

**KAJIAN KESESUAIAN RUANG TERBUKA HIJAU DI WILAYAH
BANDAR LAMPUNG**

(Tugas Akhir)

Oleh

DESANDRI AGUNG PRANATA

NPM 1805061010



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KAJIAN KESESUAIAN RUANG TERBUKA HIJAU DI WILAYAH BANDAR LAMPUNG

Oleh

DESANDRI AGUNG PRANATA

Ruang Terbuka Hijau mempunyai arti penting di suatu wilayah dapat berfungsi sebagai paru-paru kota. Pertambahan jumlah penduduk di Kota Bandar Lampung yang makin meningkat mengakibatkan peralihan tata guna lahan dari ruang terbuka hijau menjadi ruang terbangun. Dalam kajian ini yang mangacu pada UU Penataan Ruang No. 26, 2007 tentang kesesuaian Ruang Terbuka Hijau yang harus mencapai minimal 30% dari luas wilayah Kota Bandar Lampung yaitu 5405,07 ha.

Pada penelitian ini memanfaatkan Citra Landsat 8 OLI untuk mengetahui ketersediaan RTH. Metode yang digunakan yaitu indeks vegetasi NDVI dengan tingkat ketelitian 85% dari hasil uji akurasi di lapangan.

Hasil dari penelitian dengan citra Landsat 8 menunjukkan bahwa ketersediaan RTH di Kota Bandar Lampung sudah cukup sesuai yaitu 6421 ha atau 35,63% dari luas wilayah.

Kata kunci : Ruang Terbuka Hijau (RTH), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), Landsat 8.

ABSTRACT

STUDY OF THE SUITABILITY OF GREEN OPEN SPACE IN THE REGION BANDAR LAMPUNG

By

DESANDRI AGUNG PRANATA

Green Open Space has an important meaning in an area to function as the lungs of the city. The increasing number of residents in the city of Bandar Lampung has resulted in a shift in land use from green open spaces to built spaces. In this study, referring to the Spatial Planning Law No. 26, 2007 concerning the suitability of Green Open Spaces which must reach a minimum of 30% of the area of Bandar Lampung City, namely 5405.07 ha.

In this study utilizing Landsat 8 OLI imagery to determine the availability of green open space. The method used is the NDVI vegetation index with an accuracy level of 85% from the accuracy test results in the field.

The results of research with Landsat 8 imagery show that the availability of green open space in the city of Bandar Lampung is suitable enough, namely 6421 ha or 35.63% of the area.

Keywords : Green Open Space (RTH), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Landsat 8.

**KAJIAN KESESUAIAN RUANG TERBUKA HIJAU DI WILAYAH
BANDAR LAMPUNG**

Oleh

DESANDRI AGUNG PRANATA

Tugas Akhir

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
AHLI MADYA TEKNIK**

Pada

**Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan
Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika
Fakultas Teknik
Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Kerja Praktik : **KAJIAN KESESUAIAN RUANG TERBUKA HIJAU DI WILAYAH BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Desandri Agung Pranata**

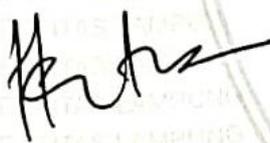
Nomor Pokok Mahasiswa : **1805061010**

Program Studi : **D3 Teknik Survey dan Pemetaan**

Fakultas : **Teknik**

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing 1



Citra Dewl., S.T., M.Eng.
NIP 19820112 200812 2 001

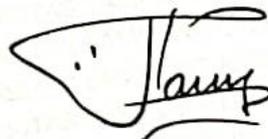
Dosen Pembimbing 2



Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP 19641012 199203 1 002

MENGETAHUI

Ketua Program Studi
Teknik Geodesi dan Geomatika



Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP 19641012 199203 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Citra Dewi, S.T., M.Eng.



Sekretaris : Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM



Penguji : Eko Rahmadi, S.T., M.T



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Komprehensif : 27 Januari 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Penulis adalah **DESANDRI AGUNG PRANATA** dengan NPM 1805061010 dengan ini menyatakan bahwa apa-apa yang tertulis dalam Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah penulis dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dengan hasil yang merujuk pada beberapa sumber seperti buku, jurnal, dan lain-lain yang telah dipublikasi sebelumnya dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam keterpaksaan, dan dapat dipertanggungjawabkan apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka penulis siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Maret 2023
Yang membuat Pernyataan



Desandri Agung Pranata
NPM 1805061010

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Jaya pada tanggal 22 Desember 1997, penulis merupakan anak ke-dua dari pasangan Ibu Sukamti dan Bapak Sutrisno.

Jenjang akademis penulis dimulai sejak Sekolah Dasar di SDN 8 Bandar Jaya pada saat memasuki kelas 5 penulis berpindah sekolah di SDN 004 Melak Ulu di selesaikan pada tahun 2010. Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Sendawar pada saat memasuki kelas VIII penulis berpindah sekolah di SMPN 4 Terbanggi Besar di selesaikan pada tahun 2013. Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 2 Terbanggi Besar di selesaikan pada tahun 2016.

Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa program studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi ketua Kemah Kerja 1 dan Kemah Kerja 2 pada kegiatan pembuatan Peta Desa. Pada tahun 2021 penulis melakukan kegiatan Kerja Praktik (KP) di ATR/BPN Kota Metro dalam pelaksanaan pekerjaan Peningkatan Kualitas Bidang Tanah K4.

MOTTO

“Butuh uang demi kuliah, butuh kuliah demi kerja, butuh kerja demi uang, siapa dibalik sistem jenius ini”

(Tom Hanks)

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalanya menemukanmu”

(Ali bin Abu Thalib)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang

Pesembahan kecil ini ku persembahkan untuk Allah Tuhan ku Yang Maha Esa

*Untuk diriku dan Orang tua ku yang selalu mencintai dan tidak berhenti mendoakan
langkah keberhasilan dunia juga akhirat ku*

Dan semua orang yang telah menyayangi dan berjalan bersama ku

SANWACANA

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih dan Maha penyayang. Segala puji bagi Allah SWT yang tak henti-hentinya melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini disusun guna untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung. Saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan untuk para pembaca, serta dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan pemikiran untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis maupun bagi pihak yang berkepentingan. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM. selaku Dosen pembimbing 2 dan Ketua Jurusan Teknik Geodesi Geomatika dan Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
2. Ibu Citra Dewi, S.T., M.Eng. selaku Dosen pembimbing 1.
3. Bapak Eko Rahmadi, S.T., M.T. selaku Dosen penguji.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan materil dan moril.
5. Keluarga besar angkatan 2018 yang membantu dan memberikan motivasi kepada penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing serta membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir dari awal hingga akhi.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, besar harapan penulis untuk menerima tanggapan, saran dan kritik yang sifatnya membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya bagi masyarakat, mahasiswa dan pemerintahan dinas terkait.

Bandar Lampung, 2023

Desandri Agung Pranata

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	xii
LEMBAR PENGESAHAN	xiv
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud	2
1.3 Tujuan.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ruang Terbuka Hijau	5
2.2 Fungsi dan Manfaat Ruang Terbuka Hijau	5
2.3 Pengindraan Jauh.....	7
2.4 Citra Landsat 8	8
2.5 Koreksi Radiometrik	12
2.6 Indeks Vegetasi	17

2.7 Verifikasi Lapangan	21
2.8 Uji Akurasi	21
III. METODE TUGAS AKHIR.....	12
3.1 Tempat Tugas Akhir.....	12
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Metode.....	28
3.4 Pelaksanaan	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil.....	44
4.2 Pembahasan	51
V. SIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Simpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka pemikiran	3
Gambar 2. Citra hasil komposit band 4, 3 dan 2.....	11
Gambar 3. Citra Band 5	11
Gambar 4. Pola spektral vegetasi dan air	18
Gambar 5. Grafik vegetasi dan tanah.....	19
Gambar 6. Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	12
Gambar 7. Halaman utama Indonesia Geospasial Portal.....	24
Gambar 8. Mengunduh Peta Batas Adminitrasi.....	25
Gambar 9. Halaman login USGS.....	25
Gambar 10. Menu untuk mencari tahun yang akan di unduh	26
Gambar 11. Menu untuk mencari landsat yang akan di unduh.....	26
Gambar 12. Tampilan landsat 8	27
Gambar 13. Unduh landsat yang telah dipilih.....	27
Gambar 14. Diagram alir.....	29
Gambar 15. Tampilan untuk instal Plugin di Qgis.....	30
Gambar 16. <i>Instal Plugin</i> untuk koreksi radiometrik	30
Gambar 17. Menu proses koreksi radiometrik.....	31
Gambar 18. Menu proses memasukan citra landsat untuk di koreksi.....	32
Gambar 19. Tampilan statistik hasil pengolahan	33
Gambar 20. Menu histogram.....	33

Gambar 21. Tampilan Histogram kesesuaian dengan citra.....	34
Gambar 22. Tampilan proses menggabungkan band citra	35
Gambar 23. Menu raster kalkulator	36
Gambar 24. Tampilan hasil pemotongan citra	36
Gambar 25. Tampilan hasil klasifikasi NDVI	37
Gambar 26. Tampilan hasil klasifikasi yang sudah dikelaskan	37
Gambar 27. Hasil klasifikasi indeks vegetasi untuk verifikasi Lapangan	38
Gambar 28. Ploting koordinat pada ArcMap	42
Gambar 29. Sebaran titik sampel pada hasil Klasifikasi indeks vegetasi	42
Gambar 30. RTH Kecamatan Sukabumi.....	44
Gambar 31. RTH di Kecamatan Rajabasa	45
Gambar 32. RTH di Kecamatan Kemiling.....	45
Gambar 33. RTH di Kecamatan Teluk Betung Selatan	46
Gambar 34. RTH di Kecamatan Tanjung Seneng.....	46
Gambar 35. RTH di Kecamatan Tanjung Karang Pusat	47
Gambar 36. RTH di Kecamatan Tanjung Karang Timur.....	47
Gambar 37. RTH Kecamatan Panjang	48
Gambar 38. RTH Kecamatan Tanjung Karang Barat	48
Gambar 39. RTH Kecamatan Teluk Betung Utara	49
Gambar 40. RTH di Kecamatan Kedaton	49
Gambar 41. RTH di Kecamatan Teluk Betung Barat	50
Gambar 42. RTH Kecamatan Sukarame	50
Gambar 43. Pengambilan sampel lapangan untuk vegetasi	56
Gambar 44. Pengambilan sampel lapangan	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 1. Karakteristik citra landsat 8 OLI.....	9
Table 2. Nilai Klasifikasi	20
Table 3. Sampel koordinat verifikasi lapangan.....	39
Table 4. Hasil Survey Lapangan	43
Table 5. Daftar RTH Kecamatan	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruang Terbuka Hijau atau yang disingkat RTH merupakan suatu bentuk pemanfaatan lahan yang diperuntukan untuk hutan kota, lapangan, pemakaman, jalur hijau jalan, taman dan vegetasi lainnya. Ketersediaan Ruang terbuka hijau di suatu wilayah dapat berfungsi sebagai paru-paru kota, untuk membuat perkotaan tetap indah dan tidak penuh dengan polusi udara. Keberadaannya sebagai sebuah ruang dengan fungsi ekologis menjadikan RTH sebagai salah satu fungsi lahan yang seringkali dikorbankan dalam membangun dan mengembangkan sebuah kota (Putri, 2010).

Kesesuain RTH di suatu wilayah Kota sangat penting karena berkaitan dengan penanggulangan berbagai masalah lingkungan. Peran RTH dalam memberikan kenyamanan dan kesejahteraan bagi warga kota adalah sebagai penyumbang ruang bernafas yang segar dan sebagai paru-paru kota. Dilihat pada kriteria ideal penyediaan RTH yang diatur dalam Undang-undang Penataan Ruang Nomor 26 tahun 2007, disebutkan bahwa proporsi luasan RTH suatu perkotaan yakni sebesar 30% dari luas wilayahnya (Lonita, dkk., 2015).

