

**ANALISIS *NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX* (NDVI) PADA TUTUPAN VEGETASI DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) PACEKKE
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**M.TAUFIQ LUTHFI
105951105221**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2025**

**ANALISIS *NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX* (NDVI) PADA TUTUPAN VEGETASI DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) PACEKKE
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**M.TAUFIQ LUTHFI
105951105221**



**Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan
Strata Satu (S1)**

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) pada Tutupan Vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar

Nama : M.Taufiq Luthfi

Stambuk : 105951105221


Program Studi : Kehutanan

Fakultas : Pertanian

Disetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

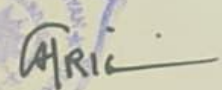

Dr. Ir. Sultan, S.Hut., M.P., IPM
NIDN : 0919028401

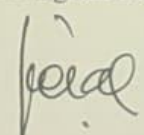

Andi Aziz Abdallah, S.Hut., M.P.
NIDN : 0930106701

Diketahui:

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., IPU
NIDN : 0926036803


Dr. Ir. Hj. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM
NIDN : 0011077101

HALAMAN KOMISI PENGUJI

Judul : Analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) pada Tutupan Vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar

Nama : M.Taufiq Luthfi
Stambuk : 105951105221
Program Studi : Kehutanan
Fakultas : Pertanian

Nama

KOMISI PENGUJI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR

Panda Tangan

Dr. Ir. Sultan, S.Hut., M.P., IPM.
Ketua Sidang

Andi Aziz Abdullah, S.Hut., M.P.
Sekertaris

Dr. Ir. Nirwana, M.P., IPU.
Anggota

Ir. M. Daud, S.Hut., M.Si., IPM.
Anggota

Tanggal Lulus : Rabu 27 Agustus 2025

ABSTRAK

M.TAUFIQ LUTHFI 105951105221 *Analisis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) pada Tutupan Vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar. Di bimbing oleh Sultan Dan Andi Aziz Abdullah*

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) pada tutupan vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar. Data yang digunakan berasal dari citra satelit Landsat 8 tahun 2023 (band 4 dan band 5) yang diolah menggunakan Aplikasi ArcGIS 10.8 serta diverifikasi melalui pengamatan lapangan (*ground check*) pada sembilan plot berukuran 25×40 meter. Analisis NDVI dilakukan untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NDVI di lapangan berkisar antara 0,03 hingga 0,46 dengan rata-rata 0,36 (kategori vegetasi sedang), sedangkan hasil analisis peta NDVI menunjukkan kisaran 0,16 hingga 0,57. Distribusi tutupan vegetasi di KHDTK Pacekke didominasi oleh kelas vegetasi sedang hingga tinggi, dengan luasan terbesar terdapat pada kelas hijau muda seluas 96,79 ha dengan jumlah pohon 20.640 dan kelas hijau tua seluas 74,82 ha dengan jumlah pohon 20.201. Sementara itu, area dengan kerapatan rendah kelas kuning seluas 41.63 ha dengan jumlah pohon 11,24 dan kelas sangat sangat rendah seluas 15.65 ha dengan jumlah pohon 3.130. Validasi menunjukkan kesesuaian yang tinggi antara data citra satelit dan hasil observasi lapangan.

Secara keseluruhan, kondisi vegetasi di KHDTK Pacekke relatif baik dengan dominasi kerapatan sedang hingga rapat, meskipun terdapat sebagian area dengan kerapatan rendah yang memerlukan upaya rehabilitasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah dalam pengelolaan hutan pendidikan, serta sebagai dasar perencanaan konservasi dan rehabilitasi vegetasi di kawasan tersebut.

Kata kunci : Analisis spasial, Citra Landsat 8, KHDTK Pacekke, Vegetasi.

ABSTRACT

M.TAUFIQ LUTHFI 105951105221 Analysis of the *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) on Vegetation Cover in the Special Purpose Forest Area (KHDTK) Pacekke, Muhammadiyah University of Makassar. **Supervised by the Sultan and Andi Aziz Abdullah**

This research aims to analyze the *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) of vegetation cover in the Special Purpose Forest Area (KHDTK) Pacekke, Muhammadiyah University of Makassar. The study utilized Landsat 8 satellite imagery from 2023 (band 4 and band 5), processed using ArcGIS 10.8, and verified through field observations (*ground check*) conducted on nine plots measuring 25 × 40 meters each. The NDVI analysis was performed to assess vegetation density levels and compare them with actual field conditions.

The research results show that the NDVI values in the field range from 0.03 to 0.46 with an average of 0.36 (moderate vegetation category), while the NDVI map analysis indicates a range from 0.16 to 0.57. The distribution of vegetation cover in KHDTK Pacekke is dominated by medium to high vegetation classes, with the largest area found in the light green class covering 96.79 ha with 20,640 trees, and the dark green class covering 74.82 ha with 20,201 trees. Meanwhile, areas with low density in the yellow class cover 41.63 ha with 11,240 trees, and the very low-density class covers 15.65 ha with 3,130 trees. Validation indicates a high level of agreement between satellite imagery data and field observations.

Overall, the vegetation condition in KHDTK Pacekke is relatively good, dominated by moderate to dense vegetation, although some areas with low density require rehabilitation efforts. The findings of this study are expected to serve as scientific references for forest education management, as well as a basis for conservation and vegetation rehabilitation planning in the area.

Keywords: KHDTK Pacekke, Landsat 8 imagery, NDVI, spatial analysis, Vegetation

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) pada Tutupan Vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar”.

Tidak lupa pula kita kirimkan salam dan shalawat kepada junjungan kita baginda Rasulullah shallallahu'alaihi wasallam, beliau yang menjadi surih tauladan bagi kita umat beragama, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, mengenai isi maupun penulisnya, sehingga penyusun memohon kritikan yang bersifat membangun, Mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

1. Ibu Dr. Ir. Andi Khaeriyah, S.Pi., M.Si., IPU. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM. selaku Ketua Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Dr. Ir. Sultan, S.Hut., M.P., IPM. Selaku pembimbing utama Dan Bapak Andi Aziz Abdullah., S.Hut., MP. Selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan masukan, bimbingan dan

motivasi dalam proses penulisan skripsi ini

4. Ibu Dr. Ir Nirwana, M.P., IPU. dan Bapak Ir. M. Daud, S.Hut., M.Si., IPM. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran sehingga skripsi ini dapat di rampungkan.
5. Bapak Dan Ibu Dosen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan banyak ilmu selama penulis menempuh pendidikan
6. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dari awal sampai akhir yang penulis tidak dapat tuliskan satu persatu
7. Nurdin dan Hj. Murniati selaku kedua orang tua tercinta yang tak henti-hentinya memanjatkan doa untuk dukungan dan keberhasilan penulis.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu masih banyak kekurangan dan kekeliruan , Oleh karna itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk mencapai hasil yang maksimal.

Makassar, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

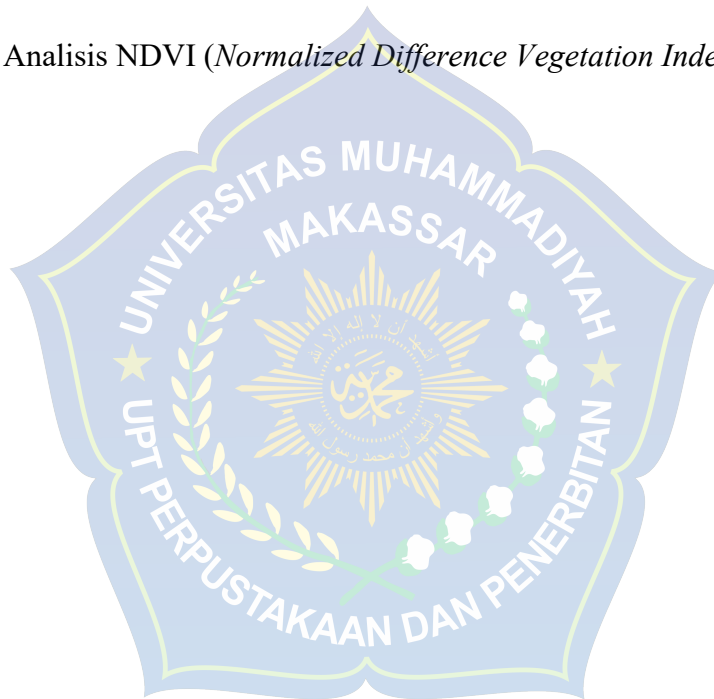
	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN KOMISI PENGUJI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK).....	4
2.2. Kerapatan Vegetasi	6
2.3. NDVI (<i>Normalized Diference Vegetation Index</i>)	7
2.4. Kerangka Pikir Penelitian	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	10
3.2. Jenis dan Sumber Data	11
3.3. Teknik Pengumpulan Data	11
3.4. Analisis Data	13
3.4.1. Analisis Citra Satelit	14
3.4.2. Pembuatan Peta NDVI (<i>Normalized Diference Vegetation Index</i>)...	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Hasil Analisis NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>).....	19
4.2. Verifikasi Lapangan (<i>Ground Check</i>)	23
4.3 Hasil Validasi NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>).....	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	32
RIWAYAT HIDUP	44



DAFTAR TABEL

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Nilai NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	14
2.	Analisis NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	19
3.	Hasil Verifikasi.....	20
4.	Data Verifikasi Lapangan.....	26
5.	Hasil Analisis NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>).....	28



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Peta KHDTK unismuh makassar	5
2.	Kerangka berfikir	9
3.	Peta sketsa KHDTK Unismuh Makassar	10
4.	Citra Satelit Band 4	15
5.	Citra Satelit Band 5	16
6.	Olah Data Citra Satelit Melalui ArcGis 10.8	17
7.	Olah Data Citra Satelit Melalui ArcGis 10.8	18
8.	Peta Klasifikasi NDVI	23
9.	Pengambilan Data Kerapatan Vegetasi	27
10.	Pengambilan Data Kerapatan Vegetasi	28

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Surat Izin Penelitian	33
2.	<i>Input</i> Data ArcGis 10.8	35
3.	Dokumentasi Kegiatan	37
4.	Turnitin.....	40



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999, hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Berdasarkan fungsinya hutan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi. (Kusumaningtyas Rahajeng & Chofyan Ivan, 2013)

Kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) merupakan kawasan hutan yang ditetapkan oleh pemerintah untuk kepentingan umum seperti penelitian dan pengembangan, pendidikan dan latihan, dan religi dan budaya yang pengelolaannya diberikan kepada masyarakat hukum adat, lembaga pendidikan, lembaga penelitian (Nugroho et al., 2017)

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 (Dwi Yanti et al., 2020)

Indeks vegetasi merupakan hasil pengukuran kuantitatif berdasarkan nilai digital dari data penginderaan jauh (citra satelit) yang digunakan untuk mengukur biomass atau intensitas vegetasi dipermukaan bumi. Energi yang dipancarkan oleh vegetasi pada citra penginderaan jauh untuk menunjukkan ukuran kehidupan dan jumlah dari suatu tanaman. Tanaman memancarkan dan menyerap gelombang yang unik sehingga pancaran gelombang dari objek-objek yang lain sehingga dapat

membedakan antara vegetasi dan objek selain vegetasi.

