

No. TA: 014/TA-30/UNW/BP/VII/2025

**PEMODELAN KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN
METODE *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) DAN
Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) PADA CITRA
LANDSAT- 8
(Studi Kasus Kota Samarinda, Kalimantan Timur)**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Geodesi

Muhammad Hanif Azmi Hawari

NPM: 4122323130006



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK, PERENCANAAN DAN ARSITEKTUR
UNIVERSITAS WINAYA MUKTI
BANDUNG**

2025

No. TA: 014/TA-30/UNW/BP/VII/2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN
METODE *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) DAN
Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) PADA CITRA
LANDSAT- 8
(Studi Kasus Kota Samarinda, Kalimantan Timur)**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Geodesi

**MUHAMMAD HANIF AZMI HAWARI
NPM 4122.3.23.13.0006**

Disetujui,

**Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M.
NIPY. 16800007
Pembimbing I**

Mengetahui Dan Disahkan
Ketua Program Studi Teknik Geodesi
Fakultas Teknik, Perencanaan Dan Arsitektur

**Levana Apriani, ST., M.T.
NIPY. 17400121**

MOTTO

“kurangi berbicara, lakukan saja. Berbakti pada kedua orang tua ada maupun tiada, karna itu adalah nilai kunci dari semua kehidupan yang singkat”.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Pemodelan kerapatan Vegetasi Menggunakan Metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) Pada Citra Landsat 8 (Studi Kasus Kota Samarinda, Kalimantan Timur)” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi lainnya. Semua referensi yang dirujuk dan dikutip pada Tugas Akhir ini telah saya nyatakan benar berdasarkan aturan-aturan pengutipan yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dan tertera pada daftar pustaka.

Nama : Muhammad Hanif Azmi Hawari

NPM : 4122323130006

Tanda Tangan :

Tanggal :

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis citra satelit. Metode yang digunakan meliputi algoritma indeks vegetasi NDVI dan SAVI untuk mengetahui kondisi terkini vegetasi. Selain itu, penelitian ini juga menguji efektivitas kedua indeks tersebut dalam pemodelan kerapatan vegetasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi dan memetakan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan citra satelit Landsat-8. Data diolah dengan metode NDVI dan SAVI untuk memperoleh klasifikasi kerapatan vegetasi mulai dari tidak bervegetasi hingga sangat tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan vegetasi di Kota Samarinda telah memenuhi ketentuan UU No. 63 Tahun 2002 tentang hutan kota, dengan dominasi kerapatan tinggi dan sangat tinggi. Klasifikasi NDVI menunjukkan dominasi kerapatan tinggi seluas 28.688,31 *Ha*, sedangkan SAVI menunjukkan dominasi kerapatan sangat tinggi seluas 28.688,31 *Ha*. Nilai akurasi hasil uji groundcheck mencapai 80% untuk metode NDVI dan 81% untuk metode SAVI, sehingga pemodelan vegetasi menggunakan NDVI dan SAVI dinilai layak diterapkan di Kota Samarinda tahun 2024.

Kata kunci: NDVI, SAVI, Landsat-8, Vegetasi, Kota Samarinda.

ABSTRACT

This study aims to model vegetation density in Samarinda City using Geographic Information System (GIS) technology based on satellite imagery. The methods applied include the NDVI and SAVI vegetation index algorithms to assess the current state of vegetation. Additionally, this research evaluates the effectiveness of both indices in modeling vegetation density.

This study aims to determine and map vegetation density in Samarinda City using Landsat-8 satellite imagery. The data were processed using NDVI and SAVI methods to classify vegetation density ranging from non-vegetated to very high vegetation areas.

The results indicate that vegetation availability in Samarinda City complies with Law No. 63 of 2002 on urban forests, with a dominance of high and very high vegetation density. NDVI classification shows a high-density area of 28.688,31 hectares, while SAVI indicates a very high-density area of 28.688,31 hectares. Groundcheck accuracy reached 80% for method NDVI and 81% for method SAVI, indicating that vegetation modeling using NDVI and SAVI is suitable for application in Samarinda in 2024.

Keywords: *NDVI, SAVI, Landsat-8, Vegetation, Samarinda City.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya, tugas akhir dengan judul “**Pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) pada citra landsat 8 (Studi Kasus Kota Samarinda, Kalimantan Timur)**” telah dapat terselesaikan. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur, Universitas Winaya Mukti. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir tidak dapat selesai tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Ibu Levana Apriani, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur Universitas Winaya Mukti, sekaligus penguji yang telah membimbing dan mengajari penulis dalam penulisan laporan ini.
2. Bapak Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan laporan ini.
3. Bapak Ir. Hidayat Mustafa, M.M. selaku dosen pengajar yang memberikan ilmu bagi mahasiswa Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur Universitas Winaya Mukti.
4. Bapak Danis Suhari Singawilastra, S.T., M.T. selaku penguji yang telah membimbing dan mengajari penulis dalam penulisan laporan ini, Dan selaku dosen pengajar yang memberikan ilmu bagi mahasiswa Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur Universitas Winaya Mukti.

5. Bapak Aziz Soleh, S.T., M.M selaku dosen pengajar yang memberikan ilmu bagi mahasiswa Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur Universitas Winaya Mukti
6. Bapak Husni Thamrin dan Ibu Fitri Noor Ramadaniah selaku orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, kepercayaan serta kasih sayang kepada penulis. Terimakasih untuk segala pengorbanan yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik untuk anak-anakmu. Semoga anakmu ini bisa menjadi kebanggaan untuk kalian dan bermanfaat bagi orang banyak.
7. Alifah dan Thoriq selaku saudara kandung penulis, terimakasih untuk segala dukungan yang diberikan semoga kita bisa menjadi kebanggaan bapak dan ibu.
8. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir ini, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Semoga semua bantuan, semangat, dan kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan setimpal dari Tuhan YME. Mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan maupun perkataan dalam Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis ucapkan terimakasih sedalam dalamnya.

Bandung, Juni 2025

Muhammad Hanif Azmi Hawari
4122323130006

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| DAFTAR ISTILAH | xv |
| DAFTAR SINGKATAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 4 |
| 1.3 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.4 Tujuan..... | 5 |
| 1.5 Manfaat..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Kota Samarinda..... | 7 |
| 2.2 Penginderaan Jauh..... | 7 |
| 2.3 <i>Fotogrametri</i> | 12 |
| 2.4 <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i> | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 2.5 <i>Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)</i> | 18 |
| 2.6 <i>Vegetasi</i> | 19 |
| 2.7 Landsat 8..... | 19 |
| 2.8 <i>Uji Validasi</i> | 21 |
| 2.9 Peta..... | 22 |
| 2.10 Penelitian Terdahulu..... | 29 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 32 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 32 |
| 3.1.1 Metode Pengumpulan Data..... | 32 |
| 3.1.2 Metode Pengolahan Data..... | 33 |
| 3.1.3 Metode Analisis..... | 34 |
| 3.2 Kerangka Pemikiran..... | 34 |
| 3.3 Operasionalisasi Penelitian..... | 36 |
| 3.3.1 Lokasi Penelitian..... | 36 |
| 3.3.2 Data Penelitian..... | 37 |
| 3.4 Rancangan Penelitian..... | 37 |
| 3.4.1 Studi literatur..... | 40 |
| 3.4.2 Akuisisi Data..... | 40 |
| 3.4.3 Tahap Pengolahan Data..... | 40 |
| 3.4.4 Tahap Analisis Data..... | 42 |
| 3.4.5 Tahapan Kesimpulan..... | 42 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1 Hasil..... | 44 |
| 4.1.1 Hasil Pemodelan kerapatan vegetasi pada NDVI dan SAVI..... | 44 |
| 4.1.2 Peta Hasil <i>Groundcheck</i> Kerepatan Vegetasi Metode NDVI dan SAVI..... | 52 |
| 4.2 Hasil Uji Validasi Lapangan Metode NDVI dan SAVI..... | 55 |
| BAB V PENUTUP..... | 58 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 58 |
| 5.2 Saran..... | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 60 |
| LAMPIRAN..... | 62 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Arctoolbox (Software ArcGIS)..... | 14 |
| Gambar 2.2 Raster Calculator (Software ArcGIS)..... | 14 |
| Gambar 2.3 Reclassify (Software ArcGIS)..... | 15 |
| Gambar 2.4 Raster to polygon (Software ArcGIS)..... | 16 |
| Gambar 2.5 <i>Dissolve (Software ArcGIS)</i> | 17 |
| Gambar 2. 6 Kerangka Pemikiran..... | 35 |
| Gambar 2.7 Lokasi Penelitian..... | 36 |
| Gambar 2.8 Diagram Alir..... | 39 |
| Gambar 2.9 Peta kerapatan vegetasi metode NDVI..... | 46 |
| Gambar 2.10 Peta kerapatan vegetasi metode SAVI..... | 49 |
| Gambar 2.11 Peta titik sampel kerapatan vegetasi metode NDVI..... | 54 |
| Gambar 2.12 Peta titik sampel kerapatan vegetasi metode SAVI..... | 55 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Rentang klasifikasi NDVI (Nirmawana Simarmata, 2021)..... | 18 |
| Tabel 2.2 Rentang klasifikasi SAVI (Nirmawana Simarmata, 2021)..... | 19 |
| Tabel 2.3 Band dan Panjang Gelombang Landsat 8 (Charlie loyd, 2013)..... | 20 |
| Tabel 2.4 Kriteria Hasil Validitas (Indah Sriwahyuni, 2019)..... | 22 |
| Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu..... | 30 |
| Tabel 2.6 Citra yang digunakan pada penelitian..... | 37 |
| Tabel 2.7 Luasan dan Persentase vegetasi metode NDVI..... | 47 |
| Tabel 2.8 Luasan dan Persentase vegetasi metode SAVI..... | 50 |
| Tabel 2.9 <i>Overall Accuray</i> metode NDVI..... | 56 |
| Tabel 2.10 <i>Overall Accuray</i> metode SAVI..... | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1 Langkah Akuisisi Data Citra Landsat 8 Kota Samarinda Pada Website <i>USGS EARTH EXPLORER</i> | 63 |
| Lampiran 2 Langkah Akuisisi Data SHP wilayah administrasi Kota Samarinda.. | 65 |
| Lampiran 3 Koreksi Radiometrik citra landsat 8 pada <i>software QGIS</i> | 68 |
| Lampiran 4 proses pengolahan data pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan metode NDVI..... | 70 |
| Lampiran 5 proses pengolahan data pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan metode SAVI..... | 83 |
| Lampiran 6 memuat data lapangan ke citra vegetasi metode NDVI..... | 96 |
| Lampiran 7 memuat data lapangan ke citra vegetasi metode SAVI..... | 98 |
| Lampiran 8 koordinat hasil <i>groundcheck</i> dan dokumentasi..... | 100 |
| Lampiran 9 Visualisasi titik <i>groundcheck</i> kerapatan vegetasi dengan metode NDVI | 102 |
| Lampiran 10 Visualisasi titik <i>groundcheck</i> kerapatan vegetasi dengan metode SAVI..... | 103 |
| Lampiran 11 Peta Kerapatan Vegetasi Metode NDVI..... | 104 |
| Lampiran 12 Peta Kerapatan Vegetasi Metode SAVI..... | 105 |
| Lampiran 13 Peta Kerapatan Vegetasi Dan Titik <i>Groundcheck</i> Metode NDVI.. | 106 |
| Lampiran 14 Peta Kerapatan Vegetasi Dan Titik <i>Groundcheck</i> Metode SAVI. . | 107 |

DAFTAR ISTILAH

| | | |
|------------------------|---|--|
| Vegetasi | = | Kumpulan berbagai jenis tumbuhan |
| <i>Sensor</i> | = | Alat Peraba |
| <i>Arctoolbox</i> | = | Kumpulan tool, mode dan script |
| <i>Green Openspace</i> | = | Ruang Trbuka hijau |
| Validasi | = | Pengujian kebenaran atas sesuatu |
| <i>Groundcheck</i> | = | Pengukuran lapangan |
| <i>Marking</i> | = | Menandai |
| Citra | = | Gambar visual hasil penginderaan jauh |
| <i>Klasifikasi</i> | = | Penggolongan Kelas |
| Indeks | = | Angka yang mewakili |
| Persentase | = | Pecahan dari seratus |
| <i>Multipath</i> | = | Gangguan sinyal akibat pantulan |
| Interval | = | Jarak atau rentang antara dua titik |
| <i>Software</i> | = | Aplikasi |
| <i>Accuracy</i> | = | Ketelitian |
| <i>Overall</i> | = | Keseluruhan |
| Skala | = | Ukuran yang dibutuhkan |
| <i>Algoritma</i> | = | Aturan pasti |
| Pemodelan | = | Proses menciptakan representasi atau model dari suatu sistem nyata |
| Koordinat | = | Titik ikat |
| <i>Atmosfer</i> | = | Lapisan gas yang melingkupi bumi |
| Spasial | = | Sesuatu yang berkaitan dengan ruang |
| Koreksi Radiometrik | = | Memperbaiki kesalahan atau distorsi pada nilai data citra yang disebabkan berbagai faktor. |

DAFTAR SINGKATAN

| | | |
|-------|---|---|
| UU | = | Undang-Undang |
| NDVI | = | <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> |
| SAVI | = | <i>Soil Adjusted Vegetation Index</i> |
| USGS | = | <i>United States Geological Survey</i> |
| LDCM | = | <i>Landsat Data Continuity Mission</i> |
| OLI | = | <i>Operasional Land Imager</i> |
| TIRS | = | <i>Thermal Infra Red Sensor</i> |
| BT | = | Bujur Timur |
| GPS | = | <i>Global Positioning System</i> |
| LS | = | Lintang Selatan |
| DN | = | <i>Digital Number</i> |
| GIS | = | Sistem Informasi Geografi |
| RTH | = | Ruang Terbuka Hijau |
| QWIPS | = | <i>Quantum Well Infrared Photodetectors</i> |
| NIR | = | <i>Band Infrared</i> |
| RED | = | <i>Band Red</i> |
| GC | = | <i>Groundcheck</i> |
| SHP | = | <i>Shapefile</i> |
| NPM | = | Nomor Pokok Mahasiswa |
| AOI | = | <i>Area Of Interest</i> |
| Ha | = | Hektar |
| UTM | = | <i>Universal Transverse Mercator</i> |
| WGS | = | <i>World Geodetic System</i> |

N

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan informasi spasial yang akurat dalam pengelolaan lingkungan, pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan *Sistem Informasi Geografis* (SIG) menjadi pendekatan yang relevan dan efektif. Salah satu penerapannya adalah dalam pemodelan kerapatan vegetasi, yang penting untuk mendukung perencanaan tata ruang dan keberlanjutan lingkungan, khususnya di wilayah perkotaan seperti Kota Samarinda.

I.I Latar Belakang

Kota Samarinda yang adalah ibu Kota Provinsi Kalimantan Timur, berkembang pesat aspek fisiknya. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya kekuatan bangunan dalam berbagai aplikasi seperti perumahan, komersial, pendidikan dan perkantoran. Kota merupakan sebuah permukiman yang terdiri dari bangunan atau rumah yang merupakan sebuah kesatuan tempat tinggal dari berbagai macam lapisan masyarakat. Setiap kota pasti selalu membangun fasilitas sarana dan prasarana guna meningkatkan kenyamanan warganya. (Muhammad Saputra, 2022)

Staf Ahli Gubernur Kalimantan Timur Bidang Pertanian, SDA dan LH Pemprov Kaltim Dr.Rudi Koesnandar mengatakan kondisi hutan di Kaltim dinilai turut mempengaruhi pembangunan yang dilakukan. Karena itu, keberadaan hutan di Kaltim patut diperhitungkan untuk menentukan strategi pembangunan ke depan. Karena lahan kritis semakin bertambah, sebagai

akibat lemahnya disiplin serta komitmen beberapa pihak terhadap pemanfaatan hutan, sehingga kerusakan hutan memberi dampak terhadap keseimbangan lingkungan hidup.

Vegetasi dapat diartikan sebagai gabungan dari beberapa tumbuhan dengan jenis yang berbeda dan hidup bersama di dalam suatu tempat yang membentuk suatu kesatuan yang saling berinteraksi, baik sesama individu dari tumbuh- tumbuhan sendiri maupun interaksi faktor lingkungannya. Vegetasi memiliki peran besar dalam menjaga ekosistem. Semakin rapat vegetasi di suatu kawasan maka akan semakin nyaman untuk ditinggali. Namun, Perubahan hutan/lahan akibat pembangunan berbagai fasilitas maupun akibat aktivitas lainnya yang menggunakan/mengubah bentang alam, dapat menyebabkan terjadinya fragmentasi habitat, sehingga mengubah siklus ekologi dari suatu ekosistem. Pertumbuhan penduduk menjadi salah satu faktor dalam perkembangan pemukiman. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk selalu diikuti dengan meningkatnya alih fungsi lahan untuk pemukiman yang berdampak kepada menyusutnya lahan terbuka hijau (Dwi Yanti, 2020).

Ada beberapa cara untuk mengetahui kerapatan vegetasi yang ada di kota Samarinda adalah dengan melakukan pengamatan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, Metode perubahan kerapatan vegetasi dapat di pantau menggunakan citra landsat 8. Pada tanggal 11 Februari 2013 diluncurkan satelit generasi terbaru yaitu *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM) yang dikenal sebagai Landsat 8, Keberhasilan ini melanjutkan misi

satelit Landsat dalam pengamatan permukaan bumi. Landsat 8 mengorbit bumi setiap 99 menit, serta melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari kecuali untuk lintang kutub tertinggi. Landsat 8 mengorbit bumi pada ketinggian rata-rata 705 km dengan sudut inklinasi 98.2° . Landsat 8 memiliki 2 sensor yaitu sensor *Operasional Land Imager* (OLI) terdiri dari 9 saluran (band) termasuk band pankromatik beresolusi tinggi, dan *Thermal Infra Red Sensor* (TIRS) dengan 2 band termal (Rizky Mulya Sampurno, 2016).

