

**ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT KERAPATAN TAJUK DENGAN  
SUHU DAN KELEMBABAN DIBAWAH TEGAKAN KELAPA SAWIT**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ILHAM NUR SYAMTO**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2024**

**ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT KERAPATAN TAJUK DENGAN  
SUHU DAN KELEMBABAN DIBAWAH TEGAKAN KELAPA SAWIT**

Oleh  
**ILHAM NUR SYAMTO**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2024**

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT KERAPATAN TAJUK DENGAN SUHU DAN KELEMBABAN DIBAWAH TEGAKAN KELAPA SAWIT**

**Oleh**

**ILHAM NUR SYAMTO**

Analisis hubungan kerapatan vegetasi dengan suhu dan kelembaban diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan sekaligus peningkatan penggunaan sistem informasi geogragis dalam bidang perkebunan sebagai upaya peningkatan manajemen Perkebunan yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat kerapatan tajuk kelapa sawit (NDVI) terhadap suhu (LST) dan kelembaban (NDMI) menggunakan intepretasi citra lansat 8 OLI/TIRS di Kecamatan Bekri, Kabupaten Lampung Tengah. Metode analisis yang digunakan yaitu *Overlay* dari dua data yang menghasilkan nilai korelasi dan metode penentuan sampel yang digunakan adalah proporsional sampling atau pengambilan sampel secara acak (random sampling) sesuai tujuan penelitian. Penelitian ini menunjukkan hasil analisis data nilai korelasi NDVI terhadap NDMI sebesar 0,663 koefisien korelasi dari hubungan NDVI dan NDMI masuk kriteria korelasi kuat positif, sebaliknya analisis data NDVI terhadap LST menghasilkan nilai korelasi kuat negatif dihasilkan nilai korelasi sebesar -0,586, perhitungan akurasi (*Overall accuracy*) mendapatkan nilai 84,85% untuk NDVI, 36,36% untuk NDMI, 33,34% untuk LST, dari nilai diatas nilai NDVI yang diterima karena syarat minimum nilai yang diterima yaitu 70%.

**Kata Kunci :** NDVI, NDMI, LST, Kelapa Sawit, Citra landsat 8 OLI/TIRS

## **ABSTRACT**

### **CORRELATION ANALYSIS OF HEADER DENSITY LEVEL WITH TEMPERATURE AND HUMIDITY UNDER PALM OIL**

**By**

**ILHAM NUR SYAMTO**

Correlation analysis between vegetation density temperature and humidity is needed as a consideration in decision making as well as increasing the use of geographic information systems in the plantation sector to improve plantation management. This study aims to determine the relationship between the density level of oil palm canopy (NDVI) to Temperature (LST) and Humidity (NDMI) using the interpretation of 8 OLI/TIRS landscape images in Bekri District, Central Lampung Regency. The analysis method used is *an overlay* of two data that produces a correlation value. The sampling method used is proportional sampling or random sampling according to the purpose of the study. This study shows the results of data analysis of the correlation value of NDVI to NDMI of 0.663 correlation coefficient of the relationship between NDVI and NDMI is included in the criteria of positive strong correlation, while analysis of NDVI data on LST produces a strong negative correlation value resulting in a correlation value of -0.586, accuracy calculation (*Accuracy Overall*) obtained a score of 84.85% for NDVI, 36.36% for NDMI, 33.34% for LST, from the value above the NDVI value received because the minimum value received is 70%.

**Keywords :** NDVI, NDMI, LST, Palm Oil, Landsat 8 OLI/TIRS

Judul Skripsi

**ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT  
KERAPATAN TAJUK DENGAN SUHU DAN  
KELEMBABAN DIBAWAH TEGAKAN  
KELAPA SAWIT**

Nama Mahasiswa

**Tham Nur Syamto**

No. Pokok Mahasiswa

**1914071050**

Jurusan

**Teknik Pertanian**

Fakultas

**Pertanian**



**MENYETUJUI,**

1. **Komisi Pembimbing**

**Dr. Ir. Ridwan, M.S.**

**Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., Ph.D.**

NIP. 196511141995031001

NIP. 198106132005011001

**MENGETAHUI,**

2. **Ketua Jurusan Teknik Pertanian**

**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**

NIP. 196210101989021002

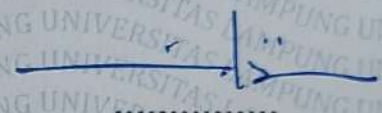


**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Ir. Ridwan, M.S.**



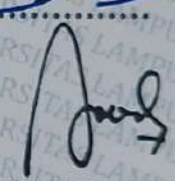
Sekretaris

: **Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., Ph.D.**



Penguji Bukan Pembimbing

: **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



: **Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **1 April 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Ilham Nur Syamto** NPM **1914071050**

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Ridwan, M.S** dan 2) **Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., Ph.D.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, 23 April 2024

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a red revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SPULUH RIBU RUPIAH', '10000', and 'METERAI TEMPEL'. A unique identification number 'B4E16ALX108246534' is printed at the bottom of the stamp.

**Ilham Nur Syamto**

NPM. 1914071050



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Brabasan Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Mesuji Provinsi Lampung pada tanggal 10 Desember 2000, Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak H. Miswanto dan Ibu Siti Juarti. Pendidikan penulis diawali dari Taman Kanak-Kanak (TK) Surya Bhakti Brabasan, Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Mesuji pada tahun 2006-2007, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Tanjung Raya pada tahun 2007-2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Tanjung Raya pada tahun 2013-2016 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Tanjung Raya pada tahun 2016-2019. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis tercatat ikut serta dan aktif dalam Organisasi/Lembaga kemahasiswaan internal kampus diantaranya sebagai Anggota Bidang Keprofesian di Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) periode 2021 Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung, Ketua Bidang Keprofesian di Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) periode 2022 Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung dan Anggota Departemen Kajian Aksi Strategi dan Propaganda (KASTRATPRO) periode 2022 BEM Fakultas Pertanian Universitas Lampung.



Pada bulan Januari hingga Februari 2022, Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 Tahun 2022 di Desa Labuhan Makmur, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji selama 40 hari. Pada bulan Juni hingga Agustus 2022, Penulis telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Benih Ikan (BBI) Purbolinggo Kabupaten Lampung Timur. Dengan judul “Mempelajari Teknik Pendederan Ikan Baung (*Mystus Nemurus*) Di Balai Benih Ikan Sentral Purbolinggo Lampung”.

## MOTTO

Sungguhnya Bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

**(QS Al Insyirah : 6-7)**

Apa yang melewatkanmu tidak pernah menjadi takdirmu dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu.

**(Umar bin Khattab)**

Jangan takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada

Langkah kedua.

**(Buya Hamka)**

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulit kita yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Teruslah berjuang untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, Nasib tidak bisa diduga, takdir tidak bisa dirubah, tapi doa dan usaha bisa merubah segalanya, *Nothing is impossible when Allah SWT said “KUN FAYAKUN”* ingat hari kemarin adalah sejarah, besok adalah misteri dan hari ini adalah anugrah”

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Hubungan Tingkat Kerapatan Tajuk Dengan Suhu Dan Kelembaban Dibawah Tegakan Kelapa Sawit” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, ucapan terima kasih disampaikan yang sebesar – besarnya dengan segala kerendahan dan ketulusan hati kepada :

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., Selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Ridwan, M.S., Selaku Dosen Pembimbing Akademik selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Pertanian dan Dosen Pembimbing Pertama yang telah membantu, membimbing, dan memberikan segala waktu, tenaga, dan pikirannya dalam mengarahkan penulis menyelesaikan skripsi ini dengan penuh dukungan. Semoga Allah SWT selalu memberikan Bapak dan Keluarga lindungan dan dilancarkan rezekinya, Aamiin.
4. Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., Ph.D., Selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi ini, serta membantu, memberi kritik dan saran. Terimakasih atas ilmu, bimbingan, kebaikan, serta arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.

5. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., Selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk kesediannya dalam membahas serta memberikan bantuan kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Almarhum Dr. Muhammad Amin, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memotivasi, membimbing dan mengarahkan penulis selama menempuh Pendidikan S1. serta membantu, memberi kritik dan saran. Terimakasih atas ilmu, bimbingan, kebaikan yang akan saya ingat serta arahannya. Bersyukur sekali telah ditemukan dengan Bapak sebagai Dosen Pembimbing yang sangat baik seperti orangtua sendiri. Semoga Allah SWT selalu memberikan Bapak tempat terbaik disisi Allah SWT dan Keluarga dilindungi dan dilancarkan rezekinya, Aamiin.
7. Almarhum Ayah saya Bapak H. Miswanto dan Ibu Siti Juarti selaku ayah dan ibu penulis yang telah memberikan seluruh dukungan dengan penuh kasih, usaha, dan doa dalam setiap langkah yang telah penulis lewati. Maaf dan terimakasih telah tidak menyerah dalam mendukung penulis dengan segala kekurangan dan kelebihan penulis. Pencapaian penulis sampai dititik ini di persembahkan untuk kedua orangtua penulis khususnya Almarhum Ayah saya Bapak H. Miswanto. pesan yang selalu penulis ingat “Hidup harus bersyukur, belajar disiplin, menjadi contoh dan Menjaga Keluarga”. Terimakasih kepada Allah SWT telah menjadikan Ayah dan Ibu sebagai orang tua penulis di kehidupan ini.
8. Bagas Nur Sarito, Abbad Nailun Nur Nabhanto dan Muhaimin Nur Rozaq selaku adik penulis sekaligus penyemangat di rumah yang telah menjadi alasan dan motifasi untuk terus melangkah saat proses penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
9. Mbah Misri, Mbah Karmini, Pakde Sukarman dan Om Sujarwo yang penulis sayangi dan beserta Keluarga besar penulis yang telah membantu doa, dukungan, serta masukannya.



10. Teruntuk pemilik NPM 1914071043 yang telah menemani penulis dengan semangat dan sabar dalam menghadapi semua masalah bersama selama perkuliahan maupun diluar kampus.
11. Sahabat – sahabat kuliah penulis, Dedi kurnia, Antony Akbar dan Alif Aditya, Fathan, Alifudin Ahyar, dan Hafid. yang telah mengisi hari-hari di kampus dengan keluh dan tawa hingga menyelesaikan pendidikan ini dengan kenangan yang menyenangkan.
12. Teman-teman seperjuangan Teknik Pertanian angkatan 2019 dan anggota BEM FP, yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi dan kenangan indah selama penulis menjalani masa perkuliahan sampai dengan tahap penyelesaian skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya.

