

SKRIPSI

**ANALISIS PENUTUPAN LAHAN PADA AREAL IZIN
PERHUTANAN SOSIAL DI KPH ANGKONA, KPH
KALAENA, DAN KPH LARONA**

Oleh:

GRACE MYLINDA JUNIARTY

M011 19 1132



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Penutupan Lahan pada Areal Izin Perhutanan Sosial di KPH Angkona, KPH Kalaena, dan KPH Larona
Nama Mahasiswa : Grace Mylinda Juniarty
No.Stambuk : M011 19 1132

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin
Menyetujui:

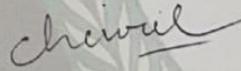
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Prof.Dr.Ir. Daud Malamassam, M.Agr., IPU
NIP. 19540209197802 1 001

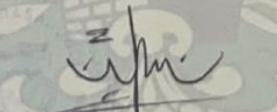
Pembimbing II



Chairil A., S.Hut., M.Hut.
NIP. 19940221202101 5 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin



Dr.Ir. Sitti Nuraeni, M.P.
NIP. 19680410199512 2 001

Tanggal Lulus: 02 April 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Grace Mylinda Juniarty

NIM : M011 19 1132

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**“ANALISIS PENUTUPAN LAHAN PADA AREAL IZIN PERHUTANAN
SOSIAL DI KPH ANGKONA, KPH KALAENA, DAN KPH LARONA”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 02 April 2024

Yang Menyatakan



Grace Mylinda Juniarty

ABSTRAK

Grace Mylinda Juniarty (M011191132). Analisis Perubahan Penutupan Lahan pada Areal Izin Perhutanan Sosial di KPH Angkona, KPH Kalaena, dan KPH Larona, di bawah bimbingan Daud Malamassam dan Chairil A.

Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Angkona, KPH Kalaena, dan KPH Larona, selama ini terus mengalami perubahan kondisi tutupan lahan (deforestasi). Penerapan kebijakan perhutanan sosial (PS) pada ketiga wilayah KPH, diharapkan dapat menurunkan tekanan terhadap kawasan hutan dan mengatasi deforestasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan membandingkan perubahan tutupan lahan, berdasarkan skema izin PS, serta mengidentifikasi faktor penyebab perubahan tutupan lahan termaksud. Penelitian dilakukan dengan menganalisis dan membandingkan tutupan lahan sebelum izin PS (hasil interpretasi citra *landsat* 7 tahun 2000) dan tutupan lahan setelah izin PS (hasil interpretasi citra *landsat* 8 tahun 2015-2023). Untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya perubahan penutupan lahan, dilakukan wawancara singkat terhadap sejumlah responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan (peningkatan) tutupan hutan kerapatan rendah yang cukup signifikan pasca pemberian izin PS. Skema Hutan Kemasyarakatan (HKm) memperlihatkan peningkatan tutupan hutan lebih tinggi pada areal izin PS di KPH Angkona, KPH Kalaena dan KPH Larona dibandingkan dengan skema Hutan Desa (HD). Adanya kegiatan pengelolaan hutan yang baik seperti pengembangan pengelolaan kawasan hutan, penandaan batas, dan pendataan potensi areal izin PS menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan tutupan lahan. Namun, kegiatan perambahan hutan akibat kurangnya pemahaman masyarakat tentang izin PS, masih tetap dijumpai di ketiga wilayah KPH.

Kata Kunci: KPH Angkona, KPH Kalaena, KPH Larona, Penutupan Lahan, Perhutanan Sosial

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas segala kasih karunia dari Allah Bapa, Tuhan Yesus Kristus, dan Roh Kudus yang senantiasa selalu menyertai penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Perubahan Penutupan Lahan pada Areal Izin Perhutanan Sosial di KPH Angkona, KPH Kalaena, dan KPH Larona**” dengan baik sebagai salah satu syarat agar bisa mendapatkan gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala masukan dan saran yang bersifat membangun kearah penyempurnaan skripsi ini.

Penyelesaian skripsi ini terlepas bantuan dari berbagai pihak yang terkait baik secara moril maupun materiil, terutama dan teristimewa dipersembahkan kepada kedua orang tua tercinta penulis. Kepada Ayahanda **Daud Bongi Bandaso** dan Ibunda **Lin Tandiarrang** yang senantiasa memberikan kasih sayang, motivasi, dan doa yang selalu dipanjatkan untuk penulis di sepanjang hidupnya. Pada kesempatan ini penulis hendak menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak **Prof. Ir. Daud Malamassam, M.Agr., IPU** dan Bapak **Chairil A., S.Hut., M.Hut.**, selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah mencurahkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. **Bapak Dr. Ir. Beta Putranto, M.Sc** dan Bapak **Ir. Munajat Nursaputra, S.Hut., M.Sc.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
3. Ibu **Dr.Andi Detti Yunianti, S.Hut., MP.** selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis.
4. Ketua Program Studi Kehutanan Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P** serta Bapak/Ibu Dosen dan seluruh staf Administrasi Fakultas Kehutanan atas bantuannya.

