

**SKRIPSI**

**ANALISIS KERAPATAN VEGETASI PADA LOKASI  
REHABILITASI HUTAN DAN LAHAN DI KABUPATEN  
ENREKANG MENGGUNAKAN METODE PENGINDRAAN  
JAUH**

**Disusun dan Diajukan Oleh:**

**REYNALDI**

**M011 20 1026**



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

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KERAPATAN VEGETASI PADA LOKASI  
REHABILITASI HUTAN DAN LAHAN (RHL) DI KABUPATEN  
ENREKANG MENGGUNAKAN METODE PENGINDRAAN  
JAUH**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**REYNALDI  
M011 20 1026**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan  
Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 26 Juni 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

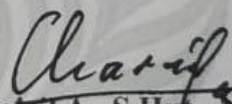
Menyetujui,

**Pembimbing Utama**




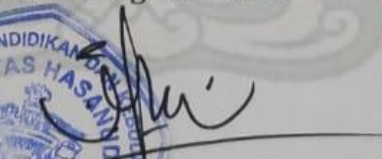
**Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr., IPU**  
NIP. 19540209197802 1 001

**Pembimbing Pendamping**



**Chairil A., S.Hut., M.Hut**  
NIP. 199402212021015001

**Ketua Program Studi**



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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reynaldi  
NIM : M011201026  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan saya berjudul:

**“ ANALISIS KERAPATAN VEGETAIS PADA LOKASI KEGIATAN  
REHABILTASI HUTAN DAN LAHAN (RHL) DI KABUPATEN  
ENREKANG MENGGUNAKAN METODE PENGINDRAAN JAUH ”**

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

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

Makassar, 26 Juni 2024

Yang menyatakan

  
Reynaldi

## ABSTRAK

**Reynaldi (M011201026). Analisis Kerapatan Vegetasi Pada Lokasi Rehabilitasi Hutan dan Lahan Di Kabupaten Enrekang Menggunakan Metode Pengindraan Jauh, dibawah bimbingan Daud Malamassam dan Chairil A.**

Rehabilitasi Hutan dan Lahan adalah kegiatan penanaman pada suatu wilayah yang terdegradasi untuk memulihkan dan meningkatkan fungsi Hutan dan Lahan hal ini juga dapat di lihat dari perubahan kerapatan vegetasi di wilayah yang telah di lakukan kegiatan rhl. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kerapatan vegetasi dari tahun awal penanaman dan tahun 2022 serta membuat plot berukuran 0.1 ha untuk menghitung jumlah pohon sehingga di peroleh persentase tanaman yang tumbuh serta menganalisis faktor yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan tanaman pada lokasi rhl di kabupaten Enrekang. Penelitian ini menggunakan metode pengindraan jauh dan sistem informasi geografis serta melakukan wawancara kepada masyarakat disekitar lokasi rhl. Data yang di perlukan berupa informasi rehabilitasi hutan dan lahan dan citra *spot 6* tahun 2012-2022 di kabupaten Enrekang. Data tersebut kemudian digunakan untuk mendapatkan Nilai *NDVI* untuk melihat kelas kerapatan vegetasi. Hasil penelitian ini menunjukkan perubahan kerapatan vegetasi yang signifikan pada lokasi Mendatte tahun 2012 kerapatan vegetasi kelas tinggi seluas 10,8 ha dan di tahun 2022 di dapatkan luas kerapatan vegetasi kelas tinggi seluas 38,7 ha , Pada Lokasi Kadinge I tahun 2013 kerapatan vegetasi didominasi kelas sangat tinggi seluas 22,1 ha dan di tahun 2022 didominasi kelas tinggi seluas 10,9 ha, pada lokasi Cemba tahun 2017 kerapatan vegetasi didominasi kelas sedang seluas 110,6 ha dan di tahun 2022 di dominasi kelas tinggi seluas 37,5 ha , Persentase tanaman yang tumbuh sangat mempengaruhi perubahan kerapatan vegetasi, tingkat keberhasilan pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh aspek sosial budaya masyarakat dan juga kondisi biofisik seperti kualitas tanah.