Respon spektral daerah bervegetasi menyajikan campuran kompleks vegetasi, kecerahan tanah, efek lingkungan, bayangan, warna tanah dan kelembaban. Selain itu, VI dipengaruhi oleh variasi spasial-temporal atmosfer. Untuk itu dilakukan identifikasi obyek dengan pendekatan secara karakteristik spektral citra, floristik, geografi dan phsygonomik untuk pemodelan kerapatan vegetasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Pemodelan kerapatan vegetasi ini berfokus pada sistem satelit (citra satelit) untuk kerapatan vegetasi dan luasan. Khususnya pada sistem satelit (citra satelit) lebih banyak didasarkan atas karakteristik spektral. Obyek yang berbeda akan memberikan pantulan spektral yang berbeda pula, bahkan obyek yang sama dengan kondisi dan kerapatan yang berbeda akan memberikan nilai spektral yang berbeda (Nirmawana Simarmata, 2021).

Dengan pertumbuhan cepat yang terjadi di Kota Samarinda khususnya pembangunan yang akan menyebabkan berkurangnya vegetasi, maka dilakukan penelitian menggunakan teknologi penginderaan jauh dengan

algoritma indeks vegetasi pada citra landsat 8 untuk mendapatkan nilai kerapatan vegetasi beserta luasannya.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana cara pemodelan kerapatan vegetasi di kota samarinda menggunakan NDVI (*Normalize Difference Vegetation Index*) dan SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*) pada citra Landsat – 8 dan mengetahui hasil uji akurasi lapangan menggunakan algoritma NDVI (*Normalize Difference Vegetation Index*) dan SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*) di Kota Samarinda.

I.II Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah penulis jelaskan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Mengklasifikasikan dan menghitung luasan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan metode NDVI dan SAVI pada citra Landsat 8 tahun 2024
2. Analisis ketersediaan vegetasi Kota Samarinda berdasarkan klasifikasi dan luasan kerapatan vegetasi dengan metode NDVI Dan SAVI pada citra Landsat 8 tahun 2024.

I.III Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, Pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan NDVI Dan SAVI pada cintra landsat 8 di kota samarinda, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kesesuaian vegetasi Kota Samarinda Dalam UU No. 63 tahun 2002 (hutan kota) pasal 2 dan pasal 8 (ayat 3) untuk kelestarian, keserasian

dan keseimbangan ekosistem perkotaan yang meliputi unsur lingkungan, sosial dan budaya. Persentase luas hutan kota paling sedikit 10% (sepuluh perseratus) dari wilayah perkotaan dan atau disesuaikan dengan kondisi setempat.

2. Bagaimana kerapatan vegetasi pada Kota Samarinda berdasarkan klasifikasi dan luasan kerapatan vegetasi dengan metode NDVI Dan SAVI pada citra Landsat 8 tahun 2024.

I.IV Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kerapatan dan luasan indeks vegetasi dengan metode NDVI dan SAVI menggunakan citra Landsat 8 tahun 2024.
2. Mengetahui indeks kerapatan vegetasi dengan melakukan uji validasi berdasarkan klasifikasi kerapatan dan luasan menggunakan metode NDVI dan SAVI pada citra Landsat 8 tahun 2024.

I.V Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

1. Manfaat Teoritis

Adapun manfaat penelitian ini secara teoritis adalah:

- a. Sebagai pengetahuan bagi mahasiswa tentang bagaimana pemodelan kerapatan vegetasi dengan ilmu sistem informasi geospasial khususnya dalam pemahaman indeks kerapatan dan luasan vegetasi pada algoritma NDVI dan SAVI.

2. Manfaat Praktis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan secara praktisi sebagai:

- a. Memberikan rekomendasi alternatif dalam monitoring vegetasi suatu Kawasan atau wilayah dengan penggunaan metode NDVI dan SAVI dapat dikembangkan dalam sektor lainnya.

UAN PUSTAKA

Untuk mendukung pemodelan kerapatan vegetasi secara akurat dan sistematis, diperlukan landasan teori yang kuat mengenai aspek-aspek yang berkaitan dengan objek kajian dan metode yang digunakan. Pada Bab II ini akan dibahas berbagai literatur dan konsep teoritis yang meliputi karakteristik wilayah Kota Samarinda, prinsip dasar penginderaan jauh dan fotogrametri, serta pemahaman mengenai indeks vegetasi seperti NDVI dan SAVI.

II.I Kota Samarinda

Kota Samarinda merupakan ibukota Kalimantan Timur yang terletak pada posisi antara 117°03'00"-117°18'14" BT dan 00°19'02"-00°42'34" LS. Kota Samarinda mencakup wilayah seluas 718 Km². Saat ini Kota Samarinda merupakan kota terpadat di Kalimantan timur dengan jumlah penduduk sebanyak ≥ 843.446 jiwa, setiap tahunnya banyak warga dari berbagai daerah datang ke Samarinda, untuk bekerja, menuntut ilmu, dan sebagainya. Hal ini lah yang menyebabkan tingkat pembangunan di Samarinda begitu cepat. Kondisi tutupan lahan sebagai akibat percepatan pembangunan ini perlu diketahui sebagai bahan evaluasi dan perencanaan pengembangan pembangunan berikutnya. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh kondisi tutupan lahan yang ada di Kota Samarinda (Dawamul Arifin, 2018).

II.II Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*Remote Sensing*) merupakan suatu teknik untuk memperoleh sebuah informasi mengenai objek, daerah, atau gejala dengan

menggunakan suatu wahana, tanpa melakukan kontak dengan objek, daerah, atau gejala yang akan dikaji, dengan kata lain dapat di nyatakan bahwa penginderaan jauh merupakan upaya untuk memperoleh data dari jarak jauh dengan menggunakan peralatan tertentu yang di sebut “sensor“ (alat peraba). Data yang diperoleh itu kemudian dianalisis dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan (Kurniawan, 2015).

Komponen Penginderaan Jauh dalam penginderaan jauh dijelaskan pada bagian berikut:

1. Sumber Tenaga

Sumber tenaga yang digunakan dalam penginderaan jauh yaitu tenaga alami dan tenaga buatan. Tenaga alami berasal dari matahari dan tenaga buatan biasa disebut pulsa. Penginderaan jauh yang menggunakan tenaga matahari disebut sistem pasif dan yang menggunakan tenaga pulsa disebut sistem aktif. Sistem pasif dengan cara merekam tenaga pantulan maupun pancaran. Dengan menggunakan pulsa kelebihannya dapat digunakan untuk pengambilan gambar pada malam hari (Somantri, 2009).

2. Wahana

Sarana untuk menyimpan sensor, seperti pesawat terbang, satelit dan pesawat ulang-alik.

3. Sensor

Sensor adalah alat yang digunakan untuk menerima tenaga pantulan maupun pancaran radiasi elektromagnetik. Contohnya kamera udara dan scanner.

4. Detektor

Detektor adalah alat perekam yang terdapat pada sensor untuk merekam tenaga pantulan maupun pancaran

5. Objek

Objek penginderaan jauh adalah semua benda yang ada di permukaan bumi, seperti tanah, gunung, air, vegetasi, dan hasil budidaya manusia, kota, lahan pertanian, hutan atau benda-benda yang di angkasa seperti awan (Somantri, 2009).

Konsep Penginderaan Jauh Dalam penginderaan jauh didapat masukan data atau hasil observasi yang di sebut citra. Citra dapat diartikan sebagai gambaran yang tampak dari suatu objek yang sedang diamati, sebagai hasil liputan atau rekaman suatu alat pemantau. Agar dapat dimanfaatkan maka citra tersebut harus diinterpretasikan atau diterjemahkan/ditafsirkan terlebih dahulu. Interpretasi citra merupakan kegiatan mengkaji foto udara dan atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut.

Singkatnya interpretasi citra merupakan suatu proses pengenalan objek yang berupa gambar (citra) untuk digunakan dalam disiplin ilmu seperti Geologi, Geografi, Ekologi, Geodesi. Dalam menginterpretasikan citra dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

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

Kota Samarinda merupakan ibukota Kalimantan Timur.

Data Penginderaan Jauh Dalam penginderaan jauh didapat data hasil observasi yang disebut citra. Citra dapat diartikan sebagai gambaran yang tampak dari suatu objek yang sedang diamati, sebagai hasil liputan atau rekaman suatu alat pemantau. Citra sebagai gambaran rekaman suatu objek (biasanya berupa suatu gambaran pada foto) yang didapat dengan cara optik, elektro optik, optik mekanik atau elektronik. Dalam penginderaan jauh, citra berbeda dengan foto. Proses fotografi menggunakan reaksi kimia pada permukaan film yang sensitive untuk mendeteksi dan merekam variasi energi, sedangkan citra berkaitan dengan representasi gambaran tanpa peduli media apa yang digunakan untuk mendeteksi dan merekam energi elektromagnetik.

Sebuah citra terbentuk dalam format digital yang tersusun dari beberapa unsur gambar atau disebut piksel. Tingkat kecerahan piksel ini direpresentasikan oleh nilai numerik atau *digital number* (DN) pada masing-masing piksel. Sensor secara elektronik merekam energi elektromagnetik sebagai sekumpulan DN yang akan menyusun gambar.

Istilah lain yang penting dalam karakteristik citra adalah band atau channel (kanal/saluran). Informasi dari range panjang gelombang yang berdekatan dikumpulkan menjadi satu dan disimpan dalam kanal. Dalam pengolahan dan pemilihan citra satelit yang akan dipakai untuk kebutuhan tertentu, ada hal-hal yang harus diperhatikan, diantaranya adalah:

1. Resolusi spektral

Resolusi spektral merupakan interval panjang gelombang khusus pada spektrum elektromagnetik yang direkam oleh sensor. Semakin sempit lebar

interval spektrum elektromagnetik, resolusi spectral akan menjadi semakin tinggi.

2. Resolusi Spasial

Resolusi spasial adalah ukuran terkecil dari objek yang dapat dibedakan oleh sensor atau ukuran daerah yang dapat disajikan oleh setiap piksel. Objek yang mempunyai ukuran lebih kecil dari ukuran piksel dapat dideteksi apabila mempunyai nilai kontras dengan sekitarnya, seperti jalan, pola drainase.

3. Resolusi Radiometrik

Resolusi Radiometrik ditunjukkan oleh jumlah nilai data yang dimungkinkan pada setiap kanal. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah bit perekam.

4. Resolusi Temporal

Resolusi temporal adalah ukuran perulangan pengambilan data oleh satelit tersebut pada lokasi yang sama di permukaan bumi. Agar dapat dimanfaatkan, maka citra tersebut harus diinterpretasikan atau diterjemahkan terlebih dahulu. Interpretasi citra merupakan kegiatan mengkaji citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut.

Sebelum citra digunakan, maka harus dilakukan proses sebelumnya yang disebut preprocessing. Preprocessing ini meliputi koreksi-koreksi sebagai berikut :

5. Koreksi Radiometrik

Memberikan skala pada nilai piksel, sebagai contoh, skala monokromatik dari 0 sampai 255 akan dirubah menjadi nilai radian sesungguhnya.

6. Koreksi Atmosferik

Menghilangkan pengaburan atmosferik dengan membuat skala ulang setiap pita frekuensi sehingga nilai minimumnya sesuai dengan harga piksel 0. Membuat data menjadi digital juga memungkinkan untuk memanipulasi data dengan menukar nilai skala-keabuan.

7. Koreksi Geometrik

Memperbaiki kemencengan, rotasi dan perspektif citra sehingga orientasi, proyeksi dan anotasinya sesuai dengan yang ada pada peta. Koreksi geometri terdiri dari koreksi sistematis (karena karakteristik alat) dan non sistematis (karena perubahan posisi penginderaan). Koreksi sistematis biasanya telah dilakukan oleh penyedia data. Koreksi non sistematis biasanya dilakukan dengan suatu proses koreksi geometri. Proses ini memerlukan ikatan yang disebut titik kontrol medan (ground control point/GCP). GCP tersebut dapat diperoleh dari peta, citra yang telah terkoreksi atau tabel koordinat penjur. GCP kemudian disusun menjadi matriks transformasi untuk rektifikasi citra (Kurniawan, 2015).

II.III Fotogrametri

ArcGIS adalah perangkat yang sangat populer dan andal dalam melakukan tugas tugas Sistem Informasi Geografis (GIS). Meskipun cukup banyak perangkat lunak alternatif yang lebih murah dan bahkan gratis, tetapi *ArcGIS* masih menjadi perangkat lunak GIS yang utama. Keandalan *ArcGIS* tidak saja dalam hal membuat peta, melainkan yang lebih utama adalah membantu praktisi SIG melakukan analisis, pemodelan, dan pengelolaan data spasial secara efektif dan efisien. Memahami pengertian GIS sangat penting agar pengguna mengerti dan paham GIS dan hubungannya dengan disiplin lain. Menurut *Dictionary of GIS*

Terminology, GIS didefinisikan sebagai “*an integrated collection of computer software and data used to view and manage information about geographic places, analyze spatial relationships, and model spatial processes*”.

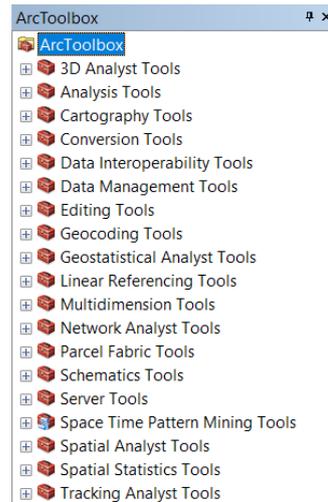
Dalam pengertian tersebut GIS adalah framework untuk memperoleh dan mengorganisir data spasial dan informasi terkait sehingga dapat ditampilkan dan dianalisis. Definisi GIS tersebut sudah secara eksplisit menyatakan bahwa GIS adalah berbasis komputer. GIS memiliki beberapa komponen, yaitu hardware, software dan user. Beberapa referensi lain melengkapi komponen GIS dengan data dan metode sehingga jika dikombinasikan maka komponen GIS terdiri dari:

- A. Hardware
- B. Software
- C. People
- D. Data
- E. Method

Sebagai suatu sistem, maka terdapat interkoneksi antara satu komponen dengan komponen lainnya. Kualitas dari keseluruhan GIS sebagai suatu sistem sangat tergantung kepada keseluruhan komponen dan interkoneksi antar komponen. Jika salah satu komponen tidak baik, maka GIS secara keseluruhan tidak berjalan dengan baik (Beni Raharjo, 2015).

a. *ArcToolbox*

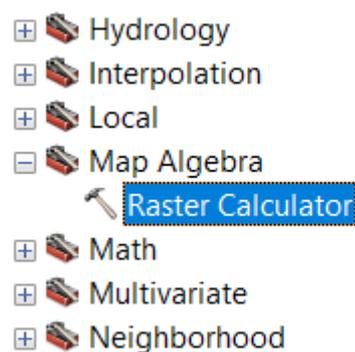
ArcToolbox adalah kumpulan tool (tool, model atau script), toolset dan toolbox untuk analisis menggunakan ArcGIS Desktop. ArcToolbox tidak hanya dapat dijalankan pada ArcMap, tetapi juga dapat dijalankan pada ArcCatalog untuk melakukan analisis (Beni Raharjo, 2015).



Gambar 2.1 *Arctoolbox (Software ArcGIS)*

b. *Raster Calculator*

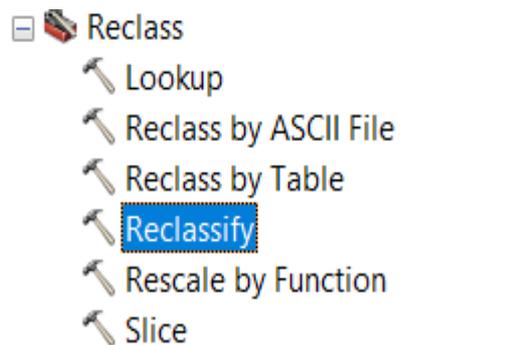
Membangun dan mengeksekusi satu ekspresi Aljabar Peta menggunakan sintaks *Python* dalam antarmuka seperti kalkulator. Alat Kalkulator Raster dimaksudkan untuk digunakan dalam aplikasi hanya sebagai kotak dialog alat GP atau di *Model Builder*. Ini tidak dimaksudkan untuk digunakan dalam pembuatan skrip dan tidak tersedia dalam modul Analisis Spasial *ArcPy*. Alat Kalkulator Raster memungkinkan Anda membuat dan menjalankan ekspresi Aljabar Peta yang akan menampilkan raster. Gunakan daftar Lapisan dan variabel untuk memilih kumpulan data dan variabel yang akan digunakan dalam ekspresi. (Esri, 2018).



Gambar 2.2 *Raster Calculator (Software ArcGIS)*

c. *Reclassify*

Mengklasifikasi ulang (atau mengubah) nilai dalam raster. Jika rentang nilai akan diklasifikasi ulang, rentang tidak boleh tumpang tindih kecuali pada batas dua rentang input. Jika tumpang tindih terjadi, ujung yang lebih tinggi dari rentang input yang lebih rendah bersifat inklusif, dan ujung bawah dari rentang input yang lebih tinggi bersifat eksklusif. Jika raster input memiliki tabel atribut, maka akan digunakan untuk membuat tabel reklasifikasi awal. Jika raster input tidak memiliki tabel atribut, Anda dapat menjalankan alat *Build Raster Attribute Table* dari kotak alat Manajemen Data untuk membangunnya sebelum memasukkan raster ke alat Reklasifikasi. (Esri, 2018).

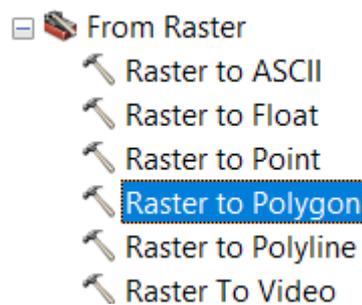


Gambar 2.3 Reclassify (Software ArcGIS)

d. *Raster To Polygon*

Mengonversi dataset raster ke fitur poligon. Raster input dapat memiliki ukuran sel apa pun dan harus berupa dataset raster integer yang valid. Parameter Field memungkinkan Anda untuk memilih field atribut mana dari dataset raster input yang akan menjadi atribut di kelas fitur output. Jika bidang tidak ditentukan, nilai sel dari raster input (bidang *VALUE*) akan menjadi kolom

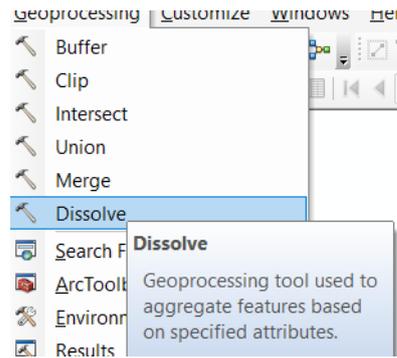
dengan judul *Gridcode* di tabel atribut kelas fitur keluaran. Grafik berikut mengilustrasikan bagaimana raster input divektorkan saat dikonversi ke output fitur poligon. Hasilnya disajikan untuk kedua pengaturan parameter Simplify (Esri, 2018).