Pertambahan jumlah penduduk yang makin meningkat memerlukan ruang untuk tempat tinggal dan beraktifitas, telah mengarah ke daerah yang makin jauh ketepian kota. Hal ini mengakibatkan peralihan tata guna lahan dari ruang terbuka hijau menjadi ruang terbangun, baik untuk permukiman, area komersial, kampus atau fasilitas

pendidikan, industri dan seterusnya. Perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan RTH merupakan bagian penting dalam perencanaan, pembangunan dan pengelolaan kawasan binaan (budidaya) maupun kawasan alami di perkotaan (Armijon, 2016)

Penataan ruang terbuka hijau kota juga merupakan bagian strategi perencanaan kota untuk membatasi pembangunan serta mengatasi dampak ekologis berbagai aktivitas manusia terkait gangguan proses alam pada lingkungan perkotaan (Rahmy, 2012). Informasi perubahan ruang terbuka hijau dapat diperoleh dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh satelit salah satunya adalah landsat 8. Citra satelit landsat 8 merupakan citra satelit multitemporal yang memiliki kanal Near Infra Red (NIR Kanal 5) sehingga dapat memantau tingkat kerapatan indeks vegetasi di permukaan bumi.

Sehingga untuk mengetahui kesesuaian RTH di Kota Bandar Lampung terhadap UU Penataan Ruang No. 26 2007 menggunakan metode indeks vegetasi yaitu *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), menurut Lonita, dkk., (2015) disebutkan berdasarkan uji ketelitian, metode NDVI memiliki ketelitian sebesar 81,08%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode indeks vegetasi digunakan untuk mengetahui berapa persen RTH suatu wilayah Kota, maka dalam tugas akhir ini penggunaan indek vegetasi untuk mengkaji kesesuaian RTH di Kota Bandar Lampung terhadap UU Penataan Ruang No. 26 2007.

1.2 Maksud

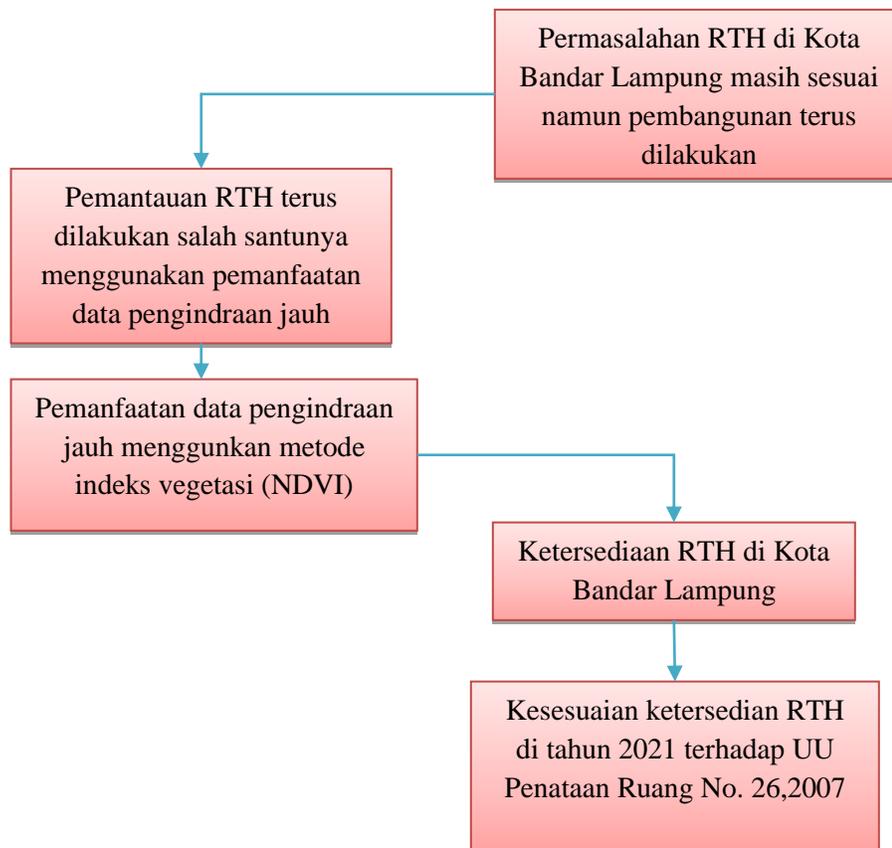
Maksud dilakukanya tugas akhir ini adalah untuk mengetahui ketersediaan RTH di Kota Bandar Lampung sudah sesuai/tidak menurut UU Penataan Ruang No. 26 2007

1.3 Tujuan

Tujuan kegiatan tugas akhir ini adalah

1. Mengetahui ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Bandar Lampung di tahun 2021
2. Mengkaji kesesuaian Ruang Terbuka Hijau di Bandar Lampung di tahun 2021 terhadap UU Penataan Ruang No.26 2007

1.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka pemikiran

1.4 Hipotesis

Dari hasil penelitian sebelumnya ketersediaan RTH di Kota Bandar Lampung masih cukup sesuai, namun seiring berkembang nya pembangunan yang terus dilakukan bisa berdampak dengan menurun nya ketersediaan RTH di Kota Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ruang Terbuka Hijau

Ruang Terbuka Hijau atau RTH adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. RTH terdiri dari RTH publik dan RTH privat. RTH publik diantaranya adalah taman, pemakaman dan jalur hijau. Proporsi RTH publik minimal 20% dari luas wilayah kota untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota sehingga meningkatkan ketersediaan udara bersih dan meningkatkan estetika kota. RTH privat meliputi kebun dan pekarangan atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan, proporsi RTH privat minimal 10% dari luas wilayah kota. Pemerintah, masyarakat, dan swasta didorong untuk menanam tumbuhan di dalam area lahan miliknya dan/atau di atas bangunan gedung untuk meningkatkan fungsi dan proporsi RTH di kota. (Kemendagri, 2007)

2.2 Fungsi dan Manfaat Ruang Terbuka Hijau

Fungsi dari Ruang Terbuka Hijau itu ada 2 unsur yaitu fungsi utama (intrinsik) dan fungsi tambahan (ekstrinsik) :

1. Fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis:

- a. memberi jaminan pengadaaan RTH menjadi bagian dari sirkulasi udara (paru-paru kota)
- b. pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar sebagai peneduh
- c. produsen oksigen
- d. penyerap air hujan
- e. penyedia habitat satwa
- f. penyerap polutan media udara, air dan tanah
- g. penahan angin.

2. Fungsi tambahan (ekstrinsik) yaitu:

- a. Fungsi sosial dan budaya:
 - 1) menggambarkan ekspresi budaya lokal
 - 2) merupakan media komunikasi warga kota
 - 3) tempat rekreasi wadah dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam.
- b. Fungsi ekonomi:
 - 1) sumber produk yang bisa dijual, seperti tanaman bunga, buah, daun, sayur mayur
 - 2) bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan dan lain-lain.
- c. Fungsi estetika
 - 1) meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro: halaman rumah, lingkungan permukiman, maupun makro: lansekap kota secara keseluruhan
 - 2) menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota
 - 3) pembentuk faktor keindahan arsitektural
 - 4) menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

2.3 Pengindraan Jauh

Penginderaan jauh atau inderaja (*remote sensing*) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, area atau fenomena melalui analisis terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1979). Hasil dari pengolahan teknologi Penginderaan Jauh tersebut berupa citra foto maupun non foto. Secara umum konsep dasar penginderaan jauh terdiri atas beberapa komponen meliputi sumber tenaga, atmosfer, interaksi tenaga dengan obyek di permukaan bumi, sensor, sistem pengolahan, dan berbagai pengguna data (Lillesand dan Kiefer, 1979).

Teknologi sistem sensor satelit dan algoritma pemrosesan sinyal digital indeks vegetasi memudahkan pengambilan informasi keadaan bumi secara lebih cepat, detail dan akurat. Salah satu manfaat dari penginderaan jauh yaitu analisis perubahan tutupan lahan atau vegetasi dengan menggunakan algoritma indeks vegetasi. Penggunaan algoritma indeks vegetasi dapat di aplikasikan untuk pemetaan RTH karena RTH mempunyai arti penting bagi suatu daerah dalam membuat perencanaan wilayah yang benar dan tepat.

Indeks vegetasi merupakan suatu nilai yang dihasilkan oleh pengolahan rumus matematis antara saluran infra merah dekat dan saluran merah pada suatu citra. Algoritma pemrosesan sinyal yang digunakan untuk mengamati keadaan vegetasi adalah algoritma NDVI. Penggunaan algoritma ini memanfaatkan fenomena fisik pantulan gelombang cahaya yang berasal dari dedaunan (klorofil). Nilai kehijauan vegetasi suatu wilayah yang diamati berupa skala antara -1 (minimum) hingga 1 (maksimum) yang diperoleh dengan membandingkan reflektansi vegetasi yang diterima oleh sensor pada panjang gelombang (*RED*) dan infra merah dekat (*NIR*) dengan menggunakan citra Landsat 8 *OLI*. Ada beberapa citra landsat salah satunya yaitu cintra landsat 8 yang sering gunakan untuk mengetahui ideks vegetasi.

2.4 Citra Landsat 8

Perekaman citra bumi dengan satelit Landsat merupakan program yang telah berjalan paling lama. Sejak tahun 1972, satelit-satelit Landsat telah menangkap jutaan citra satelit untuk seluruh dunia, sehingga Landsat merupakan koleksi citra yang paling lengkap. Satelit yang terbaru adalah Landsat 8 yang diluncurkan pada bulan februari, 2013. Landsat 8 menghasilkan citra berkualitas tinggi, untuk seluruh dunia, setiap 16 hari. Citra ini disediakan oleh *United States Geological Service (USGS)* untuk penggunaan umum, sebagai layanan gratis.

Misi dari Proyek Landsat adalah menyediakan akuisisi data multispektral dengan resolusi sedang pada Permukaan bumi secara global. Landsat mewakili satu-satunya sumber global, terkalibrasi, spasial dengan pengukuran resolusi sedang pada permukaan bumi. Citra Landsat 8 memiliki resolusi piksel 28.5m, dengan satu band yang resolusi lebih tinggi dengan ukuran piksel 15m. Satelit Landsat ini, sekali lewat menangkap jalur citra selebar 185km, di ukur di permukaan bumi. Jalur citra ini dipotong untuk mempermudah distribusi dan pengelolaan data. Setiap potongan jalur (*'scene'*) diberikan nomor jalur (*path*) dan nomor barisan (*row*).

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*. Perbedaan utama diantara Landsat 5 dan Landsat 8 adalah jumlah 'band' yang ditangkap. Semua data Landsat 5-8 memiliki kombinasi band yang kasat mata (*visible*) yaitu merah, hijau, biru, dan ada beberapa band merah-infra (*infrared*) dan panas (*thermal*). Gambar yang dibawah menunjukkan perbedaan diantara band untuk Landsat 7 dan Landsat 8 – yaitu untuk Landsat 5 dan 7, biru, hijau and merah adalah band 1,2,3, sedangkan untuk Landsat 8, warna itu adalah band 2,3 dan 4. Band

infrared untuk Landsat 5-7 adalah band 4,5 dan 7, sedangkan untuk Landsat 8, merah infra adalah band 5, 6 dan 7.

Citra satelit Landsat 8 *OLI* dirancang memiliki massa sebesar 2623 kg (massa kering 1512 kg) saat meluncur. Umur rancangan dari landsat 8 adalah 5 tahun, persediaan yang dapat dikonsumsi pada satelit di orbitnya (hydrazine: 386 kg) akan berakhir untuk umur operasi 10 tahun. Citra satelit *LDCM* (Landsat-8) dirancang pada orbit mendekati lingkaran matahari, pada ketinggian 705 km, dengan inklinasi 98.2°, dengan lama periode 99 menit, waktu liput ulang (resolusi temporal) 16 hari, dan waktu melintasi khatulistiwa (*Local Time on Descending Node-LTDN*) nominal pada jam 10:00 s.d 10:15 pagi.