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan cahaya matahari diserap oleh daun – daun tanaman hidup yang mengandung klorofil, yaitu gelombang tampak (*Visible*) biru dan merah kemudian memantulkan gelombang hijau. Itulah kenapa mata manusia melihat daun-daun tanaman yang hidup adalah berwarna hijau. Tetapi ada satu jenis gelombang lain yang juga di pantulkan oleh tanaman selain gelombang hijau, gelombang ini tidak dapat dilihat oleh mata (*Invisible*), gelombang ini adalah gelombang infra merah dekat. Horning (2004) dalam Rinakanti (2014).

Beberapa literatur masih belum banyak tersedia informasi mengenai analisis data menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). khususnya di Sulawesi Selatan. Dengan adanya penelitian ini untuk membandingkan tingkat kerapatan vegetasi dan luas kerapatan area vegetasi menggunakan citra Landsat 8 dengan menggunakan perhitungan indeks kerapatan vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). data ini masih sangat diperlukan untuk memperbarui informasi yang sudah ada dan menambah informasi yang belum didokumentasikan.

1.2. Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana nilai NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada tutupan vegetasi di Kawasan Hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada tutupan vegetasi di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan mampu:

1. Memberi informasi mengenai referensi ilmiah dalam pemanfaatan citra satelit dan analisis NDVI untuk studi tutupan lahan dan vegetasi, khususnya dalam konteks pengelolaan kawasan hutan pendidikan, Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang akurat mengenai kondisi vegetasi di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk konservasi, rehabilitasi, atau perencanaan pengelolaan lingkungan di kawasan tersebut.
2. Sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya untuk memperdalam penelitian tentang Analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) pada Tutupan Vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

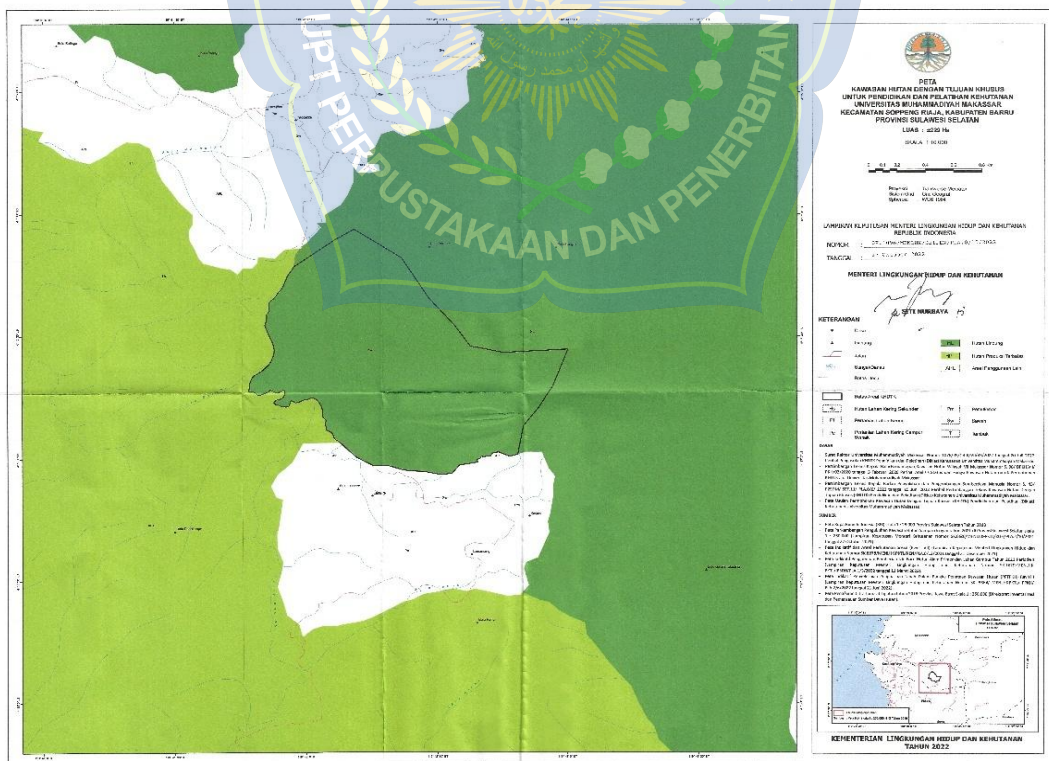
2.1. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK)

Kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) adalah kawasan hutan yang ditetapkan untuk keperluan penelitian dan pengembangan (litbang), pendidikan dan pelatihan serta kepentingan religi dan budaya setempat, sesuai dengan amanat Undang-Undang (UU) No. 41 Tahun 1999 dengan tanpa mengubah fungsi kawasan dimaksud. KHDTK merupakan hutan penelitian yang berperan sebagai laboratorium lapangan kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan. Berbagai kegiatan penelitian mulai dari uji coba provenan, konservasi jenis sampai kegiatan pencegahan kebakaran hutan. Pengelolaan KHDTK dilakukan oleh unit kerja Badan Penelitian dan Pengembangan (Litbang) Kehutanan yang lokasinya berdekatan dengan lokasi KHDTK (Kementerian Kehutanan, 2012).

Kawasan hutan dengan tujuan khusus yang dikelola oleh Perguruan Tinggi mempunyai nilai strategis dikarenakan berperan penting sebagai media pembelajaran untuk berlangsungnya riset-riset dan inovasi kehutanan yang menjadi sumber atau bahan pengambil keputusan pemerintah yang berbasis riset. HPGW merupakan salah satu hutan pendidikan yang ditunjuk dan ditetapkan sebagai KHDTK oleh Menteri Kehutanan melalui SK. 188/MENHUT-II/2005 jo. SK. 702/MENHUT-II/2009 dengan pengelolaan diserahkan kepada Fakultas Kehutanan IPB.

Kawasan hutan dengan tujuan khusus Universitas Muhammadiyah Makassar secara administratif terletak di Desa Pacekke, Kecamatan Soppeng Riaja, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Area ini memiliki luas sekitar 229 ha

dan berada dalam wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Ajattappareng. Topografi kawasan ini berbukit dengan kemiringan dari agak curam hingga curam, serta berada pada ketinggian antara 208 hingga 648 meter di atas permukaan laut dengan tipe iklim C. Dari sisi potensi, kawasan KHDTK ini menghasilkan berbagai jenis hasil hutan bukan kayu (HHBK), seperti lebah hutan, rotan, pandan, bambu, dan aren, serta masih banyak jenis HHBK lainnya. Selain itu, pengelolaan KHDTK Unismuh dirancang untuk terintegrasi dengan pengembangan Desa Pacekke, Hutan Desa, dan Hutan Kemasyarakatan (HKm) di sekitarnya guna mewujudkan kawasan ekowisata yang inklusif dan terpadu. Di sisi keanekaragaman hayati, telah ditemukan beberapa flora dan fauna endemik yang dilindungi, antara lain flora seperti kayu hitam dan kantong semar, serta satwa seperti monyet, langur, rusa, dan anoa. Berikut adalah peta KHDTK Seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta KHDTK Unismih makassar

2.2. Kerapatan Vegetasi

Vegetasi adalah kumpulan dari beberapa jenis tumbuhan yang tumbuh bersamaan di suatu tempat sehingga membentuk kesatuan yang saling tergantung. Organisasi tumbuhan dalam ruang yang membentuk tegakan disebut struktur vegetasi. Ini adalah definisi yang lebih luas dari tipe vegetasi (Ayu dkk, 2022). Kerapatan vegetasi umumnya diwujudkan dalam bentuk persentase sehingga diketahui tingkat kerapatan vegetasi. Indeks vegetasi merupakan suatu algoritma yang ditetapkan terhadap citra untuk menampilkan aspek vegetasi ataupun aspek lain (Leaf Area Index, biomassa, konsentrasi klorofil) yang terkait sehingga menghasilkan citra baru yang lebih representatif. (Danoedoro, 2012).

Keberadaan vegetasi dalam suatu wilayah sangatlah diperlukan. Menurut (Maridi dkk, 2015), dalam ekosistem salah satu peran vegetasi yaitu sebagai penyimpan karbon sehingga keberadaan karbon di atmosfer bisa berkurang. Menurut (Azhari, 2019), tidak hanya memperbaiki dan menjaga kualitas udara, keberadaan vegetasi juga dapat memperbaiki kualitas fisik penyusun lingkungan lainnya seperti air dan tanah.

Perbedaan jenis vegetasi dalam suatu daerah akan menghasilkan perbedaan kerapatan vegetasi di daerah tersebut (Aftriana dkk., 2013). Tingkatan kerapatan vegetasi dalam suatu daerah, dapat diketahui dengan menggunakan indeks vegetasi. Menurut Danoedoro (2012) dalam (Hardianto dkk., 2021), indeks vegetasi dapat digambarkan sebagai algoritma yang ditetapkan terhadap citra 9 dengan tujuan untuk menunjukkan karakteristik vegetasi seperti luasan daun, biomassa, dan klorofil. Indeks vegetasi mentransformasikan citra sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengamatan tumbuhan dalam analisis vegetasi. Indeks vegetasi terdiri dari

berbagai jenis, adapun beberapa diantaranya yaitu RVI (*Ratio Vegeta Index*), NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), dan TVI (*Transformed Vegetation Index*) (Sukristiyanti & Marganingrum, 2008).

Salah satu metode untuk mempelajari tentang susunan (komposisi), jenis, dan bentuk struktur vegetasi (masyarakat tumbuhan) adalah analisis vegetasi. Persentase suatu spesies tumbuhan atau vegetasi yang hidup di suatu luasan tertentu disebut kerapatan vegetasi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis vegetasi adalah teknik NDVI, yang dapat digunakan untuk mengetahui kerapatan vegetasi.