Bandar Lampung, 23 April 2024  
Penulis,

**Ilham Nur Syamto**

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xx</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Hasil Penelitian .....	4
1.5 Hipotesis.....	5
1.6 Batasan masalah .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tanaman Kelapa Sawit.....	6
2.2 United States geological Survey (USGS).....	7
2.3 Citra LAnsats 8 OLI/TIRS.....	7
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	9
2.5 Model data Spasial .....	9
2.6 Metode Penilaian Kelas.....	10
2.6.1 Metode deskriptif/kualitatif .....	10
2.6.2 Metode statistik.....	10
2.5.3 Metode pengharkatan ( <i>Scoring</i> ) .....	11
2.6.4 Metode Matching.....	11
2.7 Teknik Tumpang Susun ( <i>Overlay</i> ).....	12
2.8 Analisa Spasial .....	12
2.9 Pemotongan Citra.....	13
2.10 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).....	13
2.11 Normalized Difference Moisture Index (NDMI) .....	14
2.12 Land Surface Temperature (LST) .....	15

<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Rencana Penelitian .....	18
3.3 Waktu Pelaksanaan.....	18
3.4 Alat dan Bahan Penelitian .....	19
3.4.1 Perangkat Keras ( <i>hardware</i> ).....	19
3.4.2 Perangkat Lunak ( <i>software</i> ).....	19
3.4.3 Bahan Penelitian .....	20
3.5 Metode Penelitian.....	20
3.5.1 <i>United States geological Survey (USGS)</i> .....	20
3.5.2 Koreksi Radiometrik.....	23
3.5.3 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).....	24
3.5.4 Normalized Difference Moisture Index (NDMI) .....	26
3.5.5 Land Surface Temperature (LST).....	27
3.5.6 Validasi .....	28
3.6 Pengumpulan Data .....	30
3.6.1 Studi Literatur.....	30
3.6.2 Validasi .....	31
3.7 Analisis Data .....	31
3.7.1 Analisis hasil observasi dilapangan .....	31
3.7.2 Pengolahan dan perhitungan data NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) .....	31
3.7.3 Pengolahan dan perhitungan data NDMI (Normalized Difference Moisture Index) .....	32
3.7.4 LST (Land Surface Temperature).....	32
3.8 Penyajian Data.....	32
3.9 Diagram Alir Pengolahan Data .....	33
3.10 Diagram Alim Penelitian.....	34
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	35
4.2 Hasil USGS .....	36
4.3 Hasil Koreksi Radiometrik.....	37

4.3.1 konversi DN ( <i>Digital Number</i> ) ke TOA Refletan ( <i>Top of Atmospheric Refletance</i> ).....	37
4.3.2 konversi DN ( <i>Digital Number</i> ) ke TOA Radian ( <i>Top of Atmospheric Radiance</i> ) .....	40
4.4 Data Curah Hujan .....	44
4.4.1 Curah Hujan Bulan Januari 2023.....	44
4.4.2 Curah Hujan Bulan Oktober 2023 .....	45
4.5 Titik Validasi .....	47
4.6 Hasil dan Uji Validasi <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) 48	
4.7 Hasil dan Uji Validasi <i>Normalized Difference Moisture Index</i> (NDMI)..	53
4.8 Hasil dan Uji Validasi <i>Land Surface Temperature</i> (LST) .....	58
4.8.1 Hasil Konversi TOA <i>Radiance</i> ke <i>Brightness Temperature</i> .....	58
4.8.2 Hasil Nilai PV ( <i>Proportional Vegetation</i> ).....	61
4.8.3 Hasil Nilai <i>Emisivitas</i> .....	62
4.8.4 Hasil Konversi Temperatur Satelit menjadi Temperatur Permukaan Tanah ( <i>land Surface Temperature</i> ) .....	64
4.9 Analisis Hubungan Tingkat Kerapatan Tajuk dengan Suhu dan Kelembaban Dibawah Tegakan Kelapa Sawit .....	71
4.9.1 Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi (NDVI) dengan Kelembaban (NDMI) Dibawah Tegakan Kelapa Sawit.....	72
4.9.2 Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi (NDVI) dengan Suhu (LST) Dibawah Tegakan Kelapa Sawit .....	73
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>76</b>
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tampilan laman web USGS .....	20
Gambar 2. Memasukan keteria pencarian .....	21
Gambar 3. Data sets .....	21
Gambar 4. Hasil data set lansat 8-9 OLI/TIRS C2 L1 .....	22
Gambar 5. File yang dapat diunduh .....	22
Gambar 6. diagram alir pengolahan data .....	33
Gambar 7. diagram alir penelitian.....	34
Gambar 8. Peta Administrasi Kecamatan Bekri .....	35
Gambar 9. Citra satelit lansat-8 path/row 123/064 perekaman tanggal 16 Januari 2023.....	36
Gambar 10. Citra satelit lansat-8 path/row 123/064 perekaman tanggal 31 Oktober 2023.....	37
Gambar 11. Radiance Band 10 Bulan Januari 2023 .....	41
Gambar 12. Radiance Band 11 Bulan Januari 2023 .....	41
Gambar 13. Radiance Band 10 Bulan Oktober 2023 .....	43
Gambar 14. Radiance Band 11 Bulan Oktober 2023 .....	43
Gambar 15. Peta Sebaran Curah Hujan Bulan Januari 2023 .....	44
Gambar 16. Peta Analisis Curah Hujan Januari 2023 BMKG.....	45
Gambar 17. Peta Sebaran Curah Hujan Bulan Oktober 2023 .....	46
Gambar 18. Peta Analisis Curah Hujan Oktober 2023 BMKG .....	46
Gambar 19. Peta Sebaran Titik Validasi .....	47
Gambar 20. Tampilan hasil Pembagian Kelas NDVI Bulan Januari 2023 .....	50
Gambar 21. Tampilan hasil Pembagian Kelas NDVI Bulan Oktober 2023 .....	50
Gambar 22. Tampilan hasil Pembagian Kelas NDMI Bulan Januari 2023 .....	55
Gambar 23. Tampilan hasil Pembagian Kelas NDMI Bulan Oktober 2023.....	56
Gambar 24. Brightness Temperature Band 10 Bulan Januari 2023.....	59
Gambar 25. Brightness Temperature Band 11 Bulan Januari 2023.....	59

Gambar 26. Brightness Temperature Band 10 Bulan Oktober 2023 .....	60
Gambar 27. Brightness Temperature Band 11 Bulan Oktober 2023 .....	60
Gambar 28. PV (Proportional Vegetation) Bulan Januari 2023 .....	61
Gambar 29. PV (Proportional Vegetation) Bulan Oktober 2023 .....	62
Gambar 30. Emisivitas Bulan Januari 2023 .....	63
Gambar 31. Emisivitas Bulan Oktober 2023 .....	63
Gambar 32. LST ( land Surface Temperature) band 10 Bulan Januari 2023.....	65
Gambar 33. LST ( land Surface Temperature) band 11 Bulan Januari 2023.....	65
Gambar 34. LST ( Land Surface Temperature) band 10 Bulan Oktober 2023.....	66
Gambar 35. LST ( Land Surface Temperature) band 11 Bulan Oktober 2023.....	66
Gambar 36. LST ( Land Surface Temperature) Bulan Januari 2023 .....	68
Gambar 37. LST ( Land Surface Temperature) Bulan Oktober 2023.....	68
Gambar 38. Diagram Korelasi NDVI dan NDMI pada Arcgis 10.2.....	72
Gambar 39. Diagram Korelasi NDVI dan NDMI pada Arcgis 10.2.....	74
Gambar 40 . Geocoder Kecamatan Bekri .....	83
Gambar 41. USG GIS di web : <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> .....	83
Gambar 42. Data set.....	84
Gambar 43. Citra yang tersedia di area Kecamatan Bek .....	84
Gambar 44. Metadata Bulan Januari dan Oktober 2023 .....	85
Gambar 45. Peta sebaran titik validasi pada Perkebunan kelapa sawit PTPN VII Unit Bekri.....	85
Gambar 46. Pengukuran titik validasi bersama pengawas PTPN VII Unit Bekri	86
Gambar 47. Pengukuran titik validasi menggunakan Thermohigro meter UNI-T UT333 .....	86
Gambar 48. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Bulan Januari 2023 .....	87
Gambar 49. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Bulan Oktober 2023.....	87
Gambar 50. NDMI (Normalized Difference Moisture Index) Bulan Januari 2023 .....	88

Gambar 51. NDMI (Normalized Difference Moisture Index) Bulan Oktober 2023 .....	88
Gambar 52. LST ( Land Surface Temperature) Bulan Januari 2023 .....	89
Gambar 53. LST ( Land Surface Temperature) Bulan Oktober 2023.....	89
Gambar 54. Peta Areal Tanaman PTPN 7 Unit Bekri .....	90

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi UNI-T UT333 .....	19
Tabel 2. Band Citra Landsat 8.....	25
Tabel 3. Pembagian objek berdasarkan nilai NDVI.....	26
Tabel 4. Penggunaan Kombinasi Band Untuk Studi Citra Landsat .....	26
Tabel 5. Panjang gelombang tengah pada Landsat .....	28
Tabel 6. Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta (BIG, 2014).....	29
Tabel 7. Nilai Digital Number ke Refletan pada bulan Januari 2023 sesudah dikonversi.....	38
Tabel 8. Nilai Digital Number ke Refletan pada bulan Oktober 2023 sesudah dikonversi.....	39
Tabel 9. Nilai Digital Number ke Radian pada bulan Januari 2023 sesudah dikonversi.....	40
Tabel 10. Nilai Digital Number ke Radian pada bulan Oktober 2023 sesudah dikonversi.....	42
Tabel 11. Nilai Index Vegetasi Metode NDVI Bulan Januari dan Oktober 2023	49
Tabel 12. Kelas Kerapatan Vegetasi NDVI.....	49
Tabel 13. Luas dan Prestase NDVI Oktober 2023 .....	51
Tabel 14. kordinat dan hasil validasi kerapatan vegetasi.....	51
Tabel 15. Perhitungan Validasi Kerapatan Vegetasi NDVI.....	52
Tabel 16. Nilai Index Vegetasi Metode NDMI Bulan Januari dan Oktober 2023	54
Tabel 17. Kelas Kerapatan Vegetasi NDMI .....	54
Tabel 18. kordinat dan hasil pengukuran Kelembaban.....	56
Tabel 19. Perhitungan Validasi Lapangan Kelembaban.....	57
Tabel 20. Nilai band 10 dan 11 LST Bulan Januari dan Oktober 2023 .....	64
Tabel 21. Nilai rata-rata LST ( Land Surface Temperature) Bulan Januari dan Oktober 2023.....	67
Tabel 22. Kelas Kerapatan Vegetasi LST .....	67



Tabel 23. kordinat dan hasil pengukuran suhu.....	69
Tabel 24. Perhitungan Validasi Lapangan Suhu .....	70
Tabel 25. Pedoman interpretasi koefisien korelasi menurut Sarwono (2006) .....	71
Tabel 26. Korelasi NDVI dan NDMI.....	72
Tabel 27. Korelasi NDVI dan LST .....	74
Tabel 28. Urutan pengambilan Data Validasi di Lapangan .....	91
Tabel 29. Klasifikasi NDVI Oktober 2023 .....	92
Tabel 30. Klasifikasi NDMI Oktober 2023.....	93
Tabel 31. Klasifikasi LST Oktober 2023 .....	94
Tabel 32. dokumentasi pengambilan Data Validasi di Lapangan.....	95
Tabel 33. Data Hasil Pengolahan NDVI, NDMI dan LST .....	100

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan dan salah satu sektor unggulan ekspor di Indonesia juga sektor penting dalam meningkatkan perekonomian yang terus berkembang, tidak terkecuali masyarakat di Provinsi Lampung. Luas areal Perkebunan kelapa sawit di Provinsi Lampung pada tahun 2020 menduduki posisi ke ke- 13 se- Indonesia dengan luas areal sebesar 196.312 ha. Berdasarkan peta GIS data persebaran luas areal dan produksi kelapa sawit di Provinsi Lampung tahun 2020, Lampung memiliki empat kabupaten yang memiliki luas areal perkebunan kelapa sawit dengan luas areal diatas 12.000 ha yaitu Kabupaten Mesuji, Kabupaten Lampung Tengah, Kabupaten Tulang Bawang dan Kabupaten Way Kanan.

Peningkatan luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia tentu memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positif yang ditimbulkan yaitu meningkatnya pertumbuhan ekonomi masyarakat di daerah sebab nilai ekonomi hasil dari perkebunan ini cukup tinggi. Adanya industri perkebunan kelapa sawit ini juga akan menopang kehidupan masyarakat, seperti menyediakan lapangan pekerjaan untuk masyarakat sehingga dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat, selain dampak positif perkebunan kelapa sawit menghadapi tantangan yang besar yaitu isu dampak lingkungan yang ditimbulkan.

Seiring dengan perkembangan perkebunan kelapa sawit banyak lahan yang beralih fungsi, lahan yang sebelumnya bervegetasi bukan kelapa sawit beralih fungsi menjadi perkebunan kelapa sawit. Vegetasi sebagai penyusun lahan mempunyai jenis yang sangat beranekaragam. Kumpulan dari berbagai vegetasi yang beranekaragam ini akan menghasilkan tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahan pada suatu area atau komunitas.