Berikut merupakan karakteristik citra landsat 8 OLI :

Table 1. karakteristik citra landsat 8 OLI

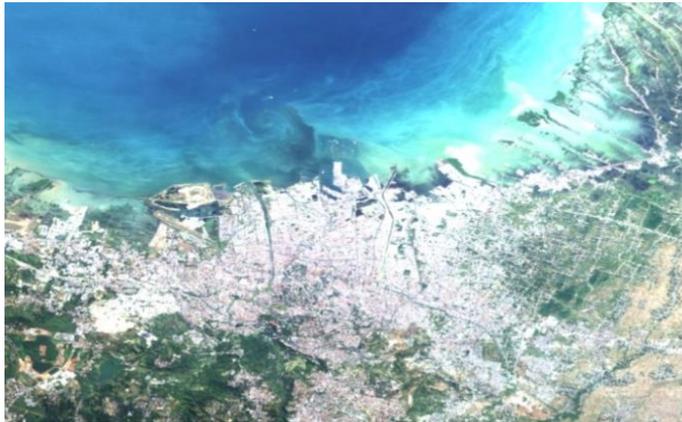
Band	Panjang Gelombang (mikro meter)	Resolusi (meter)	Kegunaan Citra
Band 1 <i>Coastal Aerosol</i>	0.43 - 0.45	30	Studi aerosol dan wilayah pesisir
Band 2 <i>Blue</i>	0.450 - 0.51	30	Pemetaan bathimetrik, untuk membedakan tanah dari vegetasi dan daun dari tumbuhan yang termasuk jenis pohon jarum
Band 3 <i>Green</i>	0.53 - 0.59	30	Menekankan puncak vegetasi untuk menilai kekuatan vegetasi
Band 4 <i>Red</i>	0.64 - 0.67	30	Membedakan sudut vegetasi
Band 5 <i>Near-Infrared</i>	0.85 - 0.88	30	Menekankan pada biomassa dan garis pantai
Band 6 <i>SWIR</i>	1.57 - 1.65	30	Membedakan kadar air tanah dan vegetasi; menembus awan tipis

Band	Panjang Gelombang (mikro meter)	Resolusi (meter)	Kegunaan Citra
Band 7 SWIR 2	2.11 - 2.29	30	Peningkatan kadar air tanah dan tumbuh-tumbuhan dan penetrasi awan tipis
Band 8 <i>Panchromatic</i>	0.50 - 0.68	15	Resolusi 15 meter, untuk penajaman citra
Band 9 <i>Cirrus</i>	1.36 - 1.38	30	Mendeteksi awan sirus yang terkontaminasi
Band 10 <i>Long Wave lenght Infrared</i>	10.6 – 11.19	100	Resolusi 100 m, pemetaan suhu dan kelembaban tanah
Band 11 <i>Long Wavelength Infrared</i>	11.5 – 12.51	100	Resolusi 100 m, peningkatan pemetaan suhu dan penghitungan kelembaban tanah

Sumber : (*United States Geological Survey*)

Sensor OLI di Landsat 8 menyediakan 12-bit citra satelit dan merekam objek dengan metode push-broom. Jumlah bit ini meningkat signifikan dari Landsat 5 dan 7 yang hanya 8-bit, rentang nilai kecerahan dari 0 – 255 menjadi 0 – 4097 di Landsat 8. Namun, nilai bit direpresentasikan menjadi 16-bit pada citra yang diunduh melalui situs USGS, atau dengan rentang nilai piksel 0 – 55.000. Peningkatan jumlah bit ini meningkatkan perolehan informasi deteksi penggunaan lahan di permukaan Bumi, jika dibandingkan dengan seri Landsat sebelumnya.

Band 2, 3, dan 4 merupakan band yang dapat terlihat oleh mata manusia, yakni gelombang biru, hijau dan merah. Kombinasi ketiga band tersebut (komposit) menghasilkan citra dengan warna aktual



Gambar 2. Citra hasil komposit band 4, 3 dan 2

Sedangkan band 5 merekam panjang gelombang inframerah dekat atau NIR (gambar 2). Spektrum inframerah dekat berguna untuk analisis vegetasi, terutama penilaian kesehatan tanaman. Salah satu indeks vegetasi yang paling sering digunakan adalah NDVI, yang menggunakan panjang gelombang NIR dan hijau.



Gambar 3. Citra Band 5

2.5 Koreksi Radiometrik

Sensor penginderaan jauh merekam intensitas gelombang elektromagnetik yang mencapai sensor dengan unit radiasi yang diterima sensor. Nilai yang terekam tersebut dengan satuan $[W m^{-2} sr^{-1} \mu m^{-1}]$ pada tiap-tiap band dikonversi menjadi nilai piksel (*digital number*), yang proposional dengan resolusi radiometrik sensor tersebut. Sebagai contoh misalnya Landsat TM dengan rentang nilai piksel 0 -255, berbeda dengan Landsat generasi sebelumnya (MSS) yang hanya 0 – 63, dan sensor terbaru memiliki resolusi radiometrik yang semakin baik, hingga 12 bit, artinya mampu membedakan unit radiasi semakin detail.

Biasanya gangguan atmosfer ini dapat berupa serapan, hamburan, dan pantulan yang menyebabkan nilai piksel pada citra hasil perekaman tidak sesuai dengan nilai piksel obyek sebenarnya di lapangan. Kesalahan radiometrik pada citra dapat menyebabkan kesalahan interpretasi terutama jika interpretasi dilakukan secara digital yang mendasarkan pada nilai piksel. Koreksi radiometrik ini sangat penting untuk dilakukan agar hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diinginkan (Chander, et al., 2007).

Koreksi radiometrik ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel agar sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama (Soenarmo, 2009). Koreksi ini menjadi penting karena untuk menghilangkan atau meminimalisir kesalahan radiometrik akibat aspek eksternal berupa gangguan atmosfer pada saat proses perekaman. Manfaat dari koreksi radiometrik adalah memperbaiki kualitas citra akibat dari kesalahan pantulan permukaan atau kelengkungan bumi dan faktor lain, seperti arah sinar matahari, kondisi cuaca, kondisi atmosfer dan faktor lainnya, sehingga informasi yang dihasilkan menjadi lebih akurat, seperti dapat memperkirakan perbedaan parameter biofisik tanaman (*biophysical vegetation*), diantaranya tingkat konsentrasi klorofil

daun. Selain itu, koreksi radiometrik sangat bermanfaat untuk menganalisis data multitemporal dan multi sensor yang digunakan untuk interpretasi dan mendeteksi perubahan secara kontinu.

Koreksi radiometrik akibat pengaruh kesalahan faktor eksternal adalah koreksi radiometrik yang disebabkan oleh perbedaan posisi matahari, sudut perekaman, dan topografi wilayah. Sedangkan proses koreksi radiometri karena faktor eksternal atmosfer meliputi koreksi atmosfer atas (*Top of Atmosphere*), BRDF (*Bidirectional Reflectance Difference Function*), dan *Slope Correction*. Hasil dari koreksi radiometri karena faktor eksternal biasanya berupa nilai reflektan objek yang merupakan rasio dari radian terhadap irradian. Jenis koreksi radiometrik yaitu salah satunya koreksi radian atau reflektan.

1. Koreksi Radian atau Reflektan

Produk standar Landsat 8 yang diunduh dari USGS merupakan produk citra dengan format GeoTIFF yang telah di konversi atau di skalakan dalam bentuk *Digital Number* (DN, atau nilai piksel). Nilai piksel dengan format 16-bit *unsigned integer* dapat di konversikan kembali dalam bentuk energi yang diterima oleh sensor (bentuk energi sebelum di ubah menjadi nilai piksel).

Sebelum peluncuran satelit, hubungan antara nilai radian dan nilai piksel telah ditentukan sebagai kalibrasi sensor. Nilai ini tidak sama dengan nilai reflektan. Sedangkan nilai reflektan merupakan rasio energi yang dipantulkan dengan total energi yang mengenai suatu permukaan per unit area (Reeves et al., 1975). Ekspresi lain yang mendekati maksud ini agar mudah di mengerti adalah albedo. Nilai reflektan diperoleh dengan melakukan konversi dari nilai radian menjadi nilai reflektan, dengan parameter yang berbeda tiap sensor. Klasifikasi citra adalah proses

pengelompokan piksel citra ke dalam kelas dari jenis yang sama. Kelas ini biasanya didasarkan pada tutupan lahan jenis tertentu.

Produk Landsat 8 dapat di koreksi menjadi Top Of Atmosphere (TOA) reflectance atau radiance dengan rescaling nilai piksel ke dalam nilai satuan energi radiasi yang diterima oleh sensor. Nilai yang digunakan terdapat pada metadata citra (file .MTL). Dapat di katakan, untuk melakukan koreksi radiometrik pada Landsat 8, harus membaca metadata dari citra yang akan di koreksi.

Perbedaan reflektan dan radian yaitu nilai radian spektral didefinisikan sebagai fluks radian per unit pada sudut tertentu yang di radiasikan oleh suatu objek ke arah tertentu. Secara singkat, berikut adalah tahapan perekaman dari energi dari bumi hingga terekam pada sensor.

Sedangkan nilai reflektan merupakan rasio energi yang dipantulkan dengan total energi yang mengenai suatu permukaan per unit area (Reeves et al., 1975). Jadi, nilai keduanya merupakan dua jenis terminologi yang berbeda. Seringkali, dalam proses pengolahan citra digital seperti indeks, transformasi, dan lain lain; menggunakan nilai reflektan. Sedangkan menurut penulis, energi radian ini dapat dikonversi menjadi nilai suhu permukaan. Oleh sebab itu dibedakan menjadi nilai radian spektral dan nilai reflektan. Pada Landsat 8 ini, koreksi keduanya dipisahkan secara persamaan.

Konversi Nilai Piksel (DN) ke Nilai Radian Spektral (*TOA Radiance*)

Persamaan berikut merupakan persamaan dasar yang digunakan untuk melakukan konversi nilai piksel menjadi nilai radian spectral.

$$L\lambda = \left(\frac{L_{max} - L_{min}}{QCAL_{max} - QCAL_{min}} \right) \times (Qcal - QCAL_{min}) + L_{min}$$

Di mana:

$L\lambda$ = radian spektral pada sensor [W/(m² sr μ m)]

Q_{cal} = nilai piksel [DN]

Q_{calmin} = nilai minimum piksel yang mengacu pada $L_{MIN\lambda}$ DN)

Q_{calmax} = nilai maksimum piksel yang mengacu pada $L_{MAX\lambda}$ (DN)

L_{MIN} = nilai minimal radian spektral [$W/(m^2 sr \mu m)$]

L_{MAX} = nilai maksimal radian spektral [$W/(m^2 sr \mu m)$]

Sumber : (USGS)

Nilai masing-masing parameter tersebut, dapat diperoleh di metadata.

Berikut contoh metadata pada file

LC08_L1TP_123064_20210705_20210705_02_T1.

Landsat 8 perekaman tanggal 05 Juli, path/row 123/64, waktu perekaman 02:30:00 GMT+0 (waktu perekaman yang ditulis pada metadata adalah GMT).

untuk memperoleh nilai radian spektral ini dengan rescalling nilai piksel menggunakan nilai scalling yang tertera pada metadata.

Persamaan yang digunakan:

$$L_{\lambda} = MLQ_{cal} + AL$$

Di mana:

L_{λ} = radian spektral pada sensor [$W/(m^2 sr \mu m)$]

Q_{cal} = nilai piksel [DN]

ML = konstanta rescalling [$RADIANCE_MULT_BAND_x$, di mana x adalah band yang digunakan]

AL = konstanta penambah [$RADIANCE_ADD_BAND_x$, di mana x adalah band yang digunakan]

Nilai masing-masing konstanta dapat diperoleh pada metadata citra. Nilai *RADIANCE_MULT_BAND_x* dan *RADIANCE_ADD_BAND_x* berbeda setiap band, jadi hal ini harus menjadi perhatian dalam input ke persamaan.

2. Konversi Konversi Nilai Piksel (DN) ke Nilai Reflektan (TOA *reflectance*)

Level koreksi hanya pada konversi menjadi nilai radian spektral, hal tersebut dikarekan band termal bukanlah band pantulan, tetapi pancaran energi inframerah termal. Untuk band tampak, perlu dilakukan koreksi lanjutan yaitu koreksi atmosfer yang berguna menurunkan variabilitas antar scene citra. Pada Landsat 8, tidak menggunakan nilai radian spektral ($L\lambda$), nilai yang digunakan adalah rescaling nilai piksel (Q_{cal} , *Digital Number*).

Pada Landsat 8, koreksi reflektan didapatkan dengan persamaan (USGS,2021d):

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

Di mana:

$\rho\lambda'$ = Nilai reflektan citra (nilai min dan max tertera pada header citra).

$\rho\lambda'$ tidak memuat koreksi untuk sudut matahari

Q_{cal} = nilai piksel [DN]

$M\rho$ = konstanta rescaling [*REFLECTANCE_MULT_BAND_x*, di mana x adalah band yang digunakan]

$A\rho$ = konstanta penambah [*REFLECTANCE_ADD_BAND_x*, di mana x adalah band yang digunakan]

Nilai *REFLECTANCE_MULT_BAND_x* dan *REFLECTANCE_ADD_BAND_x* hampir sama pada setiap band.