5. Kakak-kakak, teman-teman dan adik-adik di **Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan**, terkhusus **PSIK 2019** atas bantuan dikala penulis mendapatkan kendala selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
6. Kepada pegawai/staff **KPH Angkona, KPH Kalaena, KPH Larona**, dan Anggota **KTH/LPHD** yang telah membantu penulis dalam proses penelitian.
7. Kakak-kakak, teman-teman dan adik-adik **SMKK Unhas Muda**, terkhusus **Corvus typicus (FVS 09 MKS)** atas dukungan yang diberikan kepada penulis dalam proses penyelesaian studi.
8. Kepada sahabat-sahabat terkasih penulis **Kristia Elizabeth D., Arum Kusumawardani, Sofi Soraya Mulandani Rahmat, Aldin Al Rasyid Laora, Aulia Safitri, Lucky Valentino, Vresilia Jelsy, Auxilia Pratiwi Laenus, Thesania Kaban Palembang, Yovanka Marsanda Paotonan, Kezia Grace Talia**, dan **Marsela Anastasya** yang telah menemani penulis berbagi suka duka dan memberikan motivasi dalam menjalani perkuliahan serta membantu penulis dalam penyelesaian studi.
9. Segenap keluarga besar **OLYMPUS'19**, terima kasih atas kebersamaan dan motivasi yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
10. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Makassar, 02 April 2024



Grace Mylinda Juniarty

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Perhutanan Sosial	4
2.2. Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)	6
2.3 Penutupan Lahan dan Perubahannya.....	7
2.4 Faktor Penyebab Terjadinya Perubahan Tutupan Lahan.....	8
2.5 Evaluasi Perubahan Penutupan Lahan.....	10
2.5.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)	10
2.5.2 Penginderaan Jauh (<i>Remote Sensing</i>).....	11
2.5.3 Uji Akurasi	14
III. METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2. Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan.....	18
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian	19
3.3.1 Pengumpulan Data	19

3.3.2 Pengolahan Citra.....	20
3.3.3 Klasifikasi Tutupan Lahan.....	21
3.3.4 Pengecekan dan Pengambilan Data Lapangan (<i>Ground check</i>)	21
3.3.5 Uji Akurasi.....	21
3.3.6 Analisis Perubahan Penutupan Lahan.....	23
3.3.7 Identifikasi Penyebab Perubahan Penutupan Lahan	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Perubahan Penutupan Lahan	25
4.1.1 KPH Angkona	25
4.1.2 KPH Kalaena.....	32
4.1.3 KPH Larona	38
4.2 Hasil Uji Akurasi Tahun 2023.....	42
4.3 Perbandingan Perubahan Penutupan Lahan Berdasarkan Skema	44
4.3.1 KPH Angkona.....	44
4.3.2 KPH Kalaena	47
4.3.3 KPH Larona	49
4.4 Faktor Penyebab Perubahan Penutupan Lahan	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Bahan Penelitian	18
Tabel 2.	Data Rekaman Citra Landsat 7 dan Citra Landsat 8.....	18
Tabel 3.	Confusion Matrix	22
Tabel 4.	Informasi umum izin perhutanan sosial yang terdapat di wilayah kerja KPH Angkona.....	25
Tabel 5.	Matriks perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Angkona tahun 2000 ke tahun diberikan izin.....	30
Tabel 6.	Matriks perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Angkona tahun diberikan izin ke tahun 2023.....	31
Tabel 7.	Informasi umum izin perhutanan sosial yang terdapat di wilayah kerja KPH Kalaena	32
Tabel 8.	Matriks perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Kalaena tahun 2000 ke tahun diberikan izin.....	36
Tabel 9.	Matriks perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Kalaena tahun diberikan izin ke tahun 2023.....	37
Tabel 10.	Informasi umum izin perhutanan sosial yang terdapat di wilayah kerja KPH Larona	38
Tabel 11.	Matriks perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Larona tahun 2000 ke tahun diberikan izin.....	41
Tabel 12.	Matriks perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Larona tahun diberikan izin ke tahun 2023.....	42
Tabel 13.	Confusion matriks hasil uji akurasi tahun 2023.....	43
Tabel 14.	Faktor Penyebab Perubahan Penutupan Lahan.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian.....	17
Gambar 2.	Peta sebaran IPHPS skema HKm dan skema HD di KPH Angkona ..	27
Gambar 3.	Grafik perubahan penutupan lahan perhutanan di KPH Angkona pada tahun 2000, tahun diberikan IPHPS, dan tahun 2023	28
Gambar 4.	Peta sebaran IPHPS skema HKm dan skema HD di KPH Kalaena....	34
Gambar 5.	Grafik perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Kalaena pada tahun 2000, tahun diberikan IPHPS, dan tahun 2023.....	35
Gambar 6.	Peta sebaran IPHPS skema HKm di KPH Larona	39
Gambar 7.	Grafik perubahan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Larona	40
Gambar 8.	Grafik perubahan penutupan lahan skema perhutanan sosial di KPH Angkona.....	45
Gambar 9.	Grafik perubahan penutupan lahan skema perhutanan sosial di KPH Kalaena.....	48
Gambar 10.	Grafik perubahan penutupan lahan skema perhutanan sosial di KPH Larona.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Kondisi penutupan lahan di lapangan dan kenampakan pada Citra Landsat 7 Kombinasi Band 543 dan Cita Landsat 8 Kombinasi Band 654	62
Lampiran 2.	Kelas Penutupan Lahan Berdasarkan Peraturan Direktur Jendral Planologi Kehutanan Nomor: P.1/VII-IPSDH/2015 tentang Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan	65
Lampiran 3.	Peta Sebaran Titik Sampel (titik <i>Groundcheck</i>).....	68
Lampiran 4.	Titik Pengecekan Lapangan Kelas Penutupan Lahan di KPH Angkona, KPH Kalaena dan KPH Larona Tahun 2023	69
Lampiran 5.	Peta Penutupan Lahan KTH Barungase Kawasule Tahun 2000, 2020 - 2023.....	72
Lampiran 6.	Peta Penutupan Lahan KTH Damar Barungase Pongkeru Tahun 2000, 2020 - 2023	73
Lampiran 7.	Peta Penutupan Lahan KTH Lalambate Tahun 2000, 2020 - 2023..	74
Lampiran 8.	Peta Penutupan Lahan KTH Mapepo Tahun 2000, 2019 - 2023.....	75
Lampiran 9.	Peta Penutupan Lahan KTH Tole – tole Tahun 2000, 2020 - 2023 .	76
Lampiran 10.	Peta Penutupan Lahan KTH Tuwu’a Tahun 2000, 2019 - 2023	77
Lampiran 11.	Peta Penutupan Lahan LPHD Pongkeru Sipameloi Tahun 2000, 2018 - 2023	78
Lampiran 12.	Peta Penutupan Lahan LPHD Puncak Indah Multi Usaha Tahun 2000, 2018 - 2023	79
Lampiran 13.	Peta Penutupan Lahan KTH Pontaha Indah Tahun 2000, 2018 - 2023	80
Lampiran 14.	Peta Penutupan Lahan LPHD Verbek Laskap Tahun 2000, 2018 - 2023	81
Lampiran 15.	Peta Penutupan Lahan LPHD Wana Lestari Tahun 2000, 2018 - 2023	82
Lampiran 16.	Peta Penutupan Lahan LPHD Ussu Berkarya Tahun 2000, 2018 - 2023	83
Lampiran 17.	Peta Penutupan Lahan LPHD Tirowali Tahun 2000, 2018 - 2023.	84
Lampiran 18.	Peta Penutupan Lahan LPHD Manurung Teolo Tahun 2000, 2018 - 2023	85
Lampiran 19.	Peta Penutupan Lahan LPHD Harapan Sowitte Tahun, 2000, 2018 - 2023	86