Gambar 2.4 *Raster to polygon (Software ArcGIS)*

e. *Dissolve*

Menggabungkan fitur berdasarkan atribut yang ditentukan. *Dissolve* dapat membuat fitur yang sangat besar di kelas fitur keluaran. Ini terutama benar ketika ada sejumlah kecil nilai unik dalam parameter *Dissolve Field(s)* atau saat melarutkan semua fitur ke dalam satu fitur. Untuk fitur yang sangat besar yang dibuat oleh alat *Dissolve*, alat *Dice* dapat digunakan untuk membagi fitur besar untuk menyelesaikan masalah pemrosesan, tampilan, atau kinerja. Nilai nol dikecualikan dari semua perhitungan statistik. Misalnya, rata-rata 10, 5, dan nol adalah 7,5 $(10 + 5) / 2$. Hitungan mengembalikan jumlah nilai yang termasuk dalam perhitungan statistik, yang dalam hal ini adalah 2. Alat ini akan menggunakan proses tiling untuk menangani kumpulan data yang sangat besar untuk kinerja dan skalabilitas yang lebih baik. Untuk detail selengkapnya, lihat Pemrosesan geografis dengan kumpulan data besar (Esri, 2018).



Gambar 2.5 Dissolve (Software ArcGIS)

II.IV Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Indeks vegetasi atau NDVI adalah indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band merah dan band NIR (*Near-Infrared Radiation*) yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi. Algoritma NDVI didapat dari rasio antara band merah dan band inframerah dekat dari citra penginderaan jauh, dengan begitu indeks “kehijauan” vegetasi dapat ditentukan. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) merupakan indeks rasio yang paling umum digunakan untuk vegetasi (Nanang Noviantoro Prasetyo, 2017).

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Keterangan :

NIR : *band near infrared*

RED : *band red*

Tabel 2.1 Rentang klasifikasi NDVI (Nirmawana Simarmata, 2021)

| No | Nilai NDVI | Kondisi Lahan |
|----|-------------|--------------------|
| 1 | -0,99 – 0,1 | Tidak Ada Vegetasi |
| 2 | 0,1 – 0,24 | Rendah |
| 3 | 0,24 – 0,38 | Agak Rendah |
| 4 | 0,38 – 0,53 | sedang |
| 5 | 0,53 – 0,67 | Agak Tinggi |
| 6 | 0,67 – 1 | Tinggi |

II.V *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*

Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) merupakan algoritma pengembangan dari NDVI dengan menekan pengaruh latar belakang tanah pada tingkat kecerahan kanopi. Metode SAVI menggunakan band 5 (NIR) dan band 4 (Red). SAVI dirumuskan pada persamaan (Nirmawana Simarmata, 2021). NIR dan merah mengacu pada pita terkait dengan panjang gelombang tersebut. Nilai L bervariasi tergantung pada jumlah tutupan vegetatif hijau. Umumnya pada daerah yang tidak memiliki tutupan vegetasi hijau, L=1 pada areal dengan tutupan vegetasi sedang, L=0,5 dan di daerah dengan tutupan vegetasi yang sangat tinggi, L=0 (yang setara dengan metode NDVI). Indeks ini menampilkan nilai antara -1.0 dan 1.0 (Huete, 1988)

$$SAVI = (1 + L) \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Keterangan:

SAVI = *Soil-Adjusted Vegetation Index*

NIR = *Band Near Infrared (Band 5)*

RED = *Band Shortwave Infrared (Band 4)*

L = *Pencerahan Latar Belakang Tanah (0,5)*

Tabel 2.2 Rentang klasifikasi SAVI (Nirmawana Simarmata, 2021)

| No | Nilai SAVI | Kondisi Lahan |
|----|--------------|--------------------|
| 1 | -0,71 | Tidak Ada Vegetasi |
| 2 | -0,29 – 0,26 | Rendah |
| 3 | 0,26 – 0,66 | Sedang |
| 4 | 0,66 – 0,99 | Tinggi |
| 5 | 0,99 – 1,38 | Sangat Tinggi |

II.VI Vegetasi

Kehadiran vegetasi pada suatu wilayah akan memberikan dampak positif bagi keseimbangan ekosistem dalam skala yang lebih luas. Secara umum peranan vegetasi dalam suatu ekosistem terkait dengan pengaturan keseimbangan karbon dioksida dan oksigen dalam udara, perbaikan sifat fisik, kimia dan biologis tanah, pengaturan tata air tanah dan lain-lain. Meskipun secara umum kehadiran vegetasi pada suatu area memberikan komposisi vegetasi yang tumbuh pada daerah itu. Akhir-akhir ini masyarakat semakin banyak menopangkan harapan pada vegetasi untuk mengatasi masalah pengendalian air dan longsor lahan. Ruang Terbuka Hijau (*Green Openspaces*) merupakan kawasan atau areal permukaan tanah yang didominasi oleh tumbuhan yang dibina untuk fungsi perlindungan habitat tertentu, dan atau sarana lingkungan/kota, dan atau pengamanan jaringan prasarana, dan atau budidaya pertanian. Ruang terbuka hijau yang ideal adalah 30 % dari luas wilayah. Hampir disemua kota besar di Indonesia, RTH saat ini baru mencapai 10% dari luas kota (Siska Wahyu Andini, 2018).

II.VII Landsat 8

Secara umum, Landsat 8 memiliki berat 2.071 kg, dengan tinggi 3 meter dan diameter 2.4 meter. Landsat 8 mengorbit 705 km diatas permukaan Bumi,

dengan resolusi temporal 16 hari. Landsat 8 memiliki dua sensor, yaitu *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)*. Sensor TIRS menggunakan *Quantum Well Infrared Photodetectors (QWIPs)* untuk merekam gelombang inframerah termal yang dipancarkan oleh Bumi. Landsat 8 memiliki jumlah band sebanyak 11 buah. Diantara band-band tersebut, 9 band (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Tabel 2.3 menyajikan band dan panjang gelombang pada Landsat 8.

Tabel 2.3 Band dan Panjang Gelombang Landsat 8 (Charlie loyd, 2013)

| Band | Panjang Gelombang (μm) | Nama Gelombang | Resolusi | Aplikasi |
|-------------|---|-----------------------|-----------------|----------------------|
| 1. | 0,433 – 0,453 | ultrablue / violet | 30 m | Pesisir, Aerosol |
| 2. | 0,450 – 0,515 | Biru | 30 m | Gelombang tampak |
| 3. | 0,525 – 0,600 | Hijau | 30 m | Gelombang tampak |
| 4. | 0,630 – 0,680 | Merah | 30 m | Gelombang tampak |
| 5. | 0,845 – 0,885 | Inframerah dekat | 30 m | Analisis vegetasi |
| 6. | 1,560 – 1,660 | SWIR 1 | 30 m | Analisis vegetasi |
| 7. | 2,100 – 2,300 | SWIR 2 | 30 m | Analisis vegetasi |
| 8. | 0,500 – 0,680 | Pankromatik | 15 m | Resolusi lebih bagus |
| 9. | 1,360 – 1,390 | Cirrus | 30 m | Analisis awan |
| 10. | 10,6 – 11,2 | Termal | 100 m | Pemetaan suhu bumi |
| 11. | 11,5 – 12,5 | Termal | 100 m | Pemetaan suhu bumi |

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 (Charlie loyd, 2013).

II.VIII Uji Validasi

Validitas instrumen dapat dibuktikan dengan beberapa bukti. Bukti-bukti tersebut antara lain secara konten, atau dikenal dengan validitas konten atau validitas isi, secara konstruk, atau dikenal dengan validitas konstruk, dan secara kriteria, atau dikenal dengan validitas kriteria.

- a. Validitas konstruk fokus pada sejauh mana alat ukur menunjukkan hasil pengukuran yang sesuai dengan definisinya. Definisi variabel harus jelas agar penilaian validitas konstruk mudah. Definisi tersebut diturunkan dari teori. Jika definisi telah berlandaskan teori yang tepat, dan pertanyaan atau pernyataan item soal telah sesuai, maka instrumen dinyatakan valid secara validitas konstruk.
- b. Validitas kriteria fokus pada membandingkan instrumen yang telah dikembangkan dengan instrumen lain yang dianggap sebanding dengan apa yang akan dinilai oleh instrumen yang telah dikembangkan. Instrumen lain ini disebut sebagai kriteria (Yusup, 2018)

Tabel 2.4 Kriteria Hasil Validitas (Indah Sriwahyuni, 2019)

| persentase | Interprestasi |
|------------|-------------------|
| 0% - 25% | Sangat Tidak Baik |
| 26% - 50% | Tidak Baik |
| 51% - 75% | Baik |
| 76% - 100% | Sangat Baik |

II.IX Peta

Peta merupakan gambaran konvensional dari permukaan bumi baik sebagian atau seluruhnya pada bidang datar atau bidang yang bisa didatarkan dengan dibubuhi skala atau simbol. Peta yang baik tersaji dengan memenuhi unsur-unsur seni, matematis dan pengetahuan geografi di dalamnya. Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh gambaran tentang permukaan bumi tanpa menyentuh langsung permukaan buminya. Informasi keruangan akan tersaji dengan baik melalui penggunaan peta dan hasil-hasil penginderaan jauh atau citra. Pemanfaatan peta dan citra banyak digunakan di berbagai bidang yang menyangkut unsur spasial, seperti bidang hidrologi, oseanografi, geologi, perencanaan wilayah, pedologi, dan lain sebagainya. Peta berasal dari terjemahan bahasa Inggris map yang artinya peta. *Map* itu sendiri berasal dari kata mappa yang dalam bahasa Yunani diartikan sebagai kain penutup atau taplak. Ilmu yang mempelajari peta dinamakan kartografi,

sedangkan orang yang ahli dalam bidang perpetaan dinamakan kartograf (Cosa Rinaldy Ardiananda, 2018).

1. Judul Peta

Judul peta mencerminkan isi sebuah peta. Judul ini memberi petunjuk pembaca peta tentang isi atau data yang tergambar, letak dan fungsi peta. Misalnya bila sebuah peta berjudul Kalimantan, maka isinya juga tentang wilayah Kalimantan.

2. *Lettering* atau penulisan

Penulisan atau *lettering* merupakan penguatan terhadap sebuah simbol peta. Huruf yang digunakan dalam peta memiliki aturan-aturan yang spesifik. Aturan tersebut meliputi:

- a. Huruf tegak digunakan untuk kenampakan-kenampakan daratan, nama sebuah peta, dan judul peta
- b. Huruf miring digunakan untuk kenampakan hidrografi atau perairan. Misal: sungai, danau, rawa, dan laut.
- c. Huruf tebal menggambarkan kenampakan-kenampakan yang pokok atau utama. Misalnya nama benua, nama sebuah region, dan nama Negara.
- d. Huruf tipis menggambarkan kenampakan-kenampakan yang kurang pokok. Artinya dibawah yang pokok atau utama. Misalnya nama propinsi ditulis lebih tipis dibandingkan nama negara. Nama kota atau kabupaten akan lebih tipis dibandingkan nama propinsi.

3. Orientasi atau Penunjuk Arah

Orientasi berasal dari kata Orient yang artinya timur jauh. Petunjuk arah ini sangat penting untuk mengetahui arah utara, selatan, barat dan timur. Dalam beberapa literatur, berkenaan dengan penunjuk arah memiliki sejarah tertentu. Misalnya arah bagian atas utara untuk tipe peta Arab, arah bagian atas selatan untuk tipe peta Australia, sedangkan arah bagian atas timur untuk tipe peta Inggris. Namun saat ini, peta yang umum digunakan adalah peta Arab. artinya jika peta tidak ada petunjuk arah maka bagian atas adalah utara. Dalam perpetaan dikenal tiga arah utara, yaitu:

- A. Utara geografis (TN = *True North* atau *Geographic North*), yaitu utara yang melalui kutub utara dan selatan bumi.
- B. Utara Magnetis (MN = *Magnetic North*), yaitu utara kutub magnetis atau utara menurut kompas. Utara Magnetis dan Geografis biasanya membentuk sudut 5° .
- C. Utara Meridian (GN = *Grid North*), yaitu arah utara yang sejajar dengan meridian sentral dan tegak lurus standar paralel setempat.

4. Skala peta

adalah angka perbandingan jarak di peta dengan jarak datar sebenarnya di lapangan. Skala peta dapat dibedakan menjadi:

- a. Skala angka, skala numerik, skala perbandingan, skala pecahan. Skala yang menggunakan angka-angka. Misalnya 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, dan lain-lain.
- b. Skala grafik, skala batang, skala garis. Skala yang menggunakan garis dengan ukuran perbandingan. Keistimewaan skala ini adalah apabila peta

diperbesar atau diperkecil, maka skalanya akan berubah dengan sendirinya tanpa sebuah konversi angka.

- c. Skala verbal, skala pernyataan, skala kalimat. Skala yang menggunakan kata-kata di dalam representasi ukuran jarak peta. Misalnya “tiap 1 cm berbanding 1 km”, “*inch to mile*”.

5. Inset

Inset di sini maksudnya adalah peta sisipan. Inset adalah peta yang disisipkan dalam peta utama. Maksud peta ini adalah untuk memberi kejelasan hubungan antar wilayah yang tergambar dalam peta dengan wilayah yang lebih luas di sekelilingnya. Ada 3 macam Inset, yaitu:

1. Inset dengan skala sama besar dengan peta pokok, fungsinya mengatasi kekurangan kertas. Ini terjadi bila yang digambar daerah tertentu wilayahnya berjauhan.
2. Inset dengan skala lebih besar dari peta pokok, fungsinya untuk menerangkan bagian peta pokok yang dianggap penting.
3. Inset dengan skala lebih kecil dari peta pokok, fungsinya untuk menerangkan hubungan antara peta pokok dengan daerah sekitarnya.
Misalnya : peta wilayah Indonesia dengan Inset asia Tenggara. Namun pada umumnya sekali, peta inset memiliki skala jauh lebih kecil dibandingkan dengan peta utamanya. Misalnya peta inset Jawa Barat untuk Kota Bandung atau peta inset Indonesia untuk propinsi Jawa Barat.

6. Garis-garis Astronomis

Garis-garis astronomis merupakan garis-garis khayal yang terdapat di atas permukaan bumi. Garis astronomis ini hanya akan terlihat pada sebuah

globe atau peta. Garis astronomis akan membentuk sebuah sistem koordinat. Sistem koordinat ini dibagi menjadi dua, yaitu:

a) Garis lintang, latitude, garis paralel.

Garis lintang adalah garis-garis yang sejajar dengan khatulistiwa. Akibatnya garis ini dinamakan juga garis paralel. Ada beberapa garis lintang istimewa, yaitu:

1. Garis khatulistiwa, garis equator, memiliki nilai lintang 0 Derajat.
2. Garis balik matahari baik di utara maupun di selatan, memiliki nilai $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LU (*tropic of cancer*) dan $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LS (*tropic of capricorn*).
3. Garis Lingkaran kutub, baik di utara maupun di selatan. Memiliki nilai $66\frac{1}{2}^{\circ}$ LU disebut Lingkaran Kutub Utara, dan $66\frac{1}{2}^{\circ}$ LS disebut Lingkaran Kutub Selatan.
4. Titik kutub, merupakan titik lintang tertinggi dengan nilai 0 Derajat. Titik ini diberi nama Kutub Utara dan Kutub Selatan. 1° Lintang di Equator = 110,6 km, kutub 111,7 km kemudian biasanya dibulatkan: 1° ; 111 km. Letak lintang berpengaruh terhadap iklim sebuah tempat.

b) Garis bujur, longitude, garis meridian.

Garis bujur atau meridian merupakan garis-garis yang menghubungkan kutub utara dengan kutub selatan. Garis-garis meridian utama meliputi

1. Garis meridian 0° , disebut Meridian Utama atau Prime Meridian. Meridian dasar dari *ROYAL OBSERVATOR* di Greenwich London Inggris berdasarkan konferensi International tahun 1884. Garis 0° ke arah barat Greenwich disebut Bujur Barat, ke arah Timur disebut Bujur Timur.
2. Garis meridian 180° bertemu dan berimpit di Samudra Pasifik dan Selat Bearing. Garis ini disebut sebagai garis tanggal internasional atau International Date Line, hari-hari dimulai dan berakhir di daerah ini, ke arah barat meloncat satu hari, ke arah timur mundur satu hari.
 $1' = 60 \text{ menit} / 60''$, $1'' = 60 \text{ detik} / 60'''$.

7. Legenda

Legenda merupakan keterangan tentang simbol-simbol. Legenda merupakan kunci yang penting sekali pada peta karena menyajikan keterangan tentang berbagai simbol yang digunakan. Simbol hendaknya digambar dengan tepat sesuai ukurannya maupun penggambarannya. Fungsi legenda membantu pembaca peta supaya tidak salah dalam menafsirkan isi sebuah peta.

8. Tahun pembuatan peta dan pembuat peta

Tahun pembuatan peta perlu dicantumkan karena memiliki fungsi untuk mengetahui kapan peta tersebut dibuat dan untuk mengetahui perubahan-perubahan isi peta di tahun-tahun yang akan datang. Pembuat peta dicantumkan untuk mengetahui keabsahan sebuah peta.