Hasil pengolahan nilai minimum dan maksimum tergantung pada nilai yang tertera pada metadata

$Reflectance_Maksimum_Band_1 = 1.210700$

$Reflectance_Minimum_Band_1 = -0.099980$

Sehingga, koreksi reflektan dapat dihasilkan pada persamaan dibawah ini. Nilainya dapat bervariasi tergantung sudut matahari pada saat perekaman.

$$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{\cos(\theta_{sz})} = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta_{sz})}$$

Dimana :

$\rho\lambda$ = TOA planetary reflectance [tanpa unit]

$\rho\lambda'$ = hasil pengolahan sebelumnya, tanpa koreksi sudut pengambilan.

$\rho\lambda'$ tidak memuat koreksi untuk sudut matahari

θ_{SE} = Sudut elevasi matahari ketika perekaman (*sun elevation*) diperoleh pada *header* citra

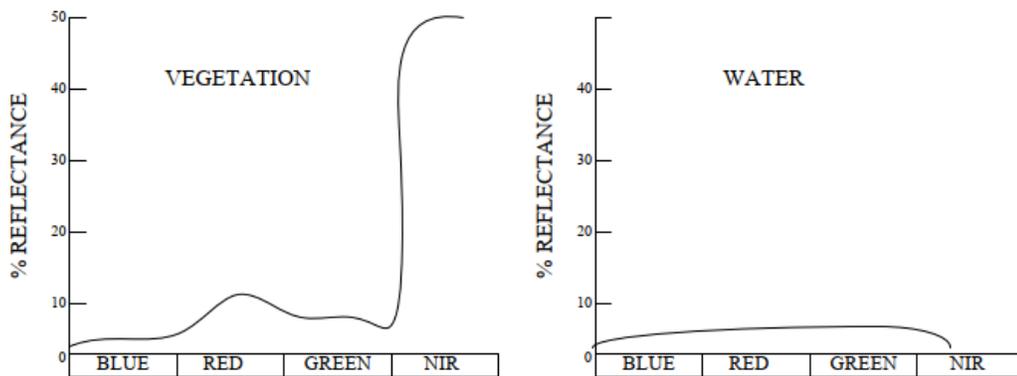
θ_{SZ} = Sudut zenith; $\theta_{SZ} = 90^\circ - \theta_{SE}$

2.6 Indeks Vegetasi

Indeks vegetasi atau VI (*vegetation index*), diolah berdasarkan nilai-nilai kecerahan digital, untuk dilakukan percobaan mengukur biomassa atau vegetatif. Sebuah VI terbentuk dari kombinasi beberapa nilai spektral dengan menambahkan, dibagi, atau dikalikan dengan cara yang dirancang untuk menghasilkan nilai tunggal yang menunjukkan jumlah atau kekuatan vegetasi dalam pixel (Chapman, 2011 dalam Hanif, 2015).

Indeks vegetasi merupakan besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pemrosesan sinyal digital data nilai kecerahan (*brightness*) dari beberapa kanal data sensor satelit. Untuk pemantauan vegetasi dipermukaan bumi, dilakukan proses perbandingan antara tingkat kecerahan kanal cahaya merah (*red*) dan kanal cahaya

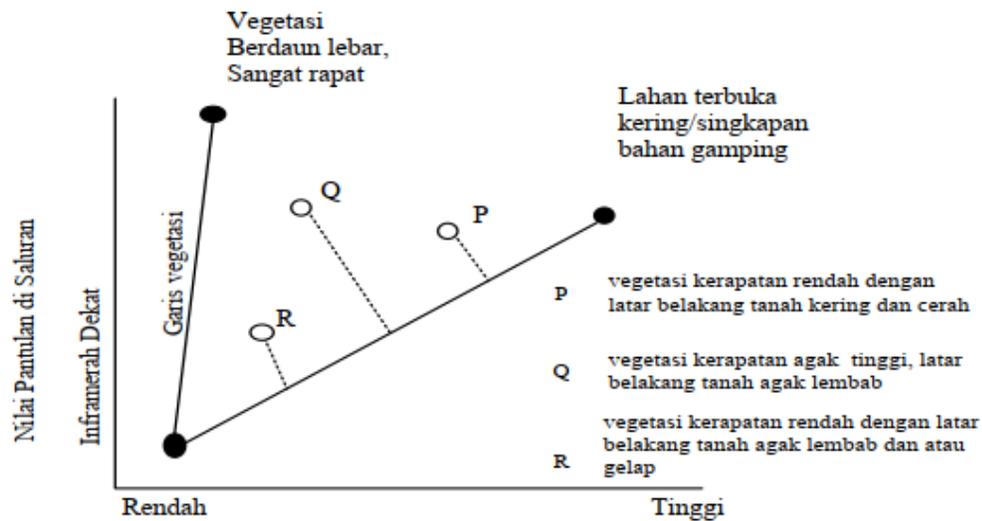
inframerah dekat (*near infrared*). Proses penyerapan cahaya merah oleh klorofil dan pemantulan cahaya inframerah dekat oleh jaringan mesofil yang terdapat pada daun akan membuat nilai kecerahan yang diterima oleh sensor satelit pada kanal-kanal tersebut akan jauh berbeda. Pada daratan non-vegetasi, termasuk diantaranya wilayah perairan, pemukiman penduduk, tanah kosong terbuka, dan wilayah dengan kondisi vegetasi yang rusak, tidak akan menunjukkan nilai rasio yang tinggi (minimum). Sebaliknya pada wilayah bervegetasi sangat rapat, dengan kondisi sehat, perbandingan kedua kanal tersebut akan sangat tinggi (Sudiana dan Diasmara, (2008).



Gambar 4. Pola spektral vegetasi dan air

(Sumber: Champbell, 2011 dalam Hanif, 2015)

Pada gambar 4. perbedaan antara kelas vegetasi lebih jelas pada sinar inframerah dekat sedangkan pada sinar merah pantulan vegetasi menurun. Namun pada pola pantulan spektral air menurun pada sinar inframerah dan merah.



Gambar 5. Grafik vegetasi dan tanah

(Sumber: Modifikasi dari Richardson dan Wiegand, 1977 dalam Danoedoro, 2012 dalam Hanif, 2015).

Bila diperhatikan, terlihat bahwa feature space yang dibentuk oleh saluran inframerah dengan saluran merah menghasilkan sebaran yang lebih lebar. Terlihat pula piksel-piksel vegetasi ternyata mengelompok pada sudut kiri atas, lalu piksel-piksel tanah kering berona cerah pada kanan atas, dan piksel-piksel tanah basah berona sangat gelap berdekatan dengan titik asal (Hanif, 2015).

1. *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan indeks vegetasi yang paling umum digunakan untuk pemantauan vegetasi. Algoritma NDVI didapat dari rasio pengurangan antara band merah dan band inframerah dekat dari citra penginderaan jauh, dengan begitu indeks “kehijauan” vegetasi dapat ditentukan. Indeks vegetasi NDVI dihitung berdasarkan nilai per-pixel dari selisih normalisasi

antara band merah dan inframerah dekat pada citra. Rumus dari NDVI ini (Tucker, 1986, dalam Danoedoro, 1996, dalam Prasetyo, dkk., 2017) adalah

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} = \frac{Band\ 5 - Band\ 4}{Band\ 5 + Band\ 4}$$

Keterangan :

NIR : Nilai reflektansi pada kanal inframerah dekat (kanal 5 pada citra landsat 8)

RED : Nilai reflektansi pada kanal merah (kanal 4 pada citra landsat 8)

Nilai indeks ini berkisar dari -1 sampai 1. Kisaran umum untuk vegetasi hijau 0,2-0,8 (Hanif, 2015).

2. Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra merupakan suatu proses pengelompokan seluruh pixel pada suatu citra kedalam kelas dari jenis yang sama. Kelas ini biasanya didasarkan pada tutupan lahan jenis tertentu, teknik klasifikasi juga dapat digunakan untuk memonitor perubahan lingkungan seperti pemetaan daerah lahan terbuka hijau. Proses pengelompokan sehingga dapat diinterpretasikan sebagai suatu property yang spesifik (Chein-I Chang dan H.Ren, 2000).

Table 2. Nilai Klasifikasi

Warna	Kelas Vegetasi	Nilai
Merah	Non Vegetasi	0 – 0.5
Merah muda	Vegetasi Sedang	0.5 – 0.7
Hijau	Vegetasi Tinggi	0.7 - 1

Sumber : (Hanif, 2015)

2.7 Verifikasi Lapangan

Untuk mengetahui kebenaran hasil pengolahan klasifikasi yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan verifikasi lapangan. Sebelum melakukan verifikasi lapangan, maka perlu ditentukan sampel area. Survei ini dilakukan dengan cara menentukan lokasi titik-titik sampel yang mewakili seluruh kelas lahan yang sudah terklasifikasi metode indeks vegetasi tersebut.

2.8 Uji Akurasi

Suatu proses klasifikasi belum sempurna jika belum di hitung tingkat keakurasiannya. Tingkat akurasi dalam penginderaan jauh yaitu mengukur derajat kepercayaan antara titik referensi dengan klasifikasi. Dalam penelitian klasifikasi lazim digunakan *producer accuracy* dan *user accuracy* dalam melihat keakuratan hasil klasifikasi yang di dapat. *Procedur accuracy* memperlihatkan seberapa besar kemungkinan lahan di lapangan terklasifikasi secara tepat di dalam citra. Sedangkan *user accuracy* memperlihatkan seberapa besar kemungkinan klasifikasi dalam citra terklasifikasi secara tepat dilapangan.

Producer dan *user accuracy* dapat memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap kategori klasifikasinya. Untuk melihat keakuratan klasifikasi secara umum digunakan *overall accuracy*. *United States Geological Survey* (USGS) telah menetapkan tingkat ketelitian klasifikasi atau interpretasi minimum dengan menggunakan penginderaan jauh yaitu kurang dari 80%. Untuk menghitung *overall accuracy* yaitu dengan menjumlah nilai diagonal *confusion matrix* dan membaginya dengan jumlah titik sample yang diambil.

Dalam uji akurasi juga dikenal istilah *the kappa index of agreement* (KIA). Nilai *kappa* merupakan ukuran kebenaran antara kelas yang direpresentasikan didalam citra. *Kappa* menunjukkan nilai kecocokan hasil klasifikasinya pada citra dengan keadaan yang sebenarnya dilapangan. Semakin besar nilai *kappa* maka semakin benar klasifikasi yang dilakukan, sebaliknya semakin kecil nilai *kappa* maka semakin kecil pula kemungkinan hasil klasifikasi tersebut dapat digunakan.

Perhitungan akurasi keseluruhan (Overall Accuracy) didapat dari perbandingan sampel yang terhitung tanpa error dengan keseluruhan total sampel. Berikut adalah rumus mencari uji akurasi :

$$\text{Overall accuracy} = \left(\frac{n}{\sum n} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

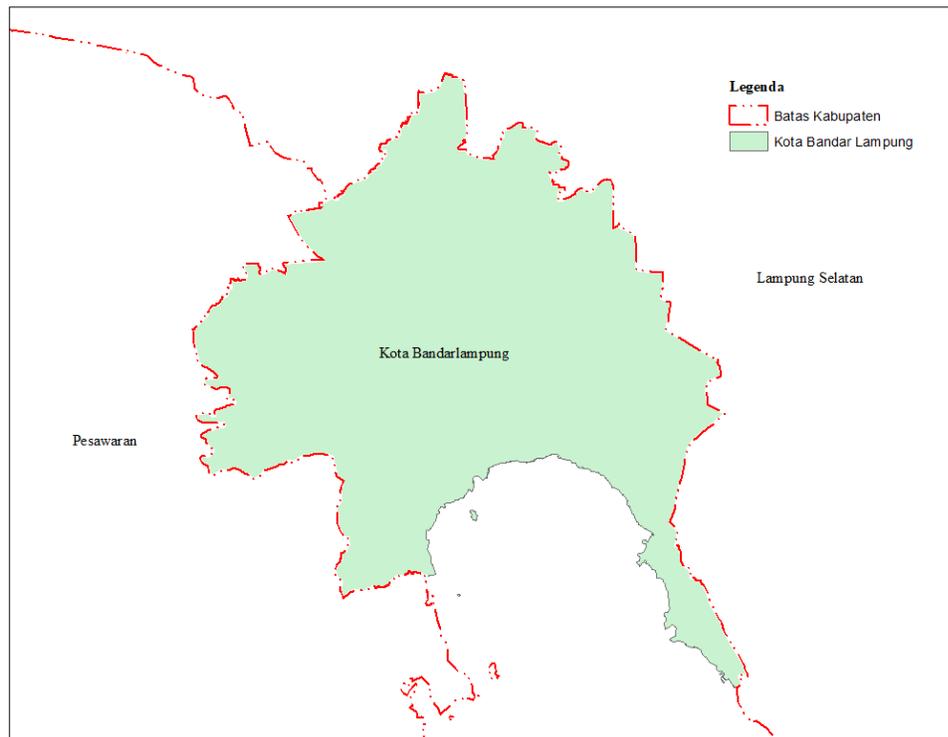
n : jumlah sampel

$\sum n$: jumlah keseluruhan sampel

III. METODE TUGAS AKHIR

3.1 Tempat Tugas Akhir

Daerah kajian dalam tugas akhir ini berlokasi di Bandar Lampung.