Lampiran 20. Peta Penutupan Lahan LPHD Tabarano Lestari Tahun 2000, 2018 - 2023	87
Lampiran 21. Peta Penutupan Lahan KTH Buntu Lumu Lestari Tahun 2000, 2019 - 2023	88
Lampiran 22. Peta Penutupan Lahan KTH Buntu Lumu Tahun 2000, 2021 - 2023	89
Lampiran 23. Peta Penutupan Lahan KTH Marola Tahun 2000, 2019 - 2023	90
Lampiran 24. Peta Penutupan Lahan KTH Tawi Baru Tahun 2000, 2020 - 2023	91
Lampiran 25. Peta Penutupan Lahan KTH Wawouru Tahun 2000, 2019 - 2023	92
Lampiran 26. Peta Penutupan Lahan LPHD Karawak Mandiri Tahun 2000, 2019, 2023	93
Lampiran 27. Peta Penutupan Lahan LPHD Pincara Tahun 2000, 2019 - 2023 ..	94
Lampiran 28. Peta Penutupan Lahan LPHD Sepakat Tahun 2000, 2015 - 2023 ..	95
Lampiran 29. Peta Penutupan Lahan KTH Lasulawai Tahun 2000, 2020 - 2023 ..	96
Lampiran 30. Peta Penutupan Lahan KTH Ulu Uwoi Tahun 2000, 2019 - 2023 ..	97
Lampiran 31. Tabel perubahan luasan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Angkona tahun 2000, tahun diberikannya izin PS hingga tahun 2023	98
Lampiran 32. Tabel perubahan luasan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Kalaena tahun 2000, tahun diberikannya izin PS hingga tahun 2023	104
Lampiran 33. Tabel perubahan luasan penutupan lahan perhutanan sosial di KPH Laronah tahun 2000, tahun diberikannya izin PS hingga tahun 2023	106

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan lahan dapat terjadi kapan saja, baik secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Dorongan untuk memenuhi kebutuhan dasar, seperti lahan pertanian, industri, dan pemukiman bagi populasi yang terus berkembang, menjadi pendorong utama perubahan signifikan dalam kondisi lahan. Perubahan ini dapat berdampak pada keberlanjutan ekosistem alami, contohnya hutan yang mengalami deforestasi, erosi tanah, banjir saat musim hujan karena kawasan resapan air yang rentan, serta konversi lahan rawa menjadi pemukiman atau jalan (Husen, 2017).

Sulaeman (2019) dalam bukunya tentang statistik lingkungan hidup dan kehutanan tahun 2018 mengungkapkan bahwa deforestasi terus meningkat dari tahun 2009 hingga 2015. Puncak deforestasi terjadi pada tahun 2014-2015, mencapai total luas 1,09 juta hektar, dengan deforestasi terbesar terjadi di kawasan hutan, mencakup 815,6 ribu hektar atau sekitar 74,7 persen. Sulaeman (2019) juga menyoroti dalam bukunya yang sama bahwa aktivitas yang menjadi penyebab deforestasi adalah adanya izin pemanfaatan dan penggunaan kawasan hutan, seperti kegiatan penanaman, perkebunan, *land clearing*, operasional tambang, dan sebagainya. Deforestasi adalah transformasi bentuk hutan yang sebelumnya didominasi oleh pohon kayu-kayuan menjadi suatu area yang tidak lagi didominasi oleh pohon-pohon.

Deforestasi terjadi hampir di seluruh wilayah Indonesia. Laju penurunan hutan tahunan di Sulawesi mencapai 2,7% dari total luas hutan di wilayah tersebut, yang setara dengan deforestasi sebesar 331.822 hektar per tahun dari luas total hutan mencapai 12 juta hektar. Informasi ini menempatkan Sulawesi pada peringkat kedua dalam tingkat deforestasi terbesar, setelah Kalimantan yang memiliki tingkat deforestasi tahunan tertinggi. Daerah yang mengalami deforestasi cukup tinggi di Sulawesi adalah Provinsi Sulawesi Selatan (Rijal dkk., 2019). KPH Angkona, KPH Kalaena, dan KPH Larona merupakan KPH yang terdapat di Provinsi Sulawesi

Selatan. Ketiga KPH ini mencakup dua kabupaten, antara lain Kabupaten Luwu Utara dan Kabupaten Luwu Timur. Kedua kabupaten ini sangat rentan mengalami deforestasi diantara kabupaten lainnya yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan (Rijal dkk., 2019).