**Kata kunci:** Kerapatan Vegetasi, Rehabilitasi Hutan dan Lahan, Pertumbuhan Tanaman, *NDVI*

## **ABSTRACT**

**Reynaldi (M011201026). Analysis of Vegetation Density at Forest and Land Rehabilitation Locations in Enrekang Regency Using Remote Sensing Methods, under the guidance of Daud Malamassam and Chairil A.**

*Forest and Land Rehabilitation is a planting activity in a degraded area to restore and improve the function of Forest and Land. This can also be seen from changes in vegetation density in areas where rhl activities have been carried out. This research aims to analyze changes in vegetation density between the initial year of planting and 2022 and create a plot measuring 0.1 ha to count the number of trees so that the percentage of plants that grow can be obtained and analyze the factors that influence the success of plant growth at the RHL location in Enrekang district. This research used remote sensing methods and geographic information systems and conducted interviews with the community around the RHL location. The data needed is information on forest and land rehabilitation and spot imagery for 6 years 2012-2022 in Enrekang district. This data is then used to obtain NDVI values to see vegetation density classes. The results of this research show significant changes in vegetation density at the Mendatte location in 2012, the high class vegetation density was 10.8 ha and in 2022 the high class vegetation density area was 38.7 ha. At the Kadinge I location in 2013 the vegetation density was dominated by class very high covering an area of 22.1 ha and in 2022 it is dominated by the high class covering an area of 10.9 ha, at the Cemba location in 2017 the vegetation density is dominated by the medium class covering an area of 110.6 ha and in 2022 it is dominated by the high class covering an area of 37.5 ha, Percentage growing plants greatly influences changes in vegetation density, the level of success of plant growth is greatly influenced by socio-cultural aspects of society and also biophysical conditions such as soil quality.*

**Key words:** *Vegetation Density, Forest and Land Rehabilitation, Plant Growth, NDVI*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa , karena berkat, rahmat dan kasih karunia-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kerapatan Vegetasi Pada Lokasi Rehabilitasi Hutan Dan Lahan (Rhl) Di Kabupaten Enrekang Menggunakan Metode Pengindraan Jauh**”, sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada kedua Orangtua Saya, **Bapak Antonius Parubang** dan **Ibu Marlina Palute** yang tiada henti-hentinya memanjatkan doa, memberikan semangat dan selalu memberikan dukungan, serta kasih sayang. Terimakasih juga untuk saudara-saudariku **Afni Mulyasari, Dean Agiel Parubang dan Calisto Dafarel Parubang** yang turut mendukung dan memberikan semangat selama ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr.,IPU** dan Bapak **Chairil A. S.Hut, M.Hut,**. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan dan arahan serta saran dari awal perancangan penelitian hingga penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Roland A. Barkey** dan Bapak **Ahmad Rifqi Makkasau, S.Hut, M.Hut,** selaku dosen penguji yang bersedia memberikan banyak saran dan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini.
3. Seluruh staf pengajar Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan, serta staf pegawai Fakultas Kehutanan yang telah memudahkan penulis dalam pengurusan administrasi.
4. Teman-teman yang telah membantu dan menemani Penulis selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini, yaitu **Riswandi S.Hut, Sharel Thinov, Muhammad Fattaah Al Ghaniy Tahir, Haspian S.Hut** ,

**Muh. Idris, Hafid Fajar Mahendra, Ainul Yaqin, Ahmad Kautsar Dwi Suwardi S.Hut, dan Gusti Elison R. Tandiayu.**

5. Seluruh Dosen, Kakak-kakak dan Teman-teman di **Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan** atas bantuan dan dukungannya dalam penulisan tugas akhir ini maupun selama perkuliahan.
6. Kepada Organisasi **PDR-MK Fahutan Unhas** yang telah menjadi bagian dari cerita perjalanan hidup penulis yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mendapatkan pembelajaran yang sangat berharga, terimakasih Untuk kakak-kakak dan Teman-teman di PDR yang tidak bisa saya sebut namanya satu persatu , terimakasih sudah menjadi teman rasa keluarga yang selalu memberikan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini
7. Teman-teman **IMPERIUM 2020** yang telah memberi dukungan dan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Terimakasih Kepada Salah satu Mahasiswi Fakultas Kehutanan yang ber-Nim **M011201056**, yang terus memberikan dukungan dengan tulus dan menjadi *partner* berbagi cerita penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Serta terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung, mendoakan dan membantu penelitian ini yang tidak sempat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik, masukan dan saran guna penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya untuk penulis sendiri.

Makassar, 26 Juni 2024

Reynaldi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>II</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>IV</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>XI</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Kerapatan Vegetasi .....	4
2.2 Rehabilitasi Hutan dan Lahan .....	4
2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	5
2.4 Pengindraan Jauh.....	8
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	14
3.2.1 Alat .....	14
3.2.2 Bahan.....	14
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.3.1 Pemotongan Citra ( <i>Cropping</i> ) .....	15
3.3.2 <i>Normalized Difference Vegetaion Index</i> .....	15
3.3.3 Uji Validasi .....	16
3.3.4 Analisis Keberhasilan pertumbuhan tanaman .....	17
3.3.5 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Pertumbuhan tanaman	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian .....	20