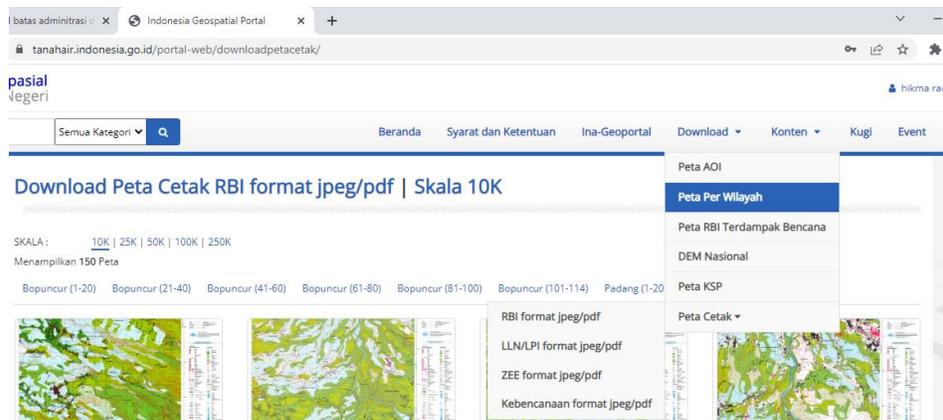
Gambar 6. Lokasi Penelitian Tugas Akhir

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu :

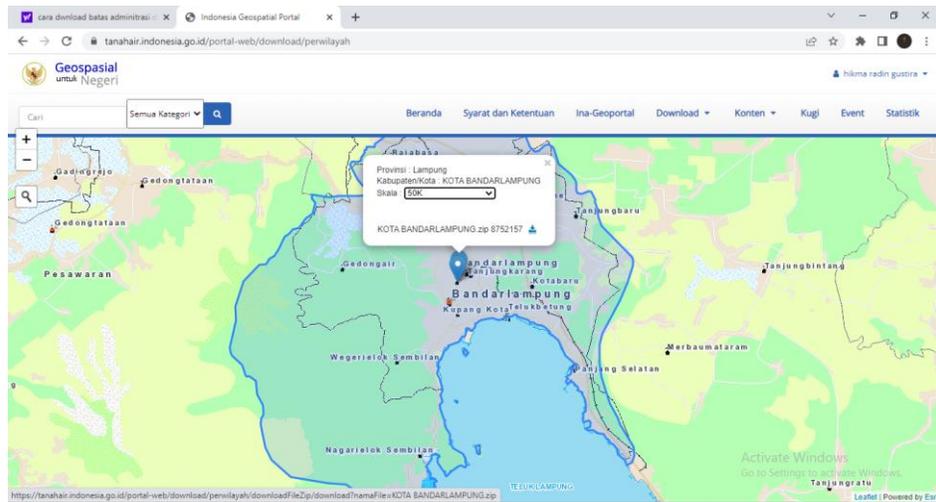
1. Alat
 - a. *Microsoft Office Excel 2019*
 - b. *Arc Map 10.3*
 - c. *Google Earth pro*
 - d. *Laptop Asus Core i3*
 - e. *QGIS 2.8.3*
2. Bahan
 - a. Peta Batas Adminitrasi Kota Bandar Lampung dengan mengunduh data melalui Indonesia Geospatial Portal, berikut cara mengunduh data :

Buka Indonesia Geospasial Portal kemudian login menggunakan akun yang sudah terdaftar, pilih download → peta per wilayah



Gambar 7. Halaman utama Indonesia Geospasial Portal

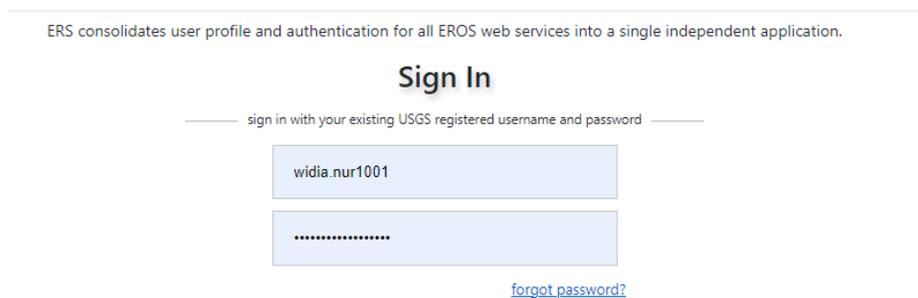
Ketik di pencarian Kota Bandar Lampung → klik gambar download



Gambar 8. mengunduh Peta batas adminitrasi

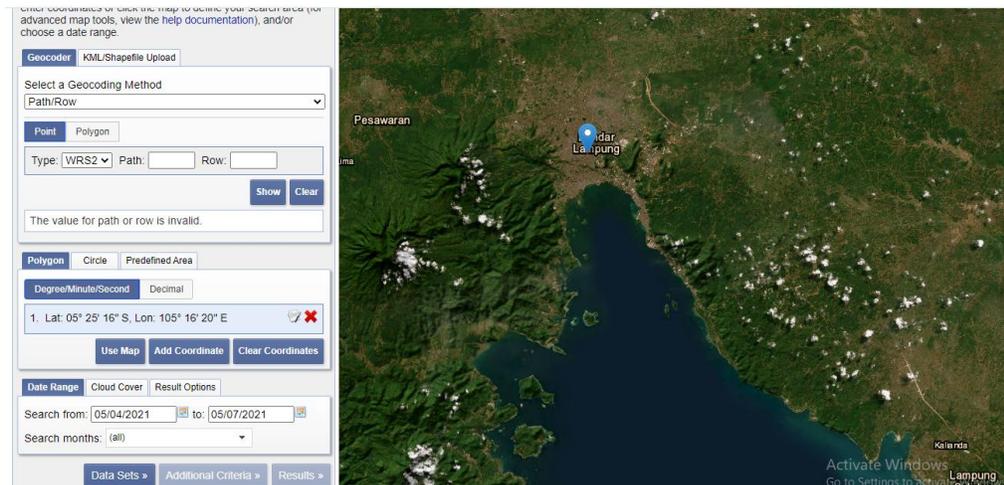
- b. Citra landsat 8 Kota Bandar Lampung Tahun 2021 yang di dapat dengan mengunduh data melalui *United States Geological Survey* (USGS), berikut cara mengunduh data :

Buka situs <http://earthexplorer.usgs.gov/> dan lakukan *login*



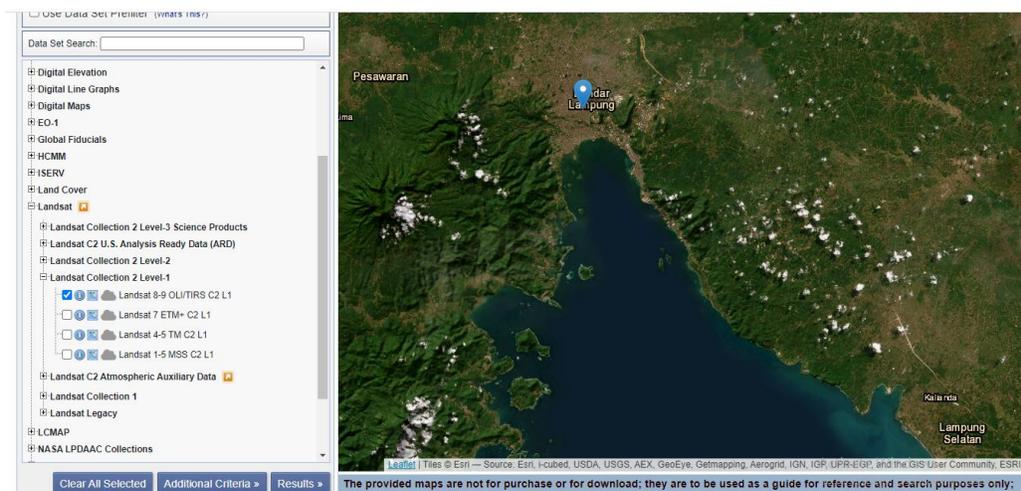
Gambar 9. halaman login USGS

Klik tombol *Path/Row* lalu masukkan kode Path dan Row. Klik tombol *Show* untuk menunjukkan lokasi yang dimasukkan koordinatnya. Masukkan tanggal, bulan dan tahun yang akan di unduh → klik *Data Sets*



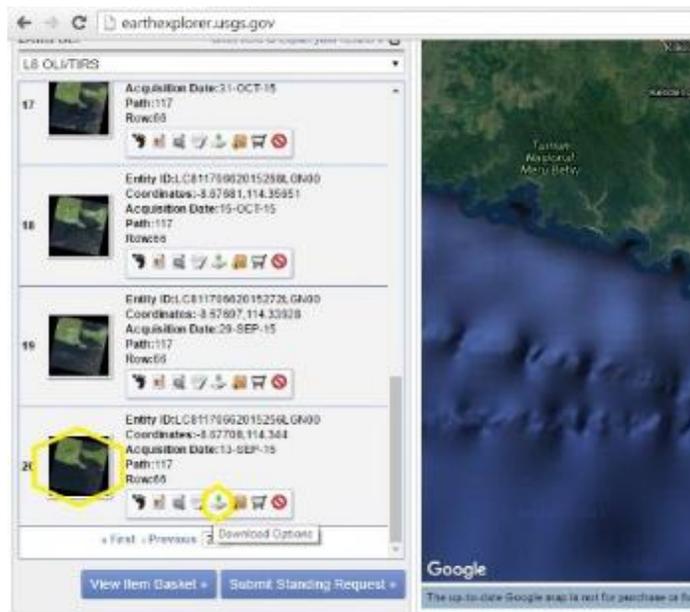
Gambar 10. menu untuk mencari tahun yang akan di unduh

Pilih landsat → landsat *collection 2 level 1* → ceklis landsat 8 OLI/TIRS → *Results*



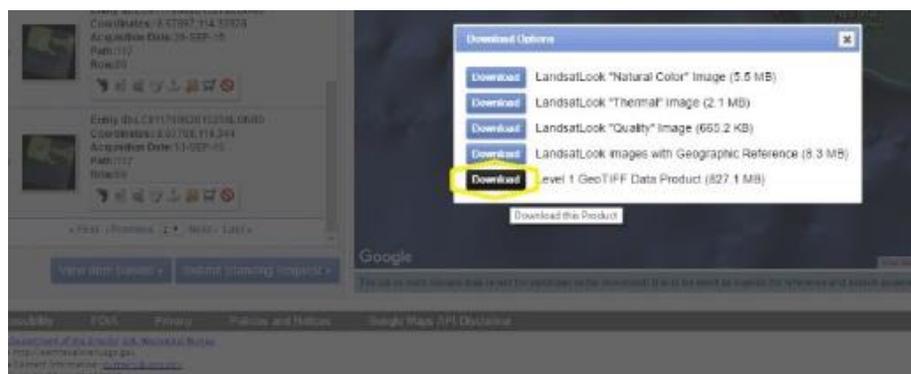
Gambar 11. Menu untuk mencari landsat yang akan di unduh

Beberapa gambar akan muncul dan pilihlah gambar yang tutupan awannya minim.