9. Simbol peta

Simbol peta adalah tanda-tanda konvensional yang umum digunakan untuk mewakili keadaan yang sebenarnya dan terletak di dalam peta. Jenis-jenis simbol peta:

a) Menurut sifatnya simbol dibagi menjadi:

1. Simbol yang bersifat Kualitatif. Simbol ini hanya memberikan perbedaan antara yang satu dengan yang lain.

Contoh:

----- = jalan setapak

===== = jalan kereta api

2. Simbol yang bersifat Kuantitatif. Simbol ini disamping memberikan perbedaan juga memberikan keterangan jumlah, dan biasanya digunakan pada peta-peta khusus, misal: pada peta statistik.

b) Menurut bentuknya simbol dibagi menjadi:

1. Simbol Garis (*Line Symbol*), misalnya garis kontur.
2. Simbol Titik (*Dot Symbol*).
3. Simbol Wilayah (*Area Symbol*).

c) Secara garis besar dalam kartografi simbol dibagi menjadi:

Simbol Konvensional. Simbol ini sesuai dengan aturan tertentu sehingga semua orang mengetahui tanpa melihat pada legenda. Contoh:

1. Laut dengan warna biru.
2. Jalan raya dengan tanda garis merah.
3. Pegunungan dengan warna coklat.

d) Simbol Inkonvensional. Simbol ini dibuat berbeda-beda sesuai dengan kemauan pembuat peta sehingga harus melihat pada legenda.

e) simbol warna Peta. Memberikan ciri tentang keadaan obyek tertentu.

Contoh: Warna biru mencirikan lautan (perairan).

1. Warna hijau mencirikan daratan rendah.
2. Warna kuning mencirikan dataran tinggi.
3. Warna merah mencirikan bentang hasil budidaya manusia.
4. Warna putih mencirikan puncak pegunungan bersalju.
5. Warna coklat mencirikan pegunungan.

f) Berdasarkan skalanya dapat dibagi 5:

1. Peta Kadaster / Peta teknik skala 1:100 – 1:5000 Digunakan untuk membuat peta luas tanah, sertifikat tanah
2. Peta skala besar 1:500 – 1:250.000 Digunakan untuk membuat peta yang sempit, desa, kecamatan, kota
3. Peta skala sedang 1:250.000 – 1:500.000 Digunakan membuat peta propinsi.
4. Peta skala kecil 1:500.000 – 1:1.000.000 Digunakan untuk membuat peta Negara-negara
5. Peta skala geografis skala lebih dari 1:1.000.000 Digunakan membuat peta benua, kawasan, peta dunia (Cosa Rinaldy Ardiananda, 2018).

II.X Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan menggunakan pustaka yang diperoleh dari jurnal-jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan. Berikut adalah penelitian yang dijadikan referensi dalam penelitian.

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

| N O | Peneliti/Penulis | Judul | Hasil |
|--------|---|--|--|
| 1 | Dwi Yanti, Indri Megantara, Muhamad Akbar, Sabila Meiwanda, Syauqi Izzul M, Dede Sugandi, dan Riki Ridwana (2020) | Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran Melalui Citra Landsat 8 | Kerapatan vegetasi dapat dianalisis dengan metode K-Means pada citra digital, menghasilkan lima kelas kerapatan. Akurasi peta hanya 25%, jauh di bawah standar USGS (85%) karena kurangnya pengalaman, keahlian, dan pengambilan sampel yang tidak proporsional. |

| | | | |
|---|--|--|---|
| 2 | Nirmawana Simarmata, Ketut Wikantika, Trika Agnestasia Tarigan, Muhammad Aldyansyah, Rizki Kurnia Tohir, Afi Fauziah, Yustika Purnama (2021) | ANALISIS TRANSFORMASI INDEKS NDVI, NDWI DAN SAVI UNTUK IDENTIFIKASI KERAPATAN VEGETASI MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL DI PESISIR TIMUR PROVINSI LAMPUNG | Analisis citra Sentinel dengan NDVI, SAVI, dan NDWI menunjukkan dominasi kerapatan tinggi pada NDVI (46.975,96 Ha), kerapatan sangat jarang pada SAVI (48.775,18 Ha), dan kerapatan rendah pada NDWI (27.442,26 Ha). Uji akurasi menghasilkan nilai 83,33% berdasarkan 30 sampel uji. 40 |
| 3 | Dwi Hayati, Sri Yulianto Joko Prasetyo.(2018) | Prediksi Spasial Wilayah Resiko Tanah Longsor Di Jawa Tengah Berdasarkan SAVI, OSAVI, DVI, NDVI Menggunakan Krigging. | Kejadian longsor menunjukkan korelasi dengan indeks vegetasi (DVI, NDVI, SAVI, OSAVI) yang rendah, mencerminkan minimnya tutupan lahan. Kabupaten Wonosobo dan Magelang tergolong rawan tinggi, Banjarnegara sedang, serta Kebumen dan Purworejo rendah.. |

Tabel 2.5 Penelitian terhadap (Lanjutan)

| | | | |
|---|--|---|---|
| 4 | Arnas Hardianto, Pegita Urmala Dewi, Taufiq Feriansyah, Novia Fadillah Sekar Sari, dan Nadifa Salsabila Rifiana. (2021). | Pemanfaatan Citra Landsat 8 Dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung) | Berdasarkan data hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa sebaran nilai NDVI di Kota Bandar Lampung pada tahun 2013 berada pada rentang -0,38 sampai 0,79 dengan klasifikasi vegetasi tidak rapat seluas 5987,97 Ha, vegetasi cukup rapat seluas 5296,77 Ha, vegetasi rapat seluas 5269,41 Ha, non- |
|---|--|---|---|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | vegetasi seluas 950,76 Ha, awan dan air seluas 15,57 Ha. |
|--|--|--|--|

TODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahapan pelaksanaan penelitian, mulai dari pengumpulan dan pengolahan data citra Landsat 8, penerapan algoritma NDVI dan SAVI, hingga proses klasifikasi kerapatan vegetasi. serta metode uji validasi hasil berupa groundcheck guna mengukur tingkat akurasi model yang dihasilkan.

III.I Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena kualitas hubungan-hubungannya, tujuannya untuk mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori dan atau hipotesa yang berkaitan dengan fenomena. Penelitian ini menggunakan studi kasus untuk menganalisis hasil klasifikasi metode NDVI dan SAVI pada data yang diperoleh dengan data hasil *Groundcheck*. Penilaian kuantitatif terdiri dari metode pengumpulan, metode pengolahan dan metode analisis yang selanjutnya akan dijelaskan sebagai berikut.

III.I.I Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer. Data primer merupakan sumber data yang diperoleh peneliti secara langsung melalui observasi atau eksperimen. Data primer biasanya diperoleh dengan survei lapangan yang menggunakan semua metode pengumpulan data orisinal. data primer dapat didefinisikan sebagai data yang dikumpulkan dari sumber-sumber asli, data primer dikumpulkan hasil wawancara dengan pengusaha/ pengrajin industri kecil

dan berbagai pihak yang telah dipilih menjadi sampel atau responden. Data tersebut berupa Data Koordinat Klasifikasi dari hasil *Groundcheck*.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Data primer

Data primer yaitu data hasil pengambilan titik sampel dilapangan yang dilakukan menggunakan alat *GPS Handheld*, pengambilan titik sampel dilapangan menggunakan metode marking koordinat selama 1 hari untuk 1 metode NDVI dan SAVI. Dari metode marking koordinat tersebut didapatkan hasil berupa data titik koordinat dari setiap klasifikasi yang dihasilkan dari algoritma NDVI dan SAVI. yang kemudian dapat dilakukannya pengolahan data.

b) Data Sekunder

Adapun data sekunder yaitu data pendukung yang di perlukan saat pengolahan data, yaitu citra Landsat 8, Algoritma nilai indeks NDVI dan SAVI, data SHP Batas Administrasi Kota Samarinda, SHP Batas Administrasi Provinsi Kalimantan Timur.

III.I.II Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah pengolahan data secara elektronik. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan dua aplikasi yakni *QGIS* dan *ArcGIS*.

Pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Koreksi Radiometrik pada Citra

Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki nilai pixel citra agar sesuai dengan nilai sebenarnya. Kesalahan pada nilai pixel ini diakibatkan oleh adanya

gangguan dari atmosfer saat proses perekaman citra. Oleh karena itu proses koreksi radiometrik ini perlu untuk dilakukan. Pada pengolahan Citra menggunakan *QGIS*, proses ini akan menghasilkan citra yang minim atmosfer.

b. NDVI dan SAVI

Pada pengolahan NDVI dan SAVI untuk mengetahui nilai indeks kerapatan vegetasi menggunakan *ArcGIS*. Dengan memanfaatkan *spatial analyst tools*, mengolah indeks vegetasi NDVI dan SAVI dengan memasukkan rumus NDVI dan SAVI pada *raster calculator*. Hasil pengolahan ini berupa data raster yang di dalamnya terdapat nilai-nilai indeks vegetasi.

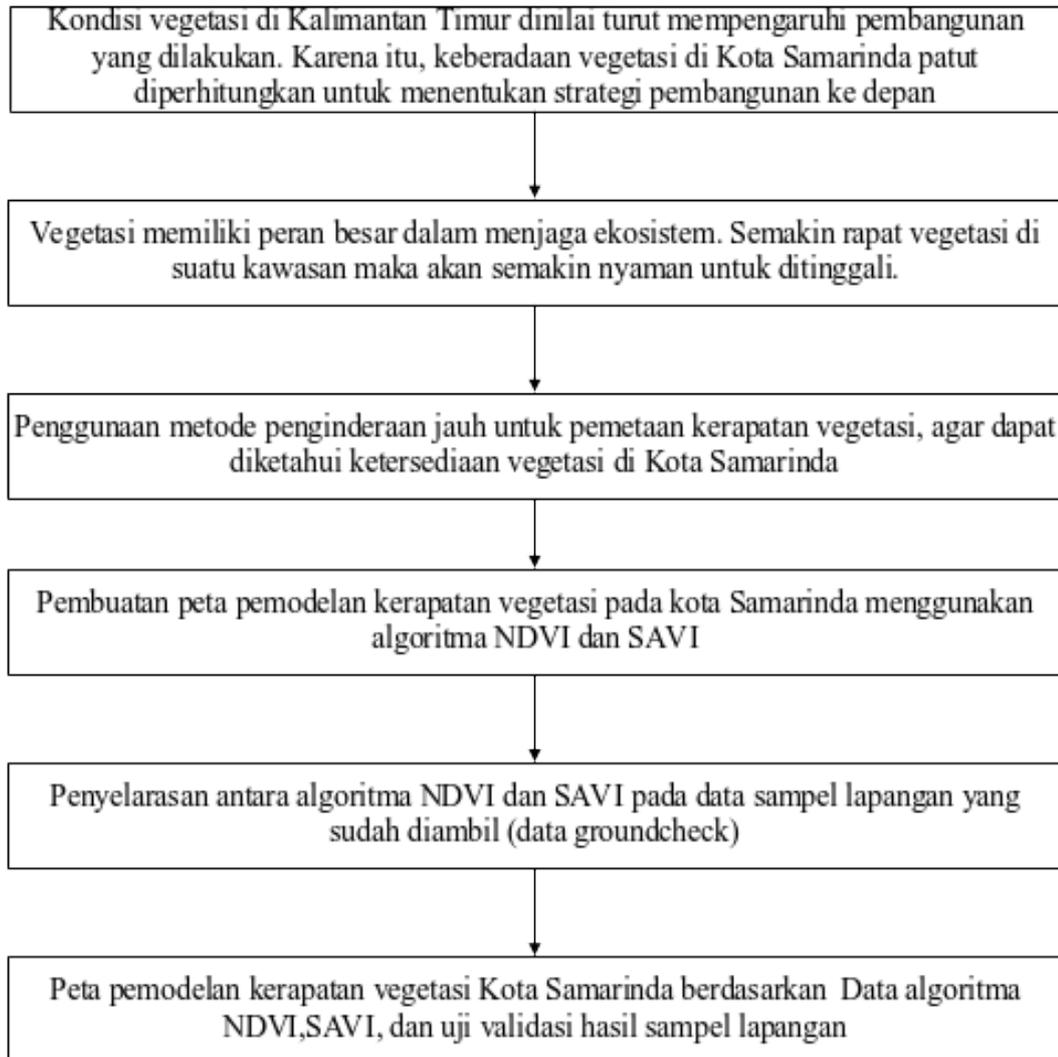
III.I.III Metode Analisis

Analisis ini dilakukan dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori dan kemudian menjabarkan ke dalam unit-unit. Dari hasil tersebut kemudian dibuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Pada penelitian ini, tahapan proses yang dilakukan adalah melakukan analisis terhadap hasil klasifikasi NDVI dan SAVI. Klasifikasi ini menggunakan 5 kelas berdasarkan klasifikasi nilai NDVI dan SAVI. Pada hasil klasifikasi, diketahui rentang nilai indeks vegetasi NDVI dan SAVI, kemudian menganalisis lanjut untuk mengetahui persentase dan luasan lahan pada masing-masing kelas indeks vegetasi. Pemodelan NDVI dan SAVI juga dijabarkan hasil nilai indeks vegetasi, hasil klasifikasi, dan visualisasinya.

III.II Kerangka Pemikiran

Adanya pemanfaatan citra landsat 8 untuk identifikasi kerapatan vegetasi suatu kawasan, penelitian ini melakukan kajian terhadap metode NDVI yang sangat umum digunakan pada beberapa penelitian yang terdahulu dan terdapat

kekurangan pada penggunaan metode NDVI dalam mendeteksi indeks vegetasi yang hanya pada kanopi (lapisan atas daun) dan tidak dapat mendeteksi lapisan bawah daun ataupun tanaman yang berada dibawah. Dengan adanya hal tersebut, penelitian ini menggunakan metode SAVI sebagai pengembangan dari metode NDVI yang mana pada metode SAVI pada perhitungannya menggunakan rumus L yang berarti pencerahan latar belakang tanah dengan nilai (0,5), sedangkan pada metode NDVI menggunakan band *red*. Band untuk perhitungan indeks vegetasi dengan metode NDVI dan SAVI. Kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 6 Kerangka Pemikiran

III.III Operasionalisasi Penelitian

Operasionalisasi dalam penelitian ini terdiri dari lokasi penelitian, alat dan bahan penelitian, serta rancangan penelitian. Lokasi penelitian adalah subjek tempat kegiatan penelitian dilaksanakan. Data dan peralatan penelitian adalah data dan media yang digunakan pada penelitian. Rancangan penelitian merupakan suatu proses atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.

III.III.I Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada tugas akhir ini berlokasi di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi penelitian tersaji pada Gambar 2.6 yang menggunakan batas-batas penelitian *Area of Interest* (AOI).



Gambar 2.7 Lokasi Penelitian

III.III.II Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Batas Administrasi Kota Samarinda

Data ini digunakan untuk mengetahui batas administrasi wilayah Kota Samarinda yang akan dijadikan penelitian. Adapun penentuan batas wilayah, baik desa atau kelurahan tidak hanya menyangkut ruang. Data administrasi Kota

Samarinda yang didapatkan dari website <https://www.indonesia-geospasial.com/2020/05/download-data-peta.html>.

2. Citra Landsat 8

Citra landsat 8 yang digunakan pada penelitian ini untuk mengklasifikasikan metode NDVI dan SAVI untuk mendapatkan nilai indeks vegetasi yang akan dilakukan pemodelan sesuai klasifikasi dan melakukan *groundcheck* sesuai dengan pengklasifikasian yang telah dilakukan. Citra Landsat – 8 yang didapatkan dari laman *USGS Earthexplore* <https://earthexplorer.usgs.gov>

Tabel 2.6 Citra yang digunakan pada penelitian

| No. | Nama | Citra | Tahun |
|-----|---|-----------|-------|
| 1. | RT_LC08_L2SP_116060_20231217_20240103_02_T1_SR_B4 | Landsat 8 | 2024 |
| 2. | RT_LC08_L2SP_116060_20231217_20240103_02_T1_SR_B5 | Landsat 8 | 2024 |

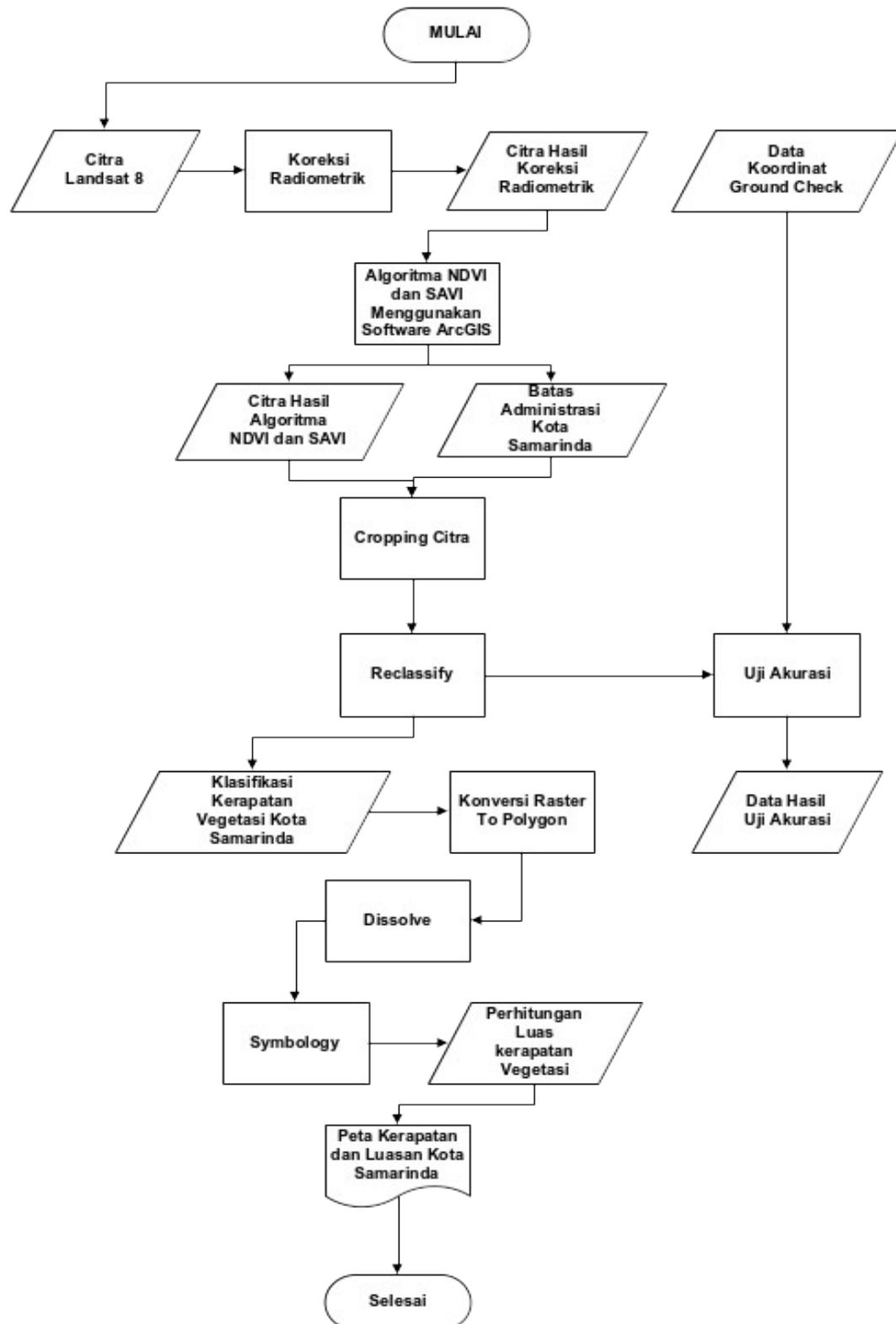
III.IV Rancangan Penelitian

Rencana menyeluruh dari penelitian yang dilakukan disajikan dalam bentuk rancangan penelitian. Rancangan penelitian merupakan pengembangan dari kerangka pemikiran. Pengembangan kerangka berpikir diwujudkan dalam bentuk diagram alir penelitian yang diawali dari pengidentifikasian masalah yang terjadi, kemudian studi literatur, proses pengumpulan data, pengolahan data, analisis data hingga proses pengambilan kesimpulan dan pembuatan laporan penelitian.