4.2	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i> .....	20
4.3	Uji Validasi .....	38
4.3.1	Pertumbuhan Tanaman .....	38
4.4	Faktor Yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan Tanaman.....	41
4.4.1	Studi Literatur .....	41
4.4.2	Wawancara .....	43
<b>V.</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>45</b>
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	46
	DAFTAR PUSTAKA .....	47
	LAMPIRAN.....	50

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Peta lokasi penelitian di Kabupaten Enrekang.....	13
Gambar 2.	Bagan Alur Penelitian .....	14
Gambar 3.	NDVI Lokasi Mendatte Tahun 2012 dan 2022 .....	22
Gambar 4.	Titik Uji Validasi Lokasi Mendatte .....	22
Gambar 5.	NDVI Lokasi Dulang Tahun 2012 dan 2022.....	24
Gambar 6.	Titik Uji Validasi Lokasi Dulang.....	25
Gambar 7.	NDVI Lokasi Kadinge I Tahun 2013 dan 2022 .....	26
Gambar 8.	Titik Uji Validasi Lokasi Kadinge I.....	27
Gambar 9.	NDVI Lokasi Lembang Tahun 2017 dan 2022 .....	29
Gambar 10.	Titik Uji Validasi Lokasi Lembang .....	29
Gambar 11.	NDVI Lokasi Cemba Tahun 2017 dan 2022 .....	31
Gambar 12.	Titik Uji Validasi Lokasi Cemba .....	32
Gambar 13.	NDVI Lokasi Kadinge II Tahun 2018 dan 2022 .....	34
Gambar 14.	Titik Uji Validasi Lokasi Kadinge II .....	34
Gambar 15.	NDVI Lokasi Kadinge III Tahun 2018 dan 2022.....	36
Gambar 16.	Titik Uji Validasi Lokasi Kadinge III.....	36

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Klasifikasi Nilai Kerapatan Vegetasi (NDVI) .....	16
Tabel 2.	Klasifikasi Keberhasilan Tanaman Reboisasi Menurut Direktorat Bina Program Ditjen RRL Departemen Kehutanan.....	17
Tabel 3.	<i>Groundcheck</i> kelas NDVI Lokasi Kadinge I.....	22
Tabel 4.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Lokasi Mendatte Tahun 2012 dan Tahun 2022 .....	23
Tabel 5.	<i>Groundcheck</i> Kelas NDVI lokasi Dulang.....	25
Tabel 6.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Lokasi Dulang Tahun 2012 dan Tahun 2022 .....	25
Tabel.7	<i>Groundcheck</i> Kelas NDVI lokasi Kadinge I.....	27
Tabel 8.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Lokasi Kadinge Tahun 2013 dan Tahun 2022 .....	28
Tabel 9.	<i>Groundcheck</i> Kelas NDVI lokasi Lembang .....	29
Tabel 10.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Lokasi Lembang Tahun 2017 dan Tahun 2022.....	30
Tabel 11.	<i>Groundcheck</i> Kelas NDVI lokasi Cemba .....	32
Tabel 12.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Lokasi Cemba Tahun 2017 dan Tahun 2022.....	33
Tabel 13.	<i>Groundcheck</i> Kelas NDVI lokasi Kadinge II .....	34
Tabel 14.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Lokasi Kadinge Tahun 2018 dan Tahun 2022.....	35
Tabel 15.	<i>Groundcheck</i> kerapatan Vegetasi Kadinge.....	36
Tabel 16.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Lokasi Kadinge Tahun 2018 dan Tahun 2022.....	37
Tabel 17.	Hasil Rekapitulasi Rata-rata Tinggi dan Diameter Tanaman pada Setiap Petak ukur dilapangan .....	38
Tabel 18.	Data Lokasi dan Target Jumlah Tanaman Rehabilitasi Hutan dan Lahan. ....	39
Tabel 19.	Hasil Wawancara .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Data Hasil Pengukuran Pohon.....	50
Lampiran 2.	Dokumentasi Penelitian di Lapangan.....	54

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kerapatan vegetasi mengalami perubahan yang di akibatkan oleh alih fungsi lahan. Perubahan penggunaan lahan ini disebabkan karena bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan lainnya yang disertai dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan lain dari waktu ke waktu atau dapat dikatakan berubahnya fungsi suatu lahan yang diakibatkan dari kegiatan manusia (Wahyunto et al., 2001). Salah satu kegiatan yang dapat mempengaruhi kerapatan vegetasi adalah rehabilitasi hutan dan lahan yang merupakan program pemerintah untuk mengurangi luasan lahan yang terdegradasi.

Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) bertujuan untuk Memulihkan kondisi hutan dan lahan sehingga dapat berfungsi kembali secara normal dan lestari sebagai sistem penyangga kehidupan. Menurut Peraturan Pemerintah No 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan, rehabilitasi hutan dan lahan bertujuan untuk memulihkan, mempertahankan, dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan sehingga daya dukung, produktivitas dan peranannya dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga. Berdasarkan data rehabilitasi dari BPDAS Jeneberang di Kabupaten Enrekang telah dilakukan rehabilitasi pada lahan kritis pada Tahun 2012, 2013, 2017, 2018 seluas 1.385 hektare yang tersebar pada 56 lokasi, kegiatan rehabilitasi ini sudah berjalan beberapa tahun oleh karena itu perlu dilakukan analisis untuk melihat perubahan kerapatan vegetasi yang di hasilkan dari kegiatan rhl.

Aktivitas masyarakat juga berpengaruh pada perubahan vegetasi di suatu wilayah, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020, Kabupaten Enrekang memiliki sumber daya hutan seluas 85.948 ha atau sekitar 2,63% total luas hutan Sulawesi Selatan, mempunyai arti penting bagi masyarakat di daerah ini dan wilayah-wilayah di sekitarnya. Kawasan hutan di daerah ini didominasi oleh kawasan hutan lindung seluas 76.099 ha atau sekitar 85,23%. Kependudukan merupakan penyebab penting kerusakan dan menyusutnya luas hutan. Ini nampak dari adanya korelasi negatif yang kuat dari kepadatan penduduk dengan penyusutan luas hutan. Diperkirakan penambahan 1 persen penduduk, luas hutan menyusut

0,3%. Disamping itu, pembangunan yang terjadi banyak kegiatan yang merambah hutan, seperti pembalakan dan perladangan tradisional. (DLH Kabupaten Enrekang, 2007).

Pengindraan jauh adalah pengukuran atau akuisisi data suatu objek atau fenomena oleh sebuah alat yang tidak secara fisik melakukan kontak dengan objek tersebut atau dari jarak jauh, misalnya dari pesawat, pesawat luar angkasa, satelit, Pengindraan jauh dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai alat, seperti satelit, pesawat udara, dan kapal, serta berbagai sumber energi, seperti pancaran cahaya, pancaran thermal, dan pancaran gelombang mikro (Syamsul, 2021). Pemanfaatan data penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengetahui dan memetakan kerapatan vegetasi dari suatu wilayah. Salah satu data yang dapat dimanfaatkan adalah data citra satelit *System Pour L'Observation de la Terre* yang disingkat *spot* dengan mengkombinasikan band untuk menganalisis kerapatan vegetasi dengan teknik *NDVI*

Dalam menganalisis kerapatan vegetasi akan menggunakan metode pengindraan jauh berbasis *NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)*. Saat ini teknologi pengindraan jauh dapat mendeteksi sebaran vegetasi pada suatu wilayah, pola sebaran vegetasi, kerapatan vegetasi serta luas vegetasi. Teknik *NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)* merupakan sebuah transformasi citra penajaman spektral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Putra, 2011). *NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)* digunakan dalam analisis vegetasi karena memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya sangat efektif dalam menentukan kesehatan dan keberadaan vegetasi. Hal ini sangat berguna dalam aplikasi seperti pengawasan kesehatan tanaman, deteksi kebakaran, dan monitoring perubahan lingkungan (Siska, dkk., 2018).

Berdasarkan uraian di atas, tingkat kerapatan vegetasi pasca kegiatan rehabilitasi perlu untuk di analisis lebih mendalam dengan menggunakan metode pengindran jauh seperti *NDVI* karena dapat lebih mengefisienkan waktu dan biaya.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis kerapatan vegetasi pada kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) di kabupaten Enrekang berbasis NDVI.
2. Menganalisis keberhasilan pertumbuhan tanaman dan faktor yang mempengaruhi Kerapatan Vegetasi Pada kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan di Kabupaten Enrekang.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai data untuk mempresentasikan kerapatan vegetasi di lokasi rehabilitasi hutan dan lahan di Kabupaten Enrekang

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kerapatan Vegetasi**

Vegetasi dapat diartikan sebagai gabungan dari beberapa tumbuhan dengan jenis yang berbeda dan hidup bersama di dalam suatu tempat yang membentuk suatu kesatuan yang saling berinteraksi, baik sesama individu dari tumbuh-tumbuhan sendiri maupun interaksi faktor lingkungannya (Marsono, 1977). Vegetasi memiliki peran besar dalam menjaga ekosistem. Semakin rapat vegetasi di suatu kawasan maka akan semakin nyaman untuk ditinggali. Namun, Perubahan hutan/lahan akibat pembangunan berbagai fasilitas maupun akibat aktivitas lainnya yang menggunakan/mengubah bentang alam, dapat menyebabkan terjadinya fragmentasi habitat, sehingga mengubah siklus ekologi dari suatu ekosistem. Pertumbuhan penduduk menjadi salah satu faktor dalam perkembangan pemukiman. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk selalu diikuti dengan meningkatnya alih fungsi lahan untuk pemukiman yang berdampak kepada menyusutnya lahan terbuka hijau. Salah satu cara untuk mengetahui kerapatan vegetasi yang ada di lokasi rhl kabupaten enrekang adalah dengan melakukan pengamatan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh.