Gambar 12. Tampilan landsat 8

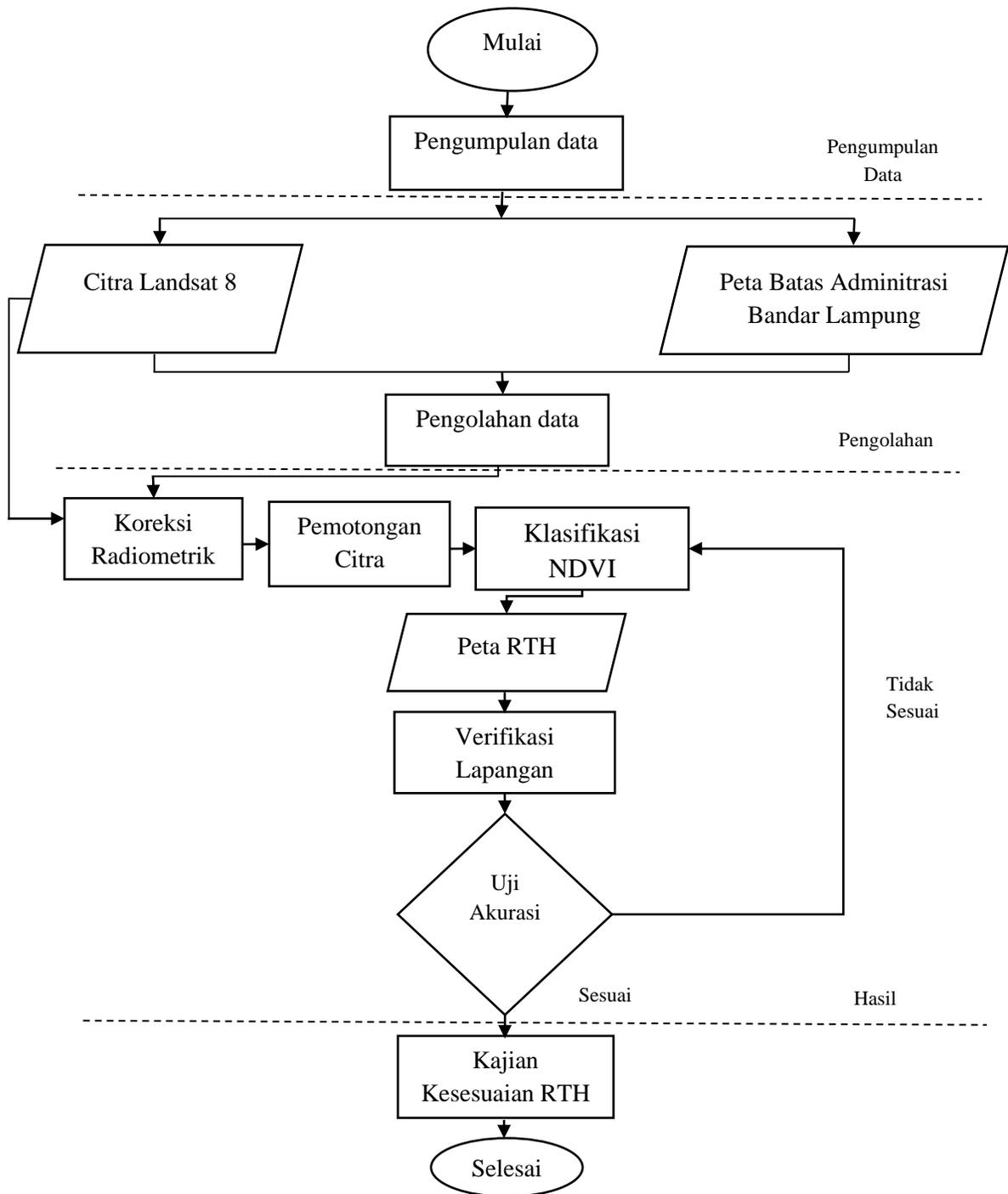
Klik tombol *Select Download Option* dengan pilihan Level 1 Produk



Gambar 13. unduh landsat yang telah dipilih

3.3 Metode

Pelaksanaan kegiatan tugas akhir yang dimulai melalui proses koreksi radiometrik, klasifikasi indeks vegetasi metode NDVI, kemudian melakukan uji akurasi guna menguji ketelitian hasil klasifikasi metode akurasi yang digunakan *overall accuary* dengan nilai akurasi yang telah di tetapkan, kemudian menghasilkan ketelitian pada metode NDVI. Berikut merupakan diagram alirnya:

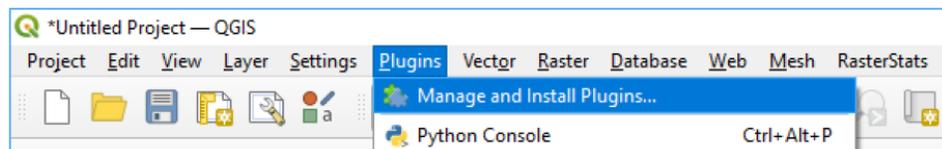


Gambar 14. Diagram alir

3.4 Pelaksanaan

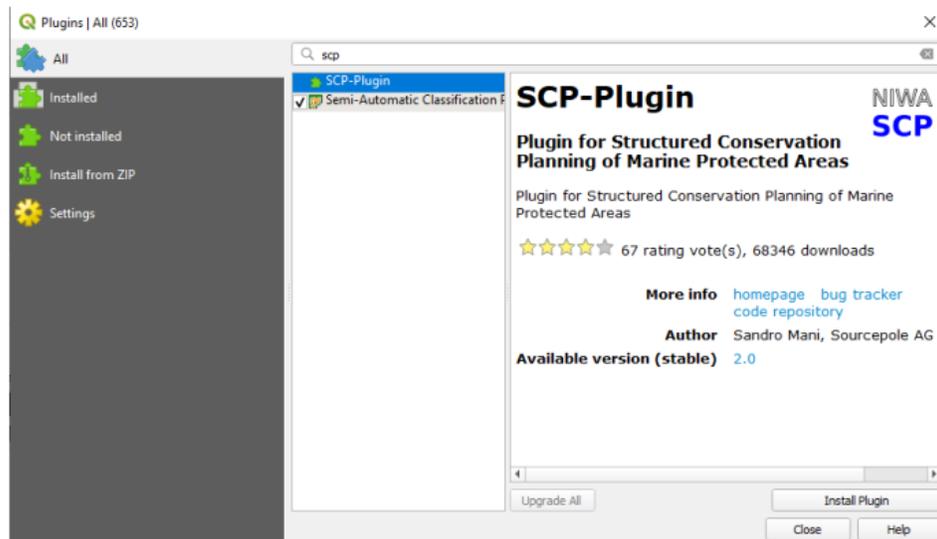
Pelaksanaan merupakan segala bentuk susunan/langkah-langkah tugas akhir yang diawali dengan beberapa tahapan yaitu :

1. Koreksi Radiometrik dilakukan untuk mengkoreksi gangguan atmosfer.
 - a. Unduh SCP-Plugin (*Semi-automatic Classification Plugin*). *Plugins* → *Manage and Instal Plugin*



Gambar 15. Tampilan untuk *instal Plugin* di *Qgis*

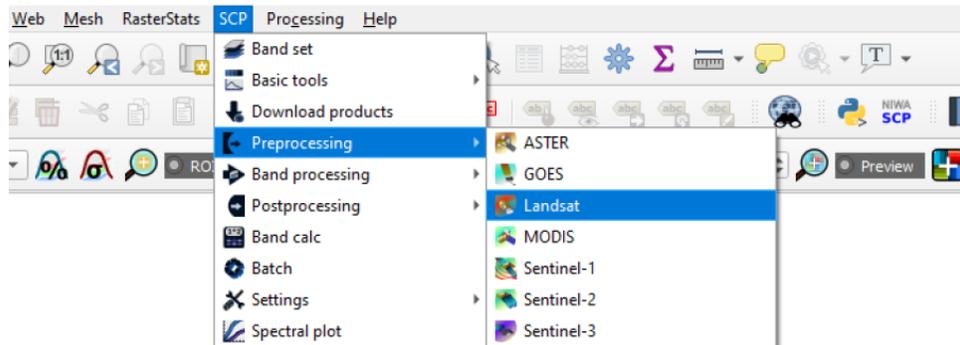
Lalu ketik “SCP” pada kotak pencarian. Setelah ditemukan, klik *Instal Plugin*.



Gambar 16. *Instal Plugin* untuk koreksi radiometrik

Setelah *diinstal*, maka akan muncul menu baru → SCP. Kita menggunakan

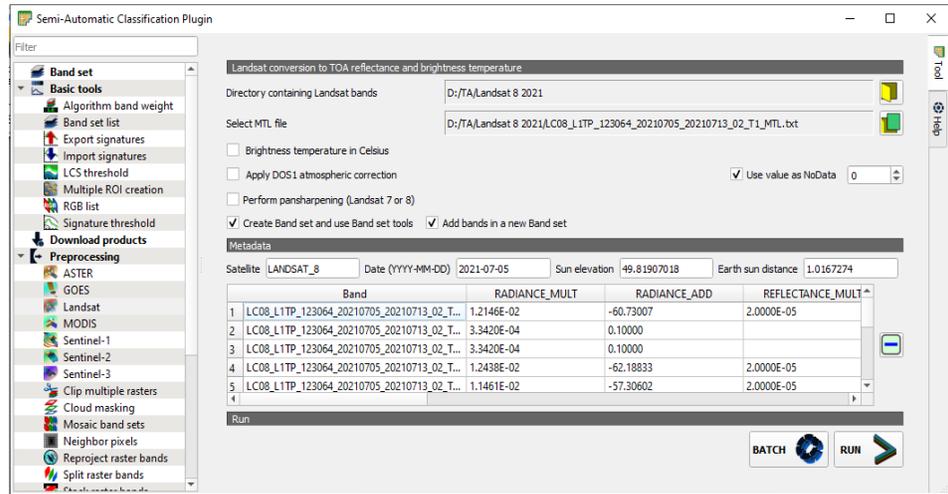
Preprocessing untuk pengolahan koreksi radiometrik pada citra Landsat 8.



Gambar 17. Menu proses koreksi radiometrik

b. Masukkan parameter citra Landsat untuk proses koreksi. Setelah meng-klik Landsat, maka akan muncul tampilan berikut. Masukkan parameter-parameter yang diperlukan.

- 1) Folder penyimpanan citra yang telah *diextract*.
- 2) Metadata citra (MTL).
- 3) Pilih output apa yang diinginkan, termasuk *brightness temperature* dan *pan-sharpening*.

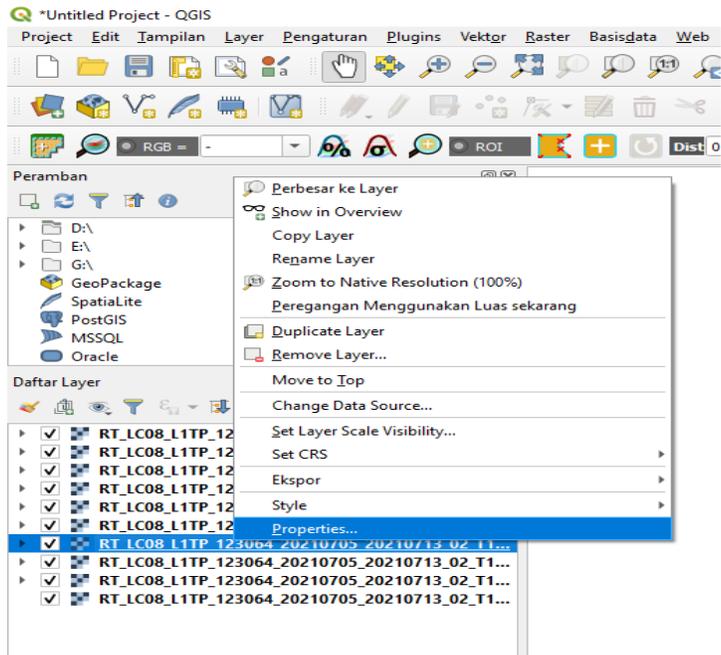


Gambar 18. Menu proses memasukan citra landsat untuk di koreksi

Jika seluruh parameter telah dimasukkan, klik (Run). Kemudian muncul *pop-up* untuk menentukan lokasi penyimpanan hasil pengolahan. Disarankan untuk membuat folder baru.

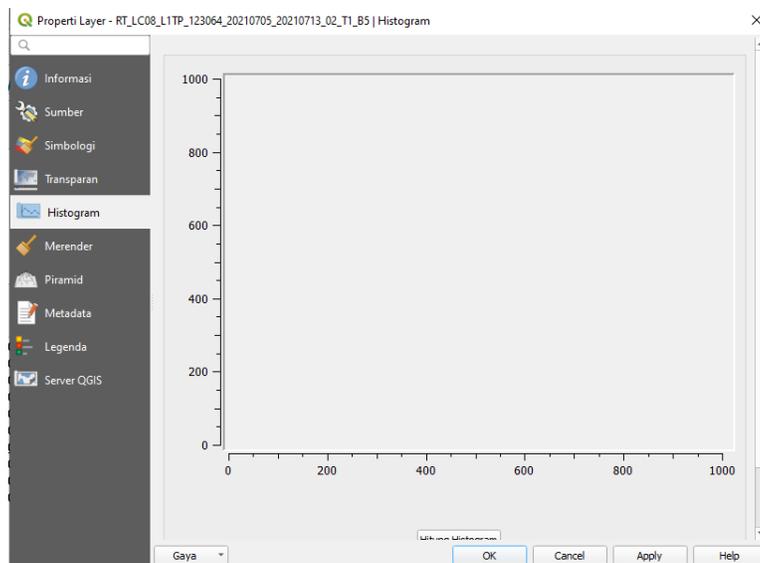
c. Melihat statistik hasil pengolahan

Pilih salah satu citra yang akan dilihat hasilnya, klik kanan lalu pilih Properties.