Untuk mengurangi laju deforestasi, pemerintah telah mempromosikan program perhutanan sosial sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan lahan masyarakat sekitar hutan dan sebagai mekanisme untuk meningkatkan tutupan hutan. Program perhutanan sosial dibutuhkan dalam menekan tingkat kemiskinan, pengangguran dan kesenjangan dalam pengendalian atau pemanfaatan kawasan hutan. Peraturan Menteri/1 (Permen) Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor/1P.83/MENLHK/SETJEN/KUM/.1/10 tahun 2016 menjelaskan tentang perhutanan sosial (Lestari, 2017). Perhutanan sosial adalah program pengelolaan hutan lestari yang dilakukan oleh kelompok masyarakat yang telah mendapat izin dari pemerintah di kawasan hutan nasional atau hutan hak/adat. Ruang lingkup perhutanan sosial meliputi 5 tipe Hutan, yaitu Hutan desa, Hutan Kemasyarakatan, Hutan Tanaman Rakyat, Hutan Adat dan Kemitraan Kehutanan.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perubahan penutupan lahan perhutanan sosial yang terjadi selama 3 periode mulai dari tahun 2000 ke tahun disahkannya izin PS lalu ke tahun 2023 di Kabupaten Luwu Timur dan Kabupaten Luwu Utara tepatnya pada KPHP Angkona, KPHP Kalaena, dan KPHL Larona. Analisis perubahan tutupan lahan dapat dilakukan dengan menggunakan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh. Data yang dapat menggambarkan seluruh tutupan lahan adalah data dari rekaman penginderaan jauh. Oleh karena itu, citra udara atau satelit diperlukan untuk menentukan persentase tutupan lahan. Sistem informasi geografis (SIG) memudahkan analisis tutupan lahan dan perubahan penggunaan lahan. Mengetahui dan menganalisis jenis tutupan lahan, perubahan apa yang terjadi, di mana terjadi, dan berapa banyak perubahan yang terjadi selama selang waktu tertentu (Bode dkk.,2015).

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, antara lain:

1. Mengidentifikasi penutupan lahan KPH Angkona, KPH Kalaena, dan KPH Larona, pada saat sebelum dan sesudah pemberian izin kelola dengan skema perhutanan sosial,
2. Membandingkan perubahan penutupan lahan berdasarkan skema perhutanan sosial pada ketiga KPH,
3. Mengidentifikasi faktor penyebab perubahan penutupan lahan pada areal izin perhutanan sosial pada ketiga KPH termaksud.

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan data dan informasi mengenai bagaimana dampak dari ditetapkannya skema perhutanan sosial terhadap KPH Angkona, KPH Kalaena, dan KPH Larona. Serta, sebagai dasar pertimbangan dalam pengelolaan kawasan hutan baik yang belum memiliki dan yang sudah memiliki izin perhutanan sosial.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perhutanan Sosial

Kegiatan perhutanan sosial didefinisikan sebagai bentuk industri (konvensional) kehutanan yang telah dimodifikasi sehingga keuntungan dapat didistribusikan kepada masyarakat lokal (Gilmour dan Fisher, 1991; Suharjito dan Darusman, 1998). Mengacu pada Tiwari (1983) oleh Suharjito dan Darusman (1998), konsep perhutanan sosial dapat diterapkan di lahan hutan adat, yaitu lahan hutan nasional atau lahan lain seperti ladang, ladang dan kebun. Oleh karena itu dapat dilihat, pertama dan terutama, tujuan pembangunan perhutanan sosial adalah untuk melibatkan masyarakat yang tinggal di dalam dan sekitar kawasan hutan untuk berpartisipasi dalam peningkatan sumber daya hutan yang ada.

Perhutanan sosial (PS) adalah sistem pengelolaan hutan lestari yang dipraktikkan di kawasan hutan nasional atau hutan hak/hukum adat, dengan aktor kunci untuk meningkatkan kesejahteraan, keseimbangan ekologi dan dinamika sosial budaya, yang dilakukan oleh komunitas hukum lokal dan adat. Perhutanan sosial merupakan wujud nawacita Presiden Joko Widodo yang diamanatkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan P-83 Tahun 2016. Pencapaian perhutanan sosial hingga saat ini masih jauh dari target tahun 2019 sebesar 12,7 juta hektar. Hanya 1,3 juta hektar yang telah dicapai melalui perhutanan sosial di seluruh Indonesia (Zulkarnain, 2021). Tujuan dari program ini terdapat pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 83 Tahun 2016, yaitu untuk memberikan pedoman bagi konsesi, izin, kemitraan dan hibah hutan adat di bidang perhutanan sosial. Program ini juga bertujuan untuk menyelesaikan masalah kepemilikan dan hukum bagi masyarakat lokal dan hukum adat yang tinggal di dalam atau sekitar kawasan hutan terkait dengan pelestarian kesejahteraan masyarakat dan fungsi hutan. Program ini memiliki 5 skema yang berbeda namun intinya masih sama. Skema yang diusung dalam program ini adalah Hutan Desa (HD), Hutan Kemasyarakatan (HKm), Hutan Tanaman Rakyat (HTR/IPHPS),

Hutan Adat (HA), dan Kemitraan Kehutanan (Permen LHK No.83 Tahun 2016). Skema yang diusung dalam program ini adalah Hutan Desa (HD), Hutan Kemasyarakatan (HKm), Hutan Tanaman Rakyat (HTR/IPHPS), Hutan Adat (HA), dan Kemitraan Kehutanan (Permen LHK No.83 Tahun 2016).