Identifikasi masalah dan studi literatur merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Berawal dari latar belakang masalah untuk mengetahui kerapatan vegetasi yang mana akusisinya menggunakan Citra Landsat 8, kemudian mengidentifikasi metode yang akan digunakan. Metode NDVI Metode yang akan diteliti pengembangannya yaitu metode NDVI dan SAVI. Adapun rancangan

penelitian yang telah disusun oleh penulis, secara rinci disajikan dalam diagram alir sebagai berikut.

Rancangan dalam penelitian ini adalah pada gambar berikut:



Gambar 2.8 Diagram Alir

III.IV.I Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori-teori yang diaplikasikan dalam identifikasi indeks vegetasi menggunakan Citra Landsat 8 dengan metode NDVI dan SAVI. Proses identifikasi metode penelitian dilakukan dengan cara membaca laporan penelitian dan jurnal sebelumnya serta menganalisis dan mengkaji permasalahan pada lokasi penelitian. Dengan mengetahui metode dan analisis yang tepat maka permasalahan yang terjadi dapat diselesaikan dengan baik dan benar. penelitian yang dilakukan ini juga tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan perbandingan dan kajian.

III.IV.II Akuisisi Data

Tahap akuisisi data primer dilakukan untuk mendapatkan data-data yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun data yang digunakan adalah batas administrasi Kota Samarinda, Citra Landsat 8 serta data koordinat hasil *Groundcheck* pada klasifikasi menggunakan metode NDVI dan SAVI. Data tersebut didapatkan dari hasil klasifikasi dengan metode NDVI dan SAVI yang dilakukan pada citra landsat 8 dengan rumus yang dihitung menggunakan *tools raster calculate* pada *software ArcGIS*. Data *groundcheck* di akuisisi dengan pengambilan koordinat menggunakan *GPS Handheld*, akuisisi data *groundcheck* menyesuaikan klasifikasi indeks vegetasi yang telah dilakukan analisis indeks vegetasi menggunakan metode NDVI dan SAVI.

III.IV.III Tahap Pengolahan Data

Pada pengolahan indeks vegetasi NDVI dan SAVI menggunakan perangkat lunak yaitu *ArcGIS*. Dengan tahapan sebagai berikut:

a. *Normalize Difference Vegetation Index (NDVI)*

Tahapan algoritma NDVI ini untuk menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman menggunakan software ArcGIS. Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band merah dan band NIR (*Near-Infrared Radiation*) yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi. Algoritma NDVI didapat dari rasio antara band merah dan band inframerah dekat dari citra penginderaan jauh, dengan begitu indeks “kehijauan” vegetasi dapat ditentukan. Menggunakan *tools raster Calculator* pada *map algebra* yang berada di *ArcToolbox spatial analyst* Memasukan rumus NDVI yang sesuai dengan citra (NDVI = NIR – RED/ NIR + RED)

b. *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*

Algoritma SAVI ini menggunakan software ArcGIS. SAVI merupakan algoritma pengembangan dari NDVI dengan menekan pengaruh latar belakang tanah pada tingkat kecerahan kanopi. Metode SAVI menggunakan band 4 dan band 5. Menggunakan *tools raster Calculator* pada *map algebra* yang berada di *ArcToolboxs spatial analyst* Memasukan rumus SAVI yang sesuai dengan citra $(1 + L) \times (NIR - RED) / (NIR + RED)$

c. *Reclassify*

Reclassify ini untuk pembagian sesuatu menurut kelas – kelas kerapatan vegetasi dan untuk menentukan luasan kerapatan vegetasi. Dari data ini mendapatkan klasifikasi dan luasan indeks vegetasi yang akan digunakan pada pengolahan data *Groundcheck*.

Setelah pengolahan citra landsat 8 untuk nilai indeks vegetasi dengan metode NDVI dan SAVI pada aplikasi *ArcGIS*. Dengan tahapan sebagai berikut:

6. NDVI dan SAVI

Hasil proses NDVI dan SAVI pada aplikasi ArcGIS. Dengan menggunakan *spatial analys tools – raster calculator*, akan menghasilkan raster hasil NDVI dan SAVI.

7. Klasifikasi NDVI dan SAVI

Pada hasil raster NDVI dan SAVI akan diolah untuk dilakukan klasifikasi. Klasifikasi ini bertujuan untuk mendapatkan rentang nilai indeks vegetasi, dan visual hasil klasifikasi nilai NDVI dan SAVI. Klasifikasi ini menggunakan *spatial analys tools – reclassify* pada ArcGIS.

III.IV.IV Tahap Analisis Data

Pada tahap analisis data, hasil klasifikasi NDVI dan SAVI kemudian dibuatkan table untuk mengetahui nilai indeks vegetasi dan luasan antara kedua metode tersebut. Tabel tersebut berisikan informasi pengembangan dari NDVI ke metode SAVI yaitu: nilai indeks untuk NDVI dan SAVI, nilai kelas klasifikasi NDVI dan SAVI, visualisasi NDVI dan SAVI, serta persentase kerapatan vegetasi dan luasan lahan pada masing-masing kelas klasifikasi.

III.IV.V Tahapan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Penarikan kesimpulan adalah usaha untuk mencari atau memahami makna penjelasan dan alur sebab akibat dari analisis yang dilakukan.

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara mereduksi data, menyajikan data serta verifikasi data dari penelitian yang kemudian disajikan dalam bentuk narasi.

ASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah seluruh tahapan pengumpulan dan pengolahan data diselesaikan, maka pada bab ini disajikan hasil pemodelan kerapatan vegetasi serta analisis kesesuaiannya berdasarkan klasifikasi indeks vegetasi dan uji validasi di wilayah Kota Samarinda.

IV.I Hasil

Setelah melakukan tahapan dari pengumpulan data, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data dimulai dengan mengoreksi citra satelit kemudian memotong citra sesuai batas administrasi daerah penelitian. Lalu melakukan perhitungan nilai indeks vegetasi yang sesuai dengan algoritma pada *tools raster calculator* di *ArcGIS*. Hasil dari penelitian ini berupa data ketersediaan vegetasi yang kemudian dianalisis kesesuaiannya berdasarkan rentang klasifikasi dan uji validasi vegetasi di Kota Samarinda.

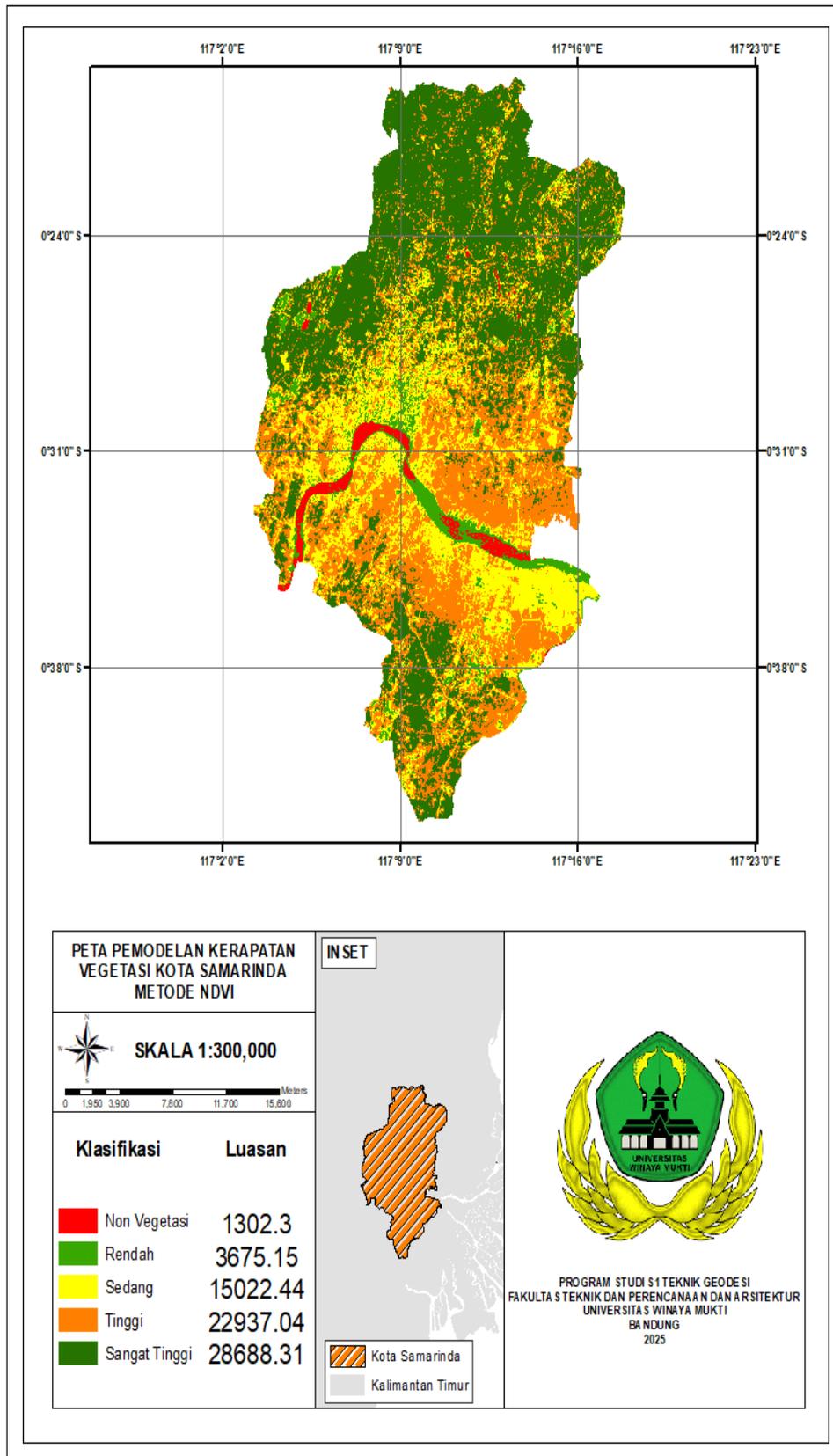
IV.I.I Hasil Pemodelan kerapatan vegetasi pada NDVI dan SAVI

Pada pengolahan data pemodelan citra landsat 8 2024 ini menggunakan metode NDVI dan SAVI dengan nilai algoritma yang sudah tersedia pada penelitian terdahulu.

A. Peta kerapatan vegetasi metode NDVI

Hasil peta pemodelan kerapatan vegetasi di kota Samarinda dengan menggunakan menggunakan metode NDVI (*Normalize Difference Vegetatiton Index*) pada citra satelit landsat 8 tahun 2024. Peta pemodelan kerapatan vegetasi Kota Samarinda dihasilkan dari proses pengolahan pada citra landsat 8 dengan

menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Klasifikasi NDVI terdiri dari 5 kelas indeks kerapatan antara lain tidak ada vegetasi, rendah, agak rendah, sedang, agak tinggi, dan tinggi. Nilai rentang klasifikasi NDVI Kota Samarinda memiliki rentang nilai minimal antara - 1 sampai nilai maksimal 1, nilai berdasarkan rentang klasifikasi NDVI dapat dilihat pada tabel 2.1. Peta hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2024 dapat dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Peta kerapatan vegetasi metode NDVI

Tabel 2.7 Luasan dan Persentase vegetasi metode NDVI

| Kelas | | | | |
|-------|---------------|----------------|--------------|-------------|
| No. | Kerapatan | Nilai Interval | Persentase % | Luasan (Ha) |
| 1. | Non Vegetasi | -1 - 0,12 | 1,82 | 1.302,3 |
| 2. | Rendah | 0,12 - 0,29 | 5,13 | 3.675,15 |
| 3. | Sedang | 0,29 – 0,52 | 20,97 | 15.022,44 |
| 4. | Tinggi | 0,52 - 0,71 | 32,02 | 22.937,04 |
| 5. | Sangat Tinggi | 0,71 - 1 | 40,05 | 28.688,31 |
| | | | Total | 71.625,24 |

Luas dari kerapatan vegetasi tersebut dihitung dengan menggunakan fitur *calculate geometry* pada *software ArcGIS*. Berdasarkan tabel (luasan dan persentase), untuk *Normalized difference vegetation index* (NDVI) dapat diketahui bahwa wilayah yang non vegetasi di Kota Samarinda yaitu seluas 1.302,3 *Ha*, vegetasi rendah seluas 3.675,15 *Ha*, vegetasi sedang seluas 15.022,44 *Ha*, vegetasi tinggi seluas 22.937,04 *Ha*, dan vegetasi Sangat tinggi seluas 28.688,31 *Ha*. Berdasarkan nilai persentase, Kota Samarinda memiliki wilayah non vegetasi sebesar 1,82% sedangkan untuk wilayah yang terdapat vegetasi apabila ditotalkan sebesar 98,17%. Adanya wilayah non vegetasi dapat diakibatkan oleh tingginya pembangunan infrastruktur di beberapa bagian Kota Samarinda tersebut atau

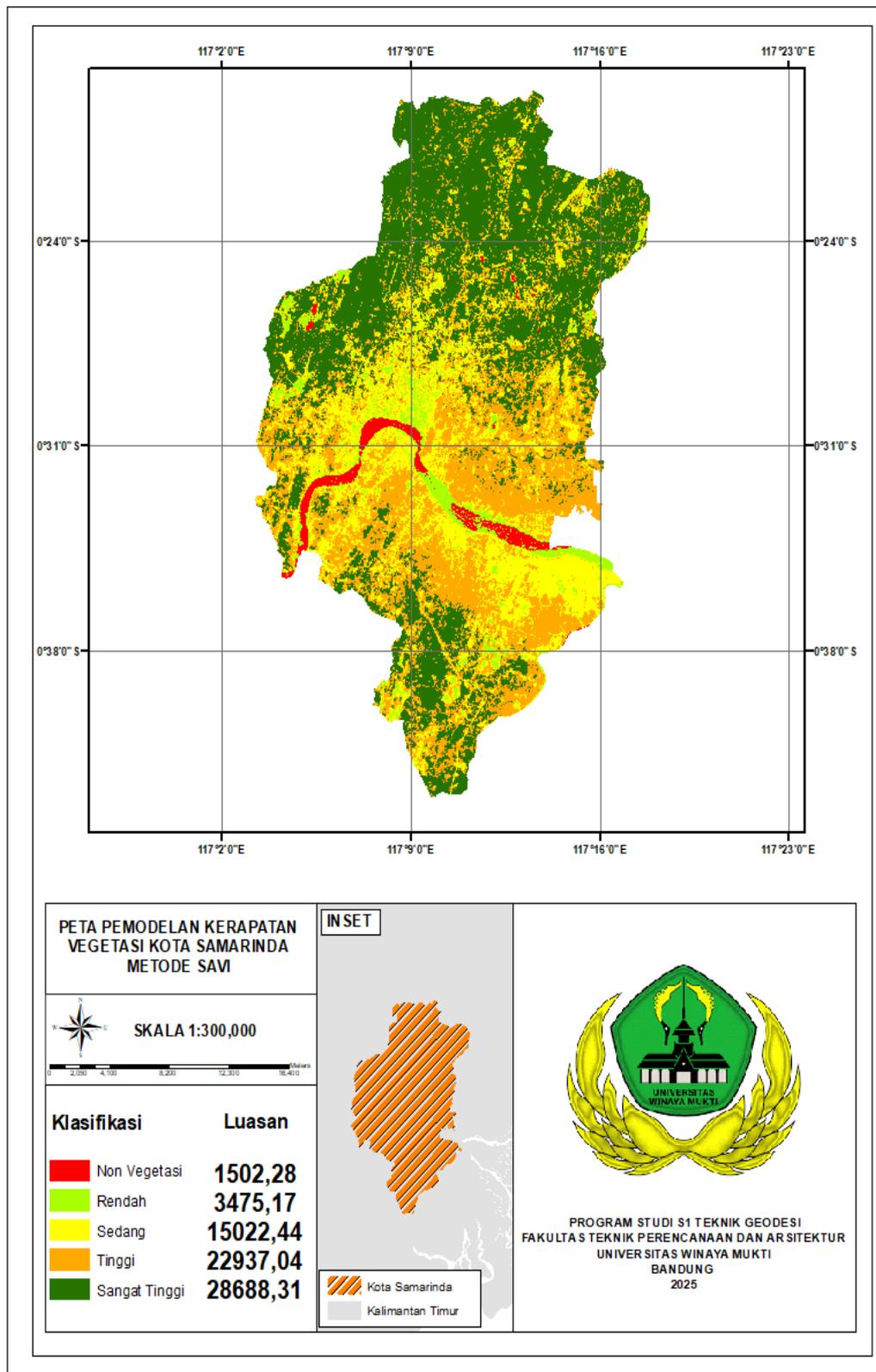
adanya lobang – lobang dipermukaan tanah yang belum ditutup kembali, untuk wilayah tersebut masih memiliki Tingkat pembangunan yang rendah.