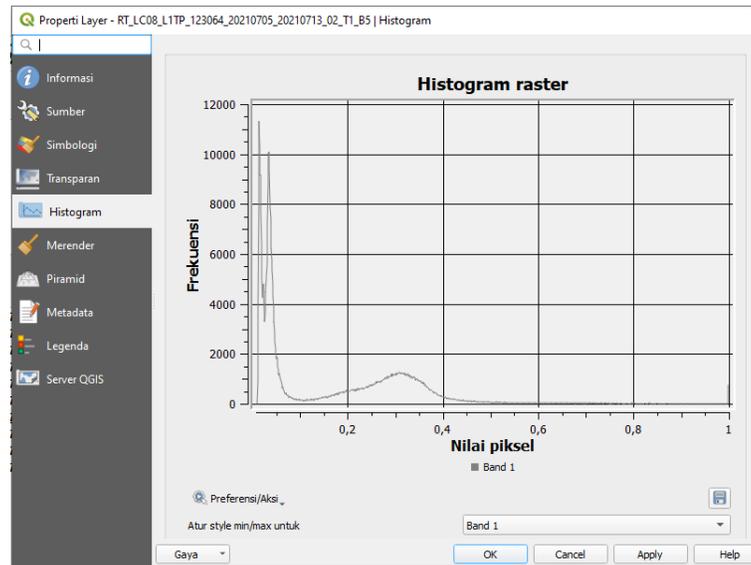
Gambar 19. Tampilan statistik hasil pengolahan

Pilih Histogram → *Compute Histogram*



Gambar 20. Menu histogram

Kemudian cek hasilnya, apakah sesuai dengan *header* citra.



Gambar 21. Tampilan Histogram kesesuaian dengan citra

Sebagai contoh, diatas adalah histogram untuk band 5. Terlihat bahwa nilai min = 0.01 dan nilai max = 1. Jika kita lihat pada metadata citra untuk nilai reflektan.

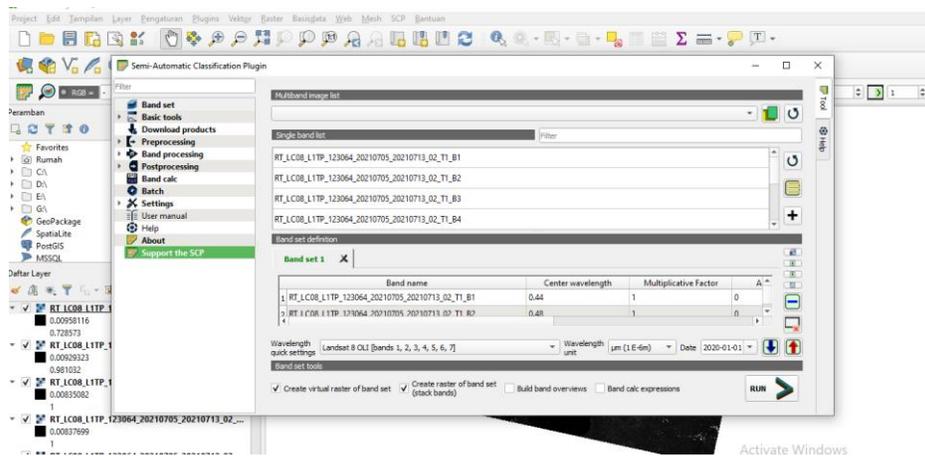
```
GROUP = MIN_MAX_REFLECTANCE
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_1 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_1 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_2 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_2 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_3 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_3 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_4 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_4 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_5 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_5 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_6 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_6 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_7 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_7 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_8 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_8 = -0.099980
REFLECTANCE_MAXIMUM_BAND_9 = 1.210700
REFLECTANCE_MINIMUM_BAND_9 = -0.099980
END_GROUP = MIN_MAX_REFLECTANCE
```

Hasil pengolahan berada pada rentang yang benar sesuai informasi pada header citra. Dengan demikian, kita dapat mengolah citra ini untuk proses berikutnya.

2. Pengolahan Indeks Vegetasi (NDVI)

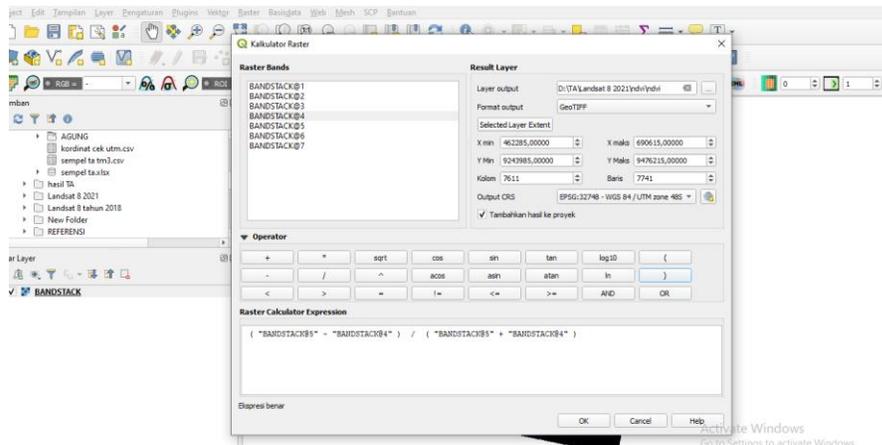
Menggabungkan semua band untuk memudahkan menghitung klasifikasi nilai NDVI.

Pilih SCP → *Band set* → masukan semua citra landsat yang telah terkoreksi radiometrik → *wavelength quick settings* pilih landsat 8 → Run



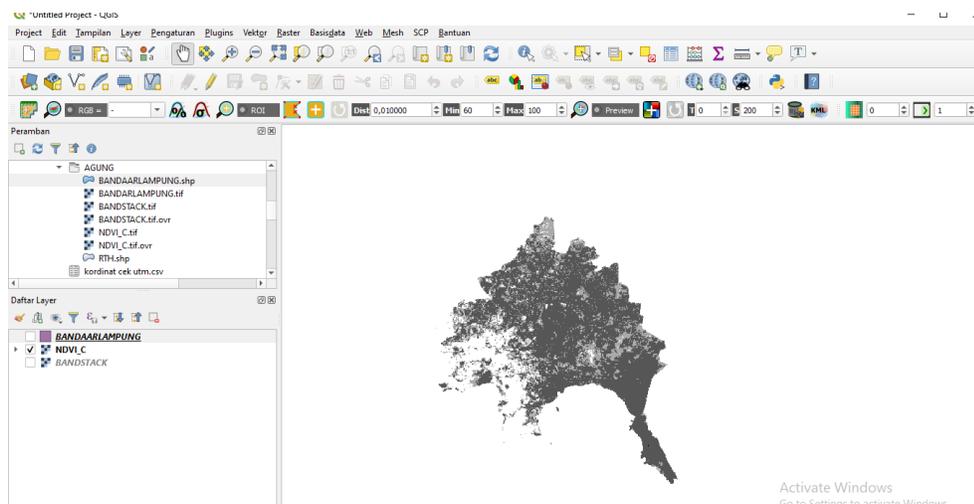
Gambar 22. Tampilan proses menggabungkan band citra

Setelah di band set selanjutnya di klasifikasi NDVI, pilih raster kalkulator → masukan rumus NDVI → pilih tempat penyimpanan → ok



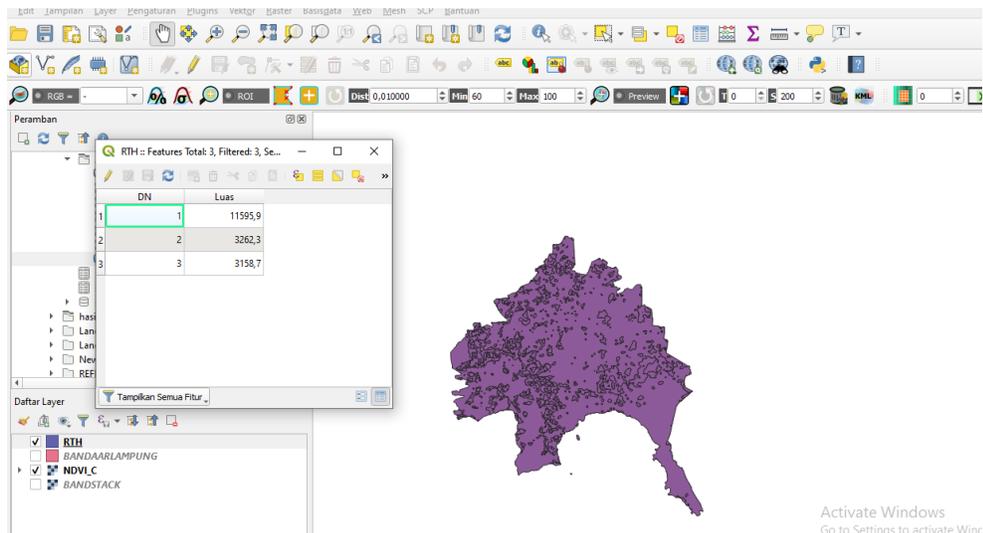
Gambar 23. Menu raster kalkulator

Hasil NDVI kemudian di potong dengan batas adminitrasi, pilih raster → *extraction* → *clip raster by extent* → input layer citra yang akan di potong → input batas adminitrasi → ok



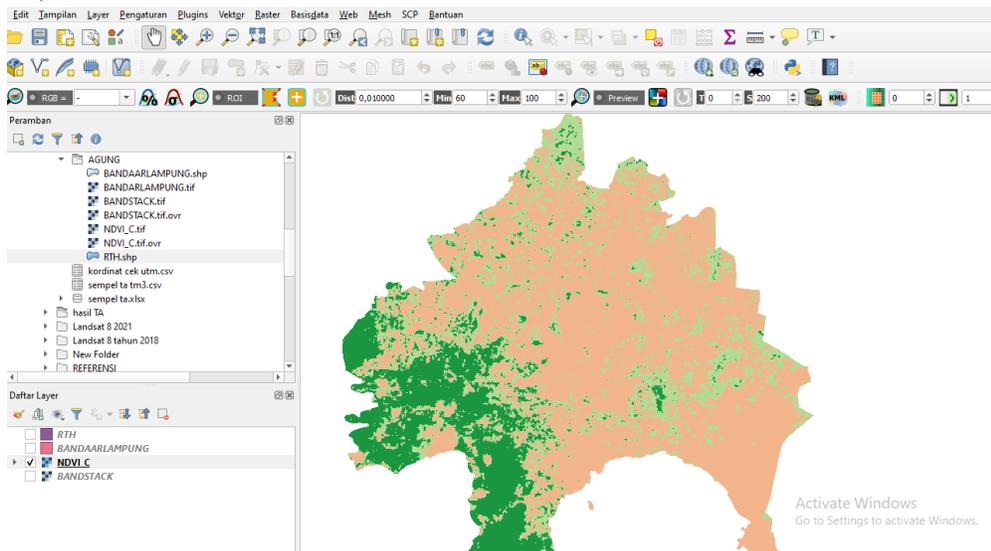
Gambar 24. Tampilan hasil pemotongan citra

Buat poligon di setiap kelas untuk mengetahui luas daerah hasil klasifikasi indeks vegtasi.