1. Hutan Desa (HD) adalah hutan negara yang dalam pengelolaannya dilakukan oleh lembaga desa dengan tujuan untuk menyejahterakan suatu desa.
2. Hutan Kemasyarakatan (HKm) adalah hutan negara yang dikelola oleh masyarakat untuk memberdayakan masyarakat sekitar hutan sehingga tercipta kesejahteraan.
3. Hutan Tanaman Rakyat (HTR) adalah hutan tanaman dalam hutan produksi yang dikelola oleh kelompok masyarakat untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan sistem silvikultur sehingga tercipta pengelolaan hutan secara lestari..
4. Hutan adat adalah hutan yang dimiliki oleh masyarakat adat yang sebelumnya merupakan hutan negara ataupun bukan hutan negara
5. Kemitraan Kehutanan adalah kerjasama antara pemegang izin pemanfaatan hutan atau pengelola hutan, pemegang izin usaha pemanfaatan hutan/jasa hutan, izin pinjam pakai kawasan hutan, atau pemegang izin usaha industri primer hasil hutan, dengan masyarakat setempat.

Pada pasal 3 Permen LHK Nomor 83 Tahun 2016, pengelolaan perhutanan sosial dengan memperhatikan prinsip :

1. keadilan; 2. Keberlanjutan ; 3. kepastian hukum; 4. Partisipatif; 5. bertanggung gugat.

Sejauh ini, pemerintah pusat melalui Ditjen PSKL telah menetapkan strategi percepatan PS salah satunya adalah membangun Kelompok Kerja Percepatan Perhutanan Sosial (Pokja PPS). Secara umum dibentuknya Pokja PPS adalah untuk berperan dalam membantu konsolidasi penyiapan dan pencermatan PIAPS, sosialisasi program PS kepada masyarakat setempat dan parapihak terkait, memfasilitasi penyiapan usulan permohonan masyarakat (kelembagaan, peta,

koordinasi), membantu verifikasi terhadap usulan PS dan penanganan konflik lahan kawasan hutan, dan memfasilitasi konsolidasi pembentukan kelembagaan/kepengurusan Pokja PPS di berbagai provinsi (Nurfatriani, 2019). Salah satu anggota Pokja PPS adalah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH).

2.2. Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi deforestasi adalah pembentukan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) sebagai lembaga pengelola area hutan di tingkat tapak. Kesatuan Pengelolaan Hutan adalah sebuah wilayah dengan cakupan lahan yang didominasi oleh hutan, memiliki batas yang jelas, dan dikelola untuk mencapai serangkaian tujuan yang secara eksplisit ditetapkan sesuai dengan rencana pengelolaan hutan jangka panjang. Undang-Undang Kehutanan No. 41 Tahun 1999 serta Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan serta Pemanfaatan hutan merupakan dasar dalam pembentukan wilayah KPH yang bertujuan untuk mewujudkan pengelolaan hutan yang efisien dan lestari. Salah satu tujuan dari pembangunan KPH adalah perlindungan hutan (Nugraheni & Swasto, 2020). Kartodiharjo dkk.,(2011) menyatakan bahwa hingga saat ini, upaya perlindungan hutan lebih terfokus pada pengendalian kebakaran hutan dan pencegahan penebangan hutan ilegal. Oleh karena itu, peran Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) menjadi esensial dalam menangani permasalahan tersebut dengan mendalami akar masalah dalam upaya melindungi hutan dan mengintegrasikannya dengan program kerja di wilayah KPH.

Keberadaan dan kapasitas KPH serta peran aktifnya (terutama KPH yang sudah beroperasi) juga sangat menentukan keberhasilan pengembangan program skema PS. KPH bukan hanya lembaga yang didirikan secara permanen dan bertanggung jawab, tetapi juga penyedia layanan publik yang beroperasi di lingkungan hutan dengan batas-batas yang jelas. Pengembangan PS diintegrasikan ke dalam kegiatan KPH. KPH bertanggung jawab untuk memberdayakan dan bermitra dengan masyarakat yang bergantung pada hutan, memberikan dukungan

dan layanan teknis, menyetujui, memantau dan mengelola rencana pengelolaan, dan melaksanakan berbagai program PS (Suharti dkk.,2017).

2.3 Penutupan Lahan dan Perubahannya

Menurut Lambin dkk. (2001) dalam Dwiprabowo dkk(2018), atribut biofisik dari permukaan bumi pada suatu wilayah (seperti rumput, tanaman, bangunan) adalah tutupan lahan sedangkan pemanfaatan lahan yang aktual oleh manusia (misalnya padang rumput untuk penggembalaan ternak, wilayah untuk perumahan) adalah penggunaan lahan, sedangkan menurut Dewi (2011) dalam Dwiprabowo dkk. (2018) menyatakan bahwa istilah tutupan lahan lebih mengacu pada tipe vegetasi yang ada pada lahan tertentu, sementara penggunaan lahan mengacu kepada aktivitas manusia pada lahan tersebut. Selanjutnya sistem penggunaan lahan adalah penggabungan keduanya termasuk siklus perubahan vegetasi dan aktivitas pengelolaan (penanaman, pemanenan). Tutupan lahan adalah kenampakan material fisik permukaan bumi. Tutupan lahan merujuk pada jenis penggunaan dan penutupan permukaan tanah di suatu wilayah, misalnya hutan, pertanian, perkotaan, dan lain sebagainya. Proses alami melibatkan faktor-faktor seperti iklim, tanah, dan vegetasi yang memengaruhi jenis tutupan lahan yang muncul secara alami. Namun, proses sosial juga berperan penting dalam menentukan tutupan lahan. Faktor-faktor sosial seperti kebijakan pemerintah, aktivitas manusia, pertumbuhan populasi, kebutuhan ekonomi, dan perubahan sosial dapat mempengaruhi perubahan tutupan lahan. Misalnya, dengan adanya kegiatan deforestasi untuk pembukaan lahan pertanian, hutan dapat berubah menjadi lahan pertanian, mengubah tutupan lahan secara signifikan. Tutupan lahan menyediakan informasi yang sangat penting dalam berbagai aplikasi pemodelan dan pemahaman fenomena alam di permukaan bumi (Sampurno dan Thoriq 2016). Pemetaan penutupan lahan dan penggunaan lahan sangat erat kaitannya dengan studi vegetasi, tanaman pertanian, dan tanah dalam biosfer. Data tentang penutupan lahan dan penggunaan lahan biasanya dipresentasikan dalam bentuk peta yang mencakup informasi spasial dan atribut