Area dengan tutupan vegetasi menunjukkan perbedaan suhu 3-5 °C lebih rendah dari lahan terbuka, menunjukkan dampak positif tutupan vegetasi pada pengurangan suhu permukaan tanah (Beg, 2018). Semakin luasnya lahan yang dijadikan perkebunan kelapa sawit ini memiliki dampak terhadap iklim lingkungan, suhu pada siang hari di atas permukaan tanah terbuka akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan suhu dibawah naungan karena radiasi matahari yang diterima oleh vegetasi tidak dapat dipantulkan kembali (Lakitan 2002). Hal-hal tersebut menunjukan bahwa perubahan vegetasi yang sebelumnya bukan kelapa sawit menjadi kelapa sawit maupun area tanpa tutupan vegetasi menjadi area dengan tutupan vegetasi kelapa sawit itu berpengaruh terhadap suhu lingkungannya, vegetasi memiliki hubungan dengan suhu dan kelembaban lingkungannya.

Tingkat kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tanah dapat dikaji melalui penggunaan teknologi yang saat ini terus berkembang yaitu teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Vegetasi memiliki ciri khas spektral yang unik sehingga dapat dianalisis dengan berbagai cara untuk mendapatkan indeks yang mewakili kondisi dari vegetasi. Penginderaan jauh dengan produknya berupa citra satelit yang secara spasial bisa mencakup wilayah yang luas. Teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis serta dengan algoritme-algoritmnnya memungkinkan pemantauan perubahan pada permukaan bumi secara layak pada skala spasial dan temporal yang lebih besar daripada melalui teknik sensus lapangan. Data penginderaan jauh adalah interpretasi dari berbagai sinyal spektral yang mencapai sensor setelah

berinteraksi dengan objek-objek di permukaan bumi dan interpretasi ini dapat mengungkapkan banyak karakteristik fisik dari objek itu, termasuk ketinggian permukaan, suhu dan berbagai aspek vegetasi dan tutupan lahan (Melesse et al. 2007).

Identifikasi kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan cepat dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Tinggi rendahnya suatu kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan menggunakan teknik NDVI, yang merupakan sebuah transformasi citra penajaman spektral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Putra, 2011).

Pemanfaatan citra landsat telah banyak digunakan untuk beberapa kegiatan survei maupun penelitian, antara lain geologi, pertambangan, geomorfologi, hidrologi dan kehutanan. Data-data yang dihasilkan dari citra landsat tersebut berupa data digital yang dapat digunakan sesuai dengan bidang kajian yang diinginkan. Metode penginderaan jauh berbasis citra satelit dapat diakses secara gratis sehingga mengurangi biaya dan meliputi wilayah yang luas.

Berdasarkan latar belakang tersebut perkembangan kelapa sawit yang pesat menjadikan alasan banyak alih fungsi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit sehingga tutupan vegetasi berubah, perubahan jenis vegetasi ini berpengaruh terhadap kerapatan vegetasi disuatu area, perubahan ini juga mempengaruhi suhu dan kelembaban di area tersebut, sehingga peneliti merasa perlu analisis hubungan kerapatan vegetasi perkebunan kelapa sawit terhadap suhu dan lingkungannya namun dengan adanya perkembangan sistem informasi geografis ini perlu diselaraskan dan dimanfaatkan, sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan sekaligus peningkatan penggunaan sistem informasi geografis dalam bidang Perkebunan sebagai upaya peningkatan manajemen perkebunan yang lebih baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti mengidentifikasi masalah yang dirumuskan sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimana pemanfaatan metode NDVI dalam menganalisis kerapatan tajuk dibawah tegakan tanaman kelapa sawit ?
- 1.2.2 bagaimana hubungan tingkat kerapatan tajuk dengan suhu dan kelembaban dibawah tegakan tanaman kelapa sawit ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Mengetahui nilai kerapatan tajuk dibawah tegakan tanaman kelapa sawit berdasarkan nilai NDVI
- 1.3.2 Mengetahui hubungan tingkat kerapatan tajuk dengan suhu dan kelembaban dibawah tegakan tanaman kelapa sawit berdasarkan nilai LST dan NDMI ?

## **1.4 Manfaat Hasil Penelitian**

Manfaat yang diharapkan oleh peneliti dari hasil penelitian ini yaitu :

- 1.4.1 Dapat menjadi pertimbangan pengambilan keputusan dalam pembukaan lahan perkebunan kelapa sawit.
- 1.4.2 Dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat maupun mahasiswa mengenai hubungan tingkat kerapatan tajuk dengan suhu dan kelembaban di daerah tersebut.
- 1.4.3 Dapat menjadi bahan kajian untuk penelitian lanjutan dalam penggunaan sistem informasi geografis untuk sektor perkebunan.
- 1.4.4 Dapat menjadi bahan penelitian lanjutan dalam penggunaan Teknik NDVI, LST dan NDMI untuk sektor perkebunan.

## 1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu :

- 1.5.1 Adanya pengaruh kerapatan tajuk terhadap suhu dan kelembaban dibawah tegakan tanaman kelapa sawit berdasarkan klasifikasi NDVI.
- 1.5.2 Adanya pengaruh kerapatan tajuk terhadap suhu dan kelembaban dibawah tegakan tanaman kelapa sawit yaitu semakin rapat tajuk kelapa sawit maka semakin tinggi Kelembaban udara dan semakin rendah suhu dibawah tegakan kelapa sawit.

## 1.6 Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.6.1 Identifikasi berfokus pada area administrasi Kecamatan Bekri Kabupaten Lampung Tengah diarahkan kepada lahan perkebunan yang ditanami kelapa sawit yaitu Perkebunan kelapa sawit PTPN 7 unit Bekri.
- 1.6.2 Penelitian ini menggunakan Citra Satelit Landsat 8 sentinel 2 level 1 yang direkam pada bulan yang dikaji.
- 1.6.3 Daerah yang dikaji terbatas pada peta dan bulan pengukuran atau pengambilan data yaitu peta area perkebunan kelapa sawit unit Bekri pada bulan Januari 2023 dan Oktober 2023.
- 1.6.4 Metode transformasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu kerapatan vegetasi *Normalized Difference Vegetation Indeks* (NDVI), indeks kelembaban *Normalized Difference Moisture Indeks* (NDMI), *Land Surface Temperature* (LST) dengan Data pendukung peta administrasi Kecamatan Bekri Kabupaten Lampung Tengah.
- 1.6.5 Observasi yang dilakukan untuk mengecek ulang keadaan di lapangan apakah sesuai dengan nilai NDVI yang telah dianalisis dibatasi pada suhu dan kelembaban pada perkebunan kelapa sawit.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanaman Kelapa Sawit**

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkembang pesat, sehingga pada tahun 1939, Indonesia menjadi negara produsen dan eksportir utama kelapa sawit dunia dengan volume mencapai 244 ribu ton atau sebesar 48% total ekspor minyak kelapa sawit dunia (Prayitno et al., 2008). Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan yang toleran terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik, namun untuk mencapai tingkat pertumbuhan optimal membutuhkan kisaran kondisi lingkungan tertentu. Kondisi iklim merupakan salah satu factor lingkungan utama yang mempengaruhi keberhasilan pengembangan kelapa sawit (Buana et al., 2004). Kelapa sawit termasuk tumbuhan pohon yang tingginya dapat mencapai 24 meter. Bunga dan buahnya berupa tandan, bercabang banyak. Buah yang masak berwarna merah kehitaman, daging buahnya padat. Daging dan kulit buahnya mengandung minyak. Minyaknya itu digunakan sebagai bahan minyak goreng, sabun, dan lilin dan produk-produk oleo chemical lainnya. Ampas pembuatan minyak inti digunakan untuk makanan ternak. Tempurungnya dapat digunakan sebagai bahan bakar dan arang briket.

Kelapa sawit dapat tumbuh baik dengan curah hujan rata-rata yaitu 1250 – 3000 mm/tahun yang jumlah bulan keringnya kurang dari 3 bulan dan curah hujan optimalnya yaitu 1750 – 2500 mm/tahun. Suhu permukaan lahan juga berpengaruh pada pertumbuhan kelapa sawit yaitu dengan suhu minimum 22 °C dan suhu maksimum 33°C. Ketinggian tempat yang optimal untuk pengembangan

kelapa sawit yaitu kurang dari 400 m di atas permukaan laut (dpl) dengan topografi wilayah yang datar sampai bergelombang yang kemiringan lerengnya antara 0 – 8% dan pada topografi bergelombang sampai berbukit dengan kemiringan lereng 8 – 30 % kelapa sawit masih dapat tumbuh dengan baik tetapi harus ada tindakan pengelolaan seperti pembuatan teras (Buana, dkk., 2006).

## **2.2 United States geological Survey (USGS)**

United States geological Survey (USGS) atau Survei Geologi Amerika Serikat adalah sebuah agensi ilmiah amerika serikat dibuat pada tahun 1897 oleh departemen dalam negeri Amerika Serikat, sebagai Menyediakan ilmu pengetahuan untuk dunia yang terus berubah, USGS membawa berbagai data dan memiliki empat disiplin ilmiah yaitu bumi, air, biologi, dan pemetaan untuk mendukung pengambilan keputusan tentang masalah lingkungan, sumber daya, dan keselamatan publik. USGS juga memantau, menganalisis, dan memprediksi interaksi sistem Bumi saat ini dan yang berkembang serta memberikan informasi yang dapat ditindaklanjuti pada skala dan kerangka waktu yang relevan bagi para pengambil keputusan.

## **2.3 Citra LAnsats 8 OLI/TIRS**

satelit Landsat-7 dan Landsat-8 untuk lebih menyempurnakan satelit generasi sebelumnya. Landsat 8 merupakan kelanjutan dari misi Landsat yang untuk pertama kali menjadi satelit pengamat bumi sejak 1972 (Landsat 1). Landsat 1 yang awalnya bernama Earth Resources Technology Satellite 1 diluncurkan 23 Juli 1972 dan mulai beroperasi sampai 6 Januari 1978. Generasi penerusnya, Landsat 2 diluncurkan 22 Januari 1975 yang beroperasi sampai 22 Januari 1981. Landsat 3 diluncurkan 5 Maret 1978 berakhir 31 Maret 1983; Landsat 4 diluncurkan 16 Juli 1982, dihentikan 1993. Landsat 5 diluncurkan 1 Maret 1984 masih berfungsi sampai dengan saat ini namun mengalami gangguan berat sejak



November 2011, akibat gangguan ini, pada tanggal 26 Desember 2012, USGS mengumumkan bahwa Landsat 5 akan dinonaktifkan. Berbeda dengan 5 generasi sebelumnya, Landsat 6 yang telah diluncurkan 5 Oktober 1993 gagal mencapai orbit. Sementara Landsat 7 yang diluncurkan April 15 Desember 1999, masih berfungsi walau mengalami kerusakan sejak Mei 2003.

Sebenarnya landsat 8 lebih cocok disebut sebagai satelit dengan misi melanjutkan landsat 7 dari pada disebut sebagai satelit baru dengan spesifikasi yang baru pula. Ini terlihat dari karakteristiknya yang mirip dengan landsat 7, baik resolusinya (spasial, temporal, spektral), metode koreksi, ketinggian terbang maupun karakteristik sensor yang dibawa. Hanya saja ada beberapa tambahan yang menjadi titik penyempurnaan dari landsat 7 seperti jumlah band, rentang spektrum gelombang elektromagnetik terendah yang dapat ditangkap sensor serta nilai bit (rentang nilai Digital Number) dari tiap piksel citra. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi dan memiliki area scan seluas 170 km x 183 km (mirip dengan landsat versi sebelumnya). NASA sendiri menargetkan satelit landsat versi terbarunya ini mengemban misi selama 5 tahun beroperasi (sensor OLI dirancang 5 tahun dan sensor TIRS 3 tahun).