B. Peta Kerapatan Vegetasi Metode SAVI

Hasil peta pemodelan kerapatan vegetasi di kota Samarinda beserta titik sampel klasifikasi dilapangan dengan menggunakan menggunakan metode SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*) pada citra satelit landsat 8 tahun 2024.

Peta pemodelan kerapatan vegetasi Kota Samarinda dihasilkan dari proses pengolahan pada citra landsat 8 dengan menggunakan metode *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI). Klasifikasi SAVI terdiri dari 5 kelas indeks kerapatan antara lain tidak ada vegetasi, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Nilai rentang klasifikasi SAVI Kota Samarinda memiliki rentang nilai minimal antara – 0,71 sampai nilai maksimal 1,38, Nilai berdasarkan rentang klasifikasi SAVI dapat dilihat pada tabel 2.2. Peta hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2024 dapat dilihat pada Gambar 2.10.

Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) sama dengan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) melalui proses koreksi radiometrik terlebih dahulu sebelum dilakukan proses transformasi *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI). Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki nilai pixel yang berubah akibat adanya gangguan pada atmosfer saat proses perekaman. Proses koreksi radiometrik ini dilakukan dengan bantuan *Software Quantum GIS* (QGIS).



Gambar 2.10 Peta kerapatan vegetasi metode SAVI

Tabel 2.8 Luasan dan Persentase vegetasi metode SAVI

| No. | Kelas | | | Luasan |
|-----|---------------|----------------|--------------|-----------|
| | Kerapatan | Nilai Interval | Persentase % | (Ha) |
| 1. | Non Vegetasi | - 0,71 | 2,10 | 1.502,28 |
| 2. | Rendah | - 0,29 - 0,26 | 4,85 | 3.475,17 |
| 3. | Sedang | 0,26 - 0,66 | 20,97 | 15.022,44 |
| 4. | Tinggi | 0,66 - 0,99 | 32,02 | 22.937,04 |
| 5. | Sangat Tinggi | 0,99 - 1,38 | 40,05 | 28.688,31 |
| | | | Total | 71.625,24 |

Luasan dari rentang klasifikasi tersebut dihitung dengan menggunakan fitur *Calculate Geometry* pada *ArcMap*. Berdasarkan Tabel 2.8 SAVI memiliki rentang klasifikasi yang berbeda dengan NDVI. NDVI dengan 5 klasifikasi dan SAVI dengan 5 klasifikasi. dapat diketahui bahwa wilayah yang tidak terdapat vegetasi di Kota Samarinda yaitu seluas 1.502,28 *Ha*, vegetasi rendah seluas 3.475,17 *Ha*, vegetasi sedang seluas 15.022,44 *Ha*, vegetasi tinggi 22.937,04 *Ha*, dan vegetasi sangat tinggi seluas 28.688,31 *Ha*. Berdasarkan nilai persentase, Kota Samarinda memiliki wilayah tidak bervegetasi yaitu 2,10%, sedangkan untuk wilayah yang terdapat vegetasi apabila di totalkan yaitu 97,89%. Adanya wilayah yang tidak terdapat vegetasi dapat diakibatkan oleh tingginya pembangunan infrastruktur di beberapa bagian Kota Samarinda tersebut atau adanya lobang – lobang di permukaan tanah yang belum ditutup kembali, untuk wilayah yang memiliki

tingkat vegetasi tinggi menandakan bahwa wilayah tersebut masih memiliki tingkat pembangunan yang rendah.

Kerapatan vegetasi di Kota Samarinda dengan metode NDVI dan SAVI memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Normalize Difference Vegetation Index (NDVI):

| No | Klasifikasi Vegetasi | Deskripsi Vegetasi |
|----|------------------------|--------------------------------|
| 1. | Tidak Ada Vegetasi | Air, Bangunan dan Tanah Kosong |
| 2. | Vegetasi Rendah | Rumput, Semak Jarang/Ringan |
| 3. | Vegetasi Sedang | Ladang, taman |
| 4. | Vegetasi Tinggi | Pohon Pendek, Hutan Kecil |
| 5. | Vegetasi Sangat Tinggi | Hutan Tegak, Kanopi Rapat |

Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI):

| No | Klasifikasi Vegetasi | Deskripsi Vegetasi |
|----|------------------------|--------------------------------|
| 1. | Tidak Ada Vegetasi | Air, Bangunan Dan Tanah Kosong |
| 2. | Vegetasi Rendah | Rumput, Semak Jarang/Ringan |
| 3. | Vegetasi Sedang | Ladang, taman |
| 4. | Vegetasi Tinggi | Hutan Tegak, Kanopi Rapat |
| 5. | Vegetasi Sangat Tinggi | Hutan Lebat, Kanopi Penuh |

Adanya klasifikasi ini dengan tujuan memberikan informasi dengan sistem digital yang tersedia, tidak ada vegetasi dengan artian tubuh air seperti sungai dll, vegetasi rendah dengan artian lahan vegetasi penutup tanah seperti pada jalan tanah, lapangan kosong, tanpa lapisan aspal atau paving, vegetasi sedang lahan vegetasi penutup berupa perkebunan, vegetasi, rerumputan, padang golf, dan alang – alang, vegetasi tinggi yaitu vegetasi berhutan, vegetasi agak rendah yaitu vegetasi semak sedang, Vegetasi agak tinggi yaitu vegetasi yang lumayan rapat berada di sekitaran rumah atau pembangunan infrastruktur seperti taman kota yang lumayan kerapatan vegetasinya.

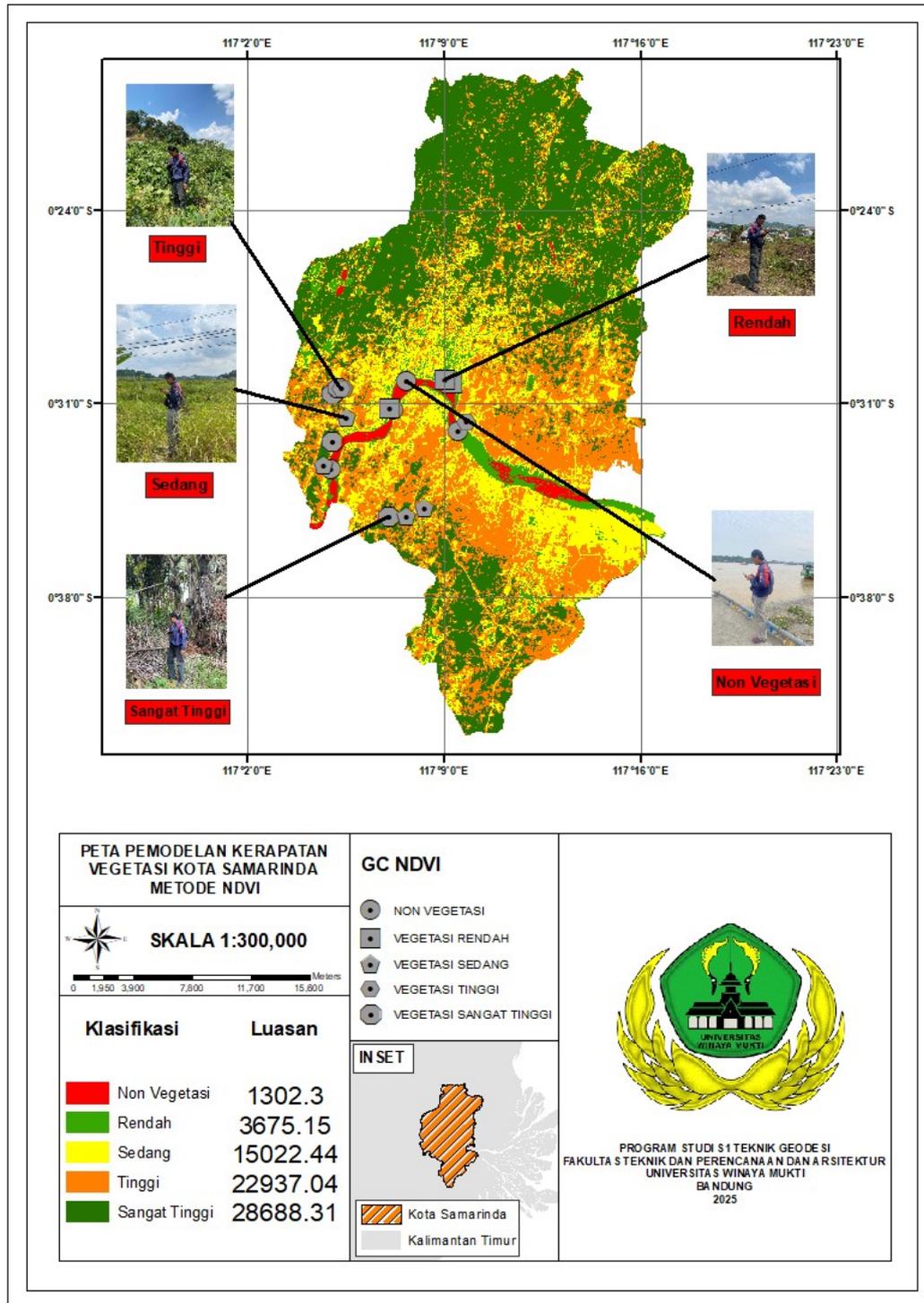
IV.I.II Peta Hasil *Groundcheck* Kerapatan Vegetasi Metode NDVI dan SAVI

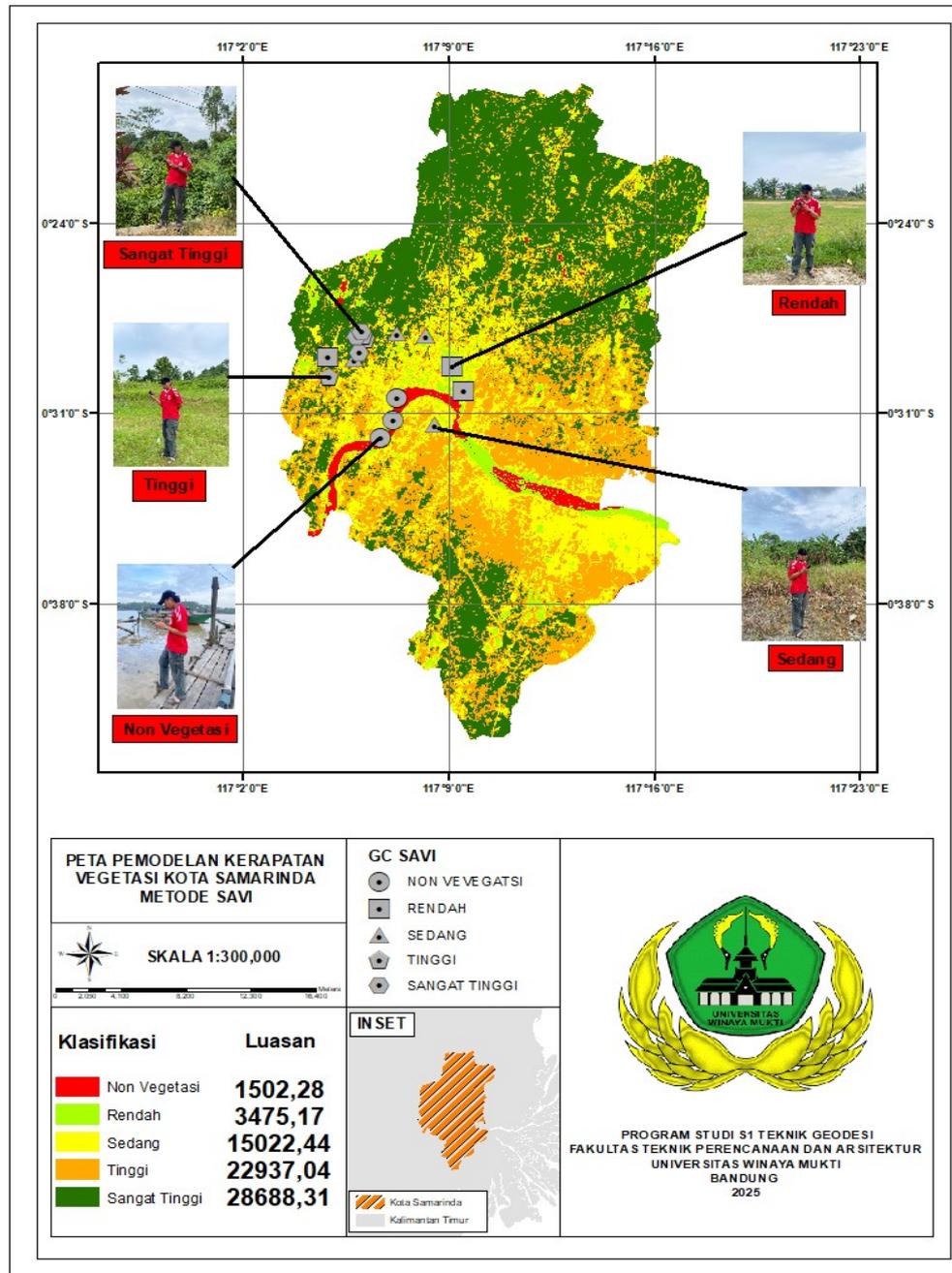
Berikut adalah peta hasil pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan metode NDVI dan SAVI beserta hasil *groundcheck* yang telah di aplikasikan pada citra landsat 8 tahun 2024 yang telah dilakukan pengolahan yang sesuai dengan algoritma.

A. *Groundcheck* dilakukan untuk menguji tingkat keakuratan secara visual dari hasil pembuatan peta pemodelan kerapatan vegetasi dengan menggunakan titik-titik kontrol lapangan. Sampel lapangan tersebut dilakukan melalui validasi data dengan *marking* titik koordinat. Sebelum melakukan *uji validasi*, peneliti mengambil sampel pada citra yang telah di klasifikasikan. Pengambilan titik sampel tersebut terdiri dari 3-4 titik koordinat untuk setiap kelas jenis klasifikasi dengan total 5 kelas untuk NDVI dan 5 kelas untuk SAVI, maka jumlah titik sampel secara keseluruhan untuk peta kerapatan vegetasi metode NDVI dan SAVI adalah 37 titik sampel yang tersebar secara

merata di Kota Samarinda. Peta titik sampel metode NDVI dan SAVI tahun 2024 dapat dilihat pada Gambar 2.11 dan 2.12.

Dalam proses *groundcheck*, titik-titik pengamatan di lapangan digunakan untuk memverifikasi hasil interpretasi NDVI dan SAVI. Informasi ini penting





Gambar 2.12 Peta titik sampel kerapatan vegetasi metode SAVI

IV.II Hasil Uji Validasi Lapangan Metode NDVI dan SAVI

Hasil klasifikasi pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan citra satelit landsat 8 dengan melakukan uji akurasi data lapangan mendapatkan nilai *Overall*

Accuracy 80% untuk klasifikasi NDVI, Dan nilai *Overall Accuracy* 81% untuk klasifikasi SAVI. Secara lengkap hasil *Overall Accuracy* data lapangan dapat dilihat pada tabel 2.9 dan 2.10.

| Kelas | Sampel Lapangan | | | | | Jumlah Sampel | Akurasi Pembuat |
|------------------|-----------------|-----|---|------|---|---------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.666666667 |
| 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0.666666667 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| Total Sampel | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 15 | |
| Akurasi Pengguna | 1 | 0.6 | 1 | 0.75 | 1 | | |
| Overall Accuracy | 80% | | | | | | |

Tabel 2.9 *Overall Accuracy* metode NDVI

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2.9 dan 2.10, klasifikasi pemodelan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan metode NDVI dan SAVI mendapatkan hasil yang sangat baik karena nilai persentase yang dimiliki diatas 80% untuk akurasi keseluruhan, Dari hasil klasifikasi yang dilakukan terdapat 5 kelas untuk NDVI dan 5 kelas untuk SAVI.

Tabel 2.10 *Overall Accuracy* metode SAVI

| Kelas | Sampel Lapangan | | | | | Jumlah Sampe l | Akurasi Pembuat |
|------------------|-----------------|--------------|---|---|----------------|-------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 6 | 0.66666666 7 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 0.75 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Total Sampel | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 16 | |
| Akurasi Pengguna | 0.66666 7 | 0.66666 7 | 1 | 1 | 0.6666666 7 | | |

Overall Accuracy 81%

kerapatan vegetasi di Kota Samarinda yaitu tidak ada vegetasi, rendah, lahan agak rendah, sedang, agak tinggi, tinggi dan sangat tinggi. Hasil klasifikasi pemodelan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan metode NDVI dan SAVI pada Citra Landsat 8 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.7 dan 2.8 yang menunjukkan luas Kota Samarinda sebesar 71.625,24 *Ha* untuk NDVI dan 71.625,24 *Ha* untuk SAVI.

Berdasarkan hasil penelitian pemodelan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan metode NDVI dan SAVI pada citra Landsat 8 tahun 2024, maka pada bab ini disampaikan kesimpulan utama dari temuan penelitian serta saran untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya

V.I Kesimpulan

Berdasarkan penelitian Pemodelan Kerapatan Vegetasi Di Kota Samarinda Menggunakan Metode NDVI dan SAVI Pada Citra Landsat – 8 tahun 2024 sebagai berikut:

1. Peta pemodelan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan metode NDVI dan SAVI dibuat menggunakan skala 1 : 300.000 untuk NDVI dan 1 : 300.000 untuk SAVI. Berdasarkan hasil pemodelan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda pada citra Landsat - 8 dengan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI), untuk identifikasi kerapatan vegetasi pada algoritma NDVI didominasi kelas kerapatan tinggi pada nilai interval -1 – 1 dengan seluas 28.688,31 *Ha*, metode SAVI didominasi kelas kerapatan sangat tinggi pada nilai interval - 0,71 – 1,38 dengan seluas 28.688,31 *Ha*.
2. Hasil pemodelan kerapatan vegetasi di kota Samarinda mendapatkan nilai uji akurasi yang sangat baik, Pada hasil akurasi *Groundcheck* mendapatkan nilai *Overall Accuracy* : 80% untuk NDVI dan *Overall Accuracy* : 81% untuk SAVI, dengan nilai akurasi di atas 80% maka pemodelan kerapatan vegetasi di Kota Samarinda menggunakan metode *Normalize Difference Vegetation*

Index (NDVI) dan *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) pada Tahun 2024 dapat digunakan di Kota Samarinda.

