landsat 8 OLI

Landsat 8 merupakan landsat yang diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013 yang menggunakan dua sensor yaitu *sensor Operational Land Imager* (OLI) dan *sensor Thermal Infrared Sensor* (TIRS). Landsat-8 konsisten dengan data produkyang dibuat dengan menggunakan spesifikasi mulai dari Landsat-1 sampai data Landsat-7 (Sitti, 2014). Menurut Bakara (2014), dijelaskan bahwa satelit penginderaan jauh resolusi tinggi pertama-tama dikembangkan Amerika Serikat, kemudian negara-negara lain juga mengembangkan satelit penginderaan jauh resolusi tinggi, seperti Jepang, India, dan China, dan negara lainnya. Satelit satelit tersebut mempunyai kemampuan memberikan data citra resolusi sangat tinggi dan data citra resolusi tinggi. Data citra tersebut dimanfaatkan dalam berbagai bidang aplikasi, antara lain di bidang pertahanan dan keamanan nasional, transportasi udara dan laut, pertambangan, infrastruktur, pemetaan, pengelolaan bencana, pertanian, kehutanan dan

pemantauan lingkungan, rekayasa, konstruksi dan deteksi perubahan lahan. Sebagai contohnya citra Landsat 8..



Gambar 3. Satelit landsat generasi ke-8 (Rachmawati,2017)

Menurut Sitanggang, (2010) bahwa satelit Landsat-7 tidak dapat lagi berfungsi dengan baik secara ekstrim semenjak bulan Mei 2003, karena terjadi suatu kerusakan pada *Scan Line Corrector*-nya, sehingga kehilangan data sebesar 24 persen sepanjang sisi-sisi luar dari masing-masing citra. Dengan kondisi *Scan Line Corrector* Landsat-8 yang mengalami kerusakan tersebut, makin disadari pentingnya pengembangan. Citra Landsat 8 merupakan hasil kerjasama pengembangan citra Landsat 7 yang merupakan misi kerjasama antara NASA dan USGS. Parameter orbit satelit Landsat 8 dijelaskan pada Tabel 1, sedangkan spesifikasi band satelit landsat 7 dan 8 tersaji pada tabel dibawah

2

Tabel 1. Parameter Orbit satelit Landsat 8 (sumber: USGS, 2019)

Jenis Orbit	Mendekati lingkaran sikron-matahari
ketinggian	705 km
Inklinasi	98,2 derajat
Periode	99 menit
Waktu liput ulang (resolusi temporal)	16 hari
Waktu melintasi khatulistiwa (local Time on Descending Node-LTDN) nominal	Jam 10.00 s/d 10.15 pagi

Tabel 2. Spesifikasi band pada landsat 7 dan 8 (sumber: USGS, 2019)

No	Band Landsat 7	Band Landsat 8	Panjang Gelombang	Resolusi (meter)
1	-	Band 1 coastal aerosol	0,43 – 0,45	30
2	Band 1	Band 2 blue	0,45 – 0,51	30
3	Band 2	Band 3 Green	0,53 – 0,59	30
4	Band 3	Band 4 Red	0,64- 0,67	30
5	Band 4	Band 5 Near infrared (NIR)	0,85 – 0,88	30
6	Band 5	Band 6 SWIR 1	1,57 – 1,65	30
7	Band 6- VCID 1	Band 7 SWIR 2	2,11 – 2,29	30
8	Band 6- VCID 2	Band 8 panchromatic	0,50 – 0,68	15
9	Band 7	Band 9 cirrus	1,36 – 1,38	30
10	Band 8	Band 10 Thermal infrared (TIRS) 1	10,60 – 11,19	100
11		Band 11 Thermal infrared (TIRS) 2	11,50 – 12.51	100

Landsat 8 dimanfaatkan sebagai data yang berorientasi pada ketersediaan data dan kebutuhan jenis informasi, serta faktor-faktor yang menjadi pertimbangan untuk melaksanakan aplikasi kasus-kasus pemetaan atau perencanaan wilayah, pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan maupun pengelolaan bencana alam dan lain sebagainya. Keberhasilan penggunaan sebuah citra satelit untuk observasi sumberdaya alam dapat tergantung pada: (1)

pemilihan citra satelit. Syarat ini meliputi: pemilihan kanal atau resolusi atau kombinasi kanal spektral dan resolusi spasial, resolusi temporal dan resolusi radiometrik serta luas tutupan awan, dan (2) pemilihan prosedur dan metode pengolahan serta analisis data citra satelit (Sitanggang, 2010).

2.2.2 Pemetaan Indeks Vegetasi Dengan Persamaan NDVI

Menurut Waasp dan Nababan (2010), menyatakan bahwa indeks vegetasi (NDVI) dapat merepresentasikan kerapatan (biomassa) atau tingkat kehijauan dihitung sebagai rasio antara pantulan terukur dari band merah (R) dan band Inframerah dekat (NIR) pada spektrum gelombang elektromagnetik. Kedua band ini dipilih karena hasil ukurannya paling dipengaruhi oleh penyerapan klorofil daun. Sinar merah (R) sangat sedikit dipantulkan sedangkan sinar inframerah dekat (NIR) dipantulkan dengan kuat. Secara teoritis nilai *NDVI* berkisar antara -1 hingga +1 namun nilai indeks vegetasi bakau secara umum berada pada kisaran antara +0,1 hingga +0,7.

2.2.2 Hubungan Penginderaan Jauh Dengan Mangrove

Ekosistem mangrove adalah salah satu obyek yang bisa di indentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Letak geografi ekosistem mangrove yang berada pada daerah peralihan darat dan laut memberikan efek perekaman yang khas jika dibandingkan obyek vegetasi darat lainnya. Efek perekaman tersebut sangat erat kaitannya dengan karakteritik spektral ekosistem mangrove, hingga dalam identifikasi memerlukan suatu transformasi tersendiri. Pada umumnya untuk deteksi vegetasi digunakan transformasi indeks vegetasi (Hidayah dan Dwi, 2013).

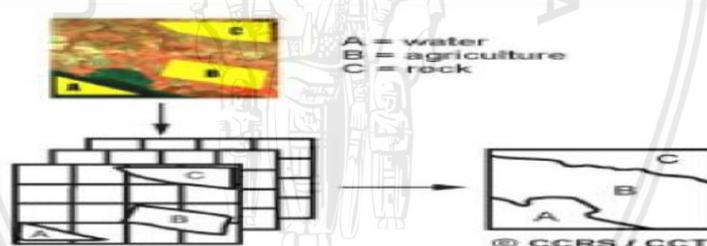
Penginderaan jauh untuk vegetasi mangrove didasarkan atas dua sifat penting yaitu bahwa mangrove mempunyai zat hijau daun (klorofil) dan mangrove tumbuh di pesisir. Dua hal ini akan menjadi pertimbangan penting di dalam mendeteksi mangrove melalui satelit. Sifat optik klorofil sangat khas yaitu bahwa klorofil menyerap spektrum sinar merah dan memantulkan dengan kuat spektrum inframerah (Laremba, 2014). Beberapa aspek lingkungan mangrove yang dapat dipelajari dengan menggunakan penginderaan jauh adalah spesies mangrove dan identifikasi zonasi, perubahan tata guna lahan mangrove, keberadaan mangrove dan distribusinya, serta lingkungan fisik mangrove (Wijaya, 2005).

2.3 Klasifikasi citra

Klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk menghilangkan informasi rinci dari data input untuk menampilkan pola-pola penting atau distribusi spasial untuk mempermudah interpretasi dan analisis citra sehingga dari citra tersebut diperoleh informasi yang bermanfaat. Untuk pemetaan tutupan lahan, hasilnya bisa diperoleh dari proses klasifikasi multispektral citra satelit. Klasifikasi multispektral sendiri adalah algoritma yang dirancang untuk menyajikan informasi tematik dengan cara mengelompokkan fenomena berdasarkan satu kriteria yaitu nilai spektral. (Sekretariat FWI Simpul Bogor, 2003). Klasifikasi multispektral diawali dengan menentukan nilai piksel tiap objek sebagai sampel. Selanjutnya nilai piksel dari tiap sampel tersebut digunakan sebagai masukkan dalam proses klasifikasi. Perolehan informasi tutupan lahan diperoleh berdasarkan warna pada citra, analisis statik dan analisis grafis. Analisis statik digunakan untuk memperhatikan nilai rata-rata, standar deviasi dan varian dari tiap kelas sampel yang diambil guna menentukan perbedaan sampel. Analisis grafis digunakan untuk melihat sebaran-sebaran piksel dalam suatu kelas.

2.3.1 Metode Klasifikasi Terbimbing (*Supervised*)

Pada metode *supervised* ini, analis terlebih dulu menetapkan beberapa *training area* (daerah contoh) pada citra sebagai kelas lahan tertentu. Penetapan ini berdasarkan pengetahuan analis terhadap wilayah dalam citra mengenai daerah-daerah tutupan lahan. Nilai-nilai piksel dalam daerah contoh kemudian digunakan oleh komputer sebagai kunci untuk mengenali piksel lain. Daerah yang memiliki nilai-nilai piksel sejenis akan dimasukkan kedalam kelas lahan yang telah ditetapkan sebelumnya. Sehingga dalam metode *supervised* ini mengidentifikasi kelas informasi terlebih dulu yang kemudian digunakan untuk menentukan kelas spektral yang mewakili kelas informasi tersebut. (Indriasari, 2009). Algoritma yang bisa digunakan untuk menyelesaikan metode *supervised* ini diantaranya adalah *minimum distance* dan *parallelepiped*.