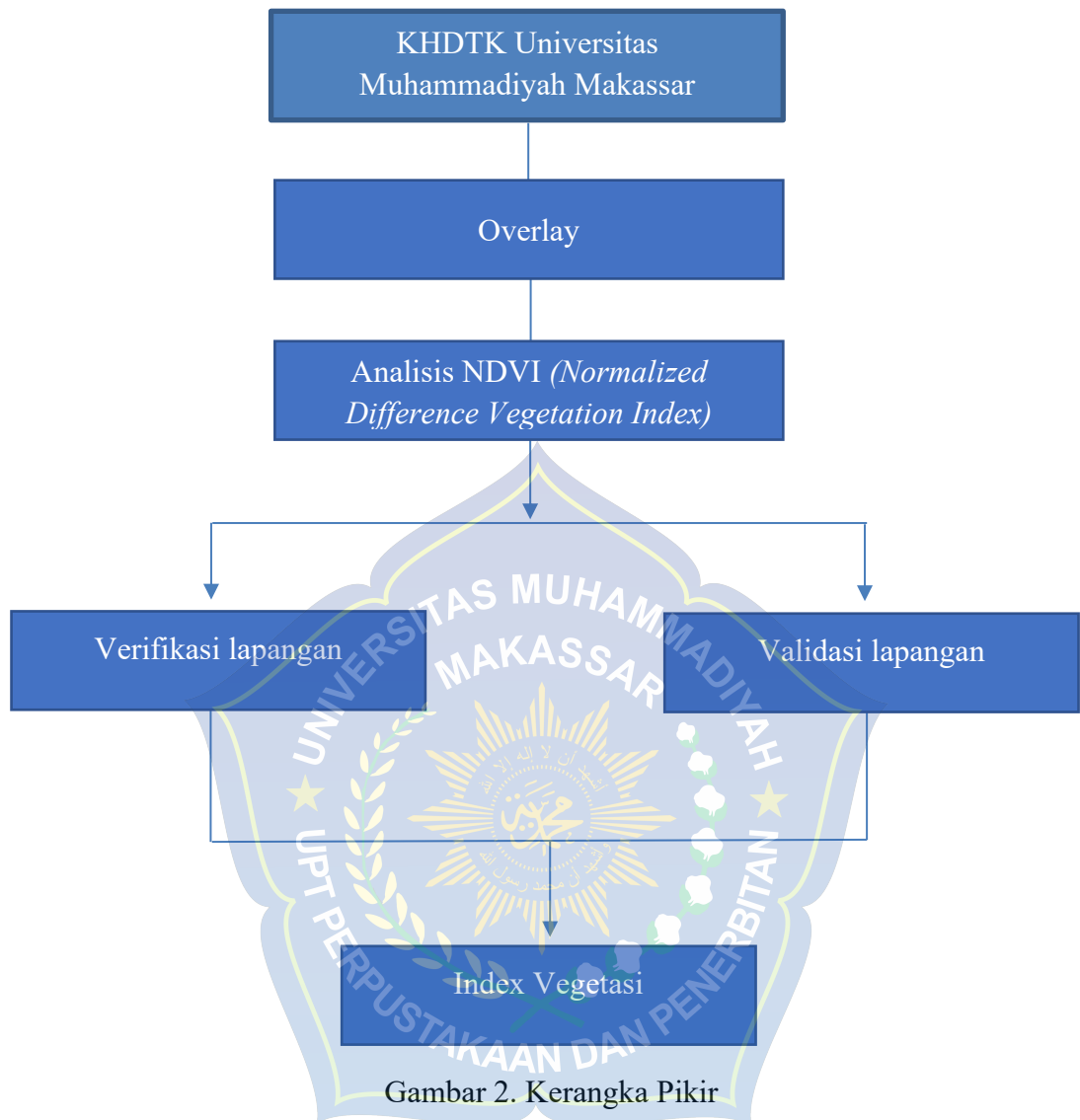
2.3. NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Normalized difference vegetation index merupakan salah satu indeks vegetasi yang paling sering digunakan dalam pemetaan kerapatan (Safitri et al., 2023) NDVI dapat diterapkan pada berbagai jenis citra dengan resolusi spasial yang beragam pula; selama citra yang bersangkutan memiliki saluran merah dan inframerah dekat Hasil transformasi tersebut selanjutnya diklasifikasikan menjadi empat kelas kerapatan vegetasi yakni (1) Sangat rendah, (2) Rendah, (3) Sedang, dan (4) Tinggi; serta satu kelas Non vegetasi. Terhadap kelas kerapatan mangrove hasil dari transformasi NDVI, selanjutnya dilakukan validasi pada *true-color* maupun *falsecolor composite* (Pradipta et al., 2019) citra *PlanetScope*. Validasi dilakukan secara langsung dengan membandingkan hasil kelas kerapatan vegetasi dengan kenampakan asli pada citra tersebut. Perbandingan langsung memungkinkan dilakukan menggunakan citra dengan resolusi tinggi *PlanetScope* (Sesama et al., 2021) merupakan citra dengan resolusi spasial mencapai 3 meter untuk saluran multipektral sehingga berimplikasi pada beratnya image processing

dalam transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) apabila diterapkan pada seluruh wilayah konsesi.

2.4. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian ini disusun sebagai landasan konseptual dalam memahami hubungan antara data penginderaan jauh dan kondisi tutupan vegetasi di Hutan Pendidikan Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar. Pemanfaatan citra satelit dan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) menjadi langkah strategis untuk mengidentifikasi tingkat kerapatan vegetasi secara kuantitatif dan spasial. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai distribusi dan kondisi vegetasi pada wilayah penelitian, sehingga mampu memberikan informasi yang akurat sebagai bahan pertimbangan dalam upaya pelestarian dan pengelolaan hutan pendidikan. Kerangka pikir ini memadukan teori, metode analisis NDVI, serta interpretasi hasil yang akan mengarah pada pemahaman mendalam mengenai dinamika tutupan vegetasi di kawasan di Hutan Pendidikan Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar. Kerangka pikir penelitian dapat di lihat pada Gambar 2.

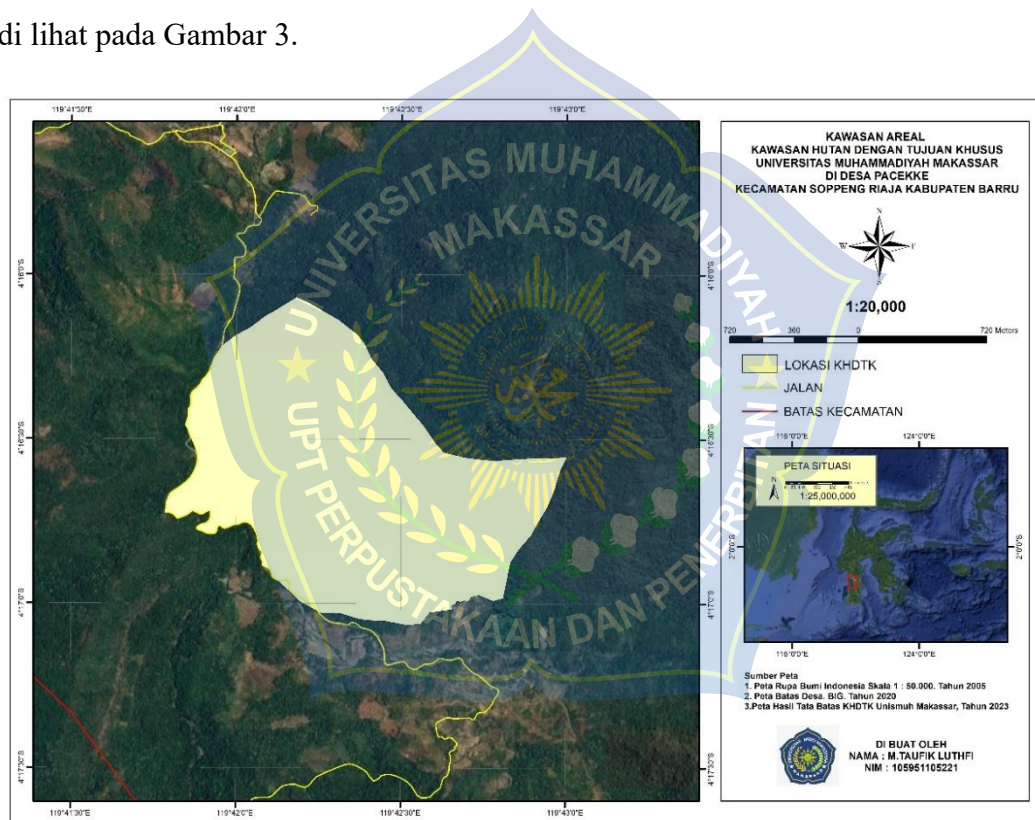


Gambar 2. Kerangka Pikir

III. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2025 di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar Kabupaten Barru. Peta sketsa lokasi penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sketsa KHDTK Unismuh Makassar

3.2. Jenis dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini dibagi berdasarkan sumbernya dua jenis yaitu:

1. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Universitas Muhammadiyah Makassar, yang meliputi kegiatan *Ground Check*, dengan cara berjalan kaki dan membuat plot sebanyak 9 plot dengan ukuran 25x40 meter per plot. Untuk memverifikasi dan mengkalibrasi data yang diperoleh dari citra satelit atau sensor udara dengan kondisi lapangan.
2. Data sekunder dikumpulkan melalui citra satelit landsat 8, ArcGIS 10.8 dan studi literatur yang mencakup informasi dan dokumen pendukung penelitian ini, berasal dari lembaga pemerintah maupun publikasi ilmiah yang berkaitan dengan analisis NDVI.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap :

1. Menyiapkan data Citra Landsat 8 Tahun 2023, yang diperoleh melalui situs <https://earthexplorer.usgs.gov/>.
2. Perhitungan indeks vegetasi digunakan untuk mendapatkan nilai indeks kerapatan vegetasi. Nilai NDVI dihitung berdasarkan pendugaan penggunaan citra landsat-8 dengan Komposit band 4 dan band 5. Analisis tersebut menggunakan formula NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Jika nilai NDVI mendekati angka 1 maka vegetasi semakin tebal, nilai NDVI mendekati angka 0 maka vegetasi pada Lokasi tersebut semakin jarang ,sedangkan jika menunjukkan 1 maka menunjukkan lahan

basah Nilai kerapatan ditentukan dengan menggunakan komposit band infra merah dan band merah.

3. Citra Landsat-8 selanjutnya dilakukan komposit warna data citra yang dinyatakan dalam *layer/band* 4, dan 5. Pada penelitian ini komposit band yang digunakan adalah band 4, 5 dan sebagai indikasi dalam menduga tipe tutupan vegetasi.
4. Melakukan klasifikasi data citra sebagai metode pendugaan tutupan lahan di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Universitas Muhammadiyah Makassar. Citra spasial resolusi tinggi (CSRT) digunakan untuk membantu mengoreksi citra yang belum sesuai. Klastifikasi citra yang digunakan dalam analisis tutupan lahan adalah klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Teknik ini mempertimbangkan berbagai faktor diantaranya peluang suatu pixel untuk di kelaskan kedalam kategori tertentu. Semua proses dilakukan menggunakan *software* ArcGis 10.8.
5. Hasil klasifikasi data citra yang diekstrak ke format *shapefile* (shp) dan diolah secara tabular untuk memperoleh kelas dan nilai luasan masing-masing tutupan vegetasi.
6. Pengumpulan data dilakukan dengan mengolah citra satelit menggunakan metode NDVI untuk menetapkan tutupan vegetasi, kemudian memvalidasinya melalui verifikasi lapangan di titik sampel yang ditentukan. Data lapangan berupa jenis tutupan lahan kerapatan dan kondisi pohon di bendingkan dengan hasil NDVI untuk memastikan akurasi peta.
7. Verifikasi lapangan (*Ground Check*) dilakukan untuk memastikan akurasi data NDVI dengan mengunjungi titik sampel yang dipilih dari peta hasil

analisis. Posisi titik ditentukan menggunakan *Avenza Map*, lalu dicatat jenis tutupan lahan, kerapatan vegetasi, dan jumlah pohon dalam plot yang berukuran 25 x 40. Data ini dibandingkan dengan hasil citra satelit guna meningkatkan ketepatan klasifikasi vegetasi pada peta.