V.II Saran

Dalam penelitian ini disadari masih terdapat banyak kekurangan oleh karena itu beberapa saran yang dapat penulis berikan berikut ini dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut :

1. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai pemodelan kerapatan vegetasi dengan menggunakan nilai indeks vegetasi yang lain agar dapat dilakukan perbandingan pada data yang dihasilkan.
2. Dalam melakukan penelitian ini sebaiknya memperhitungkan waktu perekaman citra dan mempertimbangkan menggunakan citra lainnya. Penelitian sebaiknya dilakukan pada pertengahan musim kemarau, hal ini untuk mendapatkan citra yang bebas atau minim dari tutupan awan.
- 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Beni raharjo, m. I. (2015). *Belajar arcgis dekstop 10, arcgis 10.2/10.3*. Banjarbaru: geosiana press.
- Charlie loyd, n. (2013, juni 14). *Landsat 8 bands*. Retrieved from putting landsat 8's bands to work: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/landsat-8-bands/>
- Cosa rinaldy ardiananda, c. S. (2018). *Modul geografi*.
- Dawamul arifin, n. E. (2018). Identifikasi tutupan lahan kota samarinda dengan memanfaatkan citra satelit landsat-8 dan algoritma ndvi. *Elipsoida*.
- Dwi yanti, i. M. (2020). Analisis kerapatan vegetasi di kecamatan pangandaran melalui citra landsat 8. *Jurnal geografi, edukasi dan lingkungan*.
- Esri. (2018). Arcgis 10.6.1. *Arcmap*.
- Huete, a. (1988). A soil adjusted vegetation index (savi). Remote sensing of environment. *University of technology sydney*.
- Indah sriwahyuni, e. R. (2019). Pengembangan bahan ajar elektronik menggunakan flip pdf professional pada materi alat-alat optik di sma. *Jurnal kumparan fisika*.
- Kurniawan. (2015). Penginderaan jauh. *Repository unisba*.
- Muhammad ari adha saputra, a. G. (2022). Pola distribusi ruang terbuka hijau terhadap temperatur wilayah kota samarinda. *Citizen*.
- Nanang noviantoro prasetyo, b. S. (2017, juli). Analisis perubahan kerapatan hutan menggunakan metode ndvi dan evi pada citra landsat - 8 tahun 2013 dan 2016. *Jurnal geodesi undip, vol 6 no.3, 21-27*.
- Nirmawana simarmata, k. W. (2021, desember). Analisis transformasi indeks ndvi, ndwi dan savi untuk identifikasi kerapatan vegetasi mangrove menggunakancitra sentinel di pesisir timur provinsi lampung. *Jurnal geografi, 70*.

- Rizky mulya sampurno, a. T. (2016). Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra landsat 8 operational land imager (oli) di kabupaten sumedang (land cover classification using landsat 8 operational land imager (oli) data in sumedang regency) . *Jurnal teknotan*.
- Siska wahyu andini, y. P. (2018). Analisis sebaran vegetasi dengan citra satelit sentinel menggunakan metode ndvi dan segmentasi (studi kasus: kabupaten demak). *Jurnal geodesi undip*.
- Somantri, I. (2009). Teknologi penginderaan jauh (remote sensing). *Pendidikan geografi upi*.
- Yusup, f. (2018). Jurnal ilmiah kependidikan. *Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif, vol.7 no.1*, 18-19.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Langkah Akuisisi Data Citra Landsat 8 Kota Samarinda Pada Website *USGS EARTH EXPLORER*

Adapun langkah – langkah proses *download* citra landsat 8 sebagai berikut :

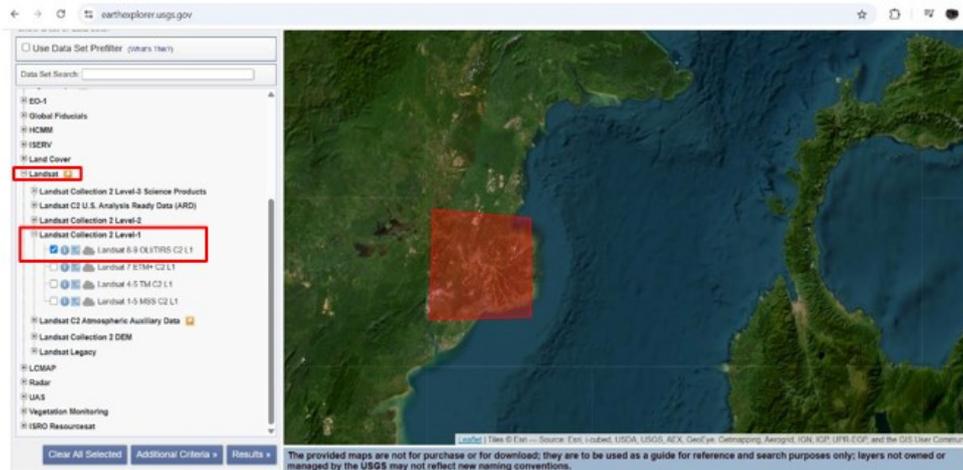
1. Buka website USGS → Login → Lalu klik search criteria.

The screenshot shows the USGS EROS Registration System login interface. At the top, there is a navigation bar with the USGS logo and links for 'EROS Registration System', 'Change Password', 'Help', 'Feedback', and 'Login'. Below this, a 'Sign In' section prompts users to enter their username and password. A 'WARNING TO USERS OF THIS SYSTEM' box is displayed below the login fields, containing a disclaimer about system monitoring and data security.

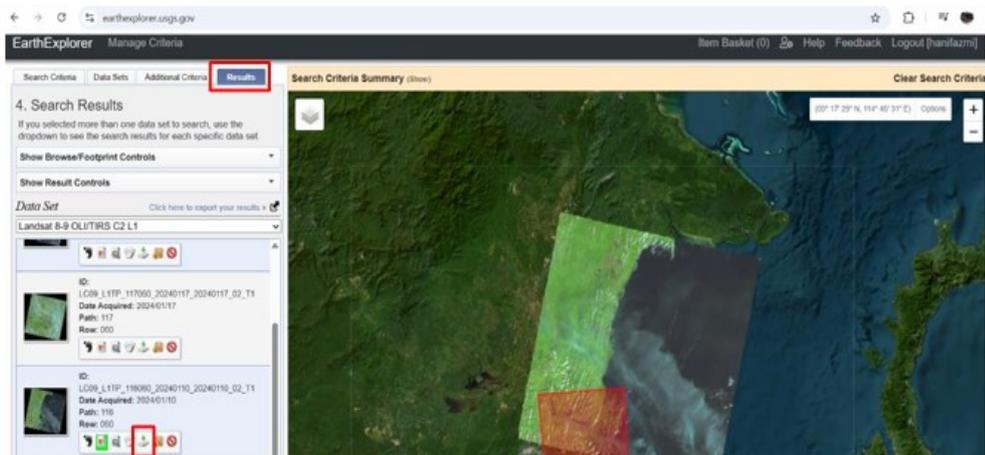
2. Pada kolom search criteria di isi dengan kriteria kota yang kita tuju →
Lalu bikin titik dan polygon pada wilayah yang kita tuju → dan kita mengatur waktunya perekaman tanggal, bulan, dan tahun pada citra pada kolom search from.

The screenshot displays the USGS Earth Explorer search criteria page. The '1. Enter Search Criteria' section is active, showing the 'Geocoder' field with 'Samarinda' entered. The 'Polygon' field shows four coordinates defining a search area. The 'Date Range' field shows 'Search from: 01/01/2024 to: 12/31/2024'. A map on the right shows the search area over a satellite image of Samarinda, with a red polygon and blue pins indicating the search boundaries.

- Klik data set → pilih landsat → pilih landsat collection 2 level-1 → lalu pilih landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1.



- Klik result untuk kita mencari citra yang sesuai kriteria yang sudah kita input pada langkah – langkah sebelumnya.



- Ketika sudah mendapatkan citra yang diinginkan maka citra siap di download → pilih product bundle untuk mendownload semua saluran atau band dari citra tersebut.

Landsat Collection 2 Level-1 Product Bundle

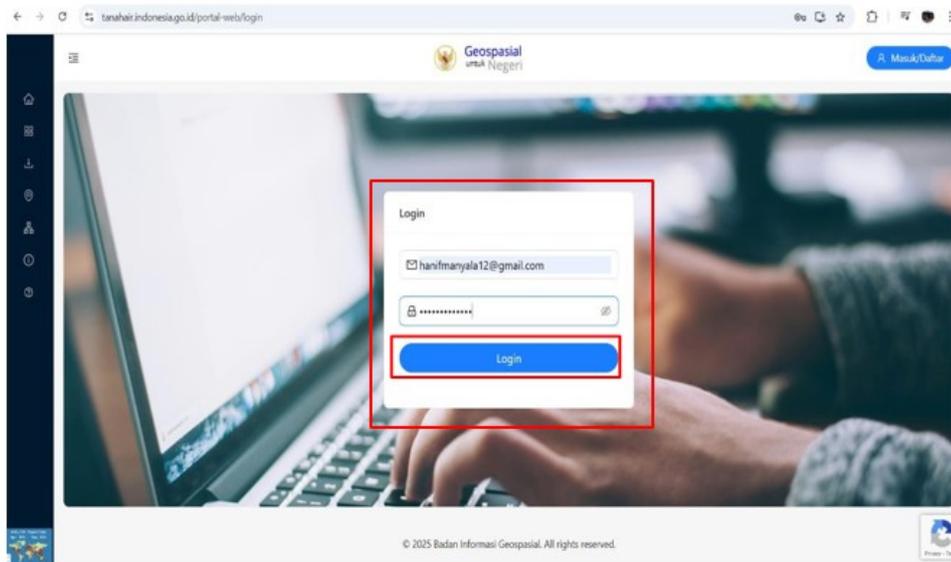
1.19 GiB Landsat Collection 2 Level-1 Product Bundle

The following items are available for individual download

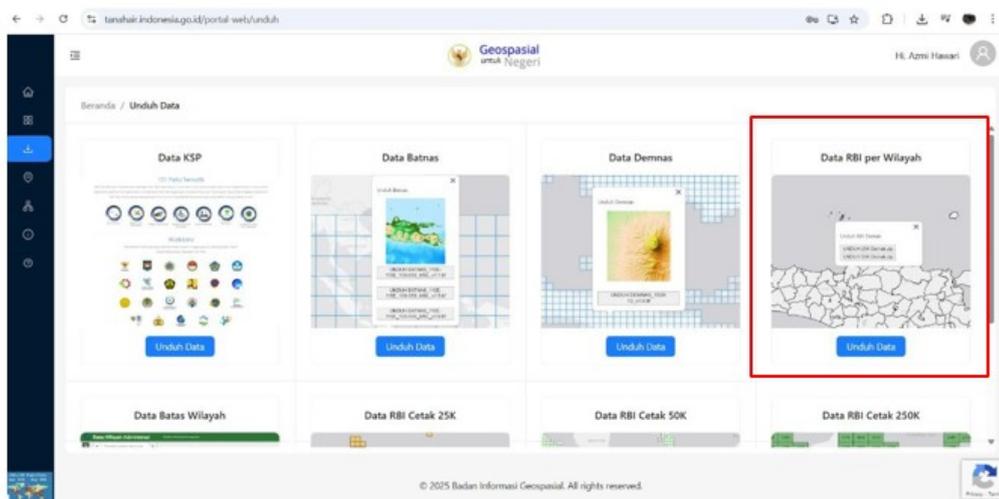
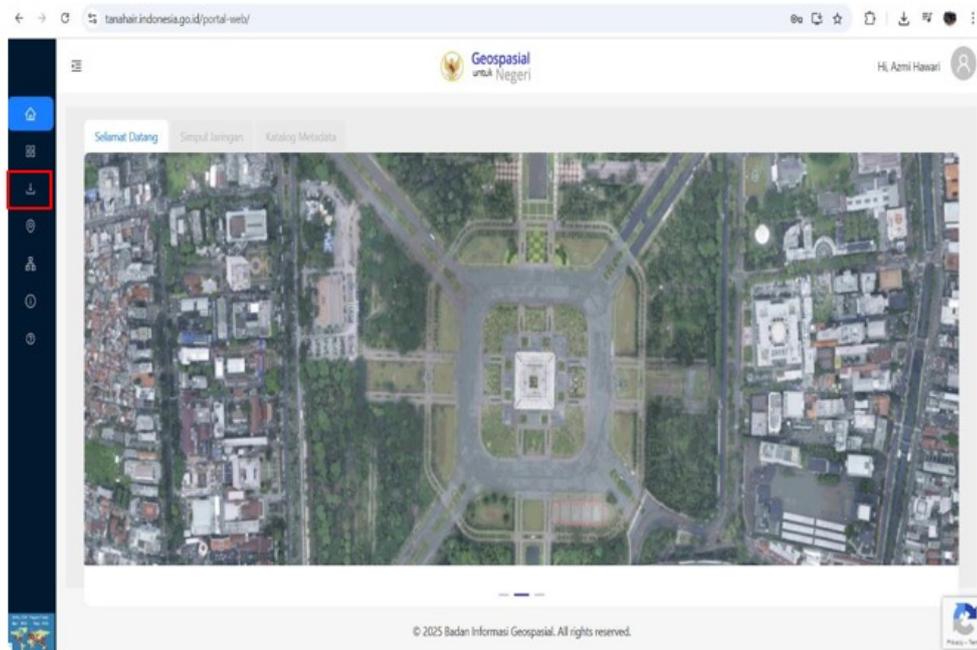
Lampiran 2 Langkah Akuisisi Data SHP wilayah administrasi Kota Samarinda

Adapun langkah – langkah proses *download* SHP Kota Samarinda sebagai berikut :

1. Buka website Inageospasial → Login → Lalu klik login.



2. Pada beranda → klik kolom unduh data → lalu pilih data RBI per wilayah.



3. Pada menu Lokasi → pilih Lokasi yang di inginkan → klik pada titik lokasi yang dipilih dan sesuaikan dengan kebutuhan → lalu unduh.

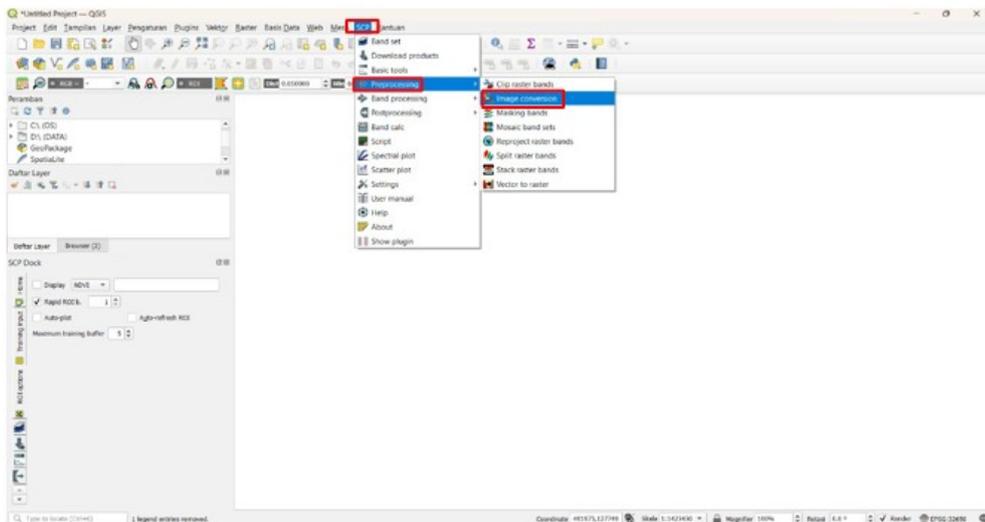
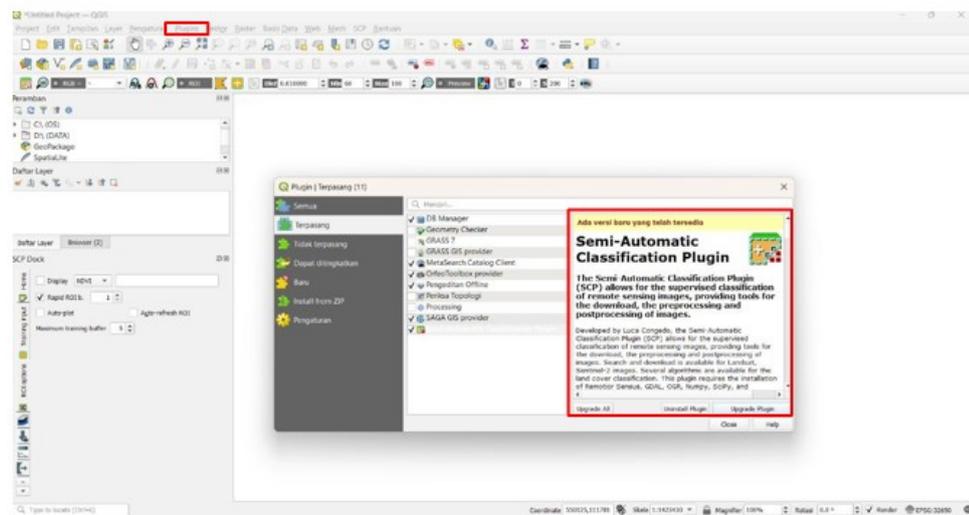


| Name | Date modified | Type | Size |
|--|------------------|--------------------|--------|
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.cpg | 27/02/2024 21.01 | CPG File | 1 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.dbf | 27/02/2024 21.01 | DBF File | 3 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.prj | 06/01/2023 12.43 | PRJ File | 1 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shn | 27/02/2024 21.01 | SBN File | 1 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shx | 27/02/2024 21.01 | SBX File | 1 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp | 27/02/2024 21.01 | AutoCAD Shape S... | 192 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp.MSI.4508... | 09/04/2025 15.32 | LOCK File | 0 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp.MSI.5240... | 09/04/2025 14.42 | LOCK File | 0 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp.MSI.6000... | 20/02/2025 10.15 | LOCK File | 0 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp.MSI.6000... | 26/01/2025 20.08 | LOCK File | 0 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp.MSI.6480... | 16/04/2025 15.01 | LOCK File | 0 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp.MSI.8328... | 16/04/2025 14.57 | LOCK File | 0 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shp.xml | 06/01/2023 12.43 | XML File | 31 KB |
| RBI50K_ADMINISTRASI_AR.shx | 27/02/2024 21.01 | AutoCAD Compile... | 1 KB |