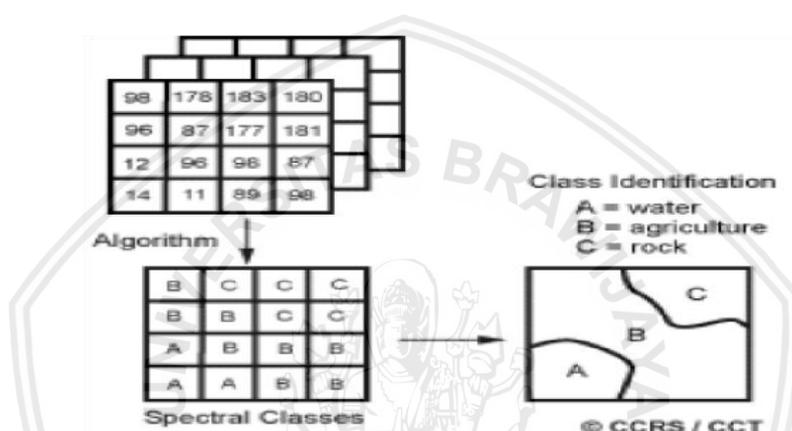


Gambar 4. Cara kerja metode *Supervised* (Rachmawati,2017)

2.3.2 Metode Klasifikasi Tak Terbimbing (*Unsupervised*)

Cara kerja metode *unsupervised* ini merupakan kebalikan dari metode *supervised*, dimana nilai-nilai piksel dikelompokkan terlebih dahulu oleh komputer kedalam kelas-kelas spektral menggunakan algoritma klusterisasi (Indriasari, 2009). Dalam metode ini, diketahui bahwa diawal proses biasanya analis akan menentukan jumlah kelas (*cluster*) yang akan dibuat. Kemudian setelah mendapatkan hasil, analis menetapkan kelas-kelas lahan terhadap kelas-kelas spektral yang telah dikelompokkan oleh komputer. Dari kelas-kelas (*cluster*) yang

dihasilkan, analisis bisa menggabungkan beberapa kelas yang dianggap memiliki informasi yang sama menjadi satu kelas. Misalnya pada kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 masing-masing adalah sawah, perkebunan dan hutan maka analisis bisa mengelompokkan kelas-kelas tersebut menjadi satu kelas, yaitu kelas vegetasi. Jadi pada metode *unsupervised* tidak sepenuhnya tanpa campur tangan manusia. Beberapa algoritma yang bisa digunakan untuk menyelesaikan metode *unsupervised* ini diantaranya adalah *K-Means* dan ISODATA.



Gambar 5. Cara kerja *Unsupervised* (Rachmawati,2017)

2.4 Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah atribut biofisik dari permukaan bumi pada suatu wilayah (seperti rumput, tanaman, bangunan) sedangkan penggunaan lahan adalah pemanfaatan lahan yang aktual oleh manusia (misalnya padang rumput untuk penggembalaan ternak, wilayah untuk perumahan). Penggunaan lahan berhubungan dengan kegiatan manusia pada sebidang lahan, sedangkan penutup lahan adalah perwujudan fisik obyek-obyek yang menutupi lahan tanpa mempersoalkan kegiatan manusia terhadap obyek-obyek tersebut. Satuan-satuan penutup lahan kadang-kadang juga memiliki sifat penutup lahan alami (Lilles dan Kiefer, 1994).

Perubahan penggunaan lahan merupakan proses dinamis yang kompleks, yang saling berhubungan antara lingkungan alam dengan manusia yang memiliki dampak langsung terhadap tanah, air, atmosfer dan isu kepentingan lingkungan global lainnya (Koomen, *et al.* 2007). Klasifikasi tutupan lahan dan klasifikasi penggunaan lahan adalah upaya pengelompokkan berbagai jenis tutupan lahan atau penggunaan lahan kedalam suatu kesamaan sesuai dengan sistem tertentu. Klasifikasi tutupan lahan dan klasifikasi penggunaan lahan digunakan sebagai pedoman atau acuan dalam proses interpretasi citra penginderaan jauh untuk tujuan pembuatan peta tutupan lahan maupun peta penggunaan lahan. Menurut USGS (*United States Geological Survey*) sistem klasifikasi tutupan lahan dan penggunaan lahan adalah seperti berikut:

Tabel 3. Sistem kklasifikasi tutupan dan penggunaan lahan (USGS, 2019)

Level I		Level II	
1	Urban or built-up land	1	Residential
		2	Commercial and Service
		3	Transportation, Communications and utilities
		4	Industrials and Commercial complexes
		5	Mixed and commercial complexes
		6	Mixed urban or built-up land
		7	Other urban or built-up land
2	Agricultural Land	1	Cropland and pasture
		2	Orchards, groves, vineyards, nurseries and ornamental horticultural areas
		3	Confined feedings operations
		4	Other agricultural land
3	Rangeland	1	Herbaceous rangeland
		2	Shrub-brushland rangeland
		3	Mixed rangeland

Level I		Level II	
4	Forest land	1	Deciduous forest land
		2	Evergreen forest land
		3	Mixed forest land
5	Water	1	Streams and canal
		2	Lakes
		3	Reservoirs
		4	Bays and estuaries
6	Wetland	1	Forested wetland
		2	Nonforested wetland
7	Barren Land	1	Dry salt flats
		2	Beaches
		2	Sandy areas other than beaches
		3	Bare exposed rock
		4	Strip mines, quarries and gravel pits
		5	Transitional areas
		6	Mixed barren land
8	Tundra	1	Shrub and brush tundra
		2	Herbaceous tundra
		3	Bare ground tundra
		4	Wet tundra
		5	Mixed tundra
9	Perennial snow or ice	1	Perennial snowfields
		2	Glaciers

Tabel klasifikasi tutupan lahan dan penggunaan lahan diatas mencakup seluruh wilayah yang ada di bumi ini. Namun untuk penggunaan disuatu wilayah tertentu hanya menggunakan sebagian saja dari tabel diatas. Misalnya untuk wilayah Indonesia, tutupan dan penggunaan lahan yang umumnya digunakan seperti tertera pada Tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Tabel klasifikasi tutupan lahan

No	Tutupan/Penggunaan Lahan
1	Semak / Belukar
2	Danau / Waduk / Sungai
3	Hutan
4	Kebun
5	Permukiman
6	Rawa
7	Sawah
8	Tegalan / Ladang

a. Analisis Tutupan Lahan

Perhitungan perubahan tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan *Geographic Information System* (GIS) untuk menganalisa dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- **Koreksi geometrik dan radiometrik citra satelit**

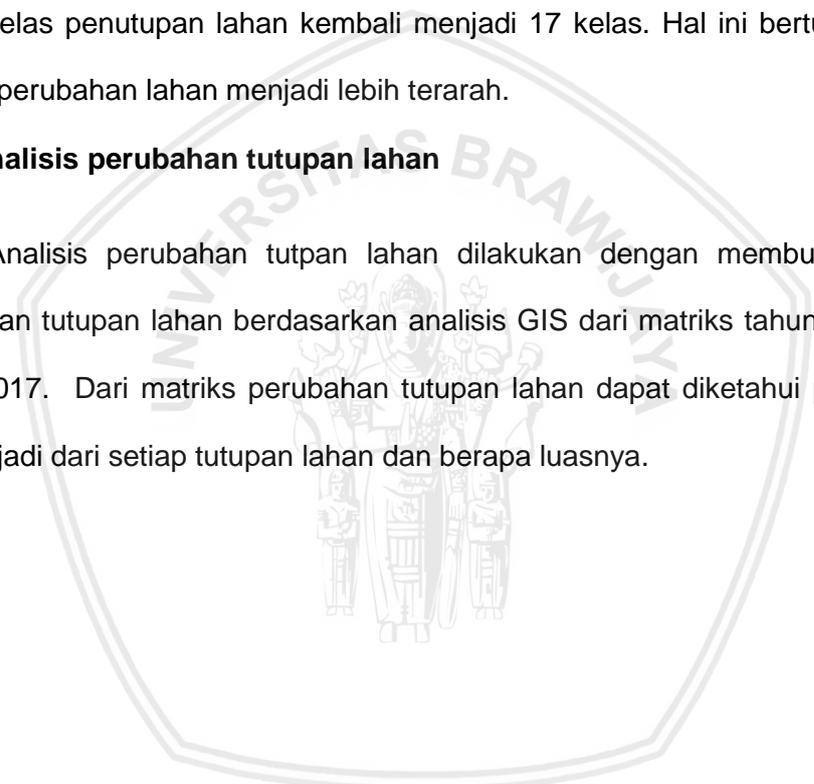
Citra satelit biasanya mempunyai distorsi atau kesalahan yang bisa disebabkan oleh kondisi kelengkungan bumi, pergerakan *platform sensor* perekam citra dan rotasi bumi, sehingga dibutuhkan koreksi secara geometrik dan radiometrik. Koreksi geometrik citra satelit adalah proses untuk menghilangkan distorsi dari suatu citra satelit sehingga gambaran pada citra satelit mempunyai posisi yang sebenarnya, sesuai dengan di lapangan. Koreksi geometrik dilakukan dengan menggunakan titik-titik kontrol di lapangan (*ground check*) yang telah mempunyai sistem koordinat. Selain koreksi geometrik dilakukan pula koreksi radiometrik sehingga citra dapat dilihat dan diinterpretasi secara baik. Koreksi radiometrik adalah koreksi gambaran citra dari pengaruh kondisi atmosfer yang mengakibatkan terganggunya penerimaan gelombang cahaya.

- **Intrepetasi citra satelit**

Intrepetasi citra satelit adalah proses identifikasi jenis tutupan lahan yang ada dalam suatu citra satelit. Intrepetasi dilakukan secara visual mengacu pada klasifikasi tutupan lahan yang membagi tutupan lahan ke dalam 23 kelas. Kegiatan koreksi geometrik dan intrepetasi citra satelit dilaksanakan oleh Ditjen Planologi Kehutanan, Kementerian Kehutanan, selaku wali data peta tutupan lahan di Indonesia. Untuk kebutuhan analisis perubahan lahan pada penelitian ini, 23 kelas penutupan lahan kembali menjadi 17 kelas. Hal ini bertujuan agar analisis perubahan lahan menjadi lebih terarah.