Tidak menutup kemungkinan umur produktif landsat 8 dapat lebih panjang dari umur yang dicanangkan sebagaimana terjadi pada landsat 5 (TM) yang awalnya ditargetkan hanya beroperasi 3 tahun namun ternyata sampai tahun 2012 masih bisa berfungsi.

Satelit landsat 8 memiliki sensor Onboard Operational Land Imager (OLI) dan Thermal Infrared Sensor (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan landsat 7.

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

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information System (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Turban, 2005).

SIG tidak lepas dari data spasial, yang merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, obyek dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi di mana di dalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi. Terdapat 5 komponen utama SIG menurut John E. Harmon dan Steve J. Anderson (2003), yaitu:

- 2.4.1 User atau pengguna yang menjalankan sistem.
- 2.4.2 Aplikasi merupakan prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi.
- 2.4.3 Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut.
- 2.4.4 Software atau perangkat lunak SIG berupa program aplikasi yang memiliki kemampuan pengelolaan dan penayangan data spasial.
- 2.4.5 Hardware atau perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem.

## **2.5 Model data Spasial**

Dalam SIG untuk merepresentasikan objek yang bersifat geografis seperti jalan, sungai, dan sebagainya dapat direpresentasikan kedalam bentuk data spasial. Data spasial memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan memiliki informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (nonspasial). Dalam SIG untuk merepresentasikan data spasial dapat menggunakan 2 format, yaitu:

- 2.5.1 model data raster yaitu model data yang menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk grid. Model data raster ditandai dengan nilai-nilai

(bilangan) elemen matriks untuk merepresentasikan suatu objek. Contoh data spasial dalam model raster adalah citra satelit, citra radar, dan gambar digital lainnya. dan model data vektor.

2.5.2 Model Data Raster yaitu Model data vektor menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya. Dalam merepresentasikan data spasial menggunakan model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi yaitu sumbu x dan sumbu y. Pada model data vektor, garis atau kurva disimpan dalam bentuk sekumpulan titik-titik terurut dihubungkan. Sedangkan luasan atau poligon disimpan sebagai sekumpulan titik-titik terurut tetapi nilai titik awal dan titik akhir poligon memiliki nilai koordinat yang sama (Akmal, 2018).

## **2.6 Metode Penilaian Kelas**

Dalam SIG analisis kesesuaian lahan terdapat beberapa metode di dalamnya, diantaranya sebagai berikut:

### **2.6.1 Metode deskriptif/kualitatif**

Metode ini didasarkan pada analisis visual/pengukuran yang dilakukan langsung dilapangan dengan cara mendeskripsikan lahan. Metode ini bersifat subyektif dan tergantung pada kemampuan peneliti dalam analisis.

### **2.6.2 Metode statistik**

Metode ini didasarkan pada analisis statistik variable penentu kualitas lahan yang disebut *diagnostic land characteristic* (variable x) terhadap kualitas lahannya (variable y).

### 2.5.3 Metode pengharkatan (*Scoring*)

Metode ini didasarkan pemberian nilai pada masing-masing satuan lahan sesuai dengan karakteristiknya.

### 2.6.4 Metode Matching

Metode ini didasarkan pada pencocokan antara kriteria kesesuaian lahan dengan data kualitas lahan. Dalam penelitian ini, menggunakan Metode matching dilakukan dengan cara mencocokkan serta membandingkan antara karakteristik lahan dengan kriteria kelas kemampuan lahan sehingga diperoleh potensi di setiap satuan tertentu melalui teknik analisis tabularis (Murtianto, 2010).

Metode evaluasi kesesuaian lahan yang ada menurut pedoman FAO (*FoodAgriculture Organization*) sebagai organisasi yang menangani masalah tanaman pangan dunia, yaitu metode matching atau pencocokkan kriteria tanaman dengan keadaan wilayah penelitian dan metode skoring atau AHP untuk menentukan kelas akhir kesesuaian suatu lahan. Pemilihan kedua metode ini karena pengamatan tidak harus dilakukan secara langsung seperti pada metode kualitatif/deskriptif (Sindi, 2016).

Metode Profile Matching merupakan salah satu metode sistem pendukung keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variable prediktor yang ideal yang harus dipenuhi oleh subyek yang diteliti, bukannya tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati. Metode profile matching sangat penting dalam manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) dimana terlebih dahulu ditentukan kompetensi (kemampuan) yang dibutuhkan. Metode profile matching atau pencocokan profil adalah metode yang sering digunakan sebagai mekanisme dalam pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variabel prediktor yang ideal yang harus dipenuhi oleh subyek yang diteliti, bukannya tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati (Dessy, 2021).

## **2.7 Teknik Tumpang Susun (*Overlay*)**

Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). Overlay yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik (Kurnia dkk, 2017).

Metode Tumpang Susun (*Overlay*) dengan menggunakan analisis SIG. Metode ini merupakan sistem penanganan data dalam evaluasi kesesuaian lahan dengan cara digital yaitu dengan menggabungkan beberapa peta yang memuat informasi yang diisyaratkan untuk suatu program dengan karakteristik lahannya (Dewi, 2007).

## **2.8 Analisa Spasial**

Kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan overlay merupakan karakteristik utama Sistem Informasi Geografis. Analisa dengan system tersebut sering digunakan dengan istilah analisa spasial, dengan menambahkan dimensi 'ruang (space)' atau geografi. Dalam analisis spasial ini, penggambaran attribut-attribut pada bermacam fenomena seperti umur, tipe jalan, dan sebagainya, yang secara bersama dengan informasi lokasi tinggal atau lokasi alamat berupa jalan. Dengan menggunakan system overlay dua peta akan menghasilkan peta baru hasil analisis (Akmal, 2018).

## 2.9 Pemotongan Citra

Pemotongan citra (cropping citra) merupakan cara pengambilan area tertentu yang akan diamati (area of interest) dalam citra, yang bertujuan untuk mempermudah penganalisaan citra dan memperkecil ukuran penyimpanan citra. Dalam proses pengolahan citra, biasanya tidak secara keseluruhan scene dari citra yang kita gunakan. Untuk mendapatkan daerah yang kita inginkan kita dapat memotong (cropping) citra tersebut (Arhatin, 2010).

## 2.10 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Nilai indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari pengolahan citra menggunakan transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Nilai indeks vegetasi ini dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari band merah (R) dan band infra-merah (didekati oleh band NIR). Penggunaan kedua band ini banyak dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil ukuran dari band ini dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air.

Penginderaan jauh merupakan pengamatan tanpa kontak fisik langsung dengan objek. Metode penginderaan jauh berbasis citra satelit dapat diakses secara gratis sehingga mengurangi biaya dan meliputi wilayah yang luas. Penginderaan jauh menggunakan citra dapat digunakan untuk menentukan indeks vegetasi. Indeks vegetasi merupakan pantulan zat hijau daun (klorofil) yang ditangkap oleh citra satelit. Indeks vegetasi yang dapat digunakan adalah Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).

Indek vegetasi merupakan kombinasi matematis antara bend red dan bend NIR yang telah lama digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan dan kondisi

vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997). Nilai NDVI mempunyai rentang antara -1 (minus) hingga 1 (positif). Nilai yang mewakili vegetasi berada pada rentang 0.1 hingga 0,7, jika nilai NDVI di atas nilai ini menunjukkan tingkat kesehatan dari tutupan vegetasi yang lebih baik (Prahasta, 2008 dalam Wass, 2010).

Informasi data kerapatan vegetasi dan perubahannya, luas lahan, dan keadaan dilapangan dapat dideteksi dari teknik penginderaan jauh dengan menggunakan citra satelitsalah satunya adalah Landsat 8. Landsat 8 mempunyai ukuran rentang yang berbeda dari frekuensi sepanjang spektrum elektromagnetik warna, meskipun tidak selalu warna terlihat dengan mata manusia. Setiap rentang disebut sebuah band, dan Landsat 8 memiliki 11 band.

### **2.11 Normalized Difference Moisture Index (NDMI)**

NDMI merupakan salah satu indeks yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban suatu permukaan lahan. Kelembaban, khususnya, kandungan air berperan penting terhadap jalannya fungsi suatu vegetasi. Hal ini dikarenakan daun tempat dimana fotosintesis umumnya terjadi, sebagian besarnya adalah air (Bell, 2011).

Nilai *Normalized Difference moisture Index* (NDMI) berkisar antara -1 hingga +1. Nilai NDMI yang rendah menandakan tingkat kelembaban yang rendah begitupun sebaliknya NDMI dengan nilai yang tinggi menandakan tingkat kelembaban yang tinggi. NDMI memiliki nilai tengah dari spektral atau band infra-merah (NIR) dan infra-merah gelombang pendek (SWIR) pada landsat 8 berurutan band 5 dan band 6.

## 2.12 Land Surface Temperature (LST)

Suhu permukaan tanah atau *Land Surface Temperature* (LST) merupakan salah satu unsur iklim yang penting dalam neraca energi. Sehingga apabila terjadi perubahan variasi suhu permukaan maka akan berpotensi mengubah unsur-unsur iklim yang lainnya. Peningkatan suhu permukaan dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung akibat kegiatan manusia. Peningkatan jumlah penduduk akan diiringi dengan banyaknya proses pembangunan. Dalam proses pembangunan ini lahan vegetasi akan diubah menjadi lahan non-vegetasi, yang digunakan sebagai tempat tinggal dan tempat berkegiatan manusia. Akibat dari semakin sedikitnya lahan non-vegetasi, maka suhu permukaan menjadi meningkat karena tidak ada vegetasi yang menyerap panas. Selain itu, dengan banyaknya pabrik yang dibangun dan banyaknya penggunaan kendaraan bermotor mengakibatkan kadar CO<sub>2</sub> semakin banyak di atmosfer dan suhu permukaan pun menjadi ikut meningkat.

Distribusi LST perlu diketahui pada suatu wilayah, agar dapat diketahui daerah mana saja yang mengalami kenaikan suhu permukaan dan selanjutnya dapat digunakan dalam proses perencanaan penggunaan dan pemanfaatan lahan. Distribusi LST ini dapat dilakukan menggunakan metode penginderaan jauh dengan memanfaatkan data citra satelit, seperti Landsat, NOAA, dan MODIS. *Land Surface Temperature* (LST) adalah suhu pada permukaan bumi yang merupakan hasil pantulan objek yang terekam oleh citra satelit pada waktu tertentu. LST dapat didefinisikan juga sebagai suhu permukaan rata – rata yang digambarkan dalam cakupan suatu piksel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda. Besarnya nilai LST dipengaruhi oleh panjang gelombang. Panjang gelombang yang paling sensitif terhadap suhu permukaan adalah inframerah *thermal*. Namun, pada dasarnya setiap panjang gelombang akan sensitif terhadap respon perubahan suhu yang mempengaruhi nilai pantul objek. Untuk dapat mengetahui informasi LST, dilakukan proses identifikasi suhu



permukaan tanah dengan memanfaatkan gelombang *thermal* yang terdapat pada citra satelit.

Data yang diperlukan dalam proses pengidentifikasian LST menggunakan citra satelit Landsat yaitu *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), citra Landsat 8 band 10, dan citra Landsat 8 band 11. Proses pengidentifikasian dilakukan dengan mengubah nilai digital ke nilai radian. Kemudian nilai radian yang telah didapatkan diubah menjadi satuan temperatur agar dapat mengetahui besarnya suhu secara pasti. Data LST ini sering kali digunakan sebagai data masukan dalam model perhitungan evapotranspirasi, kelembapan udara, kelengasan tanah, serta neraca energi.