8. Validasi NDVI dilakukan dengan membandingkan hasil pengolahan citra satelit dengan kondisi lapangan. Titik sampel ditentukan berdasarkan variasi kelas NDVI, lalu diukur koordinatnya menggunakan *Avenza Map*. Di setiap titik, dicatat kondisi tutupan vegetasi. Data lapangan tersebut digunakan untuk menguji dan memastikan akurasi peta NDVI agar sesuai dengan keadaan sebenarnya.

3.4. Analisis Data

Analisis data dengan menghitung nilai NDVI dilakukan menggunakan data citra satelit landsat 8 dengan memanfaatkan kanal inframerah dekat (band 5) dan kanal merah (band 4) melalui rumus:

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

Keterangan:

1. NIR : Pantulan cahaya pada spektrum inframerah dekat dari suatu pixel
2. Merah : Pantulan cahaya pada spektrum merah dari pixel yang sama.

Hasil perhitungan ini menghasilkan nilai NDVI untuk setiap pixel citra, yang kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa kelas kerapatan vegetasi sesuai rentang nilai pada legenda peta. Proses pengolahan dilakukan di perangkat lunak ArcGis 10.8 dengan tahapan meliputi koreksi citra, pemotongan (*clipping*) area penelitian, perhitungan indeks, dan klasifikasi visual. Selanjutnya, nilai NDVI yang

diperoleh divalidasi melalui data lapangan berdasarkan koordinat setiap plot pengamatan. Validasi ini bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara nilai NDVI dengan kondisi kerapatan vegetasi aktual, sehingga peta NDVI yang dihasilkan dapat merepresentasikan kondisi tutupan vegetasi di kawasan penelitian secara akurat.

Tingkat kekeringan dapat diidentifikasi melalui hasil pengolahan data menggunakan algoritma NDVI, yang memanfaatkan kombinasi antara kanal merah (*red*) dan kanal inframerah dekat (NIR). Nilai NDVI yang dihasilkan kemudian diklasifikasikan ke dalam 5 kategori sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.12/Menhut-II/2012.

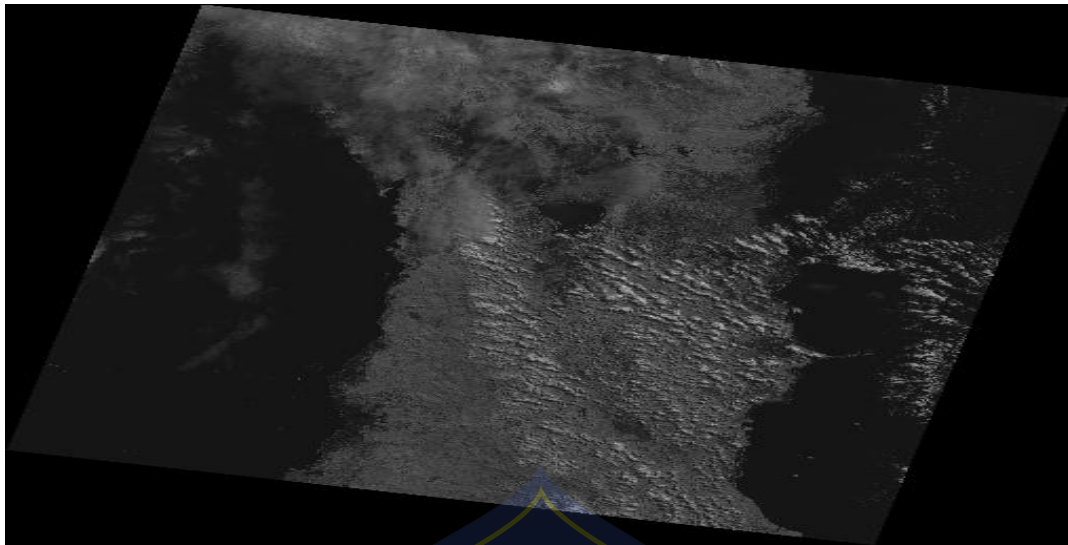
Tabel 1. Nilai NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Kelas	Nilai NDVI	Keterangan
1	-1 sampai 0,03	Tidak Bervegetasi
2	0,03 sampai 0,15	Sangat Rendah
3	0,15 sampai 0,25	Rendah
4	0,25 sampai 0,35	Sedang
5	0,35 sampai 1	Tinggi

Sumber : Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.23/Menhut II/2012.

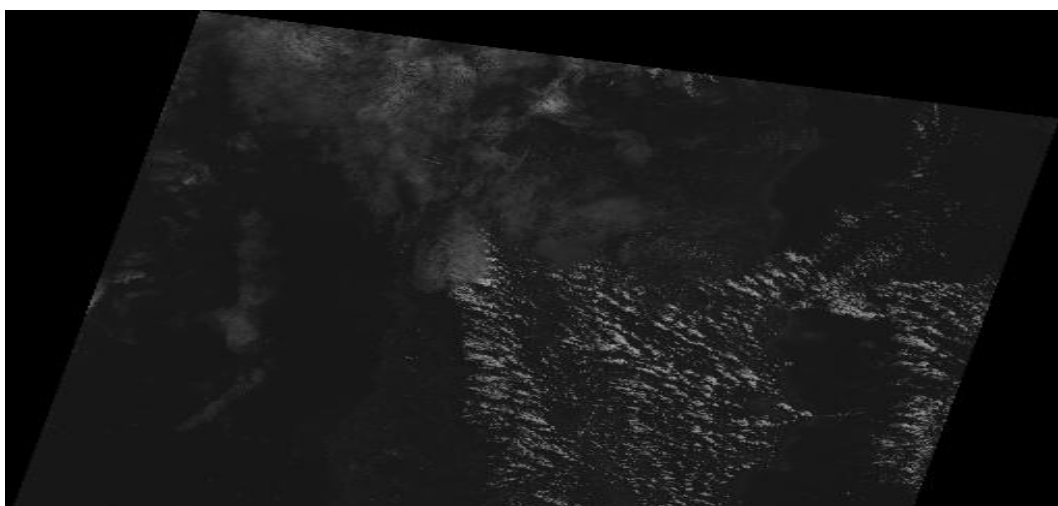
3.4.1. Analisis Citra Satelit

Analisis citra satelit menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dilakukan untuk mengetahui kondisi tutupan vegetasi di kawasan Hutan Pendidikan Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar. Data yang digunakan berupa citra satelit Band 4 dan band 5 dengan resolusi spasial 10 meter, yang diunduh melalui situs <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Peta hasil unduh citra Dapat di lihat pada Gambar 4 dan 5



Gambar 4. Citra Satelit Band 4

Citra satelit Band 4 adalah kanal spektral yang merekam pantulan cahaya pada panjang gelombang tertentu. Pada landsat 8/9, band 4 merekam cahaya merah (*red*) dengan panjang gelombang sekitar 0.64-0.67 μm (*Unit Measurement*) sebagai penanda satuan data dalam citra satelit yang digunakan untuk membedakan vegetasi, tanah, dan air, serta menjadi komponen penting dalam perhitungan NDVI. Citra satelit band 5 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Citra Satelit band 5

Citra satelit band 5 pada Landsat 8/9 adalah kanal spektral *Near Infrared* (NIR) dengan panjang gelombang sekitar 0.85-0.88 μm . Band ini sangat sensitif terhadap kandungan klorofil, sehingga berguna untuk mengidentifikasi sekehatan dan kerapatan vegetasi, serta menjadi pasangan Band 4 dalam perhitungan NDVI.

Alasan penggunaan citra satelit band 4 dan band 5 dalam penelitian NDVI adalah karena keduanya mewakili spektrum merah (*Red*) dan inframerah dekat (NIR) yang paling efektif untuk membedakan tingkat kehijauan dan kesehatan vegetasi. Band 4 (0,64–0,67 μm) peka terhadap penyerapan cahaya oleh klorofil, sehingga vegetasi sehat akan memantulkan cahaya merah lebih sedikit. Sementara itu, band 5 (0,85–0,88 μm) sangat sensitif terhadap pantulan cahaya oleh struktur daun di spektrum NIR, di mana vegetasi sehat memantulkan lebih banyak cahaya. Kombinasi kedua band ini dalam rumus NDVI memungkinkan analisis yang akurat terhadap kerapatan dan kondisi vegetasi (Jensen, 2015; USGS, 2021).

3.4.2. Pembuatan Peta NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

Setelah seluruh data citra satelit terkumpul dan melalui tahap pra-pengolahan, langkah selanjutnya adalah proses pengolahan data di ArcGIS 10.8. Tahap ini bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi informasi spasial yang

dapat dianalisis, khususnya dalam perhitungan dan pemetaan indeks vegetasi. ArcGIS 10.8 digunakan karena memiliki kemampuan analisis raster yang lengkap serta mendukung pengolahan citra multispektral, termasuk band 4 (*Red*) dan band 5 (*Near Infrared/NIR*) yang dibutuhkan dalam perhitungan NDVI. Melalui perangkat ini, data akan diolah menggunakan berbagai tool seperti *layer stacking*, *raster calculator*, dan *classification*, sehingga menghasilkan peta tematik yang menggambarkan kondisi tutupan vegetasi pada wilayah penelitian. Input dan olah data di ArcGis 10.8



Gambar 6. *Input Data Citra Satelit melalui ArcGis 10.8.*



Gambar 7. Pembuatan Peta melalui ArcGis 10.8.

Tahap input dan olah data pada gambar 6 dan 7 diawali dengan memasukkan citra satelit yang telah diunduh ke dalam perangkat lunak ArcGIS 10.8. Data yang digunakan merupakan citra satelit dengan band 4 (*Red*) dan band 5 (*Near Infrared/NIR*), yang sebelumnya telah melalui proses koreksi geometrik dan radiometrik untuk memastikan akurasi spasial serta kualitas spektral. Pada tahap ini, file citra di-import ke ArcMap, kemudian dilakukan pengecekan sistem proyeksi agar sesuai dengan sistem koordinat penelitian, yaitu UTM Zona 50S datum WGS 1984. Selanjutnya, dilakukan layer stacking untuk menggabungkan band 4 dan band 5, kemudian diolah menggunakan Raster Calculator pada ArcGIS untuk menghitung nilai NDVI dengan persamaan $(\text{Band 5} - \text{Band 4}) / (\text{Band 5} + \text{Band 4})$ atau $(\text{Band 5} + \text{Band 4})$. Hasil perhitungan NDVI ini kemudian disimpan dalam format raster baru yang siap digunakan pada tahap klasifikasi dan analisis tutupan vegetasi.