- **Analisis perubahan tutupan lahan**

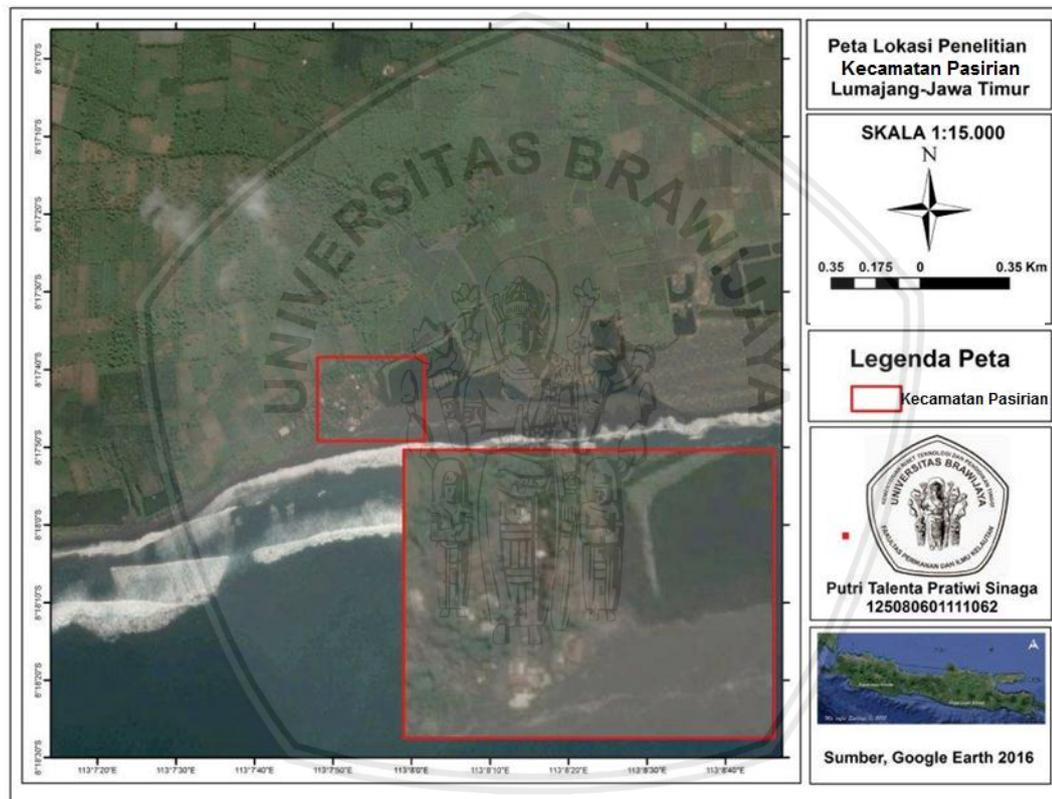
Analisis perubahan tutupan lahan dilakukan dengan membuat matriks perubahan tutupan lahan berdasarkan analisis GIS dari matriks tahun 2014 dan tahun 2017. Dari matriks perubahan tutupan lahan dapat diketahui perubahan yang terjadi dari setiap tutupan lahan dan berapa luasnya.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir Kecamatan Pasirian, Lumajang pada bulan Oktober 2017. Kecamatan Pasirian berada pada posisi titik koordinat antara $113^{\circ}8'4''$ - $113^{\circ}9'25''$ Bujur Timur (BT) dan $8^{\circ}14'03''$ - $8^{\circ}16'90''$ Lintang Selatan (LS). Peta lokasi penelitian tersaji pada Gambar 7.



Gambar 6 . Peta lokasi penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada saat *survey* lapangan merupakan alat yang sederhana serta mudah dalam pengumpulannya. Penjelasan nama alat, spesifikasi dan kegunaan) tersaji pada Tabel 5 sedangkan penjelasan bahan yang digunakan tersaji pada Tabel 6.

Tabel 5. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	GPS	Garmin Montana 64S	Menentukan titik koordinat geografis di lapangan.
2	Kamera digital	Canon EOS 500 D	Mendokumentasikan aktivitas lapang.
3	Laptop	Dell Inspiron 14 N3442 i3 intel core i3 tipe 4005U	Mengolah data spasial penelitian dan menyusun laporan penelitian.
4	Alat Tulis	Buku, pulpen dan penggaris	Mencatat dan menulis ketika pengambilan data lapang.
5	Envi	Envi 5.1	Pengolahan data citra satelit.
6	ArcGis	ArcGis 10.2	Pengolahan data citra satelit.
7	Microsoft word	Microsoft Word 2010	Sebagai alat untuk membuat laporan.
8	Microsoft excel	Microsoft Excel 2010	Mengolah data numerik.

Tabel 6. bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1	Citra Landsat 8 OLI	Citra Landsat 8 OLI tahun 2014 dan 2017	Diolah sebagai bahan untuk pemetaan lahan.
2	Peta rupa Bumi Indonesia (RBI)	Skala 1 : 25. 000	Batas wilayah kajian kecamatan Pasirian, Lumajang Jawa Timur.
3	Peta kerja	Peta hasil Google Earth dengan peta rupa bumi dan diberi lokasi penelitian	Sebagai acuan titik pengambilan lokasi.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa tahap pengumpulan data dengan metode, yakni pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder. Penjelasan dari masing-masing metode pengumpulan data dibawah ini.

3.3.1 Tahap Persiapan Pengumpulan Data Primer

Data utama terdiri atas data citra penginderaan jauh dan data lapangan. Citra penginderaan jauh digunakan sebagai sumber data untuk memperoleh informasi luas lahan. Data citra satelit yang digunakan adalah citra satelit

Landsat 8 OLI pada tahun 2014 dan pada tahun 2017. Kedua data citra satelit ini dapat diunduh melalui website www.earthexplorer.usgs.gov pada bulan Oktober di tahun 2017. Jenis dan resolusi spasial citra penginderaan jauh yang digunakan disesuaikan dengan skala peta luas lahan yang dihasilkan. Data lapangan berupa data koordinat digunakan untuk mendukung re-interpretasi dan validasi yang diambil melalui luas lahan tutupan mangrove.

3.3.2 Pengumpulan Data sekunder

Pengumpulan data sekunder yang akan dilakukan untuk mendapatkan luas lahan tutupan mangrove di daerah kajian. Data sekunder yang digunakan adalah data citra Google Earth dengan tahun yang berbeda yaitu pada tahun 2014 dan pada tahun 2017. Data RBI dengan skala 1 : 25.000 yang digunakan sebagai batas wilayah kajian penelitian yakni Kecamatan Pasirian.

Pengolahan data citra landsat terdiri dari tiga tahapan, yaitu pengolahan awal citra, pengolahan data secara visual, dan pengolahan data secara digital. Hasil pengolahan data tersebut disajikan sebagai informasi spasial.

3.3.2.1 Pengolahan Awal Citra

Pengolahan awal citra (*pre-image processing*) merupakan tahap awal dari pengolahan citra satelit Landsat 8 OLI berupa perbaikan atau koreksi terhadap data citra yang masih memiliki kesalahan di dalamnya. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas data citra yang akan berpengaruh terhadap hasil akhir yang akan dicapai. Tahapan pengolahan awal citra meliputi perubahan format, *pansharpening*, mozaik citra, pemotongan citra, penyusunan komposit warna.

- **Perubahan Format**

Citra Satelit landsat 8 (OLI) yang telah diunduh memiliki format data dalam bentuk GeoTiff/.TIFF, sehingga perlu dilakukan perubahan format kedalam bentuk *Image/.img* menggunakan *software Envi 5.1*.

- **Pansharpening**

Pansharpening merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mempertajam kenampakan objek pada citra dalam melakukan analisis visual. Penajaman objek ini dilakukan dengan menggabungkan citra multiband (1,2,3,4,5,6,7,8, dan 9) yang memiliki resolusi 30 meter x 30 meter dan band pankromatik (band 8) yang memiliki resolusi spasial 15 meter x 15 meter. Karakteristik band landsat 8 dapat dilihat pada Tabel 7.

Proses penggabungan ini menghasilkan citra yang memiliki banyak warna dengan resolusi spasial yang lebih tinggi yaitu 15 meter x 15 meter. Metode penggabungan citra yang digunakan adalah metode *Brovey Transform* atau Transformasi Brovey. Metode ini merupakan metode yang paling populer untuk memadukan dua macam citra yang berbeda resolusi spasial (Danoedoro, 2012). Metode *Brovey Tranform* dapat diketahui dengan rumus:

$$\text{Saluran_MP} = \frac{\text{Saluran M}}{\text{Saluran M} + \text{Saluran H} + \text{Saluran B}} \times \text{Saluran P}$$

$$\text{Saluran_HP} = \frac{\text{Saluran M}}{\text{Saluran M} + \text{Saluran H} + \text{Saluran B}} \times \text{Saluran P}$$

$$\text{Saluran_HP} = \frac{\text{Saluran M}}{\text{Saluran M} + \text{Saluran H} + \text{Saluran B}} \times \text{Saluran P}$$

Keterangan :

M = Saluran merah

B = Saluran biru

H = Saluran hijau

P = Saluran pankromatik

Tabel 7. Karakteristik band citra Landsat 8 (USGS, 2014)

Saluran	Panjang gelombang	Resolusi spasial (m)
1 coastal blue	0.43 - 0.45 μm	30 m
2 Blue	0.45 - 0.51 μm	30 m
3 Green	0.53 - 0.59 μm	30 m
4 Red	0.64 - 0.67 μm	30 m
5 NIR	0.85 - 0.88 μm	30 m
6 SWIR 1	1.57 - 1.65 μm	30 m
7 SWIR 2	2.11 - 2.29 μm	30 m
8 PANKROMATIK	0.50 - 0.68 μm	15 m
9 Cirrus	1.36 - 1.38 μm	30 m
10 TIRS 1	10.6 - 11.19 μm	100 m
11 TIRS 2	11.5 - 12.51 μm	100 m

- **Mozaik Citra**

Mozaik citra merupakan proses menggabungkan beberapa citra yang kohesif yang terdiri atas beberapa *scene* pada citra landsat 8 dengan angka *path/row* untuk digabungkan menjadi satu *scene* untuk pengolahan selanjutnya.

- **Pemotongan Citra (Cropping)**

Pemotongan citra (*cropping*) dilakukan untuk mengetahui lokasi penelitian yang diamati sesuai dengan batas administrasi Kecamatan Pasirian. Pemotongan citra dilakukan dengan menggunakan *Software Envi 5.1* dan *ArcGis*.

- **Penyusunan Komposit Warna**

Penyusunan komposit warna diperlukan untuk mempermudah intepretasi citra landsat. Susunan komposit warna dari kanal citra landsat minimal terdapat kanal Inframerah dekat untuk mempertajam penampakan unsur vegetasi. Komposit warna pada penelitian ini yaitu digunakan komposit band RGB 5, 6, dan 4 untuk Landsat 8.

3.3.2.2 Interpretasi Data Secara Visual

Interpretasi secara visual (manual) dilakukan untuk mengidentifikasi tutupan lahan yang terlihat pada citra sebelum melakukan pengamatan lapangan. Identifikasi citra dilakukan berdasarkan unsur-unsur karakteristik citra yaitu rona/warna, bentuk, tekstur, pola, bayangan, ukuran, asosiasi, dan situs. Interpretasi secara visual dilakukan pada citra *hardcopy* ataupun citra yang tertayang pada monitor komputer.

Interpretasi ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran secara umum kondisi dan jumlah tutupan lahan yang ada di Kecamatan Pasirian, Interpretasi citra secara visual dilakukan pada citra dengan komposit warna terbaik.

3.3.2.3 . Pengamatan Data Lapangan (*Ground Check*)

Kegiatan pengamatan di lapangan dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif analitik pada setiap kelas tutupan lahan. Penentuan koordinat titik pengamatan sesuai dengan objek tutupan lahan yang ada disertai dengan pengamatan objek dan foto kenampakan tutupan lahan pada kondisi sebenarnya di lapangan. Selain itu, kondisi topografi dan kemudahan aksesibilitas juga mendukung untuk pengambilan koordinat titik dengan menggunakan alat bantu GPS (*Geographic Positioning System*).