### **2.2 Rehabilitasi Hutan Dan Lahan**

Peraturan Pemerintah Nomor 26 tahun 2020 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan dalam pasal 1 menyebutkan defenisi Rehabilitasi Hutan dan lahan yang selanjutnya disingkat RHL adalah upaya untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan guna meningkatkan daya dukung, produktivitas dan perannya dalam menjaga sistem peyangga kehidupan. Tujuannya terutama untuk meningkatkan kualitas Lahan, mengurangi degradasi hutan dan lahan serta memulihkan lahan-lahan rusak atau kritis agar kembali dapat berfungsi (Kartika, 2019).

Rehabilitasi lahan merupakan suatu usaha memperbaiki, memulihkan kembali dan meningkatkan kondisi lahan yang rusak agar dapat berfungsi secara optimal baik sebagai unsur produksi, media pengatur tata air, maupun sebagai unsur perlindungan alam dan lingkungannya. (Wahono, 2002). Rehabilitasi Hutan Lahan (RHL) merupakan bagian dari sistem pengelolaan hutan dan lahan, yang



dilokasikan pada kerangka daerah aliran sungai. Kegiatan Rehabilitasi ini menempati posisi untuk mengisi kekosongan ketika sistem perlindungan tidak dapat mengimbangi hasil sistem budidaya lahan dan hutan, sehingga terjadi deforestasi serta degradasi fungsi hutan dan lahan (Fatmawati, 2020).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No.20/Kpts-II/2001, rehabilitasi hutan dan lahan memiliki beberapa prinsip, di antaranya:

- a) Meminimumkan kegagalan kebijakan, sebagai akibat kegagalan birokrasi dan kegagalan pasar. Arahnya adalah mewujudkan *good policy, good implementation, good performance*
- b) Rehabilitasi hutan dan lahan harus menjadi kebutuhan Masyarakat
- c) Rehabilitasi hutan dan lahan menggunakan DAS sebagai unit analisis dalam perencanaan dan pengendalian
- a) Adanya kejelasan wewenang dan tata hubungan kerja dalam rehabilitasi hutan dan lahan
- b) Memanfaatkan potensi masyarakat lokal
- c) Tujuan rehabilitasi hutan dan lahan disesuaikan dengan fungsi utama kawasan yang menjadi sasaran rehabilitasi
- d) Perlunya pemahaman yang baik terhadap status penguasaan atau kepemilikan lahan sasaran RHL agar potensi konflik dapat diantisipasi
- e) Adanya kontribusi biaya antara pemerintah dan Masyarakat
- f) Adanya penguatan kelembagaan

### **2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang menekankan pada unsur geografis, istilah geografis merupakan bagian dari spasial (keruangan) yang berarti persoalan tentang bumi : permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah informasi geografis mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui. SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis : (a) masukan, (b) keluaran, (c)

manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (d) analisis dan manipulasi data (Prahasta, 2005).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang didesain untuk mengumpulkan, mengelola, dan menampilkan informasi spasial (keruangan). Yakni informasi yang mempunyai hubungan geometric dalam arti bahwa informasi tersebut dapat dihitung, diukur, dan disajikan dalam sistem koordinat, dengan data berupa data digital yang terdiri dari data posisi (data spasial) dan data semantiknya (data atribut). SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis suatu obyek dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting, dan memerlukan analisis yang kritis. Penanganan dan analisis data berdasarkan lokasi geografis merupakan kunci utama SIG. Oleh karena itu data yang digunakan dan dianalisa dalam suatu SIG berbentuk data peta (spasial) yang terhubung langsung dengan data tabular yang mendefinisikan bentuk geometri data spasial. Misalnya apabila kita membuat suatu theme atau layer tertentu, maka secara otomatis layer tersebut akan memiliki data tabular yang berisi informasi tentang bentuk datanya (point, line atau polygon) yang berada dalam layer tersebut .