terkait. Peta ini memberikan gambaran visual tentang jenis-jenis tutupan lahan dan penggunaan lahan di suatu wilayah (As-syakur, dkk.,2008).

Analisis hutan dan bukan hutan per periode pengamatan mengacu pada 23 kelas tutupan lahan yang dikeluarkan oleh Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan nomor P.1/VII-IPSDH/2015 tentang Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan dan berdasarkan SNI 7645-2010. Tutupan lahan umumnya dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama: tutupan hutan dan tutupan bukan hutan. Kelas tutupan hutan terdapat enam kelas yakni hutan primer, hutan sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, hutan mangrove primer dan hutan mangrove sekunder, sedangkan kelas tutupan bukan hutan terdapat enam belas kelas yakni semak belukar, semak belukar rawa, savana/padang rumput, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur semak, sawah, tambak, perkebunan, permukiman, bandara/pelabuhan, transmigrasi, lahan terbuka, pertambangan, awan, tubuh air dan rawa (Rijal, 2016).

2.4 Faktor Penyebab Terjadinya Perubahan Tutupan Lahan

Menurut Darmawan (2002) dalam Safe'i,dkk (2018), faktor sosial ekonomi masyarakat memiliki peran penting dalam perubahan lahan. Kebutuhan hidup manusia, terutama masyarakat sekitar kawasan, dapat mempengaruhi penggunaan lahan dan perubahan tutupan lahan. Faktor sosial ekonomi dominan terhadap perubahan penggunaan dan penutupan lahan di Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) adalah kepadatan penduduk, laju pertumbuhan penduduk, luas kepemilikan lahan, perluasan pemukiman dan perluasan lahan pertanian. Wijaya (2004) dalam Safe'i dkk. (2018) menjelaskan bahwa faktor penyebab perubahan tutupan lahan antara lain pertumbuhan penduduk, mata pencaharian, aksesibilitas dan penyangga kehidupan, serta kebijakan pemerintah. Kepadatan penduduk yang tinggi di daerah tersebut mendorong penduduk untuk mengembangkan lahan baru untuk perumahan atau penggunaan pertanian. Mata pencaharian masyarakat suatu daerah sangat erat kaitannya dengan usaha yang digeluti oleh masyarakat daerah tersebut Perubahan masyarakat yang berprofesi sebagai petani memungkinkan

terjadinya perubahan penutupan lahan. Semakin banyak masyarakat yang bekerja di bidang pertanian, maka kebutuhan lahan semakin meningkat. Hal ini dapat mendorong penduduk untuk melakukan perubahan lahan pada tutupan lahan yang berbeda (Safe'i dkk.,2018).

Perubahan tutupan dan penggunaan lahan disebabkan oleh berbagai faktor pendorong dan melibatkan berbagai aktor yang mempengaruhinya. Pemahaman terhadap penyebab utama perubahan lahan dapat membantu dalam pengelolaan yang efektif. Oleh karena itu, penelitian telah difokuskan pada definisi dan klasifikasi penyebab perubahan lahan tersebut. Gaveau dkk (2008) dalam Juniyanti dkk. (2020), menjelaskan bahwa secara umum perubahan tutupan dan penggunaan lahan tidak hanya disebabkan oleh satu penyebab tetapi kombinasi dari berbagai penyebab dalam kondisi tertentu. Penyebab perubahan lahan dibagi menjadi 2 penyebab, yaitu penyebab dasar dan penyebab langsung. Penyebab langsung merupakan tindakan manusia yang secara langsung berdampak pada penggunaan lahan.. Aktivitas-aktivitas ini umumnya terlihat dalam perubahan fisik lahan itu sendiri. Penyebab dasar adalah proses yang mendasari atau faktor yang lebih luas yang mempengaruhi perubahan lahan. Penyebab dasar melibatkan dinamika populasi manusia, perubahan sosial dan ekonomi, kebijakan pertanian, kebijakan lingkungan, perubahan iklim, dan faktor-faktor struktural lainnya yang dapat mempengaruhi penggunaan lahan. Demikian juga aktor yang terlibat dalam penggunaan lahan dapat dibagi menjadi dua kelompok: aktor yang memengaruhi penyebab dasar dan aktor yang secara langsung mengubah lahan. (Hersperger dkk.,2010 dalam Juniyanti dkk.,2020).

Dampak negatif dari perubahan tutupan lahan terhadap aspek sosial dan lingkungan bertentangan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) ke-15 yang bertujuan melindungi, memulihkan, dan mempromosikan pemanfaatan ekosistem terestrial yang berkelanjutan, serta memerangi degradasi lahan dan menghentikan hilangnya keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, pendekatan spasial menggunakan penginderaan jauh dan pemahaman terhadap penyebab

perubahan tutupan dan penggunaan lahan berperan penting dalam memberikan rekomendasi dan menjadi isu krusial dalam upaya mitigasi perubahan iklim, deforestasi nol dan SDGs (Juniyanti dkk., 2020).