3.3.2.4 Pengolahan Data Secara Digital

Analisis citra digital merupakan suatu proses penyusunan, pengurutan, atau pengelompokan suatu piksel citra digital multispektral ke dalam beberapa kelas berdasarkan kategori objek. Analisis citra digital yang digunakan pada penelitian ini adalah klasifikasi terbimbing (*Supervised*). Klasifikasi terbimbing (*supervised*) merupakan metode yang diperlukan untuk mentransformasikan data citra multispektral ke dalam kelas-kelas unsur spasial. Setiap piksel yang berada pada satu kelas diasumsikan berkarakteristik sama, sehingga dilakukan pemilihan area

contoh untuk mengelompokan objek secara terpisah. Tahapan analisis citra digital, yaitu:

- **Penentuan Area Contoh (*Training Area*)**

Penentuan area contoh dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil interpretasi citra secara visual, peta rupa bumi dan pengambilan titik objek di lapangan. Pengambilan titik objek dilapangan harus mewakili satu kelas atau kategori tutupan lahan. Titik yang menjadi area contoh (*training area*) diambil kedalam beberapa piksel dari setiap kelas tutupan lahannya dan ditentukan lokasinya pada citra komposit untuk menganalisis informasi statistik yang diperoleh dari lapang. Secara teoritis jumlah piksel yang harus diambil per kelas adalah sebanyak jumlah band yang digunakan plus satu ($N+1$). Akan tetapi pada prakteknya, jumlah piksel yang harus diambil dari setiap kelas biasanya 10 sampai 100 kaliu jumlah band yang digunakan ($10N-100N$) (Jaya, 2010).

- **Klasifikasi Tutupan Lahan**

Analisis citra digital yang digunakan adalah klasifikasi terbimbing (*supervised*) merupakan metode yang diperlukan untuk mentransformasikan data citra multi-spektral ke dalam kelas-kelas unsur spasial. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode peluang maksimum (*maximum likelihood classifier*). Metode *maksimum likelihood* mempertimbangkan nilai rata-rata dan keragaman antarkelas dan saluran (kovariansi) (lillesand *et al.* 1990). Nilai pada metode *maksimum likelihood* didasarkan pada nilai piksel sama dan identik pada citra.

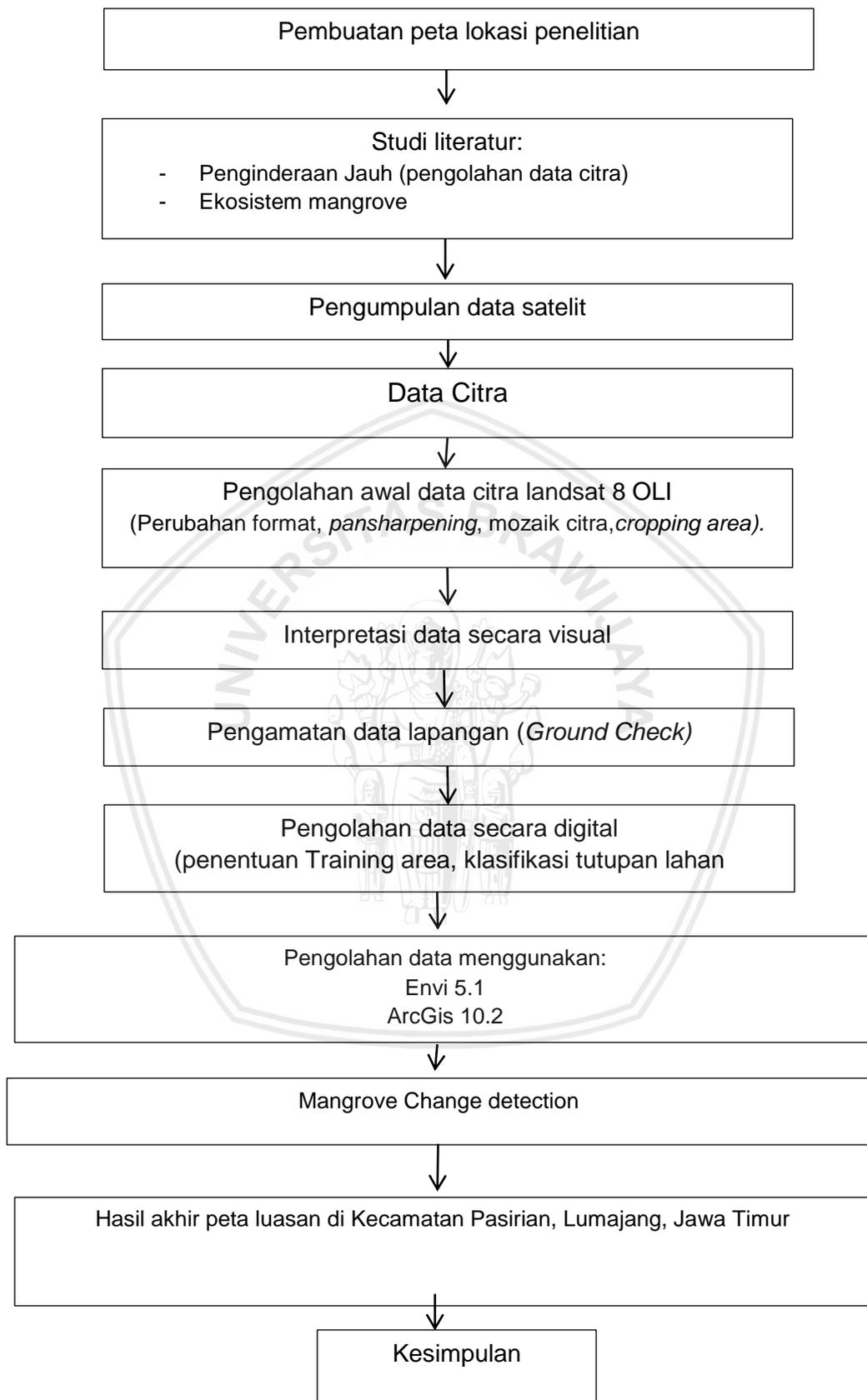
- **Klasifikasi Tak Terbimbing (*Unsupervised classification*)**

Klasifikasi tak terbimbing menggunakan algoritma untuk mengkaji atau menganalisis sejumlah besar piksel yang tidak dikenal dan membaginya dalam sejumlah kelas berdasarkan pengelompokan nilai digital citra. Kelas yang dihasilkan adalah kelas spektral. Pengelompokan kelas didasarkan pada nilai natural spektral citra. Klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised classification*) dilakukan dengan pengelompokan objek menurut sifat spektral naturalnya yang sama sehingga dapat dikelompokkan ke dalam kategori tertentu. Tahapan ini disebut analisis kelompok (*cluster analysis*)

- **Klasifikasi terbimbing (*Supervised classification*)**

Klasifikasi supervised merupakan suatu metode klasifikasi yang menggunakan area sampling. Ketelitian ditentukan oleh kualitas sampling dan jumlah sampel. Area sampel dibuat dengan menggunakan *Region Of Interest* (ROI). ROI harus terlebih dahulu dibuat sebelum melakukan proses klasifikasi supervised ini. ROI adalah area sampling yang dibentuk sebagai *training area* pada klasifikasi *supervised*.

Klasifikasi *supervised* dapat diartikan sebagai teknik klasifikasi yang diawasi. Klasifikasi supervised ini melibatkan interaksi analis secara intensif, dimana analis menuntun proses klasifikasi dengan identifikasi objek pada citra. Oleh karena itu, pengambilan sampel perlu dilakukan dengan mempertimbangkan pola spektral pada setiap panjang gelombang tertentu, sehingga diperoleh daerah acuan yang baik untuk mewakili suatu objek tertentu.



Gambar 7. Diagram alur penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

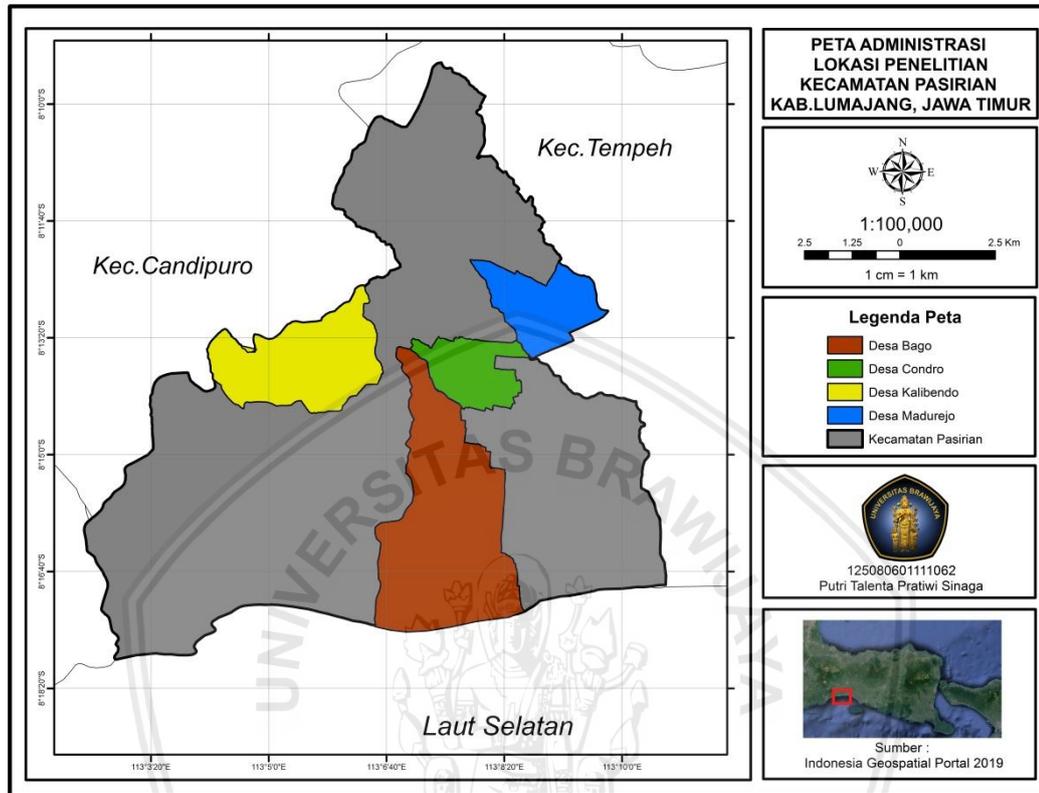
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Menurut website pemerintah Kabupaten Lumajang (2019), Desa Selok Awar Awar merupakan salah satu desa yang berada di kecamatan Pasirian, kabupaten Lumajang provinsi Jawa Timur yang terletak di posisi antara $113^{\circ}8'4''$ - $113^{\circ}9'25''$ Bujur Timur (BT) dan $8^{\circ}14'03''$ - $8^{\circ}16'90''$ Lintang Selatan (LS). Batas-batas administrasi desa Selok Awar di kecamatan Pasirin kabupaten Lumajang meliputi :

- Sebelah barat : Desa Kalibendo
- Sebelah Utara : Desa Madurejo
- Sebelah Timur : Desa Condro
- Sebelah Selatan : Desa Bago

Lumajang merupakan masih termasuk daerah tropis yang dapat diartikan sebagai sesuatu yang terletak di antara garis *isotern* di bumi bagian utara atau selatan. Jarak tempuh desa Selok Awar-awar dari kota Lumajang yaitu berjarak 18 Km dan memiliki luas keseluruhan desa adalah 14,78 Km². Menurut website pemerintah Kabupaten Lumajang (2019) jumlah penduduk desa Selok Awar-awar sebanyak 9.109 (sembilan ribu seratus sembilan) jiwa dan memiliki 3 jumlah dusun, 20 RW serta 59 RT. Kecamatan Pasirian terdiri dari 11 desa dengan klasifikasi (menurut Badan Pusat Statistik), 2 desa dengan klasifikasi desa perkotaan yaitu desa Condro dan desa Pasirian. Sedangkan 9 desa lainnya dengan klasifikasi desa perdesaan diantaranya: desa Gondoruso, Kalibendo, Bades, Bago, Selok Awar-awar, Condro, Pasirian, Madurejo, Sememu, Nguter, Selokanyar. Desa Selok Awar-awar memiliki potensi yang luar biasa untuk dikembangkan menjadi desa wisata di Pesisir Selatan Lumajang. Sebuah desa yang memiliki potensi seharusnya dikembangkan dengan baik dan potensi pasir

yang berada di pesisir Selatan harus dilestarikan yaitu dengan melakukan penanaman pohon mangrove dan cemara udang di Pesisir Pantai Watu Pecak.