Gambar 25. Tampilan hasil klasifikasi NDVI

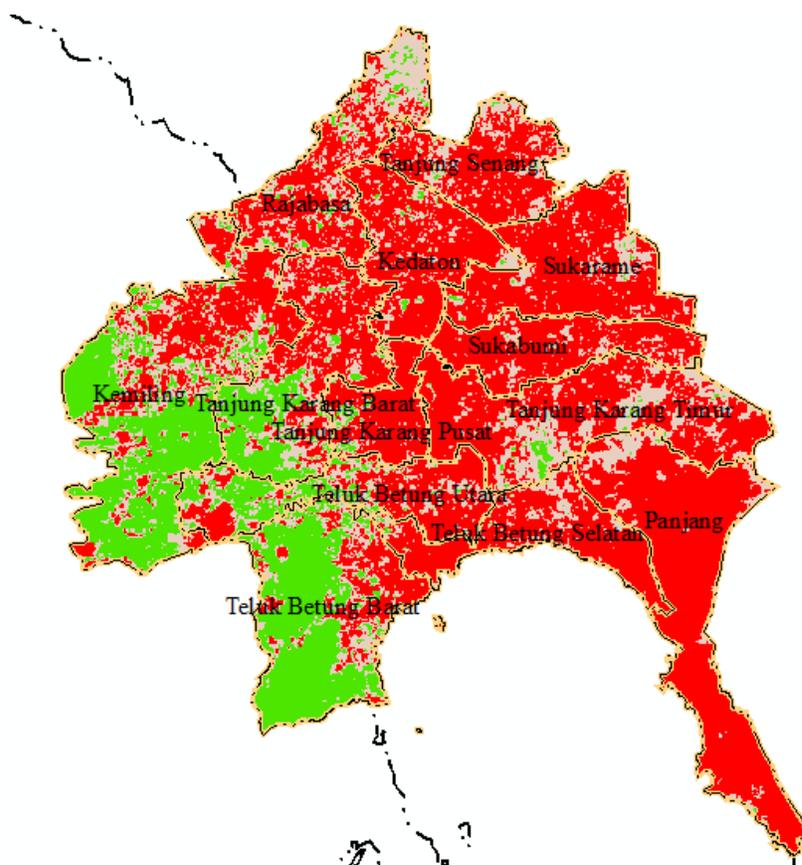
Mengelompokkan hasil klasifikasi NDVI menjadi 3 kelas yaitu vegetasi rapat, vegetasi sedang dan non vegetasi.



Gambar 26. Tampilan hasil klasifikasi yang sudah dikelompokkan

3. Verifikasi Lapangan

Pada tugas akhir ini diambil sampel sebanyak 60 sampel. Jumlah sampel setiap kelas sebanyak 20 sampel yang tersebar di seluruh wilayah Bandar Lampung. Hasil data survey lapangan bertujuan untuk verifikasi hasil dari klasifikasi indeks vegetasi, hal tersebut bertujuan agar adanya kesesuaian keadaan tutupan lahan pada citra yang digunakan dengan keadaan sebenarnya. Berikut hasil klasifikasi indeks vegetasi yang akan di verifikasi lapangan.



Gambar 27. Hasil klasifikasi indeks vegetasi untuk verifikasi Lapangan

Dari hasil klasifikasi indeks vegetasi yang terdapat pada gambar 27, vegetasi rapat, vegetasi sedang dan non vegetasi tersebar di seluruh kecamatan di Kota Bandar Lampung. Pada proses verifikasi lapangan dilakukan pengelompokan sampel pada excel dengan memasukan data x, y dan keterangan jenis vegetasi. Setelah memasukan data excel koordinat pada hasil klasifikasi, maka titik koordinat yang telah di lakukan akan tampil pada hasil klasifikasi, hal ini bertujuan untuk mengecek data hasil klasifikasi sesuai atau tidak sesuai pada titik yang ada di lapangan tersebut. Berikut koordinat sampel yang telah di ambil di lapangan.

Table 3. Sampel I koordinat verifikasi lapangan

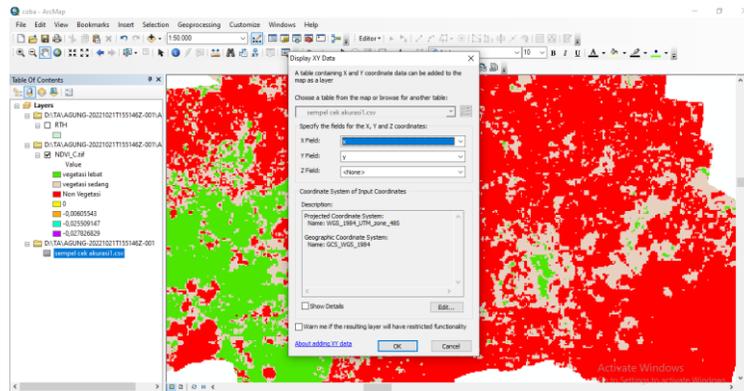
No	Koordinat		Keterangan
	X	Y	
1	530003,77	9399030,11	vegetasi sedang
2	530665,04	9399175,71	vegetasi sedang
3	529934,80	9399467,97	vegetasi sedang
4	530349,95	9399469,66	vegetasi sedang
5	529970,81	9399452,38	vegetasi sedang
6	529468,12	9399458,42	vegetasi sedang
7	529359,51	9399224,76	vegetasi sedang
8	529659,91	9399033,05	vegetasi sedang
9	530008,27	9398928,22	vegetasi sedang
10	530568,60	9398709,86	vegetasi sedang
11	532000,19	9399723,57	vegetasi lebat
12	531898,14	9400467,85	vegetasi lebat
13	527007,60	9396581,20	vegetasi lebat
14	526910,87	9396444,72	vegetasi lebat
15	528881,05	9397331,99	vegetasi lebat
16	529002,22	9396985,30	vegetasi lebat

No	Koordinat		Keterangan
	X	Y	
17	530731,74	9398592,45	vegetasi lebat
18	531127,61	9398864,33	Non Vegetasi
19	67629,00	903559,00	vegetasi sedang
20	61626,00	905658,00	vegetasi sedang
21	60926,00	905006,00	vegetasi sedang
22	60217,00	905062,00	vegetasi sedang
23	58920,00	903601,00	vegetasi sedang
24	58597,00	903605,00	vegetasi sedang
25	57193,00	902835,00	vegetasi sedang
26	57259,00	902390,00	vegetasi sedang
27	57747,00	902168,00	vegetasi sedang
28	59847,00	899773,00	vegetasi sedang
29	59808,00	900367,00	vegetasi lebat
30	59760,00	900135,00	vegetasi lebat
31	61150,00	899114,00	vegetasi lebat
32	60807,00	905532,00	Non Vegetasi
33	60584,00	906808,00	Non Vegetasi
34	61031,00	906864,00	Non Vegetasi
35	61186,00	906447,00	Non Vegetasi
36	61957,00	905908,00	Non Vegetasi
37	61796,00	905024,00	Non Vegetasi
38	61412,00	904853,00	Non Vegetasi
39	60554,00	905069,00	Non Vegetasi
40	59681,00	904777,00	Non Vegetasi
41	59602,00	904098,00	Non Vegetasi
42	59491,00	903489,00	Non Vegetasi
43	59158,00	903573,00	Non Vegetasi

No	Koordinat		Keterangan
	X	Y	
44	67189,00	905614,00	Non Vegetasi
45	67699,00	905013,00	Non Vegetasi
46	67688,00	903702,00	Non Vegetasi
47	62961,00	903929,00	Non Vegetasi
48	62975,00	903238,00	Non Vegetasi
49	62976,00	903048,00	Non Vegetasi
50	63092,00	903300,00	Non Vegetasi
51	65713,00	907638,00	vegetasi lebat
52	67194,00	905614,00	vegetasi lebat
53	61031,00	905013,00	vegetasi lebat
54	61796,00	905532,00	vegetasi lebat
54	58597,00	904098,00	vegetasi lebat
56	61626,00	905069,00	vegetasi lebat
57	530568,60	905013,00	vegetasi lebat
58	61150,00	905013,00	vegetasi lebat
59	60807,00	905024,00	vegetasi lebat
60	531898,14	906447,00	vegetasi lebat

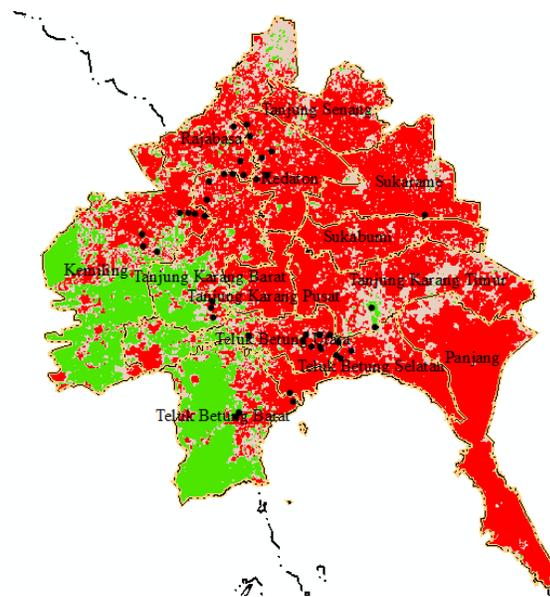
Format koordinat diubah menjadi format CSV (*Comma delimited*) agar koordinat tampil pada jendela ArcMap. Setelah memasukan data koordinat pada hasil klasifikasi indeks vegetasi, maka titik koordinat akan tampil pada hasil klasifikasi indeks vegetasi. Hal ini bertujuan untuk mengecek data hasil klasifikasi indeks vegetasi sesuai atau tidak sesuai pada titik yang ada di lapangan. Berikut merupakan input data koordinat pada ArcMap

Masukan hasil klasifikasi indeks vegetasi pada ArcMap → *add* data koordinat dalam bentuk format CSV → klik kanan pilih *display xy data* → atur *coordinate system* WGS 1984 UTM Zone 48S



Gambar 28. Ploting koordinat pada ArcMap

Berikut merupakan sebaran sempel koordinat yang telah terploting kedalam klasifikasi indeks vegetasi.



Gambar 29. Sebaran titik sempel pada hasil Klasifikasi indeks vegetasi

4. Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk menghitung nilai keakuratan antara hasil interpretasi citra dengan keadaan yang ada di lapangan. Berikut merupakan tabel uji akurasi

Table 4. Hasil Survey Lapangan

Kelas	Ground Check			Jumlah	Luas (Ha)	Presentase (%)	
	Vegetasi Sedang	Vegetasi Lebat	Non Vegetasi			Sesuai	Tidak Sesuai
Vegetasi Sedang	16		4	20	3158,7	80%	20%
Vegetasi Lebat	1	17	2	20	3262,3	85%	15%
Non Vegetasi	2		18	20	11595,9	90%	10%
Kolom Total	19	17	24	60	18016,9	85%	15

Berdasarkan table 4 uji akurasi dapat di ketahui bahwa uji akurasi yang memiliki tingkat keakurasian kesesuaiann pada lapangan yaitu pada kelas non vegetasi dari 20 sempel yang diambil terdapat 18 sempel yang sesuai dan 2 yang tidak sesuai.

Adapun perhitungan akurasi keseluruhan (*Overall Accuracy*) matematis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} OA &= \left(\frac{16+17+18}{60} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{51}{60} \right) \times 100\% = 85\% \end{aligned}$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil kajian kesesuaian RTH di Kota Bandar Lampung menggunakan pemanfaatan citra lndsat 8 di simpulkan:

1. Ketersedian RTH di Kota Bandar Lampung yaitu 6421 ha atau 35,63% dari luas wilayah.
2. Ketersedian RTH masih sesuai berdasarkan UU Penataan Ruang No. 26, 2007

5.2 Saran

Untuk mengetahui ketersediaan RTH sebaiknya mencoba beberapa metode indeks vegetasi lainnya yang dapat digunakan sebagai pebanding dari Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldino Christiyandi. (2022). Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Publik kota Bandar Lampung. *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)*, 2(1). <https://doi.org/10.23960/snip.v2i1.82>
- Armijon, A. (2016). Analisis dan Identifikasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Non Alami di Perkotaan Kabupaten/Kota Provinsi Lampung. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 23(1), 17–33. <http://repository.lppm.unila.ac.id/14525/>
- Farizkhar, Fachri, H. T., dan Nuramelya, P. J. (2021). Analisis Perubahan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Bandung Berbasis Citra Landsat 8 Multitemporal. 6(2), 129–133.
- Hanif, Muhammad. 2015. *Bahan Pelatihan Penginderaan Jauh Tingkat Lanjut*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Kemendagri. (2007). Peraturan Menteri No. 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan. *Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*, 1–8.
- Martunisa, P., dan Noor, T. I. (2018). Jurnal Rekayasa Hijau. *Jurnal Rekayasa Hijau*, II(1), 40–51.
- Maldini, K. D., Nugraha, A. L., dan Firdaus, H. S. (2019). Analisis Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau Kota Magelang Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 103–112.
- Reeves, R. G., Anson, A., & Landen, D. (1975). *Manual of Remote Sensing*. American Society of Photogrammetry.
- Soenarmo, S. H. (2009). *Penginderaan Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografis untuk Bidang Ilmu Kebumihan*. Penerbit ITB Bandung.