Suhu permukaan lahan adalah keadaan yang dikendalikan oleh keseimbangan energi permukaan, atmosfer, sifat termal dari permukaan, dan media bawah permukaan tanah (Becker & Li, 1990). Land surface temperature merupakan fenomena penting dalam perubahan iklim global. Seiring meningkatnya kandungan gas rumah kaca di atmosfer, maka land surface temperature juga akan meningkat. Hal ini akan mengakibatkan mencairnya gletser dan lapisan es dan mempengaruhi vegetasi daerah tersebut. Dampaknya akan lebih banyak di daerah monsun, karena curah hujan tidak dapat diprediksi mengakibatkan banjir dan kenaikan permukaan air laut (Rajeshwari dan Mani, 2014).

LST (Land Surface Temperature) dapat didefinisikan sebagai suhu permukaan rata-rata dari suatu permukaan yang digambarkan dalam cakupan suatu piksel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda. (Faridah & Krisbiantoro, 2014). LST adalah salah satu kunci parameter di berbagai studi lingkungan pada disiplin-disiplin ilmu yang berbeda, seperti geologi, hidrologi, ekologi, oseanografi, meteorologi, klimatologi, dan lain-lain (Jiménez-Muñoz dan Sobrino, 2008).

LST merupakan salah satu parameter kunci keseimbangan energi pada permukaan dan merupakan variabel klimatologis yang utama. LST mengendalikan fluks

energi gelombang panjang yang melalui atmosfer. Besarnya LST tergantung pada kondisi parameter permukaan lainnya, seperti albedo, kelembaban permukaan dan tutupan serta kondisi vegetasi. Oleh karena itu, pengetahuan tentang distribusi spasial LST dan keragaman temporalnya penting bagi pemodelan aliran yang akurat antara permukaan dan atmosfer (Prasasti et al, 2007).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Rencana Penelitian**

Titik koordinat sampel di lapangan ditentukan berdasarkan nilai NDVI yang telah dianalisis menggunakan software arcGIS. Lokasi penelitian ditentukan secara acak dengan mempertimbangkan keterwakilan kelas NDVI pada masing-masing kerapatan tajuk serta topografi. Rumus NDVI menggunakan  $NIR-R/NIR+R$ . Observasi dilakukan untuk mengecek ulang keadaan di lapangan apakah sesuai dengan nilai NDVI yang telah dianalisis. Alat yang digunakan yaitu software GPS didalam smartphone untuk mengetahui kordinat yang diukur, Thermohigro meter yang digunakan untuk pengukuran suhu dan kelembaban udara.

#### **3.3 Waktu Pelaksanaan**

Waktu pelaksanaan penelitian analisis hubungan tingkat kerapatan tajuk dengan suhu dan kelembaban dibawah tegakan kelapa sawit dimulai pada bulan Oktober 2023 di Laboratorium Rekayasa Sumberdaya Air dan Lahan (Lab. RSDAL), Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sebagai tempat pengolahan data dan PTPN VII Unit Bekri yang berada di wilayah Kecamatan Bekri Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung adalah tempat yang digunakan sebagai sumber data penelitian berupa data citra USGS Citra Landsat 8 C2 L1 dan validasi lapangan.

### 3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Perangkat pengolahan data dan bahan penelitian pada analisis hubungan tingkat kerapatan tajuk dengan suhu dan kelembaban di bawah tegakan kelapa sawit yaitu sebagai berikut.

#### 3.4.1 Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam mendukung proses pengambilan maupun proses analisis data geografi dan pemetaan yaitu sebagai berikut :

3.4.1.1 Labtop acer Aspire (Intel(R) (core(M) i3-10200U CPU @ 2667 GHZ,  
RAM 20 gb, OS *Microsoft Windows 10 pro 64 bit*

3.4.1.2 *Camera Handphone Samsung galaxy M51*

3.4.1.3 Printer

3.4.1.4 *Thermohigro meter UNI-T UT333*

UNI-T UT333 memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi UNI-T UT333

<i>Function</i>	<i>Range</i>	<i>Accuracy</i>
<i>Humidity</i>	0~100%RH	±5%RH
<i>Temperature</i>	-10~60°C	±1.0°C
	14~140°F	±2.0°F

#### 3.4.2 Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam mendukung proses pengambilan maupun proses analisis data geografi dan pemetaan yaitu sebagai berikut :

3.4.2.1 *Citra Lansat 8 OLI/TIRS (Operational Land Imager)/(Thermal Infrared Sensor)*

3.4.2.2 *Software ArcGIS 10.2*

3.4.2.3 *microsoft Office 2019*

3.4.2.4 *Software GPS Map Camera Lite pada Handphone*

### 3.4.3 Bahan Penelitian

Bahan atau data yang digunakan untuk mendukung proses analisis data geografi dan pemetaan yaitu sebagai berikut :

3.4.3.1 USGS citra landsat 8 OLI/TIRS

3.4.3.2 Peta administrasi Kecamatan Bekri Kabupaten Lampung Tengah

3.4.3.3 Peta areal tanaman PTPN 7 Unit Bekri

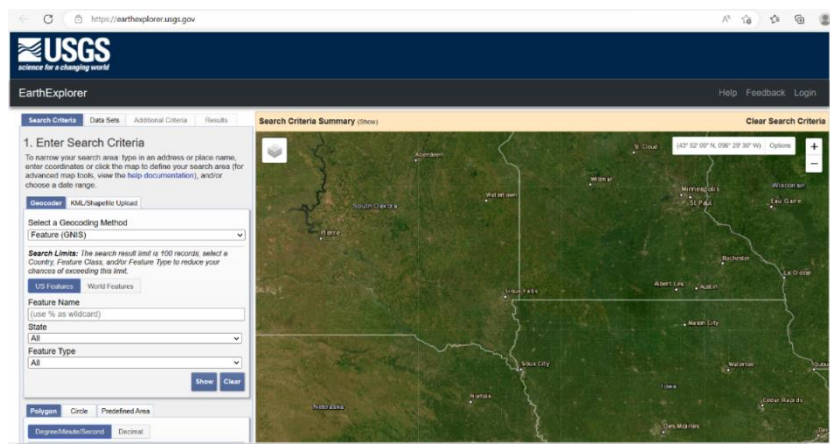
3.4.3.4 Data curah hujan CHRIPS

### 3.5 Metode Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahap yang digunakan untuk mendapatkan data yang diinginkan dalam penelitian. Berikut adalah Langkah dan metode yang digunakan.

#### 3.5.1 United States geological Survey (USGS)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan interpretasi citra Landsat 8, menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). USGS Pengunduhan data dilakukan pada laman <https://earthexplorer.usgs.gov/> dengan Langkah-langkah sebagai berikut. Buka laman web tersebut hingga muncul tampilan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan laman web USGS

kemudian pada kriteria pencarian pilih metode Geocoding alamat/tempat sebagai pencarian seperti gambar 2 dan masukan alamat/ tempat yang di inginkan kemudian tampilkan, akan dihasilkan kordinat yang sesuai dengan alamat pencarian yang di masukan. Kemudian klik pada alamat/tempat untuk menampilkan kordinat ke kontrol area minat.

The image shows two screenshots of a web application interface for geocoding. The left screenshot shows the search criteria selection screen, and the right screenshot shows the results table after a search for 'Lampung'.

**Left Screenshot: Search Criteria Selection**

1. Masukkan Kriteria Pencarian  
 Untuk mempersempit area pencarian Anda: ketikkan alamat atau nama tempat, masukkan koordinat atau klik peta untuk menentukan area pencarian Anda (untuk alat peta tingkat lanjut, lihat dokumentasi bantuan), dan/atau pilih rentang tanggal.

Geocoder | Unggah KML/Shapefile

Pilih Metode Geocoding  
 Alamat/Tempat

Alamat/Tempat  
 \_\_\_\_\_

Tampilkan | Jelas

**Right Screenshot: Search Results**

1. Masukkan Kriteria Pencarian  
 Untuk mempersempit area pencarian Anda: ketikkan alamat atau nama tempat, masukkan koordinat atau klik peta untuk menentukan area pencarian Anda (untuk alat peta tingkat lanjut, lihat dokumentasi bantuan), dan/atau pilih rentang tanggal.

Geocoder | Unggah KML/Shapefile

Pilih Metode Geocoding  
 Alamat/Tempat

Alamat/Tempat  
 Lampung

Tampilkan | Jelas

Klik pada Alamat/Tempat untuk menampilkan lokasi pada peta dan menambahkan koordinat ke Kontrol Area Minat.

Nomor	Alamat/Tempat	Garis Lintang	Garis bujur
1	Lampung, Indonesia	-4.5586	105.4068

Gambar 2. Memasukan keteria pencarian

Setelah muncul seperti pada Gambar 3. Dilakukan data set dengan klik data set > Landsat > Lansat Collection level-1 > kemudian pilih lansat 8-9 OLI/TIRS C2 L1 > result.

The image shows two screenshots of a web application interface for data set selection. The left screenshot shows the search criteria selection screen, and the right screenshot shows the data set selection options.

**Left Screenshot: Search Criteria Selection**

Polygon | Circle | Predefined Area

Degree/Minute/Second | Decimal

1. Lat: 04° 33' 30" S, Lon: 105° 24' 24" E

Use Map | Add Coordinate | Clear Coordinates

Date Range | Cloud Cover | Result Options

Search from: mm/dd/yyyy to: mm/dd/yyyy

Search months: (all)

Data Sets » | Additional Criteria » | Results »

**Right Screenshot: Data Set Selection**

Use Data Set Prefilter (What's This?)

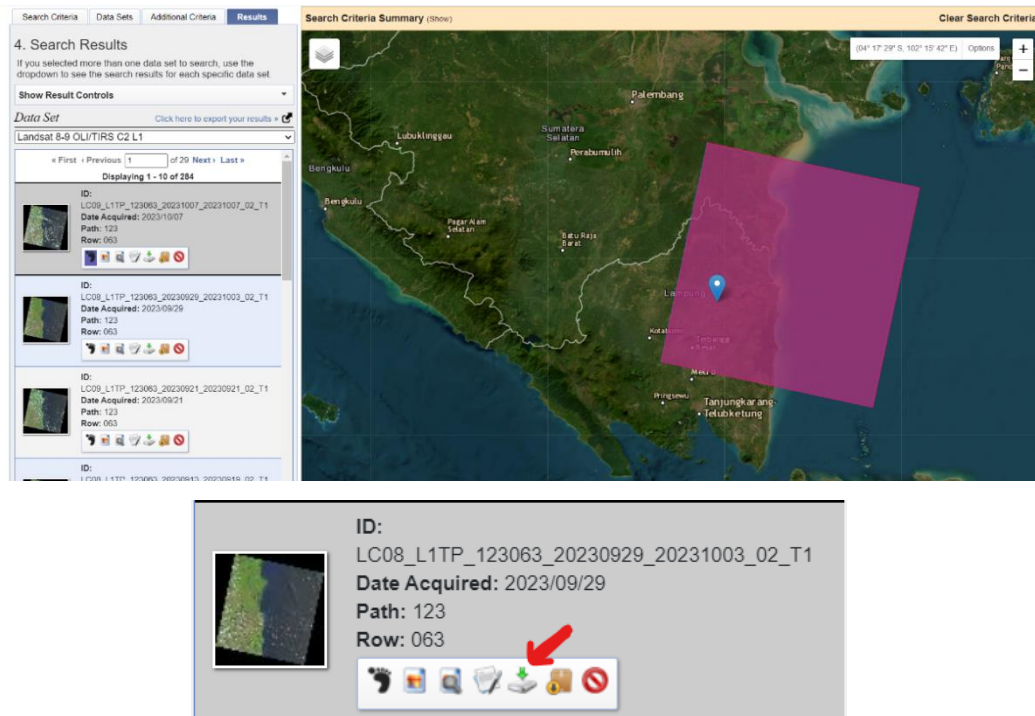
Data Set Search: \_\_\_\_\_

- Aerial Imagery
- AVHRR
- CEOS Legacy
- Commercial Satellites
- Declassified Data
- Digital Elevation
- Digital Line Graphs
- Digital Maps
- EO-1
- Global Fiducials
- HCMM
- ISERV
- Land Cover
- Landsat
  - Landsat Collection 2 Level-3 Science Products
    - Landsat C2 U.S. Analysis Ready Data (ARD)
    - Landsat Collection 2 Level-2
      - Landsat Collection 2 Level-1
        - Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1
        - Landsat 7 ETM+ C2 L1
        - Landsat 4-5 TM C2 L1
        - Landsat 1-5 MSS C2 L1
    - Landsat C2 Atmospheric Auxiliary Data