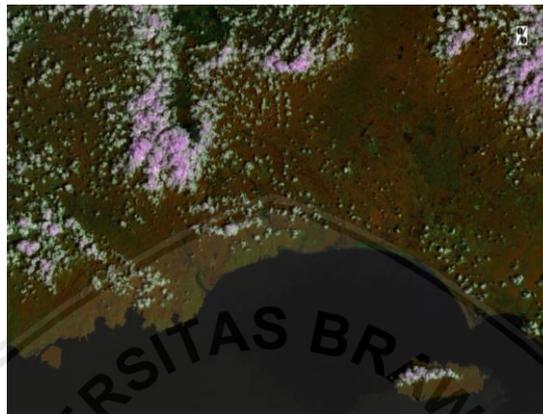


Gambar 8. Peta administrasi Kecamatan Pasirian

4.2 Kombinasi Band Terbaik

Citra Landsat 8 merupakan satelit dengan misi kelanjutan dari citra Landsat 7 dengan spesifikasi band yang baru maupun dari rentang spektrum panjang gelombang elektromagnetik yang ditangkap oleh sensor. Jumlah saluran band yang ada di landsat 8 lebih banyak dibanding dengan landsat 7 dengan fungsi yang berbeda. Perubahan kenampakan pada citra dapat diperbaiki dengan metode perbaikan spasial. Perbaikan spasial atau penajaman spasial merupakan perbaikan dengan memperbaiki nilai piksel berdasarkan nilai piksel itu sendiri dengan piksel yang ada disekitarnya. Penajaman citra yang digunakan adalah *pansharpening* yang merupakan perbaikan dengan penajaman citra yang

mengkonbinasikan resolusi band band yang tinggi (pankromatik) sebagai acuan dan band multispektral dalam aspek warna (visualisasi dalam warna merah, hijau, dan biru). Metode ini paling populer digunakan untuk memadukan nilai dua macam citra yang berbeda resolusi spasial dapat dilihat pada Gambar 9.



gambar 9. Kombinasi Band pada Landsat 8 OLI

4.3 Klasifikasi citra

Klasifikasi citra menggunakan dua metode yaitu klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised classification*) dan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) yang berkaitan dengan pendekatan dalam pengenalan pola. Data citra yang telah dikoreksi dapat diklasifikasikan dengan metode tak terbimbing dan terbimbing.

Klasifikasi menggunakan metode tak terbimbing (*unsupervised classification*) merupakan metode pengkelasan yang dilakukan apabila belum mengetahui betul lokasi yang akan diteliti. Hasil dari klasifikasi metode *unsupervised classification* tahun 2014 dan 2017 terdapat 4 kelas yang berbeda. Perhitungan dilakukan pada kelas 1 sampai 4. Luas masing masing kelas dapat ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Luasan Menggunakan Metode klasifikasi

	Kelas	Luasan 2014 (Ha)	Luasan 2017 (Ha)
1	Lahan kosong	77,88	584,33
2	mangrove	92,16	70,39
3	pemukiman	265,94	212,68
4	sawah	640,86	209,44
	Total	1076,86	1076,86

Hasil klasifikasi yang ditampilkan pada Tabel 1 diketahui bahwa kelas 1 yaitu lahan kosong ditahun 2014 adalah 77,88 Ha dan mengalami penambahan luasan pada 2017 adalah 584,33 Ha. Luasan kelas 2 yaitu mangrove pada tahun 2014 adalah 92,16 dan mengalami penurunan luasan pada tahun 2017 adalah 70,39 Ha. Luasan kelas 3 yaitu pemukiman pada tahun 2014 adalah 265,94 Ha dan juga mengalami penurunan luas pada tahun 2017 adalah 212,68 Ha. Luasan kelas 4 yaitu sawah pada tahun 2014 adalah 640,86 Ha dan juga mengalami penurunan luas pada tahun 2017 adalah 209,44 Ha. Setelah didapatkan luasan pada masing masing kelas di tahun 2014 dan 2017 dihitung jumlah luasan adalah 1076,86 Ha.

Berdasarkan pada Tabel 1 juga diketahui bahwa pada tahun 2014 luasan tertinggi terdapat pada kelas 4 yaitu sawah dengan luas 640,86 Ha sedangkan luasan terendah pada kelas 1 yaitu lahan kosong dengan luas 77,88 Ha. Pada tahun 2017 luasan tertinggi pada kelas 1 yaitu lahan kosong dengan luas 584,33 Ha dan luas terendah pada tahun 2017 terdapat pada kelas 2 yaitu mangrove dengan luas 70,39 Ha.

- **Analisis Kerapatan Berdasarkan persentasi**

Berdasarkan hasil pengolahan data citra landsat 8 OLI tahun 2014 dan tahun 2017 berikut ini merupakan hasil perhitungan analisis kerapatan berdasarkan persentase dan selisih pada masing-masing kelas pada tahun 2014 dan tahun 2017. Nilai luasan ini diperoleh dari hasil kalkulasi geometri di ArcGis dari masing masing kelas yang kemudian dicatat pada microsoft excel untuk diketahui persentasenya.

Tabel 9. Perhitungan analisis kerapatan persentase

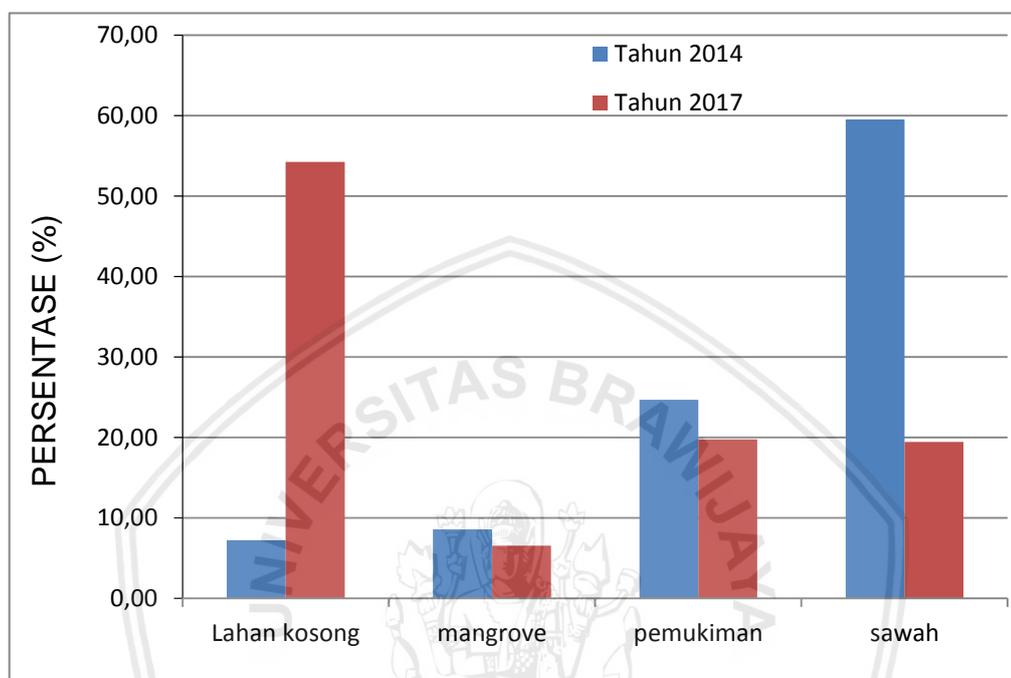
	Kelas	Luasan 2014 (Ha)	Luasan 2017 (Ha)	Persentase 2014 (%)	Persentase 2017 (%)	Selisih Tahun 2014 Dan 2017
1	Lahan kosong	77,88	584,33	7,23	54,26	(+)506,45
2	mangrove	92,16	70,39	8,56	6,54	(-)21,76
3	pemukiman	265,94	212,68	24,70	19,75	(-) 53,26
4	sawah	640,86	209,44	59,51	19,45	(-)431,42
	Total	1076,84	1076,84	100	100	

Berdasarkan pada tabel 2 diketahui luas kelas 1 yaitu lahan kosong di tahun 2014 adalah 77,88 Ha dengan persentase 7,23 % dan mengalami kenaikan persentase di tahun 2017 adalah 54,26 % dengan luasan adalah 584,33 Ha, dan berdasarkan persentase kelas 1 yaitu lahan kosong mengalami penambahan selisih adalah (+)506,45 Ha. Kelas 2 yaitu mangrove di tahun 2014 adalah 92,16 Ha dengan persentase 8,56 % dan mengalami penurunan

persentase di tahun 2017 adalah 6,54 % dengan luasan 70,39 Ha, dan berdasarkan persentase kelas 2 yaitu mangrove mengalami pengurangan selisih adalah (-)21,76 Ha. Kelas 3 yaitu pemukiman di tahun 2014 adalah 265,94 Ha dengan persentase 24,70 % dan mengalami penurunan persentase di tahun 2017 adalah 19,75 % dengan luasan 212,68 Ha, dan berdasarkan persentase kelas 3 yaitu pemukiman mengalami pengurangan selisih adalah (-) 53,26 Ha. Kelas 4 yaitu sawah di tahun 2014 adalah 640,86 Ha dengan persentase 59,51 % dan mengalami penurunan persentase di tahun 2017 adalah 19,45 % dengan luasan 209,44 Ha, dan berdasarkan persentase kelas 4 yaitu sawah mengalami pengurangan selisih adalah (-)431,42 Ha. Setelah didapatkan persentasi luasan pada masing masing kelas, setiap kelas dihitung selisih luasannya di tahun 2014 dan 2017 kemudian dijabarkan berdasarkan acuan nilai persentasi yaitu 100% .