Penggunaan ArcGIS 10.8 dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengolah, menganalisis, dan memvisualisasikan data spasial secara komprehensif, khususnya citra satelit multispektral yang diperlukan untuk perhitungan NDVI. Perangkat lunak ini menyediakan berbagai tool analisis *raster*, seperti *layer stacking*, *raster calculator*, dan *classification*, yang

memungkinkan penggabungan band, perhitungan indeks vegetasi, serta pemetaan tutupan lahan dengan tingkat akurasi yang tinggi. ArcGIS 10.8 juga mendukung berbagai format data geospasial dan memiliki antarmuka yang memudahkan integrasi data serta pemrosesan sesuai kebutuhan analisis (Esri, 2020). Keunggulan tersebut menjadikan ArcGIS 10.8 sebagai pilihan yang tepat untuk memetakan dan menganalisis distribusi tutupan vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar secara detail dan terukur.

3.5.3 Verifikasi Dan Validasi

Berdasarkan hasil analisis akurasi NDVI, dilakukan verifikasi lapangan untuk mengamati kondisi, pengambilan data di lapangan menggunakan metode purposive sampling dengan plot berukuran 25 x 40 meter, yang ditentukan sesuai kriteria NDVI sebagai representasi dari setiap kelas warna. Setelah verifikasi lapangan, data kemudian divalidasi melalui analisis spasial.

Tabel 2. Analisis NDVI

Kelas	Warna	Nilai NDVI	Jumlah Plot	Keterangan
1	Merah	-1 sampai 0,03	1	Tidak Bervegetasi
2	Orange	0,03 sampai 0,15	1	Sangat Rendah
3	Kuning	0,15 sampai 0,25	1	Rendah
4	Hijau muda	0,25 sampai 0,35	2	Sedang
5	Hijau tua	0,35 sampai 1	4	Tinggi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Hasil Verifikasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada penelitian ini memberikan gambaran kondisi tutupan vegetasi di kawasan hutan

dengan tujuan khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar berdasarkan tingkat kerapatan dan kesehatan vegetasi. Nilai NDVI yang dihasilkan dari pengolahan citra satelit menunjukkan variasi indeks yang merepresentasikan perbedaan kondisi vegetasi pada setiap area, mulai dari tutupan vegetasi rapat, sedang, hingga jarang. Analisis ini menjadi dasar untuk memahami distribusi vegetasi secara spasial dan memberikan informasi penting dalam upaya pengelolaan serta pelestarian kawasan hutan secara berkelanjutan. Hasil analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil Verifikasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

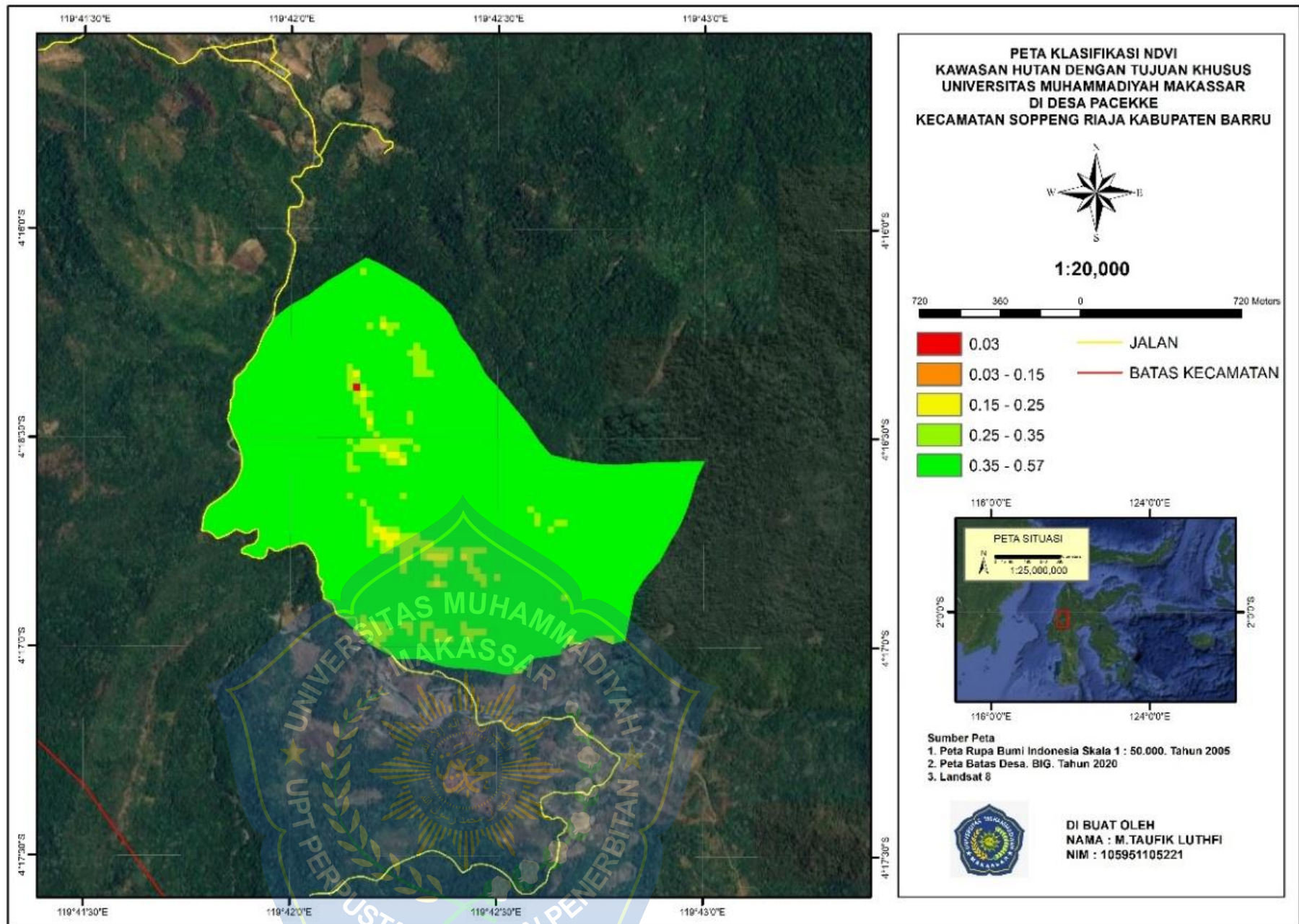
Kelas	Warna	Nilai NDVI	Luas (ha)	Keterangan
1	Merah	-1 sampai 0,03	6.01 ha	Tidak Bervegetasi
2	Orange	0,03 sampai 0,15	15.65 ha	Sangat Rendah
3	Kuning	0,15 sampai 0,25	41.63 ha	Rendah
4	Hijau muda	0,25 sampai 0,35	90.67 ha	Sedang
5	Hijau tua	0,35 sampai 1	74.82 ha	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis NDVI menunjukkan bahwa nilai kisaran NDVI di sembilan plot penelitian bervariasi antara -1 hingga 0.57, dengan rata-rata kisaran NDVI 0.16 – 0.44. Nilai negatif pada plot 2 (0.03 – 0.15) menunjukkan area dengan kerapatan vegetasi sangat rendah atau tanpa vegetasi, sedangkan nilai tertinggi (0.35 – 0.57) yang mendominasi sebagian besar mengindikasikan kerapatan vegetasi tinggi. Kelas NDVI “Hijau Tua” umumnya merepresentasikan vegetasi rapat dan sehat, sedangkan “Hijau Muda” menunjukkan vegetasi dengan kerapatan sedang, dan “Merah” tidak bervegetasi.

Penelitian ini didasarkan pada kemampuan dalam mengolah, menganalisis, dan memvisualisasikan data spasial secara komprehensif, khususnya citra satelit

multispektral yang diperlukan untuk perhitungan NDVI. Perangkat lunak ini menyediakan berbagai tool analisis *raster*, seperti *layer stacking*, *raster calculator*, dan *classification*, yang memungkinkan penggabungan band, perhitungan indeks vegetasi, serta pemetaan tutupan lahan dengan tingkat akurasi yang tinggi. ArcGIS 10.8 juga mendukung berbagai format data geospasial dan memiliki antarmuka yang memudahkan integrasi data serta pemrosesan sesuai kebutuhan analisis (Esri, 2020). Keunggulan tersebut menjadikan ArcGIS 10.8 sebagai pilihan yang tepat untuk memetakan dan menganalisis distribusi tutupan vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar secara detail dan terukur. Hasil *input* dan *output* olah data di ArcGis 10.8 dapat di lihat pada Gambar 8.





Gambar 8. Peta Klasifikasi NDVI

4.2. Verifikasi Lapangan (*Ground Check*)

Verifikasi lapangan menggunakan plot sampling sebanyak 9 plot berdasarkan keterwakilan kriteria warna NDVI untuk melihat kondisi kerapatan pohon. Verifikasi lapangan menggunakan Aplikasi *Avenza Maps* untuk memastikan posisi plot sesuai koordinat. Adapun data pengamatan di dalam plot yaitu mengidentifikasi jenis pohon dan menghitung jumlah individu. Pendekatan ini memberikan data empiris yang valid sebagai dasar untuk membandingkan dan memverifikasi hasil analisis NDVI dari citra satelit. Pengambilan data di ambil sebanyak 9 plot dengan ukuran plot 25 x 40 meter atau mewakili 0,1 hektar di peta. Adapun hasil verifikasi lapangan sebagai berikut:

1. Pengambilan Data Plot 1 Berada di kriteria Hijau Tua, Terdapat sebanyak 21 pohon di antaranya Kemiri (*Aleurites molucanus* L.) dan Kenanga (*Cananga odorata* Lamk.).
2. Pengambilan Data Plot 2 Berada di kriteria Merah, Terdapat sebanyak 12 pohon di antaranya Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) dan Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.).
3. Pengambilan Data Plot 3 Berada di kriteria Hijau Muda, Terdapat sebanyak 19 di antaranya Kenanga (*Cananga odorata* Lamk.) Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) dan Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.).
4. Pengambilan Data Plot 4 Berada di kriteria Hijau Tua, Terdapat sebanyak 27 pohon di antaranya Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) Kemiri (*Aleurites molucanus* L.) Kenanga (*Cananga odorata* Lamk.) Kayu Bugis Grepau (*Koordersiodendron pinnatum*), dan Beringin (*Ficus benjamina* L.)