Clear All Selected | Additional Criteria » | Results »

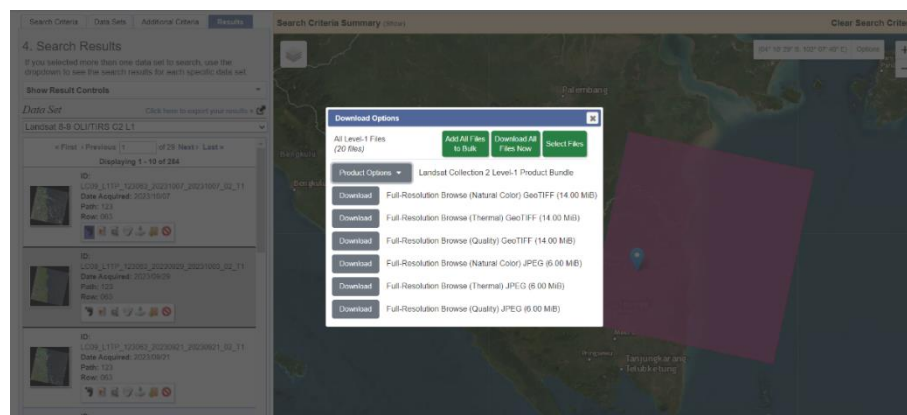
Gambar 3. Data sets

setelah didapatkan seperti pada Gambar 4. Kemudian pilih USGS yang sesuai kemudian klik *download option*. pilih file yang diunduh sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4. Hasil data set lansat 8-9 OLI/TIRS C2 L1

kemudian akan muncul berbagai opsi file yang dapat diunduh sesuai dengan kebutuhan atau klik *Add All Files to Bulk* untuk mengunduh seluruh data peta dari band 1 hingga band 11 dan metadata USGS yang akan digunakan. Opsi file dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. File yang dapat diunduh

### 3.5.2 Koreksi Radiometrik

Data citra satelit awal yang belum diolah biasanya mengandung noise yang ditimbulkan oleh sistem. Salah satu noise dapat ditimbulkan karena perbedaan posisi matahari pada saat data diakusisi. Untuk menghilangkan noise tersebut dapat digunakan koreksi radiometrik Top of Atmosfer (ToA). Koreksi ToA merupakan perbaikan akibat distorsi radiometrik yang disebabkan oleh posisi matahari. Koreksi ToA dilakukan dengan cara mengubah nilai digital number (DN) ke nilai reflektansi (Rahayu, 2014). Data landsat-8 dikoreksi radiometrik menggunakan koreksi ToA yang meliputi ToA Reflektansi untuk band 1 sampai 7 dan *ToA radiance* untuk band 10 dan 11. Koreksi ToA reflektansi dilakukan dengan mengkonversi nilai DN ke nilai reflektansi dan koreksi matahari. Koreksi *ToA radiance* dilakukan dengan mengkonversi nilai DN ke nilai *radiance*.

#### 3.5.2.1 Konversi *ToA Reflektance*

Berdasarkan (USGS, 2023), persamaan konversi untuk koreksi ToA reflektansi yaitu:

$$\rho\lambda' = M\rho Q_{cal} + A\rho$$

dimana:  $\rho\lambda'$  = ToA reflektansi, tanpa koreksi untuk sudut matahari

$M\rho$  = REFLECTANCE\_MULT\_BAND\_x , di mana x adalah nomor Band

$A\rho$  = REFLECTANCE\_ADD\_BAND\_x , di mana x adalah nomor Band

$Q_{cal}$  = Nilai digital number ( DN )

Setelah dilakukan konversi TOA reflectan kemudian untuk menghilangkan perbedaan nilai DN yang diakibatkan oleh posisi matahari citra dikoreksi sudut matahari. Posisi matahari terhadap bumi berubah bergantung pada waktu perekaman dan lokasi obyek yang direkam. Persamaan untuk koreksi dengan sudut matahari yaitu:



$$\rho_{\lambda} = \rho_{\lambda'} / (\cos(\theta_{SZ})) = \rho_{\lambda'} / (\sin(\theta_{SE}))$$

$\rho_{\lambda}$  = ToA reflektansi

$\theta_{SE}$  = sun elevation

$\theta_{SZ}$  = sudut zenith matahari,  $\theta_{SZ} = 90^{\circ} - \theta_{SE}$

### 3.5.2.2 Konversi *ToA Radiance*

Berdasarkan (USGS, 2023), persamaan konversi untuk koreksi ToA reflektansi yaitu:

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L$$

dimana:

$L_{\lambda}$  = *ToA Radiance*

$M_L$  = RADIANCE\_MULT\_BAND\_x , di mana x adalah nomor Band

$A_L$  = RADIANCE\_ADD\_BAND\_x , di mana x adalah nomor Band

$Q_{cal}$  = Nilai digital number ( DN )

### 3.5.3 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Nilai NDVI diperoleh dengan perhitungan *Near Infrared* dengan *Red* yang dipantulkan oleh tumbuhan. Nilai NDVI diperoleh dengan membandingkan data *Near Infrared dan Red* (Green et al., 2000 dalam Waas, 2010) merupakan metode Standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi (kandungan klorofil), dengan formula sebagai berikut (USGS, 2022):

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

NIR = *Near-Infrared* (Kanal Inframerah) atau kanal band 5 pada Landsat-8

Red = *Red* (kanal Merah) atau kanal band 4 pada Landsat-8

NDVI adalah nilai Normalized Difference Vegetation Index, NIR adalah band 5 citra Landsat 8 dan Red adalah band 4 dari citra Landsat 8. Untuk menentukan nilai kerapatan tajuk vegetasi menggunakan hasil dari perhitungan NDVI, kemudian nilai kelas NDVI tersebut diklasifikasi ulang (reclass) menjadi empat kelas, yaitu kerapatan jarang, sedang, rapat dan non-vegetasi. Aplikasi kanal atau band-band dalam citra landsat 8 dapat dilihat dari tabel 1. Pembagian objek berdasarkan nilai NDVI dapat dilihat pada tabel Tabel 2. Spesifikasi Teknis Lansat 8 Pembagian Objek berdasarkan nilai NDVI (Febrianti, N dan Parwanti, 2014). Nama band citra landsat 8, Panjang gelombang dan resolusi dapat dilihat pada tabel 2. Kemudian pembagian objek berdasarkan nilai NDVI dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Band Citra Lansat 8

<b>Bands</b>	<b>Wavelength (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Resolution (m)</b>
<b>Band 1 Coastal aerosol</b>	0.43-0.45	30
<b>Band 2 Blue</b>	0,45-0.51	30
<b>Band 3 Green</b>	0.53-0.59	30
<b>Band 4 Red</b>	0.64-0.67	30
<b>Band 5 Near Infrared (NIR)</b>	0.85-0.88	30
<b>Band 6 Shortwave Infrared (SWIR) 1</b>	1.57-1.65	30
<b>Band 7 Shortwave Infrared (SWIR) 2</b>	2.11-2.29	30
<b>Band 8 Panchromatic</b>	0.50-0.68	15
<b>Band 9 Cirrus</b>	1.36-1.38	30
<b>Band 10 Thermal Infrared (TIRS) 1</b>	10.6-11.19	100 (reampled to 30)
<b>Band 11 Thermal Infrared (TIRS) 2</b>	11.50-12.51	100 (reampled to 30)

Sumber: *United States Geological Survey (USGS, 2023)*

Tabel 3. Pembagian objek berdasarkan nilai NDVI

No	Kelas	NDVI	
		Rataan	Kisaran
1	Lahan Terbuka	0,363	0,020 – 0,487
2	Perkebunan	0,567	0,320 – 0,736
3	Pemukiman	0,136	-0,073 – 0,532
4	Industri	0,089	-0,028 – 0, 0,425
5	Tegalan	0,369	0,222 – 0,505
6	Sawah	0,256	-0,105 – 0,538
7	Air	0,81	-0,103 – 0,569

Tabel 4. Penggunaan Kombinasi Band Untuk Studi Citra Landsat

<b>Aplikation Study</b>	<b>Combination Band</b>
<b>Natural Color</b>	4 3 2
<b>False Color (urban)</b>	7 6 4
<b>Color Infrared (vegetation)</b>	5 4 3
<b>Agriculture</b>	6 5 2
<b>Atmospheric penetration</b>	7 6 5
<b>Helthy Vegetation</b>	5 6 2
<b>Land/Water</b>	5 6 4
<b>Natural With Atmospheric Removal</b>	7 5 3
<b>Shortwave Infrared</b>	7 5 4
<b>Vegetation Analysis</b>	6 5 4

Sumber: *United States Geological Survey (USGS)*

### 3.5.4 Normalized Difference Moisture Index (NDMI)

*Normalized Difference moisture Index (NDMI)* nilai tingkat kelembaban pada suatu vegetasi menggunakan kombinasi pita spektral atau band infra-merah (NIR) dan infra-merah gelombang pendek (SWIR). Ini merupakan indikator yang dapat mengenai stress air pada tanaman. Pada penelitian ini menggunakan pengolahan dengan *Raster Calculstor*. NDMI didapatkan dengan menghitung reflektansi

infra-merah dekat (NIR) dan infra-merah gelombang pendek (SWIR) sebagai berikut (USGS, 2022) :

$$\text{NDMI} = \frac{(\text{NIR}-\text{SWIR1})}{(\text{NIR}+\text{SWIR1})}$$

NIR = *Near-Infrared* (Kanal Inframerah) atau kanal band 5 pada Landsat-8

SWIR1 = *shortwave infrared* (Inframerah Gelombang Pendek) atau kanal band 6 pada Landsat-8

### 3.5.5 Land Surface Temperature (LST)

*Land Surface Temperature* (LST) atau Suhu Permukaan Tanah merupakan sebuah metode untuk memetakan sebaran suhu permukaan sebuah tutupan lahan menggunakan saluran Onboard *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS). Saluran *Operational Land Imager* (OLI) yang digunakan yaitu pada band 5 dan 4, saluran *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) yang digunakan yaitu pada band 10 dan 11.