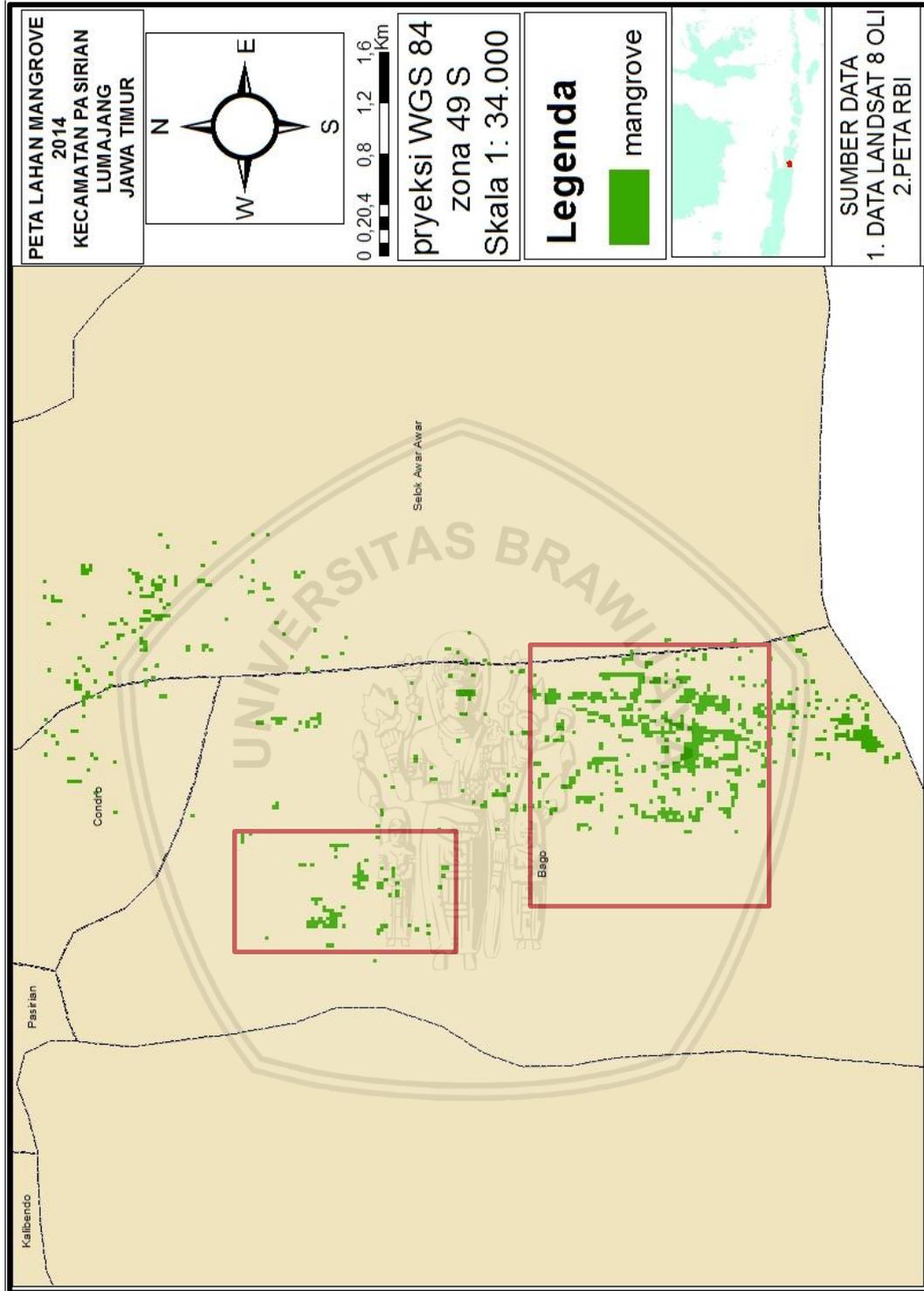
Persentase luasan pada masing masing kelas di tahun 2014 dan di tahun 2017 yang mengalami penambahan selisih terdapat pada kelas 1 yaitu lahan kosong adalah (+)506,45 Ha yang membuat kenaikan persentase. sedangkan persentase luasan di tahun 2014 dan ditahun 2017 pada kelas 2 yaitu mangrove, kelas 3 yaitu pemukiman dan kelas 4 yaitu sawah mengalami pengurangan selisih yang membuat penurunan persentase luasannya. Adapun kelas yang mengalami pengurangan selisih luasan paling besar di tahun 2014 dan di tahun 2017 adalah (-)431,42 Ha pada kelas 4 yaitu sawah dengan penurunan persentase yang drastis. Perhitungan luasan kerapatan dapat dilihat pada Tabel 2 dan dengan Grafik 1.

Adapun kelas yang mengalami pengurangan selisih luasan paling besar di tahun 2014 dan di tahun 2017 adalah (-)431,42 Ha pada kelas 4 yaitu sawah dengan penurunan persentase yang drastis. Perhitungan luasan kerapatan dapat dilihat pada Tabel 2 dan dengan Grafik 1 dibawah ini:

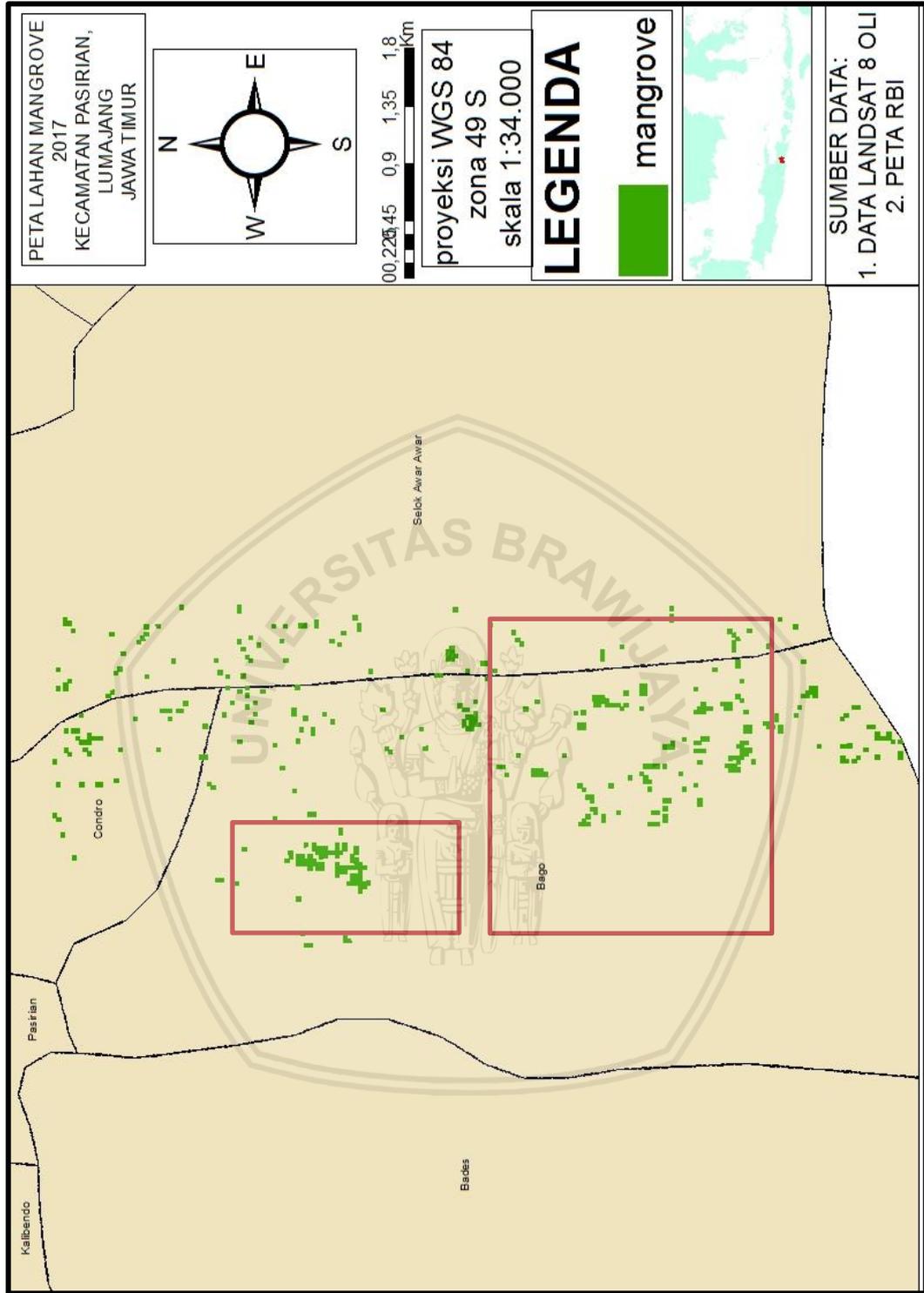


Grafik 1. Persentase perubahan tutupan lahan pada tahun 2014 dan 2017

Berdasarkan grafik 1 pada perhitungan kerapatan persentasi pada masing- masing kelas di tahun 2014 dan tahun 2017 dijelaskan bahwa garis vertikal adalah keterangan hitungan persentase (%) dari luasan kelas, sedangkan garis horizontal adalah keterangan nama pada masing masing kelas, serta penjelasan warna biru dan merah adalah keterangan tahun data yaitu 2014 bewarna biru dan di tahun 2017 bewarna merah. Adapun Hasil klasifikasi pada masing masing kelas di tahun 2014 dan tahun 2017 tersaji pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 10. Peta Mangrove di Kecamatan Pasirian tahun 2014