2.5 Evaluasi Perubahan Penutupan Lahan

2.5.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG memungkinkan pengguna untuk menggabungkan data geografis dengan data non-geografis untuk memahami dan menganalisis hubungan spasial antara berbagai fenomena. SIG mengintegrasikan operasi-operasi dasar database, seperti pencarian data dan analisis statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisis spasial yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Ini memungkinkan pengguna untuk menggambarkan dan menganalisis data geografis dalam bentuk peta, grafik, diagram, dan laporan yang berhubungan dengan lokasi geografis tertentu.

SIG memang telah mengalami perkembangan yang signifikan sejak diperkenalkan pertama kali. Sistem pertama yang diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1972 yaitu Data Banks for Development. Meskipun tidak secara spesifik disebut sebagai Sistem Informasi Geografis, sistem ini mungkin memiliki beberapa fitur yang mirip dengan SIG. Istilah "Sistem Informasi Geografis" dicetuskan oleh *General Assembly* dari *International Geographical Union* di Ottawa, Kanada pada tahun 1967. Hal ini menjadi tonggak penting dalam pengenalan konsep SIG. Roger Tomlinson mengembangkan CGIS (*Canadian GIS-SIG*) yang digunakan untuk menyimpan, menganalisis, dan mengolah data inventarisasi tanah di Kanada pada tahun yang sama. CGIS merupakan salah satu sistem SIG pertama yang berhasil diimplementasikan. Setelah pengenalan awal SIG di Kanada, perkembangan sistem serupa terjadi di berbagai benua, termasuk Australia, Asia, Amerika, dan Eropa. SIG telah digunakan secara luas dalam berbagai konteks seperti pemetaan, pengelolaan sumber daya alam, perencanaan kota, pengembangan wilayah, dan banyak lagi (Aini, 2007).

2.5.2 Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*)

Menurut Lillesand dkk. (1994) mengatakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu, teknologi, dan seni yang digunakan untuk mendapatkan informasi tentang objek, daerah, atau fenomena tanpa kontak langsung dengan mereka. Dalam penginderaan jauh, informasi diperoleh melalui analisis data yang dikumpulkan menggunakan alat penginderaan jauh, seperti kamera yang terpasang pada satelit. Ada beberapa komponen utama penginderaan jauh yaitu sumber energi, interaksi energi dengan atmosfer, sensor, dan obyek yang diamati. Sumber energi yang digunakan biasanya adalah sinar matahari. Energi ini dipancarkan ke permukaan bumi dan sebagian besar dipantulkan oleh objek atau fenomena yang diamati. Energi yang dipancarkan oleh sumber (misalnya sinar matahari) akan berinteraksi dengan atmosfer bumi saat melewati jalurnya menuju objek atau fenomena yang diamati. Interaksi ini dapat menyebabkan penyerapan, hamburan, atau pemantulan energi oleh partikel atmosfer. Sensor merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi energi yang dipantulkan oleh objek atau fenomena. Sensor pada kamera satelit akan merekam energi radiasi elektromagnetik yang mencapai permukaan bumi dan dipantulkan kembali ke satelit. Sensor ini dapat menangkap informasi dalam berbagai panjang gelombang, termasuk cahaya tampak dan inframerah. Obyek yang menjadi sasaran pengamatan dalam penginderaan jauh dapat beragam, termasuk permukaan bumi, vegetasi, gunung, sungai, dan lain sebagainya. Informasi yang terkandung dalam energi yang dipantulkan oleh obyek ini kemudian diolah dan dianalisis untuk memperoleh pemahaman tentang kondisi, perubahan, atau karakteristik obyek tersebut. Dengan adanya komponen-komponen ini, sistem penginderaan jauh memungkinkan kita untuk memperoleh data dan informasi yang luas mengenai permukaan bumi dari jarak jauh. Data yang diperoleh dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemetaan, pengelolaan sumber daya alam, pemantauan lingkungan, pemantauan cuaca, dan banyak lagi (Syah, 2010).

Citra Landsat

Citra *Landsat* adalah gambar atau data yang dihasilkan oleh satelit *Landsat* selama misi penginderaan jauhnya. Satelit *Landsat* adalah serangkaian satelit observasi bumi yang diluncurkan oleh NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) Amerika Serikat sejak tahun 1972. Citra *Landsat* menampilkan gambar permukaan bumi dari ketinggian ruang angkasa dan memungkinkan pengamat untuk memantau dan menganalisis perubahan yang terjadi di berbagai wilayah di seluruh dunia. Citra *Landsat* biasanya diambil dengan menggunakan sensor optik yang meliputi berbagai saluran spektral untuk menerima cahaya dari permukaan bumi. Sensor utama pada satelit *Landsat* adalah sensor *Multispectral Scanner* (MSS) dan *Thematic Mapper* (TM), dan kemudian digantikan oleh *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+) pada satelit *Landsat 7* dan *Operational Land Imager* (OLI) pada *Landsat 8*.

Citra *Landsat* dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk:

- Pemantauan Perubahan Lingkungan: Mengidentifikasi perubahan tutupan lahan, deforestasi, urbanisasi, dan perubahan iklim dalam jangka waktu yang panjang.
- Pengelolaan Sumber Daya Alam: Melacak kondisi pertanian, pemantauan hutan, pemantauan kekeringan, dan perubahan di sekitar wilayah perairan.
- Pemantauan Bencana Alam: Membantu dalam pemantauan dan pemetaan bencana alam seperti banjir, gempa bumi, dan letusan gunung berapi.
- Pemantauan Kesehatan Lingkungan: Menganalisis polusi udara, kualitas air, dan perubahan lingkungan lain yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia.
- Pemantauan Pertanian: Mendukung analisis tanah, pengelolaan irigasi, dan perkiraan hasil panen.