#### 3.5.5.1 Konversi TOA Radiance ke Brightness Temperature

Untuk mengkonversi nilai radian ke *Brightness Temperature* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TB = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_\lambda} + 1\right)} - 273.15$$

dimana:

TB = *Brightness Temperature*

$L_\lambda$  = *TOA Radiance*

$K_1$  = K1\_CONSTANT\_BAND\_x , di mana x adalah nomor Band

$K_2$  = K2\_CONSTANT\_BAND\_x , di mana x adalah nomor Band

### 3.5.5.2 Konversi Temperatur Satelit menjadi Temperatur Permukaan Tanah ( land Surface Temperature)

Untuk mengkonversi temperatur satelit menjadi Temperatur Permukaan Tanah ( *land Surface Temperature*) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LST = \frac{TB}{[1 + (\lambda * \frac{TB}{C2}) * \ln(e)]}$$

dimana:

LST = Temperatur Permukaan Tanah ( *land Surface Temperature*)

TB = *Brightness Temperature*

$\lambda$  = Panjang gelombang radian

$$C2 = h * \frac{c}{s} = 1,4388 * 10^{-2} m K = 14388 \mu m K$$

$$e = \text{emisivitas} = 0,004 * P_v + 0,986$$

$$P_v = \left( \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} + NDVI_{min}} \right)^2$$

Nilai  $\lambda$  pada band Lansat dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5. Panjang gelombang tengah pada Lansat

<b>Satelit</b>	<b>Band</b>	<b><math>\Lambda</math> (<math>\mu m</math>)</b>
Landsat 4, 5 dan 7	6	11,45
Landsat 8	10	10,80
Landsat 8	11	12

### 3.5.6 Validasi

Setelah didapatkan nilai NDVI pada sebuah citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan tajuk sebagai awal pembagian daerah vegetasi, perlu dilakukan validasi untuk menilai seberapa besar kesamaan hasil pengolahan data dengan data yang ada dilapangan. Metode penentuan sampel yang digunakan adalah stratified random dan proporsional sampling. Metode ini merupakan suatu teknik sampling dimana populasi dipisahkan ke dalam kelompok-kelompok yang tidak tumpang tindih (*overlapping*) yang disebut sebagai sub populasi (*strata*), kemudian dari setiap *strata* tersebut diambil sampel

secara acak (random sampling) sesuai tujuan penelitian (BIG, 2014). Berikut merupakan tabel untuk menentukan titik sampel minimum berdasarkan skala peta yang digunakan.

Tabel 6. Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta (BIG, 2014)

Skala	Kelas kerapatan (Kr)	Min. Plot	Total sampel minimal (TSM)
1:25.000	5	30	50
1: 50.000	3	20	30
1: 250.000	2	10	20

Rumus yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel minimal adalah sebagai berikut (BIG 2014 dalam Proyogi 2019):

Dimana :

$$A = TSM + \left( \frac{LUAS(ha)}{1500} \right)$$

A : Jumlah sampel minimal

TSM : Total sampel minimal

Observasi pada Kawasan perkebunan kelapa sawit dikabupaten Bekri ditentukan sebanyak 3 kelas kerapatan (Kr) sampel lokasi pengamatan yang disesuaikan dengan keterwalian kelas NDVI, lokasi pengamatan ditentukan dengan cara menentukan kordinat di perkebunan kelapa sawit sebanyak 33 sampel lokasi di lingkungan daerah Observasi sebagai sampel dan ditentukan titik sempel dengan metode penentuan sempel yang digunakan adalah proposional sampling. pada setiap lokasi yang mewakili setiap kelas kerapatan tajuk, pengamatan dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban udara. dengan parameter yang diamati yaitu :

#### 3.5.6.1 Suhu (T)

Suhu (T) diperoleh dari hasil pengukuran dilokasi yang sudah ditentukan sebelumnya berupa data suhu minimum dan maksimum.

### 3.5.6.2 Kelembaban Udara (H)

Kelembaban udara (H) diperoleh dari hasil pengukuran dilokasi yang sudah ditentukan sebelumnya berupa data kelembaban minimum dan maksimum.

Setelah dilakukan observasi dilapangan dan diperoleh data dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai akurasi total (*Overall Accuracy*) sesuai dengan ketentuan Badan Informasi Geospasial. Dasar yang dipakai sebagai acuan keakurasian hasil interpretasi yakni minimal sebesar 70% baik untuk hasil interpretasi liputan lahan maupun kerapatan tajuk (BIG, 2014). dengan rumus sebagai berikut (BIG 2014 dalam Proyogi 2019): :

$$A = \left( \left( \sum_{i=1}^r X_{ii} \right) / N \right) \times 100\%$$

dimana :

A = akurasi total

X<sub>ii</sub> = matriks diagonal

N = jumlah sampel

## 3.6 Pengumpulan Data

Adapun data atau bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder baik spasial ataupun numerik. Citra Lansat 8 OLI/TIRS C2 L1 sumber USGS, Peta Administrasi Kecamatan Bekri dan Data Observasi Dilapangan. Metode pengumpulan data sebeagai berikut :

### 3.6.1 Studi Literatur

Pengumpulan berbagai sumber penelitian terdahulu guna mendapatkan data maupun perbandingan metode penelitian yang digunakan membantu menganalisis hubungan kerapatan tajuk dengan suhu dan kelembaban udara dibawah tegakan tanaman kelapa sawit di Kecamatan Bekri kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. Literatur yang digunakan dengan topik NDVI, NDMI dan LST.

### **3.6.2 Validasi**

Validasi pada penelitian ini yaitu validasi dilakukan untuk mengecek ulang keadaan dengan mengukur Suhu (T) dan Kelembaban udara (H) untuk mengetahui nilai seberapa besar kesamaan hasil pengolahan data dengan data yang ada dilapangan apakah sesuai dengan nilai NDVI, NDMI dan LST yang telah dianalisis. Nilai yang digunakan yaitu nilai minimal dan maksimal di kordinat atau titik tertentu kemudian di dapatkan nilai tengah (*Mean*) suhu dan kelembaban.

## **3.7 Analisis Data**

Data yang sudah didapatkan kemudian dilakukan analisis data, analisis data berupa analisis hasil observasi yang di bandingkan dengan data hasil pengolahan dan perhitungan NDVI, NDMI maupun LST sebagai validasi. Kemudian melakukan analisis hubungan atau korelasi antara NDVI dan NDMI maupun NDVI dan LST.

### **3.7.1 Analisis hasil observasi dilapangan**

Data hasil observasi dimasukan kedalam *Microsoft office excel* sebelum dilakukan validasi hasil pengolahan citra satelit, tahap ini didasari dari Analisa hasil data literatur dan observasi kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data berdasarkan referensi.

### **3.7.2 Pengolahan dan perhitungan data NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)**

Dalam tahap ini dilakukan pengolahan dan perhitungan data yang sudah dikumpulkan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.2. interpretasi citra Landsat 8 Kecamatan Bekri tahun 2023, menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). didapatkan nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), selanjutnya dilakukan pengkelasan atau reclassify dari nilai – nilai yang dihasilkan pada perhitungan NDVI, dengan pengkelasan jarang, sedang, Rapat dan non-vegetasi.



### **3.7.3 Pengolahan dan perhitungan data NDMI (Normalized Difference Moisture Index)**

Dalam tahap ini dilakukan pengolahan dan perhitungan data yang sudah dikumpulkan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.2. interpretasi citra Landsat 8 Kecamatan Bekri tahun 2023, menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). didapatkan nilai Normalized Difference Moisture Index (NDMI), selanjutnya dilakukan pengkelasan atau reclassify dari nilai – nilai yang dihasilkan pada perhitungan NDMI, dengan pengkelasan rendah, sedang, tinggi dan non-vegetasi-

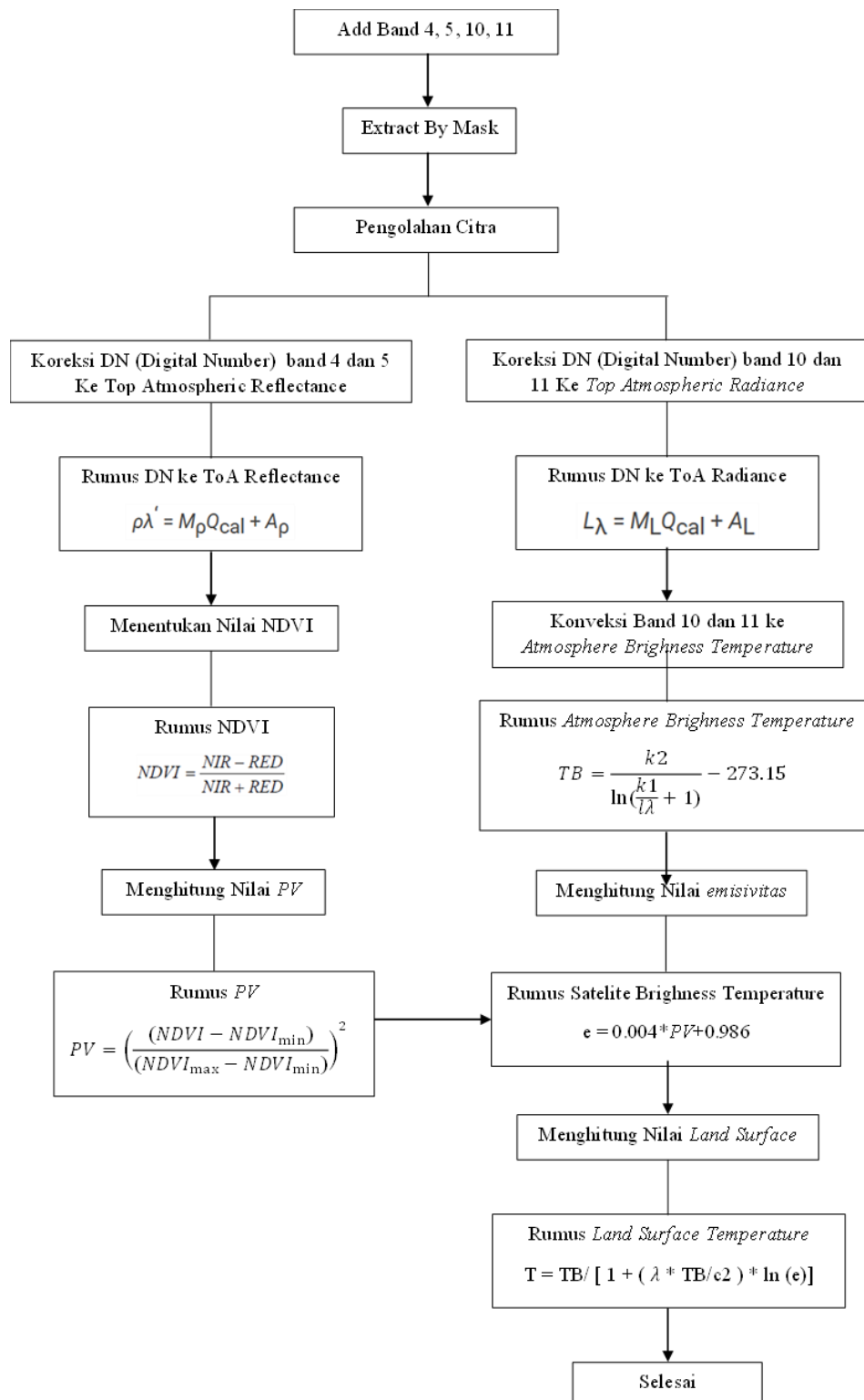
### **3.7.4 LST (Land Surface Temperature)**

Dalam tahap ini dilakukan pengolahan dan perhitungan data yang sudah dikumpulkan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.2. interpretasi citra Landsat 8 Kecamatan Bekri tahun 2023, menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). didapatkan nilai LST (Land Surface Temperature), selanjutnya dilakukan pengkelasan atau reclassify dari nilai – nilai yang dihasilkan pada perhitungan LST, dengan pengkelasan suhu dibawah 21°C, 21°C sampai 26°C, 26°C sampai 29°C dan diatas suhu 29°C.