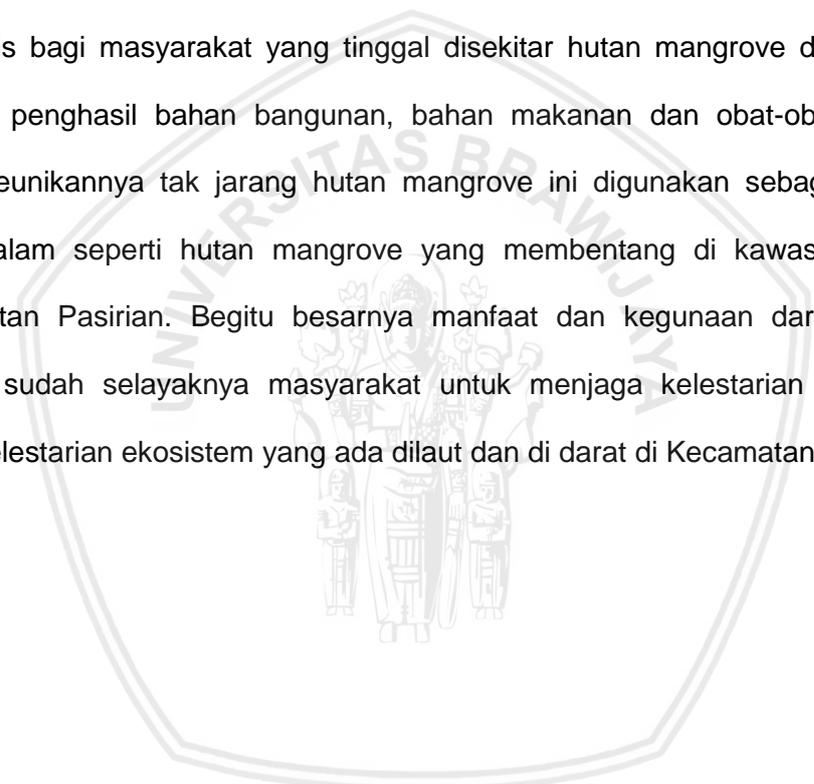
Gambar 11. Peta Mangrove di Kecamatan Pasirian tahun 2017

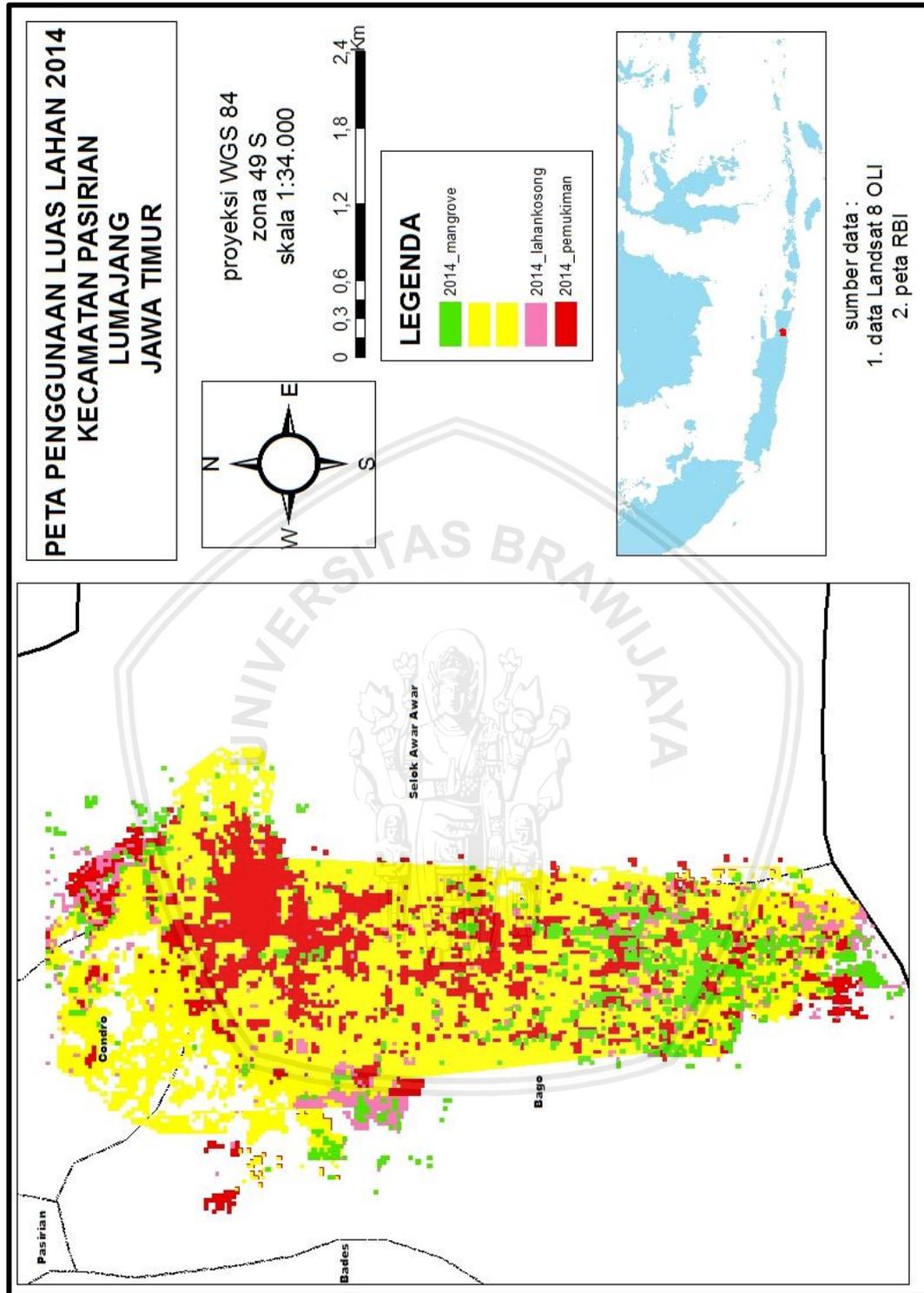
Berdasarkan pemetaan citra satelit pada gambar peta lahan mangrove 2014 di Kecamatan Pasirian, Lumajang, Jawa Timur diketahui bahwa sebaran vegetasi mangrove di sisi sebelah selatan Kecamatan Pasirian didominasi hamparan pohon pohon mangrove yang meluas dan padat serta sebaran vegetasi mangrove di sisi sebelah barat didominasi hamparan pohon yang meluas tetapi tidak padat. Sedangkan berdasarkan pemetaan citra satelit pada gambar peta lahan mangrove 2017 Kecamatan Pasirian, Lumajang, Jawa Timur diketahui bahwa sebaran mangrove di sisi sebelah Selatan kecamatan Pasirian terhampar pohon pohon mangrove jarang dan berkelompok di beberapa titik begitu juga di sisi sebelah barat hamparan pohon pohon mangrove terhampar vegetasi mangrove di beberapa titik.

Persebaran vegetasi mangrove di Kecamatan Pasirian ini dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah adanya aktivitas pertambangan pasir yang menyisakan kubungan air, sehingga membentuk seperti danau-danau kecil yang tersebar di berbagai titik sepanjang luas pantai di selok Awar-awar Kecamatan Pasirian, Lumajang, Jawa Timur. Bila terjadi ombak besar maka air laut masuk ke lahan daratan warga, dimana diketahui mayoritas warga di Kecamatan Pasirian mengandalkan lahan daratan yang terletak di pesisir pantai watu Pecak sebagai mata pencarian. Hal ini yang mengakibatkan para petani harus rela merugi bahkan terancam gagal panen, karna air laut membuat tanaman busuk dan mati. Setiap hari sekitar kurang lebih 300 sampai dengan 400 truk yang lalu lalang masuk di kawasan Watu Pecak, dan juga adanya pemakaian eskavator atau alat pemberat yang dilakukan untuk eksploitasi tambang disekitar pesisir pantai. Belum adanya papan peringatan tanda bahaya gelombang tinggi di Watu pecak Desa Selok Awar-Awar di Lumajang juga sangat membahayakan warga pesisir pantai. Keadaan ini menyebabkan persebaran

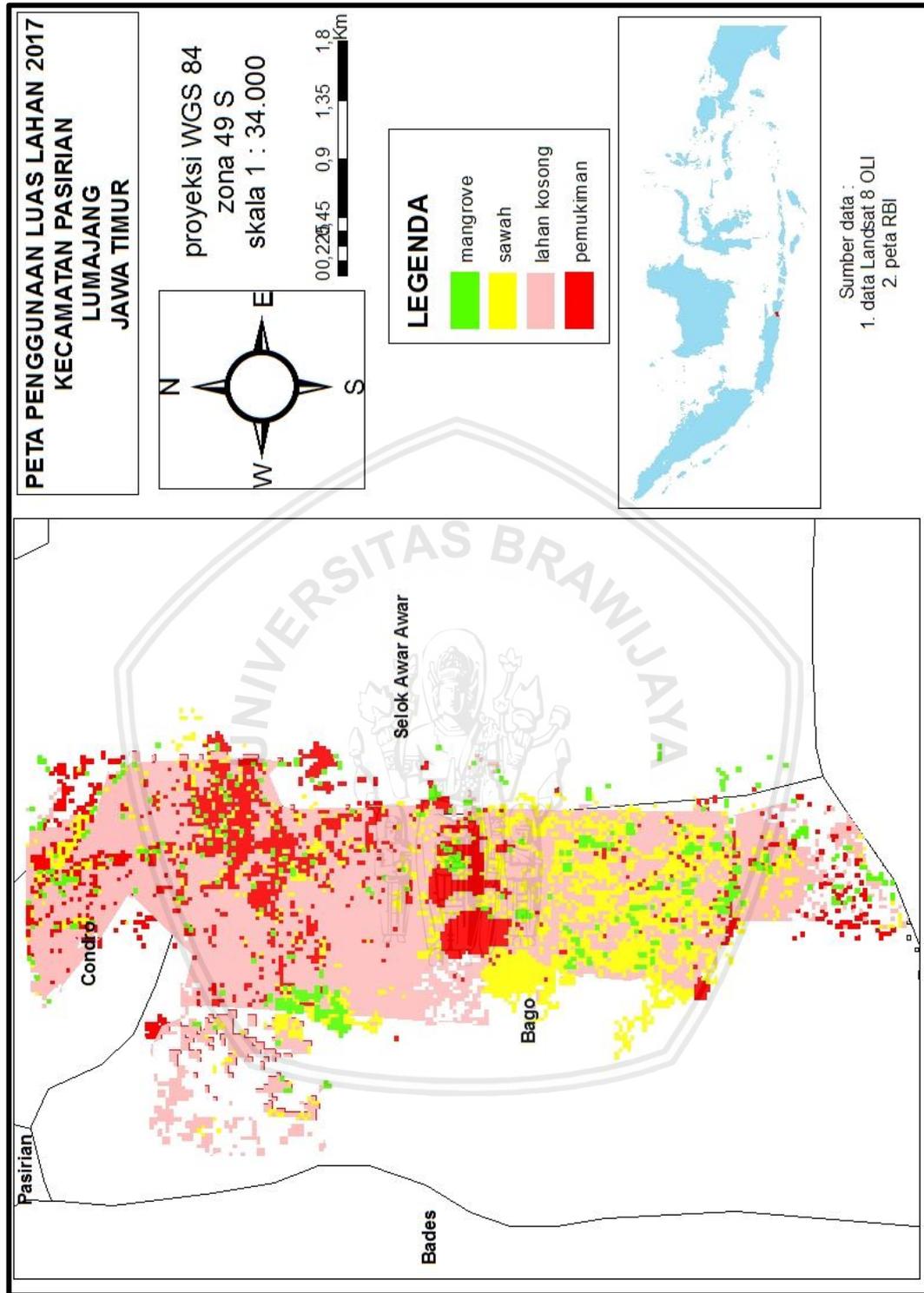
lahan mangrove di tahun 2014 sebagian berubah dengan persentase tinggi di tahun 2017 yaitu menjadi lahan kosong, dan ada juga sawah.