5. Pengambilan Data Plot 5 Berada di kriteria Hijau Tua, Terdapat sebanyak 31 pohon di antaranya Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) Kemiri (*Aleurites molucanus* L.) Kenanga (*Cananga odorata* Lamk.) dan Kayu Bugis Grepau (*Koordersiodendron pinnatum*).
6. Pengambilan Data Plot 6 Berada di kriteria Orange, Terdapat sebanyak 20 pohon di antaranya Kenanga (*Cananga odorata* Lamk.) Kemiri (*Aleurites molucanus* L.), dan Dao (*Dracontomelon dao*).
7. Pengambilan Data Plot 7 Berada di kriteria Hijau Tua, Terdapat sebanyak 27 pohon di antaranya Kemiri (*Aleurites molucanus* L.) dan Kayu Bugis Grepau (*Koordersiodendron pinnatum*). Bitti (*Vitex cofassus*)
8. Pengambilan Data Plot 8 Berada di kriteria Hijau Tua, Terdapat sebanyak 29 pohon atau 290 pohon/ha di antaranya Kemiri (*Aleurites molucanus* L.) Mahoni (*Swietenia mahagoni* L) dan Kenanga (*Cananga odorata* Lamk.).
9. Pengambilan Data Plot 9 Berada di kriteria Hijau Muda, Terdapat sebanyak 24 pohon di antaranya Kemiri (*Aleurites molucanus* L.) Kenanga (*Cananga odorata*).

Untuk lebih jelas hasil verifikasi lapangan berdasarkan kriteria dan jumlah pohon dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Verifikasi Lapangan

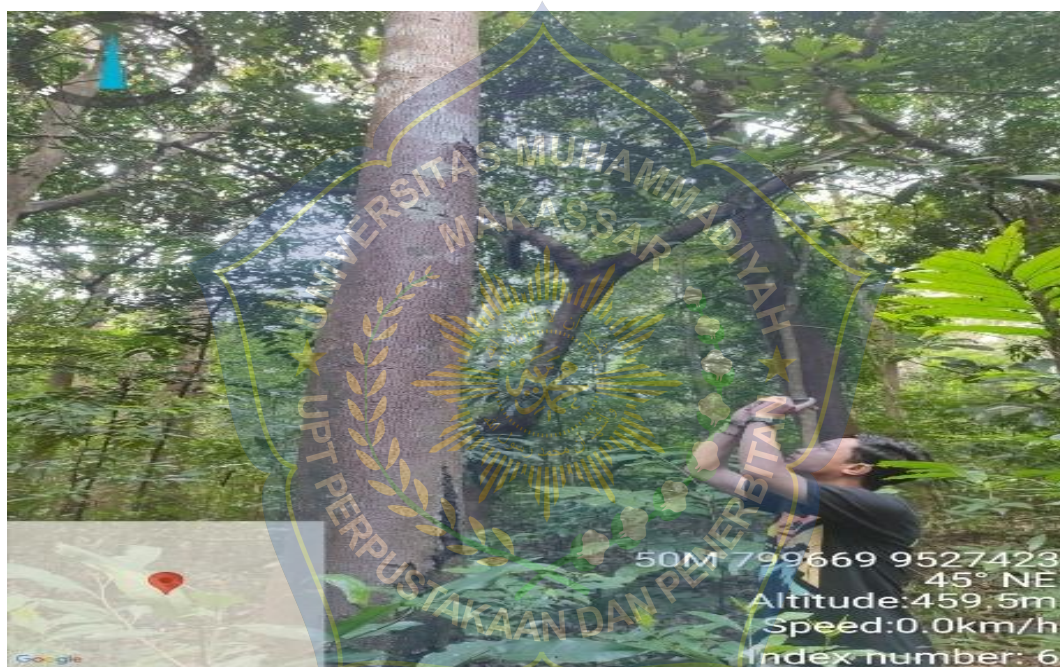
Plot	Koordinat		Kelas warna	Kesesuaian	Jenis Pohon	Jumlah Pohon/ha
	X	Y				
1	799622	9527303	Hijau tua	Sesuai	Kemiri (<i>Aleurites molucanus</i> L.) Kenanga (<i>Cananga odorata</i> Lamk.).	210
2	800010	9527170	Merah	Tidak Sesuai	Jati Putih (<i>Gmelina arborea</i> Roxb.) dan Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> L)	120

Plot	Koordinat		Kelas warna	Kesesuaian	Jenis Pohon	Jumlah Pohon/ha
	X	Y				
3	800170	9526867	Hijau muda	Sesuai	(<i>Cananga odorata</i> Lamk.) Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh.) dan Jati Putih (<i>Gmelina arborea</i> Roxb.).	190
4	800072	95266008	kuning	Sesuai	(<i>Diospyros celebica</i> Bakh.) Kemiri (<i>Aleurites molucanus</i> L.) Kenanga (<i>Cananga odorata</i> Lamk.) Kayu Bugis Grepau (<i>Koordersiodendron pinnatum</i>), dan Beringin (<i>Ficus benjamina</i> L.)	270
5	800160	9526493	Hijau tua	Sesuai	Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh.) Kemiri (<i>Aleurites molucanus</i> L.) Kenanga (<i>Cananga odorata</i> Lamk.) dan Kayu Bugis Grepau (<i>Koordersiodendron pinnatum</i>).	310
6	799555	9527079	Orange	Sesuai	(<i>Cananga odorata</i> Lamk.) Kemiri (<i>Aleurites molucanus</i> L.), dan Dao (<i>Dracontomelon dao</i>).	200
7	799557	9526626	Hijau tua	Sesuai	Kemiri (<i>Aleurites molucanus</i> L.) dan Kayu Bugis Grepau (<i>Koordersiodendron pinnatum</i>). Bitti (<i>Vitex cofassus</i>)	270
8	799922	9526252	Hijau tua	Sesuai	Kemiri (<i>Aleurites molucanus</i> L.) Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> L.) dan Kenanga (<i>Cananga odorata</i> Lamk.).	290
9	800246	9526039	Hijau muda	Sesuai	Kemiri (<i>Aleurites molucanus</i> L.) Kenanga (<i>Cananga odorata</i> Lamk.).	240
Total						2100

Sumber : Data Setiap Plot Hasil Penelitian 2025.

Berdasarkan Tabel 4, data hasil verifikasi lapangan di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Universitas Muhammadiyah Makassar menunjukkan variasi jumlah dan jenis pohon pada setiap plot. Koordinat X dan Y merepresentasikan lokasi pengambilan data dari setiap plot, sedangkan komposisi vegetasi didominasi oleh Kemiri (*Aleurites moluccanus* L.) dan Kenanga (*Cananga odorata* Lamk.) yang hampir terdapat di seluruh plot. Selain itu, terdapat spesies lain seperti Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.), Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.), Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.), Kayu Bugis Grepau (*Koordersiodendron*

pinnatum), Beringin (*Ficus benjamina* L.), Dao (*Dracontomelon dao*), dan Bitti (*Vitex cofassus*), yang penyebarannya tidak merata. Jumlah pohon pada setiap plot bervariasi antara 120 pohon/ha hingga 310 pohon/ha, dengan jumlah tertinggi pada Plot 5 dan terendah pada Plot 2. Secara keseluruhan, total pohon yang tercatat di seluruh plot adalah 2100 pohon/ha, menunjukkan bahwa vegetasi di area penelitian cukup beragam dengan dominasi jenis tertentu. Kondisi Verifikasi lapangan dapat dilihat pada Gambar 9, dan 10.



Gambar 9. Pengambilan Data Kerapatan Vegetasi



Gambar 10. Pengambilan Data Kerapatan Vegetasi Pohon

4.3 Hasil Validasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Berdasarkan hasil Validasi data NDVI, Kawasan Hutan Pendidikan Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar terbagi menjadi empat kelas kerapatan vegetasi dimana sebelumnya terdapat lima kriteria dimana kerapatan pohon kelas 1 (merah) kriteria tidak terdapat pohon, setelah dilakukan verifikasi dilapangan terdapat pohon, sehingga dilakukan pembobotan ulang kriteria menggunakan analisis spasial untuk melakukan perubahan luasan kelas kerapatan pohon sebagai berikut;

Tabel 5. Hasil Nilai NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Kelas	Warna	Nilai NDVI	Luas ha	Jumlah pohon (batang)
5	Hijau Tua	0.35 - 0.57	74.82ha	20.201 pohon
4	Hijau Muda	0.25 - 0.35	96.79 ha	20.640 pohon
3	Kuning	0.15 - 0.25	41.63 ha	11.24 pohon
2	Orange	0.03 - 0.15	15.65 ha	3.130 pohon
Total			299.17 ha	

Berdasarkan tabel di atas maka, Kelas 4 (Hijau Tua) dengan rentang nilai NDVI 0,35–0,57 memiliki luas 74,82 ha dan merepresentasikan tutupan vegetasi rapat dengan kondisi ekosistem yang relatif stabil. Kelas ini umumnya didominasi oleh pohon-pohon besar dan kanopi yang saling menutup, sehingga berperan penting dalam menjaga fungsi ekologis seperti penyimpanan karbon, perlindungan tanah, dan kestabilan iklim mikro. Kelas 3 (Hijau Muda) dengan nilai NDVI 0,25–0,35 memiliki luasan terbesar yaitu 96,79 ha. Vegetasi pada kelas ini tergolong sedang hingga rapat, yang menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan hutan berada pada kondisi yang masih baik dan mendukung regenerasi alami. Kelas 2 (Kuning) dengan nilai NDVI 0,15–0,25 mencakup 41,63 ha, yang menunjukkan vegetasi berkepadatan rendah hingga sedang. Area ini berpotensi mengalami tekanan lingkungan, seperti pembukaan lahan atau gangguan antropogenik, sehingga memerlukan upaya rehabilitasi untuk meningkatkan kualitas tutupan vegetasinya. Sementara itu, Kelas 1 (Orange) dengan nilai NDVI 0,03–0,15 hanya mencakup 15,65 ha, dan merepresentasikan area dengan tutupan vegetasi rendah atau lahan terbuka, yang kemungkinan besar digunakan untuk aktivitas non-kehutanan atau mengalami degradasi vegetasi.