Data citra *Landsat* tersedia untuk umum dan telah menjadi salah satu sumber daya paling berharga dalam ilmu bumi dan aplikasi penginderaan jauh.

Teknologi penginderaan jauh satelit dipelopori oleh NASA Amerika Serikat dengan diluncurkannya satelit sumber daya alam yang pertama, yaitu *Earth Resources Technology Satellite-1* (ERTS-1), pada tanggal 23 Juli 1972. ERTS-1 kemudian berganti nama menjadi *Landsat 1* setelah diluncurkan. ERTS-2 (*Landsat*

2) diluncurkan pada tahun 1975. Kedua satelit ini membawa sensor *Return Beam Vidicon* (RBV) dan *Multi Spectral Scanner* (MSS) yang memiliki resolusi spasial 80 x 80 meter. Setelah peluncuran *Landsat 1* dan 2, program ini terus diteruskan dengan meluncurkan satelit-satelit *Landsat* seri berikutnya, yaitu *Landsat 3*, 4, 5, 6, 7, dan yang terakhir adalah *Landsat 8*. *Landsat 8* diorbitkan pada bulan Februari 2013. Setiap satelit dalam seri *Landsat* dilengkapi dengan peralatan penginderaan jauh yang lebih canggih dan sensor yang ditingkatkan, yang memungkinkan untuk pengambilan gambar yang lebih baik dan analisis sumber daya alam serta lingkungan bumi. Penginderaan jauh melalui satelit ini telah memberikan kontribusi besar dalam pemahaman kita tentang perubahan lingkungan bumi, pengelolaan sumber daya alam, pemantauan bencana alam, dan berbagai aplikasi lainnya (Amliana dkk., 2016).

Saat ini, citra *Landsat 8* dianggap sebagai solusi yang andal untuk pemantauan tutupan lahan. Keandalannya terletak pada resolusi temporal yang cukup baik, memungkinkan pemantauan lokasi di permukaan bumi dalam periode yang singkat, hanya beberapa hari. Satelit *Landsat 8* telah meneruskan peran satelit pendahulunya, yaitu *Landsat 7*, dengan beberapa perbaikan dan tambahan. Walaupun terdapat beberapa kemiripan dengan *Landsat 7*, *Landsat 8* memiliki beberapa peningkatan yang signifikan. Diantaranya adalah peningkatan rentang spektrum gelombang elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh sensor, peningkatan nilai bit pada setiap piksel data, serta penambahan jumlah band pada sensor. Hal ini memungkinkan *Landsat 8* untuk memberikan data yang lebih detail dan lebih kaya informasi, memperbaiki akurasi analisis dan pemantauan di berbagai aplikasi penginderaan jauh (Jawa dkk., 2019).

Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik adalah prosedur penting yang dilakukan sebelum memanfaatkan citra satelit untuk ekstraksi informasi. Gangguan atmosfer pada saat perekaman citra dapat menyebabkan penyimpangan dalam nilai pantulan yang diterima oleh sensor. Koreksi radiometrik bertujuan untuk menyusun ulang nilai pantulan tersebut agar mendekati atau memiliki pola yang sesuai dengan pantulan

obyek sebenarnya, sesuai dengan panjang gelombang perekaman yang digunakan (Parman, 2010).

Untuk mengubah data dari format *Digital Number* (DN) menjadi *radiance* atau reflektan diperlukan koreksi radiometrik pada citra satelit. Ada dua jenis produk luaran citra berformat reflektan yang dihasilkan setelah koreksi radiometrik, yaitu *Top of Atmosphere* (TOA) dan *Bottom of Atmosphere* (BOA). Indeks vegetasi adalah alat pengukuran optik yang menggambarkan tingkat kehijauan (*greenness*) dan aktivitas fotosintesis kanopi vegetasi. Indeks vegetasi seperti *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) atau *Enhanced Vegetation Index* (EVI) digunakan untuk mengukur tingkat aktivitas fotosintesis, kesehatan tumbuhan dan tutupan vegetasi. Penggunaan kedua jenis reflektan (TOA dan BOA) dalam algoritma indeks vegetasi perlu diuji untuk mengevaluasi tingkat keefektifitasannya dalam menghasilkan informasi vegetasi yang akurat, karena BOA *reflectance* yang telah dikoreksi atmosfer dapat memberikan estimasi yang lebih tepat mengenai kondisi vegetasi (Huete, 2011 dalam Sari dkk.,2015).

2.5.3 Uji Akurasi

Dalam penelitian penginderaan jauh, penting untuk melakukan uji akurasi sebagai bagian dari penilaian kualitas hasil analisis. Uji akurasi ini membantu dalam menentukan sejauh mana metode penginderaan jauh dapat diterapkan dan di bawah kondisi apa metode tersebut mungkin kurang dapat diandalkan. Dalam proses ini, identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi metode penginderaan jauh menjadi penting, sehingga metode tersebut dapat direkomendasikan dengan mempertimbangkan keterbatasan dan karakteristik data, waktu, wilayah, dan jenis aplikasi yang digunakan. Salah satu aspek yang sering kali jarang dibahas dalam penilaian akurasi hasil analisis penginderaan jauh adalah metode pengambilan sampel penguji atau *ground truth*. Pengambilan sampel penguji merupakan proses untuk memperoleh data lapangan atau informasi yang benar-benar mewakili keadaan yang ingin dikaji. Pengambilan sampel penguji yang tepat dan representatif sangat penting untuk menguji dan memvalidasi hasil

analisis penginderaan jauh. Metode pengambilan sampel penguji yang baik harus mencakup pemilihan lokasi sampel yang representatif, jumlah sampel yang cukup, dan metode pengambilan yang konsisten dan objektif (Danoedoro, 2015).