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau yang lebih dikenal dalam bahasa Inggris dengan nama Geographic Information System (GIS) merupakan perancangan suatu sistem yang akan bekerja sama dengan data yang memiliki referensi secara spasial atau semua koordinat geografi. Sistem informasi geografis juga merupakan suatu pengelolah dari teknologi yang bisa menganalisa dan menyebarkan informasi secara geografis. Sistem informasi geografis pertama kali dikenal pada tahun 1980 dan pada tahun 1990 mulai berkembang, seiring dengan perkembangan teknologi moderen baik dalam perangkat lunak maupun perangkat keras.

Pengertian sistem informasi geografis jika ditinjau dari asal suku perkataanya dapat diuraikan beberapa kata antara lain:

1. Sistem (System) Pengertian sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang saling berintegrasi dan berinterdependensi dalam lingkungan yang dinamis untuk mencapai tujuan tertentu. Istilah ini digunakan untuk mewakili pendekatan sistem yang digunakan dalam SIG, dengan lingkungan yang

kompleks dan komponen yang terpisah-pisah, sistem digunakan untuk mempermudah pemahaman dan penanganan yang terintegrasi. Teknologi komputer sangat dibutuhkan dalam pendekatan ini, jadi hampir semua sistem informasi berdasarkan pada komputer.

2. Informasi (Information) Informasi merupakan hasil pengolahan dari sejumlah data. Dalam SIG informasi memiliki volume terbesar. Setiap obyek geografi memiliki pengaturan data tersendiri karena tidak sepenuhnya data yang ada dapat terwakili dalam peta. Jadi, semua data harus diasosiasikan dengan obyek spasial yang dapat membuat peta menjadi lebih informatif. Ketika data tersebut diasosiasikan dengan permukaan geografi yang representatif, data tersebut mampu memberikan informasi dengan hanya mengklik obyek. Dalam SIG semua informasi adalah data, tetapi tidak semua data adalah informasi.
3. Geografi (Geography) Istilah ini digunakan karena SIG dibangun berdasarkan pada keadaan geografis atau spasial. Obyek ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu daerah. Obyek dapat berupa fisik, budaya, ekonomi, dan alamiah. Penampakan tersebut ditampilkan pada suatu peta untuk memberikan gambaran yang representatif dari spasial suatu obyek sesuai dengan kenyataan di bumi. Simbol, warna dan garis digunakan untuk mewakili setiap spasial yang berada pada peta dua dimensi. Saat ini teknologi komputer telah mampu membantu proses pemetaan mulai pengembangan dari pembuatan peta Automated Cartography dan Computer Aided Design (CAD).

GIS memiliki kemampuan untuk melakukan pengolahan data dan melakukan operasi-operasi tertentu dengan menampilkan dan menganalisa data. Data dasar yang dimasukkan dalam SIG diperoleh dari tiga sumber, yaitu data lapangan (teristris), data peta dan data penginderaan jauh.

- a. Data lapangan (teristris) Data teristris adalah data yang diperoleh secara langsung melalui hasil pengamatan di lapangan, karena data ini tidak terekam dengan alat penginderaan jauh. Misalnya, batas administrasi, kepadatan penduduk, curah hujan, jenis tanah dan kemiringan lereng.
- b. Data peta Data peta adalah data yang digunakan sebagai masukan dalam SIG yang diperoleh dari peta, kemudian diubah ke dalam bentuk digital.

- c. Data penginderaan jauh Data ini merupakan data dalam bentuk citra dan foto udara. Citra adalah gambar permukaan bumi yang diambil melalui satelit. Sedangkan foto udara adalah gambar permukaan bumi yang diambil melalui pesawat udara.

## **2.4 Pengindraan jauh**

Teknologi pemotretan udara mulai diperkenalkan pada akhir abad ke 19, teknologi ini kemudian dikembangkan menjadi teknologi penginderaan jauh atau remote sensing. Manfaat pemotretan udara dirasa sangat besar dalam perang dunia I dan II, sehingga foto udara dipakai dalam eksplorasi ruang angkasa. Sejak saat itu penginderaan jauh dikenal dalam dunia pemetaan. Berikut ini beberapa definisi mengenai penginderaan jauh :

1. Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, atau gejala, dengan cara menganalisis data yang diperoleh atau gejala yang akan dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990).
2. Penginderaan jauh merupakan teknik yang dikembangkan untuk memperoleh dan menganalisis tentang bumi. Informasi itu berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi (Lindgren, 1985).
3. Penginderaan jauh dapat disebut sebagai seni atau ilmu karena perolehan informasi secara tidak langsung dilakukan menggunakan metoda matematis dan statistik berdasarkan algoritma tertentu (ilmu), dan proses interpretasi terhadap citra tidak hanya berdasar pada ilmu namun juga pengalaman dan kemampuan menangkap kesan dari kenampakan objek pada citra (seni) (Jensen, 2000 dalam Suprayogi 2009).