Diketahui bahwa fungsi dan manfaat hutan mangrove sangat besar baik untuk kehidupan manusia maupun kestabilan lingkungan pesisir di Kecamatan Pasirian. Secara fisik hutan mangrove berfungsi sebagai penjaga kestabilan garis pantai, melindungi tebing sungai dan pantai dari abrasi dan erosi serta sebagai filter air laut untuk menjadi air tawar. Selain itu mangrove juga memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat yang tinggal disekitar hutan mangrove diantaranya sebagai penghasil bahan bangunan, bahan makanan dan obat-obatan. Dan karna keunikannya tak jarang hutan mangrove ini digunakan sebagai tempat wisata alam seperti hutan mangrove yang membentang di kawasan pesisir Kecamatan Pasirian. Begitu besarnya manfaat dan kegunaan dari pada itu sendiri, sudah selayaknya masyarakat untuk menjaga kelestarian mangrove untuk kelestarian ekosistem yang ada dilaut dan di darat di Kecamatan Pasirian.





Gambar 12. Peta penggunaan luas lahan 2014



Gambar 13. Peta penggunaan luas lahan 2017

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil data lapang dan analisis dari penelitian ini, didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Hasil analisis perubahan luasan tutupan mangrove di kecamatan Pasirian Lumajang pada tahun 2014 adalah 92,160001 Ha dengan persentase 8,56 % dan tahun 2017 adalah 70,395569 Ha dengan persentase 6,54 % dan ditemukan mengalami penurunan luas sebesar (-)21,764432 Ha dalam kurun waktu 3 tahun.
2. Hasil analisis data lapang perubahan luasan lahan mangrove yang terjadi di Kecamatan Lumajang dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah penambahan pasir yang menyisakan kubangan air, sehingga membentuk seperti danau danau kecil yang tersebar di berbagai titik sepanjang luas pantai di selok Awar-awar dan terdapat perubahan yang signifikan dengan berubahnya luas lahan mangrove menjadi lahan kosong adalah 584,337497 di tahun 2017.

5.2 Saran

Saran untuk peneliti lainnya, dapat menggunakan metode klasifikasi berdasarkan penambahan jumlah objek dan titik stasiun. Sampling mangrove dapat dilakukan pada lokasi yang mewakili sebaran mangrove yang ada di tiap lokasi kajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia. Jakarta: Kantor Menteri Lingkungan Hidup
- Alikodra, 1995 in Tambunan, Sihar Tigor Benjamin. (2005). Pengelolaan Hutan Mangrove di Kabupaten Asahan. Studi kasus partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove di Kecamatan Lima Puluh Kabupaten Asahan. *Jurnal Studi Pembangunan. Volume 1, Nomor 1.*
- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Buku. Kanisius. Yogyakarta. 180 p
- Bakara, J., (2014), Sistem Manajemen Data Citra Satelit Penginderaan Jauh Resolusi Tinggi Untuk Kebutuhan Nasional, Deteksi Parameter Geobiofisik dan Diseminasi Penginderaan Jauh, Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014
- Bengen DG. 2002. *Ekosistem dan sumberdaya alam pesisir dan laut serta prinsip pengelolaannya*. Bogor (ID). Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2003. Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 305/Kpts-II/2—3. Jakarta: Dephut
- Diposaptono S, Budiman, dan Agung F. 2009. Menyiasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau Pulau Kecil. Bogor: Penerbit Buku Ilmiah Populer
- Gultom, 2010. Studi keanekaragaman mangrove berdasarkan tingkat salinitas air laut di Desa Selotong. <http://himiteka.lk.ipb.ac.id/2017/10/02/zonasi-mangrove/>.
- Haryanto, 2008. *Rehabilitasi Hutan Mangrove: Pelestarian Ekosistem Pesisir Pantai dan Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*. Vol. XIV No 2 Oktober 2008 STAIN Pamekasan
- Hidayah dan Dwi, 2013. Analisa Temporal Perubahan Luas Hutan Mangrove Di Kabupaten Sidoarjo Dengan Memanfaatkan Data Citra Satelit. *Jurnal Bumi Lestari* Volume 13 No 2 Agustus 2013.
- Indriasari, 2009. Klasifikasi supervised dan penerapannya dalam dunia pengetahuan

- Kusmana, 2003. Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Irwanto. 2008. Hutan Mangrove dan Manfaatnya. Ambon
- Karuniastuti, 2013. Peranan hutan mangrove bagi lingkungan Hidup. Forum Manajemen. Vol. 06 No 1
- Koomen 2007. Modelling Land –use change: progress and application. Book with 181 Reads. Geojournal Library Vol 90
- Laremba, 2014. Sebaran dan kerapatan Mangrove di Teluk Kota Kendari Sulawesi Tenggara. FPIK, Universitas Hassanuddin, Makassar.
- Lillesand, 2007. Penginderaan Jauh dan Interpretasi citra. Terjemahan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Lillesand, Kiefer. 1994. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Lisna, Malik. Adam, Toknok, 2017. Potensi Vegetasi Hutan Mangrove Di Wilayah pesisir pantai desa khatulistiwa kecamatan tinombo selatan kabupaten parigi moutung. ISSN Hal 67-70. Warta Rimba. Vol (5) No1.
- Macnae, W. 1974 in FAO. Mangroves Forest and Fisheries. FAO/UNDP Indian Ocean Fishery Programme. Indian Ocean Fishery Commission. Publication IOFCDev/74/34-35
- Novianty, et al, 2011. Identifikasi Kerusakan dan Upaya Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Pantai Utara Kabupaten Subang. Jurnal Perikanan Kelautan, 2012
- Nyabakken, J.W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia, Jakarta. 459 hal.
- Rachmawati, 2017. pemrosesan citra menggunakan formula pada software envi 5.1. Departemen Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

- Rukmana, R,1995. Budidaya pengelolaan pasca Panen. Kanisius, Yogyakarta. Hal 15, 18, 30-31
- Rusila,Yus Noor., M..Khazali dan I N.N Suryadiputra. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Bogor:PKAWI IP
- Saefurahman, G. 2008: Distribusi Kerapatan dan Perubahan Luas Vegetasi Mangrove Gugus Pulau Pari Kepulauan Seribu Menggunakan Citra Formosat 2 dan Landsat 7 etm+. Institut Pertanian Bogor
- Sampurno,2016. Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 9 Operational Land Imager (OLI) di Kabupaten Sumedang
- Schaduw, J.N.W., F. Yulinda, D.G. Bengen. &I .Setyobubiandi. 2011. Pengelolaan ekosistem Mangrove Pulau pulau kecil Taman Nasional Bunaken Berbasis Kerentanan. Jurnal Agrisains. 12(3)
- Sekretariat FWI Simpul Bogor, 2003. Klasifikasi multispektral diawali dengan menentukan nilai piksel tiap objek sebagai sampel. Laporam RPBI RKT 2001-2003
- Setiawan Heru.2013. *Status Ekologi Hutan Mangrove Pada Berbagai Tingkat Ketebalan*. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea. Vol. 2 No. 2, Juni 2013 : 104 – 120
- Setyawan, A.D dan K.Winarno. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove Di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya: Kerusakan dan Upaya Restorasinya. Biodiversitas. 7:282-291
- Sitanggang, (2010). Kajian Pemanfaatn Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat 8) Lapan Jakarta
- Soeroyo.1992. Sifat Fungsi dan Peranan Hutan Mangrove .Jakarta. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Sonjaya
- Supriharyono, 2009. Konservasi ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis. Pustaka Pelajar. Yogyakarta

- Suzana et al (2011). Valuasi Ekonomi sumberdaya hutan mangrove di desa palaes kecamatan likupang barat kabupaten minahasa utara. ASE. Vol 7. No 2, Mei 2011 : 29-38
- Tambunan, Sihar Tigor Benjamin. 2005. Kebisingan di Tempat Kerja. (*Occupational Noise*). Andi Offset, Yogyakarta
- Tomlinson, C.B.1986. The Botany Of Mangroves. Cambridge:Cambridge University Press
- United State Geological Survey. 2019. Download citra Landsat. <https://earthexplorer.usgs.gov/> diakses pada Tanggal Februari 2019
- Harold, J. D., H,J.D. Waasp, dan B.Nababan, 2010. Pemetaan dan analisis index vegetasi mangrove di Pulau Saparua, Maluku Tengah. E-J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis 2 (1):50-58,
- Wetlands, 2019 Wetlands International didownload pada website <https://indonesia.wetlands.org/id/wetlands/apa-lahan-basah-itu/>
- Yayasan Mangrove Lestari , 1993. Pembibitan Mangrove. Diakses <http://ymldeltamahakam.blogspot.com/>

LAMPIRAN

Lampiran Dokumentasi



Lampiran 1. Desa lokasi penelitian



Lampiran 2. Kondisi lapang pada titik pengamatan sebelah timur pantai

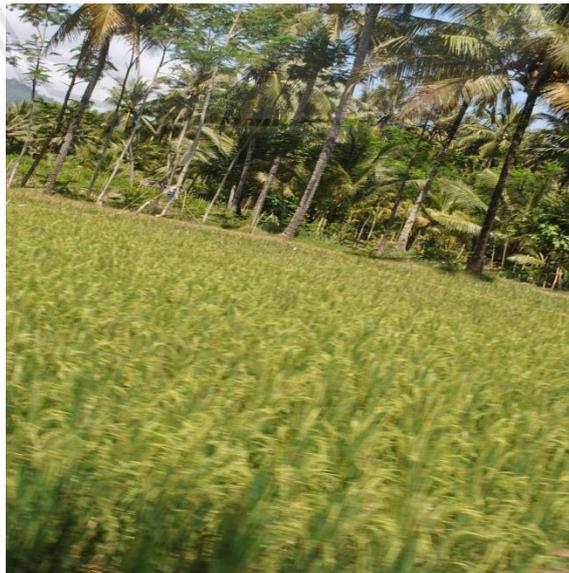


Lampiran 3. Kondisi lapang pada titik pengamatan di estuari



Lampiran 4. Tampilan fisik kubangan danau dari hasil penggalian pasir





Lampiran 5. Tampilan fisik lahan basah di wilayah pesisir



Lampiran 6. Tampilan fisik vegetasi di wilayah pesisir



Lampiran 7. Tampilan fisik pemukiman di wilayah pesisir