## **3.8 Penyajian Data**

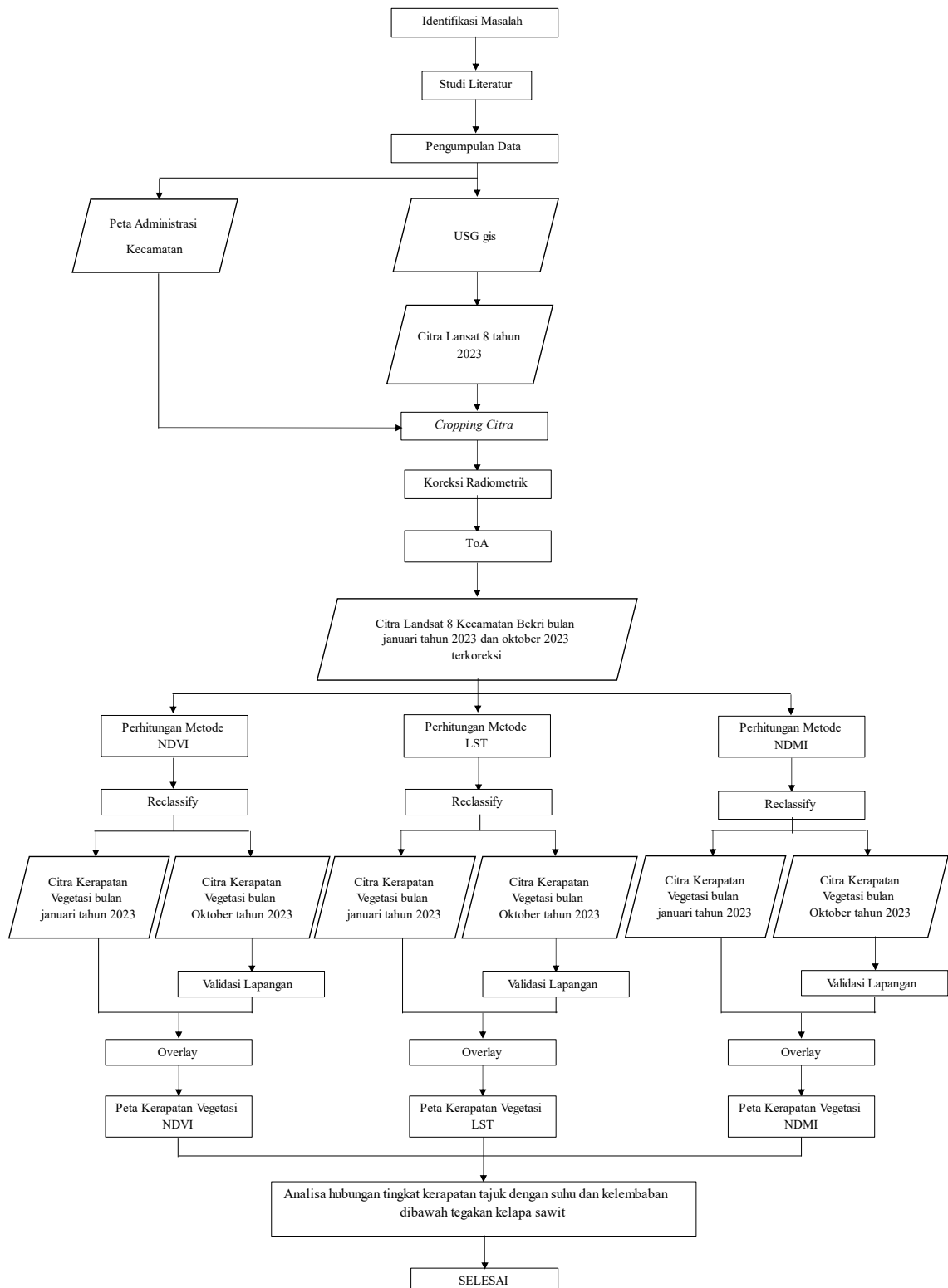
Pada tahap ini hasil pengolahan data spasial di tampilkan dalam bentuk peta NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) Kecamatan Bekri Tahun 2023, Peta NDMI (*Normalized Difference Moisture Index*) Kecamatan Bekri Tahun 2023 dan Peta LST (*Land Surface Temperature*) Kecamatan Bekri Tahun 2023 yang bertujuan memudahkan pembacaan kerapatan tajuk dibawah tegakan tanaman kelapa sawit di Kecamatan Bekri Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung disetiap wilayah. Data nilai yang dihasilkan pada metode perhitungan NDVI, NDMI dan LST ditampilkan dalam bentuk Tabel dan Grafik yang bertujuan memudahkan perbandingan hasil pengolahan data. Data hasil observasi ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui dan memudahkan dalam pembacaan hasil pengukuran dilapangan.

### 3.9 Diagram Alir Pengolahan Data



Gambar 6. diagram alir pengolahan data

### 3.10 Diagram Alir Penelitian



Gambar 7. diagram alir penelitian

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

5.1.1 Dalam NDVI di kelaskan menjadi tiga kelompok yaitu kelas jarang, kelas sedang dan kelas Rapat berjumlah 33 titik sempel, Luas kerapatan vegetasi pada daerah penelitian berdasarkan pemotongan manual menggunakan ArcGIS dipilih daerah dengan tutupan vegetasi kelapa sawit didapat seluas 3361 ha dengan presentase luas yaitu non vegetasi 0,07 %, jarang 8,91 %, sedang 9,73 % dan rapat 81,29 %. Validasi didapatkan hasil 28 titik sampel sesuai dengan klasifikasi metode NDVI, kemudian didapatkan juga 5 titik sampel yang tidak sesuai. Perhitungan akurasi (*Overall accuracy*) nilai yang didapatkan dari metode *NDVI* dan validasi lapangan adalah 84,85%, dari nilai kerapatan tajuk sesuai dengan nilai NDVI dan dapat diterima karena nilai tersebut diatas syarat minimum yaitu 70%.

5.1.2 Berdasarkan nilai dari analisis data dihasilkan nilai korelasi NDVI terhadap NDMI sebesar 0,663 koefisien korelasi dari hubungan NDVI dan NDMI masuk kriteria korelasi kuat positif dan sebaliknya analisis data NDVI terhadap LST menghasilkan nilai korelasi kuat negatif dihasilkan nilai korelasi sebesar -0,586. Berdasarkan hasil data analisis korelasi tersebut kelembaban memiliki hubungan yang positif dengan kerapatan tajuk yaitu

semakin meningkatnya kerapatan tajuk maka nilai dari kelembaban semakin meningkat dan sebaliknya jika kerapatan tajuk semakin menurun maka nilai dari kelembaban akan semakin menurun berbeda dengan keadaan suhu udara yaitu semakin besar nilai kerapatan tajuk maka suhu akan semakin menurun begitupun sebaliknya ketika nilai kerapatan tajuk menurun maka nilai suhu udara akan semakin meningkat. dikarenakan vegetasi yang rapat menyebabkan kelembaban dan kadar air dalam udara lingkungannya akan semakin meningkat sedangkan suhu udara akan semakin rendah.

## 5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat saran sebagai berikut :

- 5.2.1 Pengoptimalan hasil validasi dilapangan bisa dilakukan dengan variasi jenis alat pengukuran suhu dan kelembaban untuk memperkecil kesalahan pengukuran yang diakibatkan *Human error* atau penggunaan sensor pengukur suhu dan kelembaban otomatis yang sudah di sebar pada titik-titik pengukuran, penggunaan alat bantu validasi kerapatan vegetasi untuk mempercepat dan akurasi titik validasi dapat menggunakan drone yang menampilkan kerapatan vegetasi dari atas, sehingga hasil pengukuran validasi dapat lebih cepat dan akurat di hari yang sama dengan pengambilan data citra satelit.
- 5.2.2 penggunaan data pencitraan lain seperti citra sentinel dapat dipertimbangkan sebagai variasi data pencitraan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil pencitraan menggunakan citra landsat dan citra sentinel.
- 5.2.3 Data USGS yang digunakan memiliki tutupan awan yang sedikit dikarenakan tutupan awan pada USGS akan mempengaruhi hasil pengolahan data pada koreksi radiometrik maupun perhitungan nilai NDVI, NDMI dan LST.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beg A. 2018. Assessment of land surface temperature variation over Rusafa side of Baghdad city. Iraq. MATEC Web of Conferences.  
[https://doi.org/10.1051/mateconf/201816203032\\_BCEE3-2017](https://doi.org/10.1051/mateconf/201816203032_BCEE3-2017)
- Bell G.E. 2011. Turfgrass Physiology & Ecology: Advanced Management Principles. Cambridge(UK): Cambridge University Press.
- BIG. 2014. *Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial Mangrove*. Jakarta: Badan Infomasi Geospasial.
- BMKG. 2023. Analisis Curah Hujan dan Sifat Hujan Bulan Januari 2023.  
<https://www.bmkg.go.id/berita/?p=analisis-curah-hujan-dan-sifat-hujan-bulan-januari-2023&lang=ID&tag=informasi-hujan-bulanan> [ Maret 2024]
- BMKG. 2023. Analisis Curah Hujan dan Sifat Hujan Bulan Oktober 2023.  
<https://www.bmkg.go.id/berita/?p=analisis-curah-hujan-dan-sifat-hujan-bulan-oktober-2023&lang=ID&tag=informasi-hujan-bulanan> [ Maret 2024]
- Buana, L., D. Siahaan dan Adiputra, S. 2004. Budidaya kelapa sawit. PPKS, Medan.

- Buana, L., Siahaan, D., dan Adiputra, S. 2006. Budidaya kelapa sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Dessy SS., Bosker S. 2021. Pendukung Keputusan Penentuan Kesesuaian Lahan Tanaman Cengkeh dengan Metode Profile Matching. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*. Vol. 4, No. 5, Hal 370-376.
- Dewi, LS. 2007. Kajian Evaluasi Kesesuaian Lahan Pemukiman dengan Teknik Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Geografi FIS UNNES*. Vol.4, No.1, Hal 44-54.
- Kurnia, D., Hani'ah, Andri, S. 2017. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*. Universitas Dipenogoro. Semarang.
- Lakitan B. 2002. *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: Penerbit Raja Grafindo. Persada.
- Melesse, A.M., Weng, Q., Thenkabail, P.S., and Senay, G.B., 2007, Remote sensing sensors and applications in environmental resources mapping and modeling: *Sensors*, v. 7, p. 3209–3241.
- Prahasta, Eddy. 2008. *Sistem Informasi Geografi: Tutorial Arc View*. Bandung: Informatika.
- Prayitno, S., D. Indradewa, dan B.H. Sunarminto. 2008. Produktivitas kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang dipupuk dengan tandan kosong dan limbah cair pabrik kelapa sawit. *Ilmu Pertanian*, 15 (1) : 37-48.

Prayogi, Segah. 2019. Pemanfaatan Algoritma NDVI dan NDMI untuk Analisis Deforestasi dan Kerapatan Vegetasi Kawasan Hutan Menggunakan Citra Landsat 8 Oli Tahun 2015 Dan 2018. *Jurnal Studi Kasus: Kawasan Hutan Taman Nasional Baluran, Situbondo Jawa Timur*. Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Putra H, Erwin, 2011. *Penginderaan Jauh dengan Er Mapper*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Rahayu, Danang Surya Candra. 2014. Koreksi Radiometrik Citra Landsat-8 Kanal Multispektral Menggunakan Top Of Atmosphere (Toa) untuk Mendukung Klasifikasi Penutup Lahan. *Jurnal Deteksi Parameter dan Diseminasi Penginderaan Jauh*. Hal 762-767.

Sarwono J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sindy, P., Abdi, S., Hani'ah. 2016. Analisis Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kopi di Kabupaten Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*. Vol.5, No. 1

USGS. 2022. Landsat Normalized Difference Vegetation Index. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-normalized-difference-vegetation-index> [ November 2022]

USGS. 2022. Landsat Normalized Moisture Vegetation Index. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/normalized-difference-moisture-index> [ November 2022]



USGS. 2023. Using the USGS Landsat Level-1 Data Product | U.S. Geological Survey. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/using-usgs-landsat-level-1-data-product> [ Oktober 2023]

USGS. 2023. What are the band designations for the Landsat satellites? | U.S. Geological Survey (usgs.gov). <https://www.usgs.gov/faqs/what-are-band-designations-landsat-satellites> [ Oktober 2023]

Wass, H.J.D., Nababan.B. 2008. *Pemetaan dan Analisis Index Vegetasi Mangrove di Pulau Saparua Maluku Tengah*. E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol.2, No.1, Hal 50-58, Juni 2010