### **2.4.1 Indeks Vegetasi**

Indeks vegetasi merupakan suatu bentuk transformasi spectral yang diterapkan terhadap citra multisaluran untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi ataupun aspek lain yang berkaitan dengan kerapatan, misalnya biomassa, Leaf Area Index (LAI), konsentrasi klorofil, dan sebagainya. Secara praktis, indeks vegetasi ini merupakan transformasi matematis yang melibatkan beberapa saluran sekaligus dan menghasilkan citra baru yang lebih representative dalam menyajikan fenomena

vegetasi (Danoedoro, 2012). Indeks vegetasi merupakan nilai yang diperoleh dari gabungan beberapa spectral band spesifik dari citra penginderaan jauh. Gelombang indeks vegetasi diperoleh dari energy yang dipancarkan oleh vegetasi pada citra penginderaan jauh untuk menunjukkan ukuran kehidupan dan jumlah dari suatu tanaman. Tanaman akan memancarkan dan menyerap gelombang yang unik sehingga keadaan ini dapat dihubungkan dengan pancaran gelombang dari objek objek yang lain sehingga dapat dibedakan antara vegetasi dan non vegetasi (Horning, 2004).

Indeks vegetasi atau vegetation index dianalisa berdasarkan nilai-nilai kecerahan digital. Sebuah indeks vegetasi terbentuk dari kombinasi dari beberapa nilai spectral dengan menambahkan, dibagi atau dikalikan dengan cara yang dirancang untuk menghasilkan nilai tunggal yang menunjukkan jumlah atau kekuatan vegetasi dalam pixel. Indeks vegetasi yaitu besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan beberapa kanal data sensor satelit. Gelombang vegetasi diperoleh dari energi yang dipancarkan oleh vegetasi pada citra penginderaan jauh untuk menunjukkan ukuran kehidupan dan jumlah dari suatu tanaman. Nilai indeks vegetasi yang tinggi memberikan gambaran bahwa di areal yang diamati terdapat vegetasi yang mempunyai tingkat kehijauan tinggi, begitupun sebaliknya nilai indeks vegetasi yang rendah merupakan indicator bahwa lahan yang menjadi objek pemantauan mempunyai tingkat kehijauan rendah atau lahan dengan vegetasi sangat jarang (Vitasari, 2017).

Data indeks vegetasi dapat dimanfaatkan untuk tujuan pemantauan kondisi lahan bervegetasi pada suatu wilayah yang cukup luas. Penggunaan secara operasional dan global dari data indeks vegetasi harus dapat diperbandingkan antar waktu ke waktu dan antar lokasi ke lokasi. Tidak hanya dalam hal cara perhitungannya yang sama tetapi juga dalam hal nilai hasil indeks vegetasi yang diekstraksinya (Prasasli, dkk., 2004). Output dari indeks diberi warna dari skala warna dan digunakan untuk menghasilkan gambar berwarna dari suatu bidang. Pandangan sekilas pada gambar yang dihasilkan dapat dengan cepat menunjukkan wilayah bidang di mana indeks memberikan nilai rendah dan daerah di mana nilai tinggi diperoleh (McKinnon, dkk., 2017).

Kualitas cahaya merupakan mutu cahaya yang diterima atau yang sampai pada permukaan bumi yang dinyatakan dengan panjang gelombang (cahaya mempunyai sifat elektromagnetik). Cahaya tampak mempunyai panjang gelombang antara 400 hingga 760 nm yang terdiri atas berbagai panjang gelombang, yang berpengaruh langsung pada aktivitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Panjang gelombang di luar cahaya tampak mempunyai pengaruh spesifik terhadap pertumbuhan tanaman atau terhadap iklim, seperti suhu tanah. Spektrum merah sebagian besar diserap klorofil untuk fotosintesis serta mempengaruhi fotoperiodisme. Spektrum hijau dan kuning memiliki pengaruh yang lemah terhadap fotosintesis maupun aktivitas pembentukan sel. Spektrum biru merupakan yang terkuat penyerapannya oleh klorofil serta terkuat pengaruhnya pada fotosintesis dan pembentukan organ, khususnya pada spektrum violet-datar biru (Utami, 2018).