Secara keseluruhan, total luas area penelitian mencapai 299,17 ha dengan dominasi vegetasi pada kategori sedang hingga rapat. Kondisi ini mencerminkan bahwa Hutan Pendidikan Pacekke memiliki potensi ekologi yang signifikan dalam mempertahankan keanekaragaman hayati dan fungsi ekologisnya. Namun, keberadaan area dengan tutupan rendah perlu mendapatkan perhatian khusus melalui program rehabilitasi hutan dan pengelolaan berkelanjutan untuk memastikan kelestarian kawasan di masa depan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian Analisis NDVI pada Tutupan Vegetasi di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar menunjukkan bahwa nilai NDVI di lapangan berkisar antara 0,03 hingga 0,57.
2. Kerapatan pohon berdasarkan kelas warna NDVI di peroleh kelas 2 (Orange) 3.130 pohon, kelas 3 (Kuning) 11.240 pohon, kelas 4 (Hijau Muda) 20.640 pohon. Dan kelas 5 (Hijau Tua) 20.201 Pohon.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis, disarankan agar pengelolaan kawasan KHDTK Pacekke tetap mempertahankan area dengan vegetasi rapat dan meningkatkan kualitas vegetasi pada area yang tergolong rendah atau sedang, misalnya melalui penanaman kembali (reboisasi) dan pengendalian aktivitas yang berpotensi merusak tutupan lahan. Pemantauan kondisi vegetasi secara berkala menggunakan metode NDVI dapat terus dilakukan untuk memantau perubahan tutupan vegetasi dan efektivitas program rehabilitasi. Selain itu, kombinasi pengamatan lapangan dan analisis citra satelit perlu terus diintegrasikan agar data yang diperoleh akurat dan relevan untuk pengambilan keputusan pengelolaan hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aftriana, C. V., Parman, S., & Sanjoto, T. B. 2013. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Aplikasi Penginderaan Jauh. *Jurnal Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*, 2(1), 1–7.
- Azhari, M. 2019. Analisis Manfaat Tanaman Terhadap Kondisi Lingkungan di Jalan Utama Kota Palangka Raya. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1), 10–15.
- Danoedoro, Projo. 2012. *Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Dwi Yanti, Indri Megantara, Akbar, M., Sabila Meiwanda, Syauqi Izzul, M. Dede Sugandi, & Riki Ridwana. 2020. Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran melalui Citra Landsat 8. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 4(1), 32–38. <https://doi.org/10.29405/jgel.v4i1.4229>
- Esri. (2020) *ArcGIS Desktop 10.8 Help*. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Hardianto, A., Dewi, P. U., Feriansyah, T., Sari, N. F. S., & Rifiana, N. S. 2021. Pemanfaatan Citra Landsat 8 Dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(1), 8–15.
- Jensen, J.R., 2015. *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. 4th ed. Upper Saddle River: Pearson.
- [Kemenhut 2005] Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia SK.188/Menhut-II/2005 tentang Penunjukan dan Penetapan Kawasan Hutan Produksi Terbatas Komplek Hutan Gunung Walat Seluas 359 (Tiga Ratus Lima Puluh Sembilan) Hektar di Kecamatan Cibadak, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat sebagai Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus untuk Hutan Pendidikan dan Latihan Gunung Walat Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Jakarta (ID).
- Kementerian Kehutanan. 2012. *Deskripsi KHDTK Hambala, Kupang*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Kusumaningtyas Rahajeng, & Chofyan Ivan. 2013. Pengelolaan Hutan Dalam Mengatasi Alih Fungsi Lahan Hutan Di Wilayah Kabupaten Subang. *Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 13(2), 2–11.
- Maridi, Saputra, A., & Agustina, P. 2015. Analisis Struktur Vegetasi di Kecamatan Ampel Kabupaten Boyolali. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 28–42.
- Nugroho, A. F., Ichwandi, I., & Kosmaryandi, N. 2017. Analisis Pengelolaan Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus. *Journal of Environmental*

Engineering and Waste Management, 2(2), 51–59.

- Pradipta, I. M. D., Widyantara, I. M. O., & Hartati, R. S. 2019. Penajaman Citra Satelit Landsat 8 Menggunakan Transformasi Brovey. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 18(3), 353.
- Republik Indonesia. 2012. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.12/Menhut-II/2012 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Pemerintah Menteri Kehutanan Nomor P.32/Menhut-II/2009 Tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (Rtk RHL-DAS). Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rinakanti. 2014. Pendugaan Kandungan Karbon Tegakan Akasia (*Acacia Mangium WILD*) Berbasis Biomass Expansion Factor di PT INHUTANI III Sebuhr Kalimantan Selatan.
- Safitri, F., Adrianto, L., & Nurjaya, I. W. 2023. Pemetaan Kerapatan Ekosistem Mangrove Menggunakan Analisis Normalized Difference Vegetation Index di Pesisir Kota Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(2), 399–406.
- Sesama, A. S., Setiawan, K. T., & Julzarika, A. 2021. Bathymetric Extraction Using PlanetScope Imagery (Case Study: Kemujan Island, Central Java). *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 17(2), 209.
- Sukristiyanti, S., & Marganingrum, D. 2008. Pendeteksian Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat Studi Kasus: Jawa Barat Bagian Selatan dan Sekitarnya. *Jurnal Riset Geologi Dan Pertambangan*, 19(1), 15–24.
- USGS, 2021. Landsat 8-9 OLI/TIRS Bands. [online] Available at: <https://www.usgs.gov> [Accessed 8 Aug. 2025].

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

 **MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 e-mail :lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 7088/05/C.4-VIII/V/1446/2025
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

27 May 2025 M
29 Dzulqa'dah 1446

Kepada Yth,
Bapak Gubernur Prov. Sul-Sel
Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal & PTSP Provinsi Sulawesi Selatan
di -
Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 657/FP/A-6-II/V/1446/2025 tanggal 24 Mei 2025, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : M. TAUFIQ LUTHFI
No. Stambuk : 10595 1105221
Fakultas : Fakultas Pertanian
Jurusan : Kehutanan
Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"ANALISIS NDVI PADA TUTUPAN VEGETASI DI HUTAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 2 Juni 2025 s/d 2 Agustus 2025.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Muh. Arie Muhsin, M.Pd.
NBM 1127761



PEMERINTAH KABUPATEN BARRU
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Mal Pelayanan Publik Masiga Lt. 1-3 Jl. H. Andi Iskandar Unru
<https://dpmpstpk.barrukab.go.id> : e-mail : dpmpstpk.barru@gmail.com . Kode Pos 90711

Barru, 02 Juli 2025

Nomor : 347/IP/DPMPSTP/VII/2025
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Desa Paccekke Kec. Soppeng Riaja

di-
Tempat

Berdasarkan Surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sulsel Nomor : 12490/S.01/PTSP/2025 tanggal, 11 Juni 2025 perihal tersebut di atas, maka **Mahasiswa** di bawah ini :

Nama : M. Taufiq Luthfi
Nomor Pokok : 105951105221
Program Studi : Kehutanan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Makassar
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa
Alamat : Jl. Keadilan Kel. Pabundukan Kec. Pangkajene Kab. Pangkep

Diberikan izin untuk melakukan Penelitian/Pengambilan Data di Wilayah/Kantor Saudara yang berlangsung mulai tanggal **02 Juli 2025 s/d 18 Agustus 2025**, dalam rangka penyusunan **Skripsi**, dengan judul :

ANALISIS NDVI PADA TUTUPAN VEGETASI HUTAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

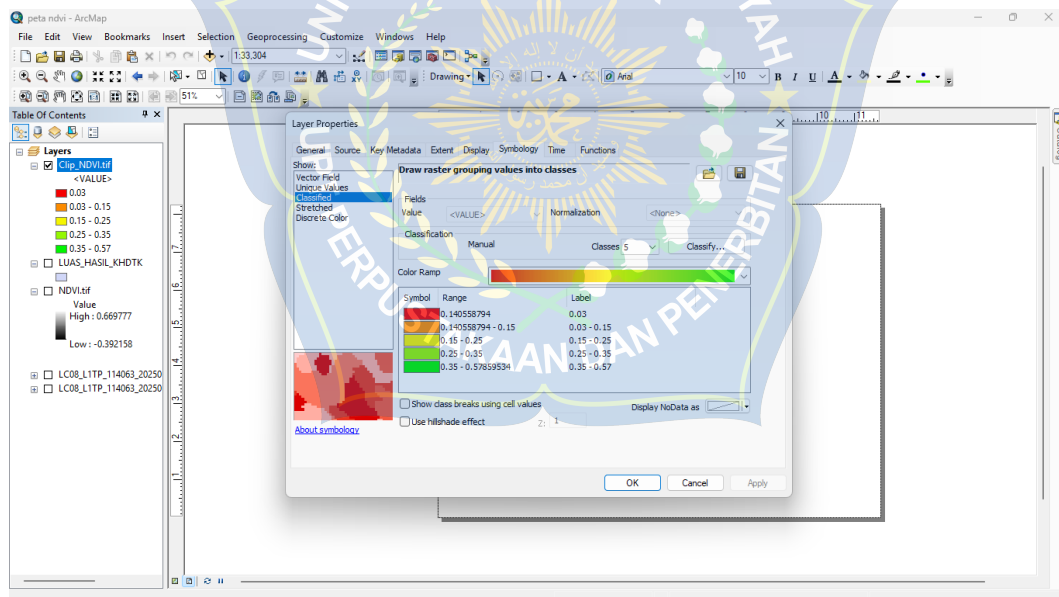
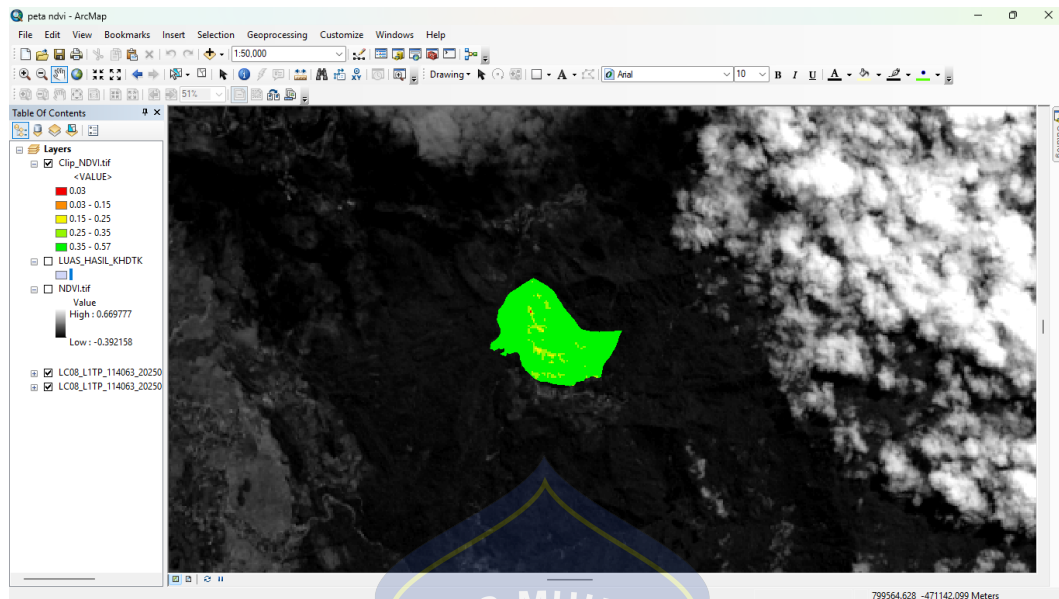
Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan :

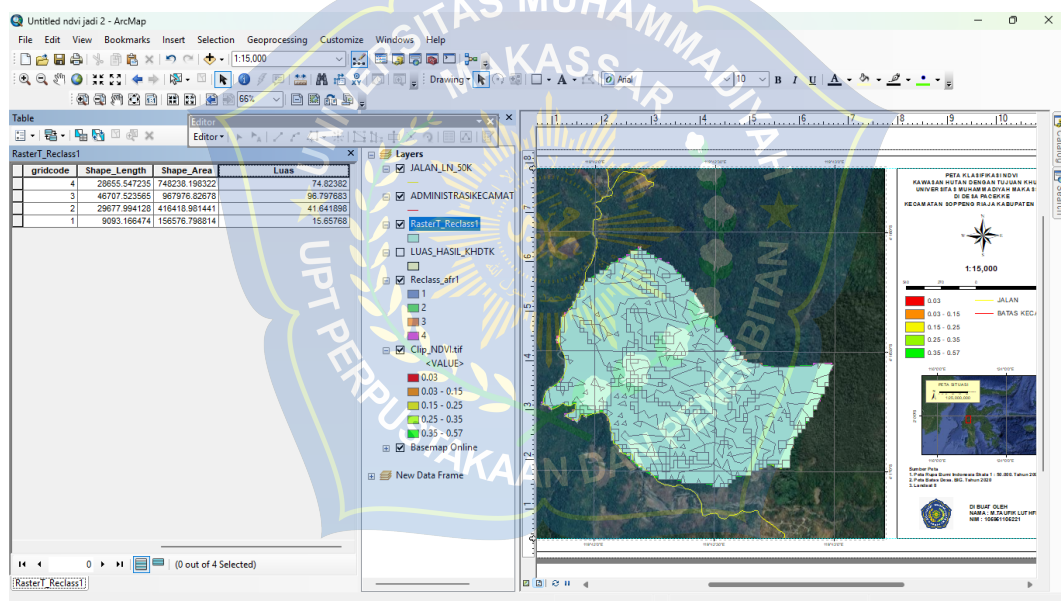
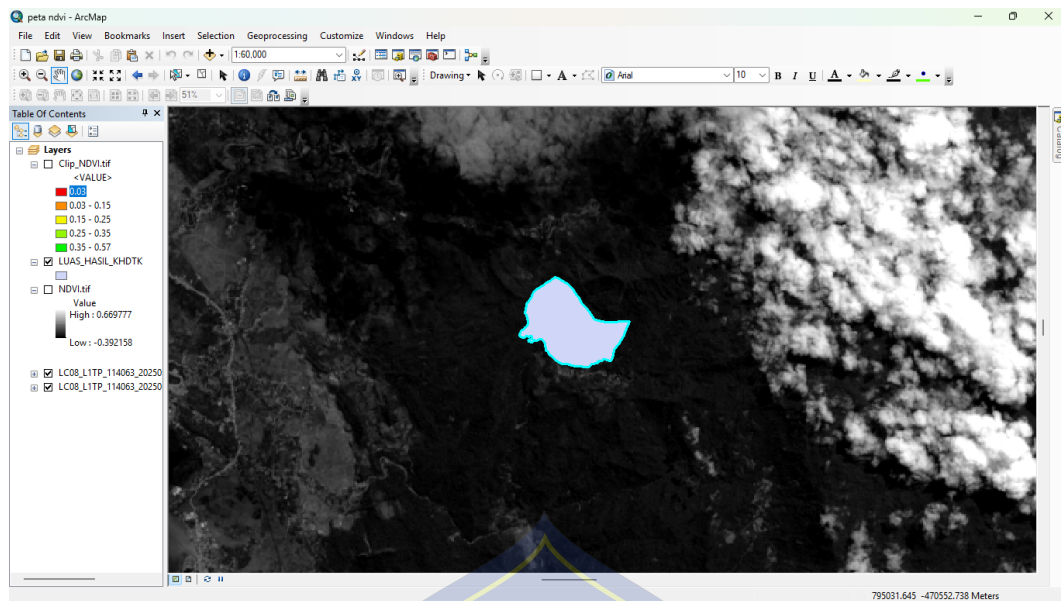
1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan, kepada yang bersangkutan melapor kepada Kepala SKPD (Unit Kerja) / Camat, apabila kegiatan dilaksanakan di SKPD (Unit Kerja) / Kecamatan setempat;
2. Penelitian tidak menyimpang dari izin yang diberikan;
3. Mentaati semua Peraturan Perundang Undangan yang berlaku dan mengindahkan adat istiadat setempat;
4. Menyerahkan 1 (satu) eksampelar copy hasil penelitian kepada Bupati Barru Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Barru;
5. Surat Izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1
"Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat yang diterbitkan BSR-E

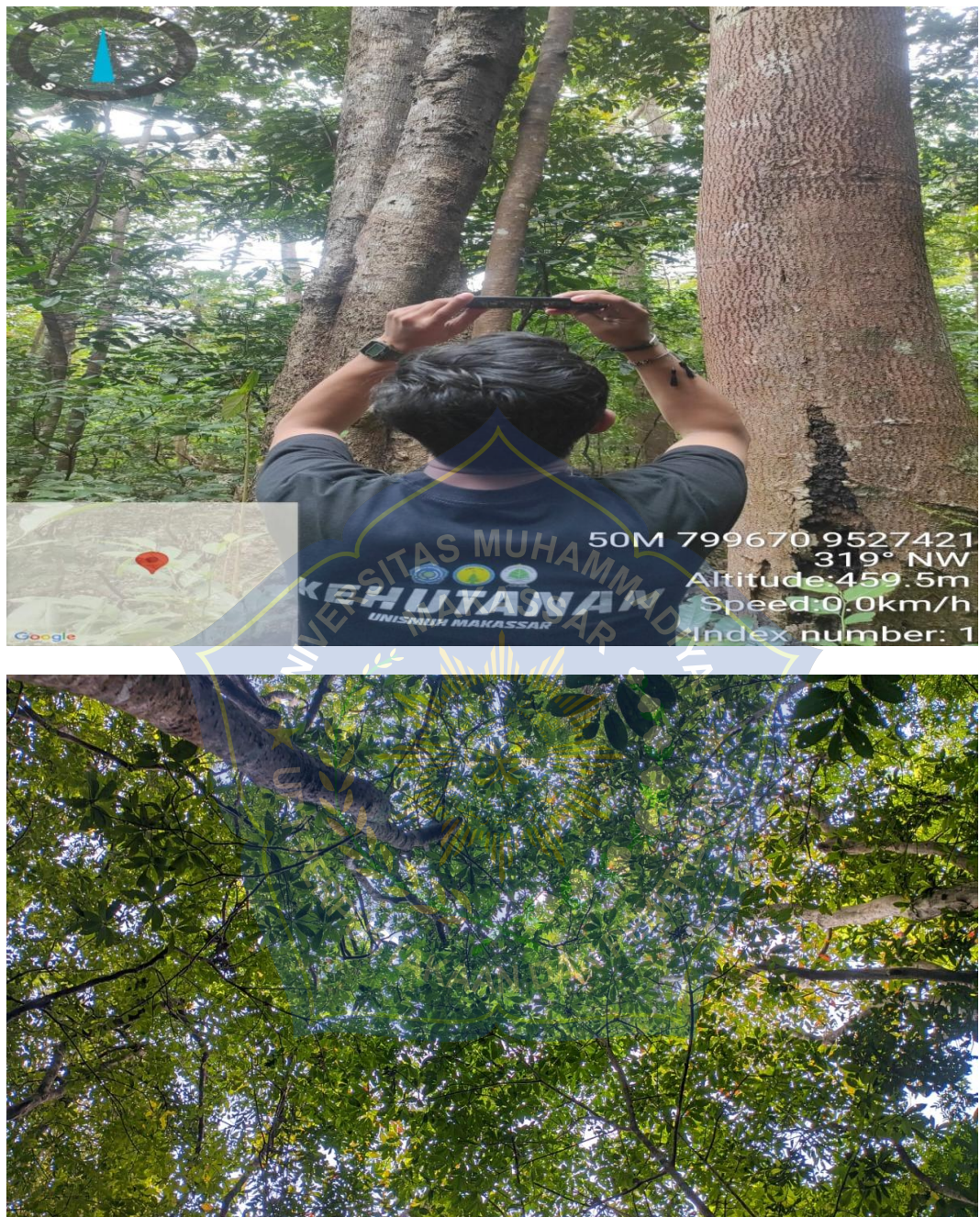


Lampiran 2. *Input Data ArcGis 10.8*





Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan







Lampiran 4. Turnitin

 **MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN
Alamat Kantor: Jl. Sultan Alauddin No.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini;

Nama : M. Taufiq Luthfi
Nim : 105951105221
Program Studi : Kehutanan
Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	25 %	25 %
3	Bab 3	5 %	15 %
4	Bab 4	6 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 20 Agustus 2025
Mengetahui
Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursinah, S. Hum, M.I.P
NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

Bab I M.Taufiq luthfi 105951105221

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.upnyk.ac.id Internet Source	2%
2	repository.unpas.ac.id Internet Source	2%
3	sinta.unud.ac.id Internet Source	2%
4	syafrinaazwan.wordpress.com Internet Source	2%
5	fr.scribd.com Internet Source	2%
6	repository.unhas.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches



Bab II M.Taufiq luthfi 105951105221

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

25%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jurnal.utu.ac.id

Internet Source

8%

2

jurnal.unissula.ac.id

Internet Source

6%

3

www.neliti.com

Internet Source

4%

4

jgrs.eng.unila.ac.id

Internet Source

4%

5

forestry.unhas.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches

< 2%



Bab III Muh. Taufiq Luthfi 105951105221

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Pendidikan
Indonesia
Student Paper

2%

2

docplayer.info
Internet Source

2%

3

jurnal.untan.ac.id
Internet Source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches



Bab IV Muh. Taufiq Luthfi 105951105221

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

etd.repository.ugm.ac.id
Internet Source

1%

2

Jan Willem Hatulesila, Gun Mardiatmoko,
Irwanto Irwanto. "ANALISIS NILAI INDEKS
KEHIJAUAN (NDVI) PADA POLA RUANG KOTA
AMBON, PROVINSI MALUKU", JURNAL HUTAN
PULAU-PULAU KECIL, 2019
Publication

1%

3

daniar-kkp.blogspot.com
Internet Source

1%

4

adoc.pub
Internet Source

1%

5

ojk.go.id
Internet Source

1%

6

ojs.stkippgri-lubuklinggau.ac.id
Internet Source

1%

7

123dok.com
Internet Source

1%

8

docplayer.info
Internet Source

1%

9

milagemek.wordpress.com
Internet Source

1%

Bab V Muh. Taufiq Luthfi 105951105221

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id
Internet Source

5%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off



RIWAYAT HIDUP



M. Taufiq Luthfi, Lahir di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan pada tanggal 9 agustus 2001 anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Nurdin dan Hj.Siti Murniati. Penulis memulai jenjang pendidikan formal pada tahun 2006 di SDN 33/Mattoanging, kemudian lulus pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Pangkajene dan lulus pada tahun 2016, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMK KEHUTANA WIDYA NUSANTARA MAROS pada tahun 2016 hingga akhirnya lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2021 penulis melanjutkan Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar Strata 1 (S1) dan lulus pada Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, dan pada tahun 2025 akan menyelesaikan studinya dengan judul skripsi “Analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) pada Tutupan Vegetasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pacekke Universitas Muhammadiyah Makassar”.