#### **2.4.2 Citra Satelit Spot**

Citra satelit SPOT singkatan dari System Pour L'Observation de la Terre. Satelit optis SPOT-6 dikembangkan oleh AIRBUS Defence and Space dan diluncurkan pada 9 September 2012 dengan Roket PSLV dari Pusat Antariksa Satish Dhawan, India. Satelit SPOT-6 (dan juga bersama SPOT-7) menggantikan posisi SPOT-4 dan SPOT-5 yang telah beroperasi sejak tahun 1998 dan 2002. Selain itu stasiun bumi dan antariksanya juga telah dirancang dengan perbaikan kinerja dibandingkan sebelumnya terutama dalam hal aktifitas akuisisi khusus yang meliputi ketepatan pengiriman dan akuisisi (area liputan sebesar 6,000,000 km<sup>2</sup> per hari). Citra SPOT 6 digunakan dalam analisis, pemantauan, peramalan dan pengelolaan sumber daya dan aktivitas manusia. Produk SPOT 6 merupakan sarana pendukung keputusan dalam aplikasi seperti pemetaan sipil/militer, eksplorasi sumber daya alam, perencanaan lahan, pemantauan tanaman dan kehutanan, perlindungan lingkungan dan pengawasan maritim (Astrium, 2013).

#### **2.4.3 Interpretasi Citra**

Interpretasi citra adalah proses pengkajian citra melalui proses identifikasi dan penilaian mengenai objek yang tampak pada citra. Dengan kata lain, interpretasi citra merupakan suatu proses pengenalan objek yang berupa gambar

(citra) untuk digunakan dalam disiplin ilmu tertentu seperti Geologi, Geografi, Ekologi, Geodesi dan disiplin ilmu lainnya.

Tahapan kegiatan yang diperlukan dalam pengenalan objek yang tergambar pada citra, yaitu :

1. Deteksi yaitu pengenalan objek yang mempunyai karakteristik tertentu oleh sensor.
2. Identifikasi yaitu mencirikan objek dengan menggunakan data rujukan.
3. Analisis yaitu mengumpulkan keterangan lebih lanjut secara terperinci..

#### **2.4.4 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)**

Menurut Hung, 2000 dalam Purwati (2019) NDVI merupakan metode standard dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada data citra satelit. NDVI juga merupakan suatu metode yang dapat digunakan sebagai indikator biomassa, tingkat kehijauan (greenness) relative, dan untuk menentukan status (kesehatan/kerapatan) vegetasi pada suatu wilayah, namun tidak berhubungan langsung dengan ketersediaan air tanah di wilayah tersebut. NDVI memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap kerapatan tajuk dan sudah lama sekali digunakan dalam penginderaan jauh untuk memantau perubahan yang dikaitkan dengan 16 kehijauan tanaman. Indeks vegetasi banyak digunakan untuk menganalisis kesehatan dan kerapatan vegetasi, sedangkan trend NDVI dikaitkan dengan degradasi atau perbaikan lahan yang berkelanjutan.

Dikutip dari Symphony GEO dipublikasikan 12 Maret 2017, perhitungan NDVI didasarkan pada prinsip bahwa tanaman hijau tumbuh secara sangat efektif dengan menyerap radiasi di daerah spektrum cahaya tampak (PAR atau Photosynthetically Aktif Radiation), sementara itu tanaman hijau sangat memantulkan radiasi dari daerah inframerah dekat. Konsep pola spektral di dasarkan oleh prinsip ini menggunakan hanya citra band merah adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR (band 4) - Red (band 3)}{NIR (band 4) + Red (band 3)}$$

Dimana: NIR : Radiasi inframerah dekat dari piksel

Red : Radiasi cahaya merah dari piksel

Interpretasi biomassa dari NDVI merupakan nilai piksel yang diserap radiasi aktif secara sintetik. NDVI menyatakan nilai kontras antara reflektansi merah dan NIR vegetasi, karena klorofil adalah penyerap kuat cahaya merah, sementara struktur internal daun tercermin dalam NIR. Semakin besar perbedaan antara reflektansi di bagian merah dan NIR, maka semakin banyak klorofil yang ditemukan di dalam kanopi vegetasi dan nilainya semakin mendekati +1. NDVI dengan nilai-nilai di bawah 0,2 menunjukkan permukaan non-vegetasi, sedangkan kanopi vegetasi hijau memiliki NDVI lebih besar dari 0,3 (Kartika dkk, 2019).

Menurut Gandhi, 2015 dalam (Kartika dkk, 2019) Metode NDVI bisa digunakan untuk mendeteksi perubahan penutupan lahan seperti vegetasi, badan air, lahan terbuka, belukar, daerah perbukitan, area pertanian, hutan lebat, hutan jarang. Metode NDVI memberikan hasil yang baik untuk vegetasi yang bervariasi dalam kerapatan dan juga vegetasi yang tersebar dari citra penginderaan jauh multispektral. Berdasarkan kondisi tersebut, maka NDVI dapat digunakan untuk melihat trend dalam mengevaluasi rehabilitasi. Dengan bertambahnya tanaman di areal rehabilitasi, maka terjadi pertumbuhan vegetasi yang berakibat meningkatnya kerapatan yang berpengaruh pada meningkatnya NDVI.