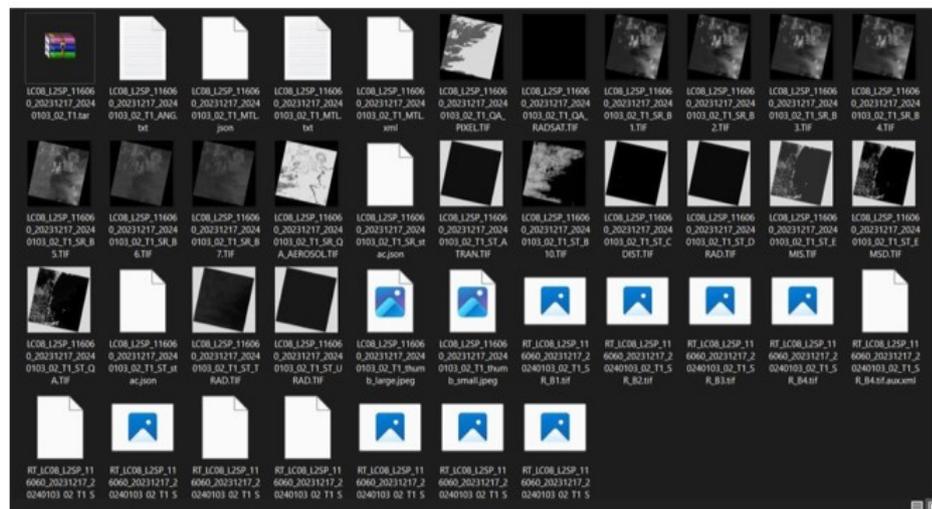
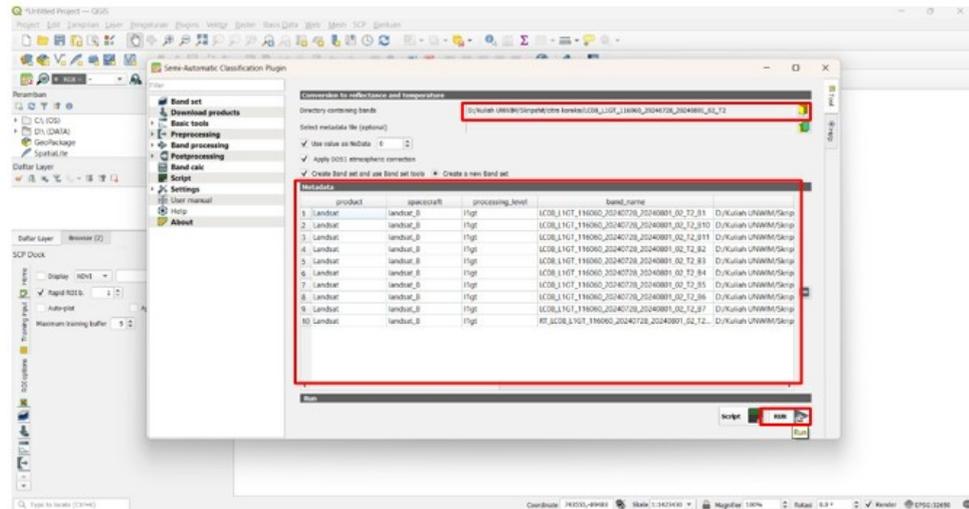
Lampiran 3 Koreksi Radiometrik citra landsat 8 pada software QGIS

Adapun langkah – langkah proses koreksi radiometrik sebagai berikut :

1. Open software QGIS → tools plugins → search semi-automatic classification plugin → install.



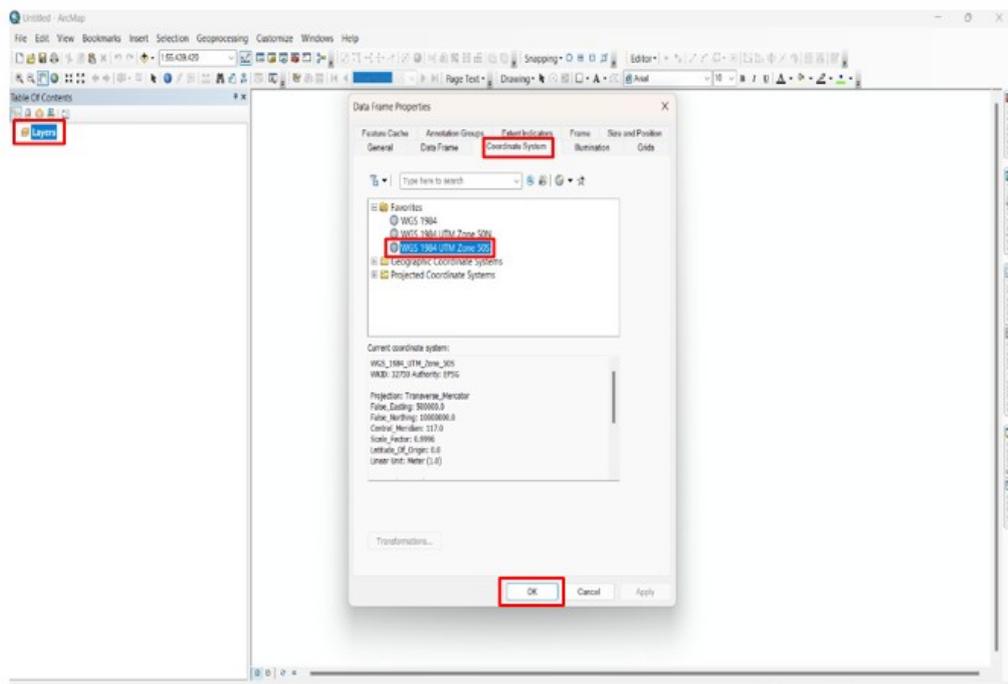
- Klik tools SCP → preprocessing → image conversion → pilih folder untuk citra yang mau dikoreksi dan untuk menyimpan kembali citra hasil koreksi → dan klik RUN.



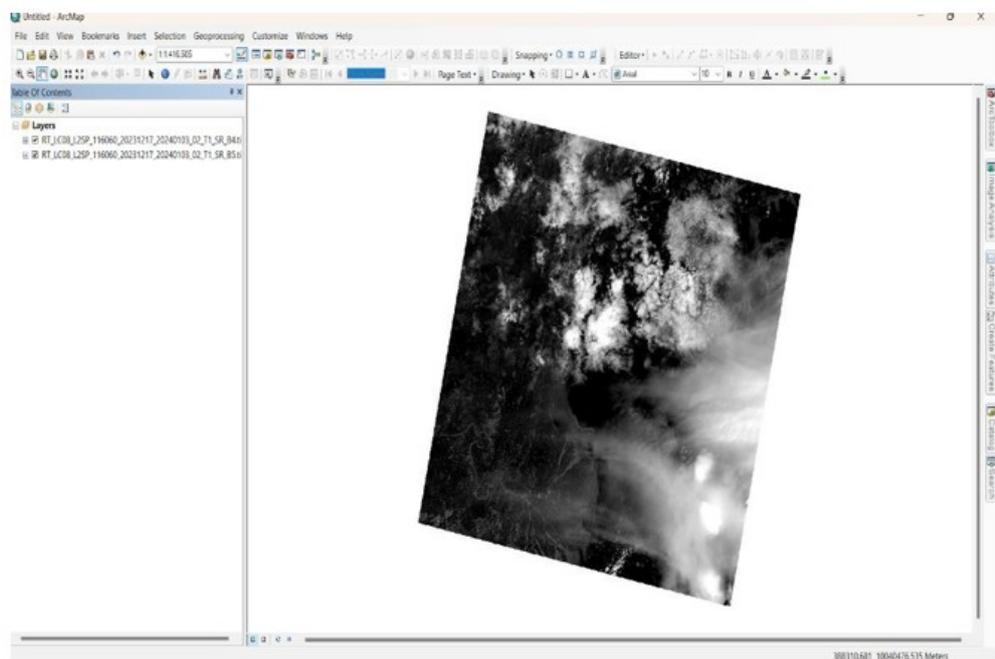
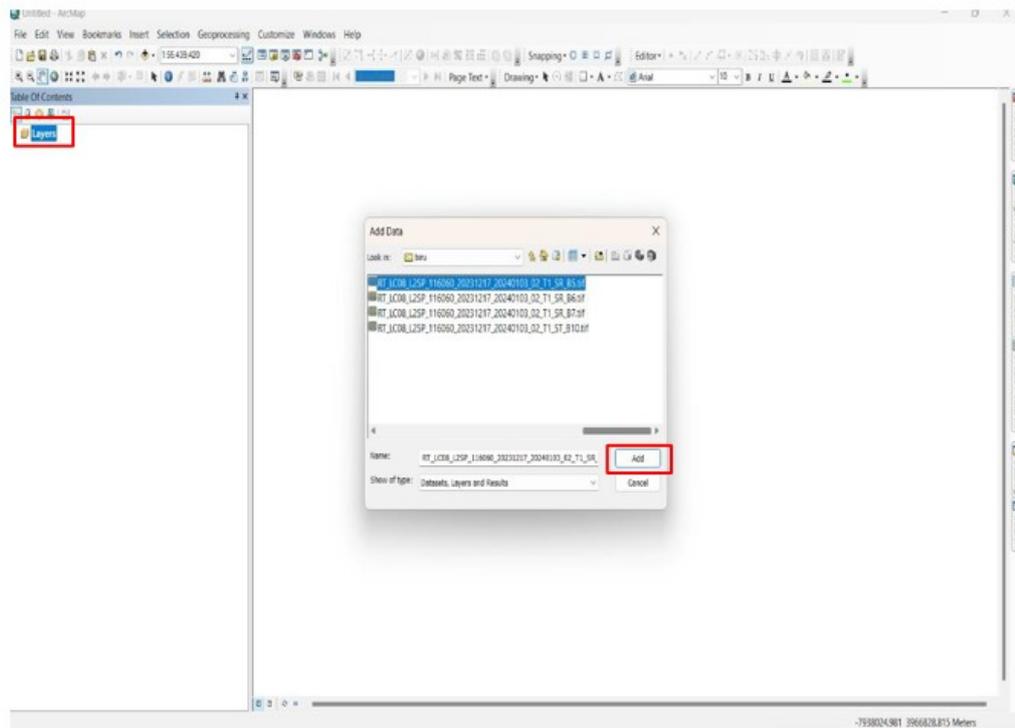
Lampiran 4 proses pengolahan data pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan metode NDVI

Adapun langkah – langkah proses pengolahan data sebagai berikut :

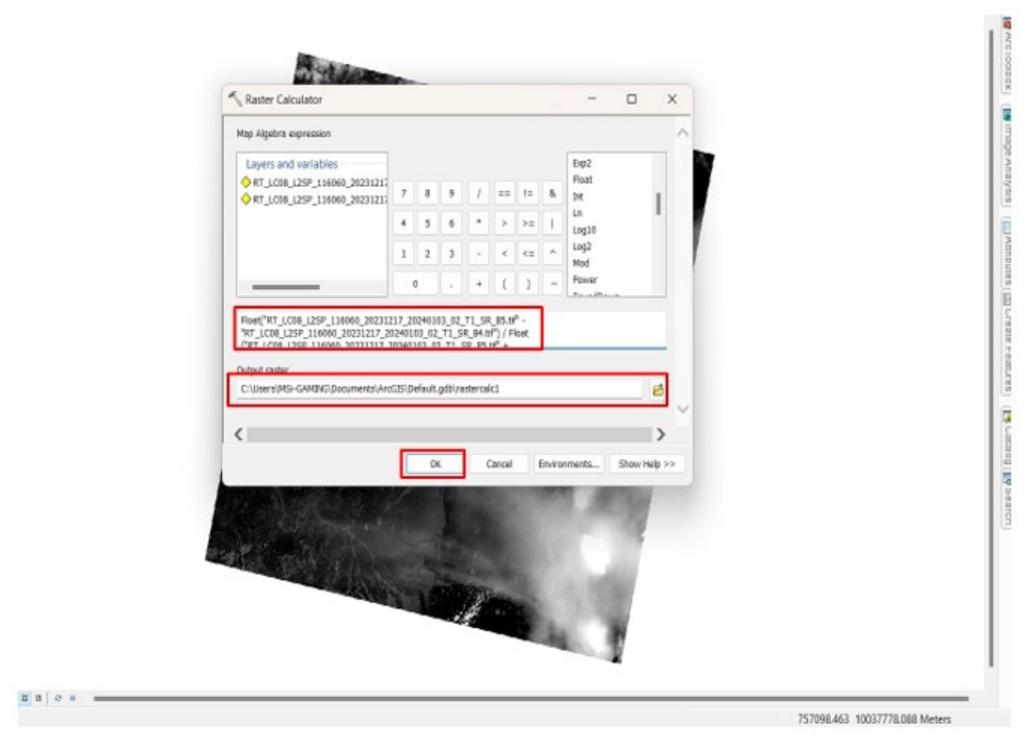
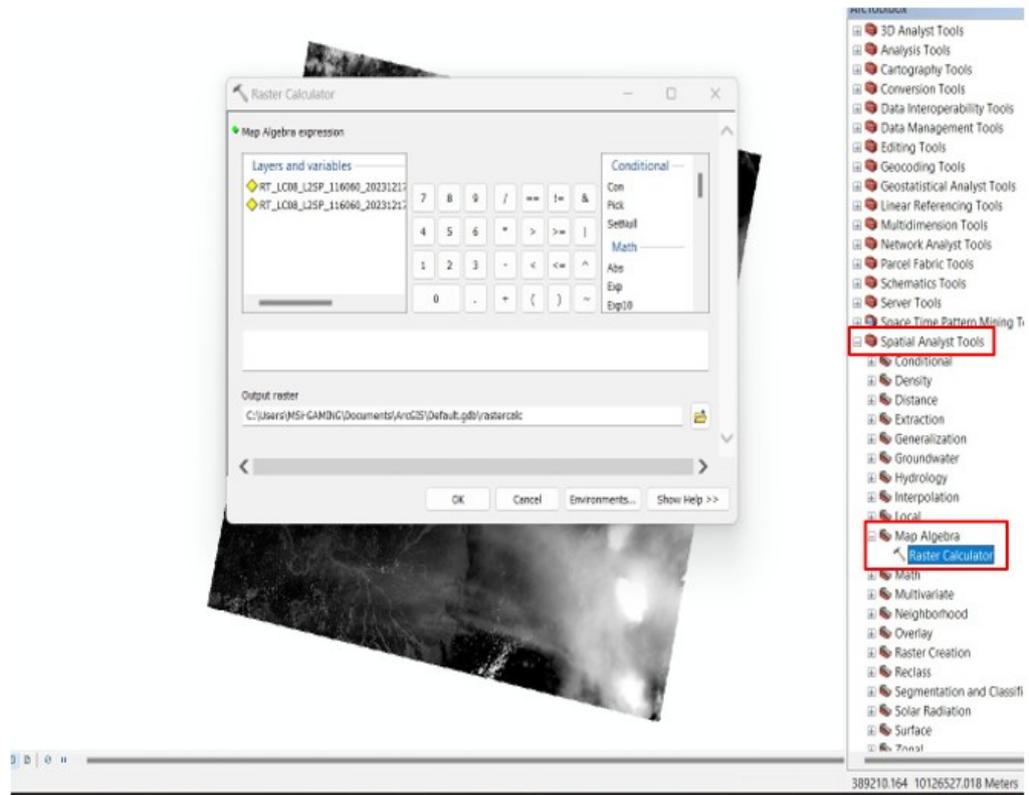
1. Open software ArcGIS → klik kiri layers → properties → coordinate system → pilih zona yang sesuai dengan wilayah yang diolah.

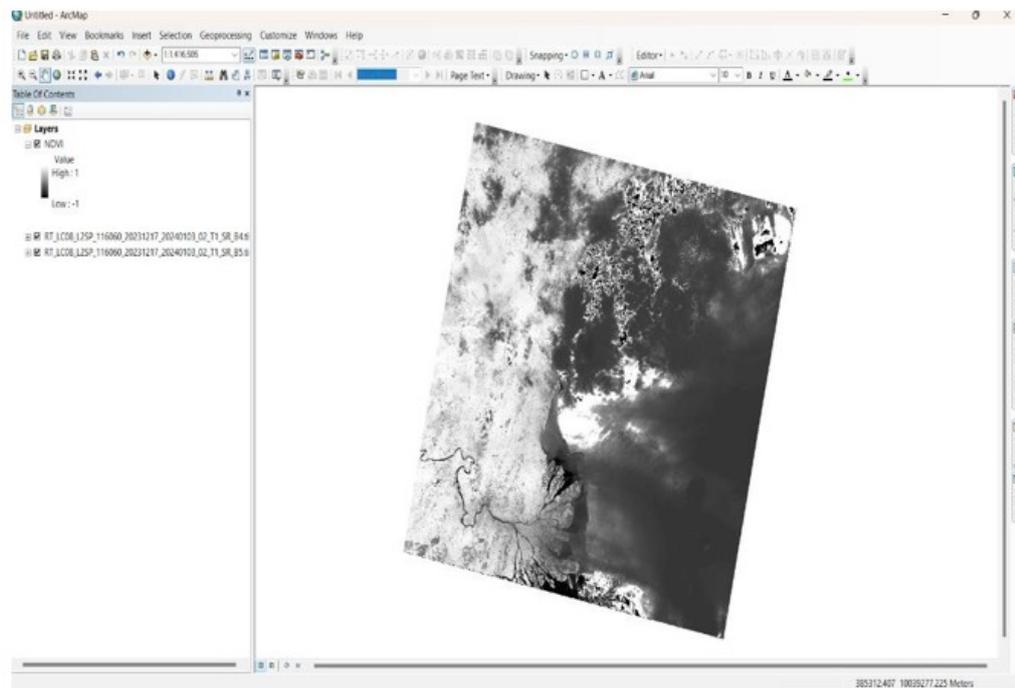


2. Klik kiri pada layers untuk add data → pilih citra untuk saluran/band 4 dan 5 pada proses ini.

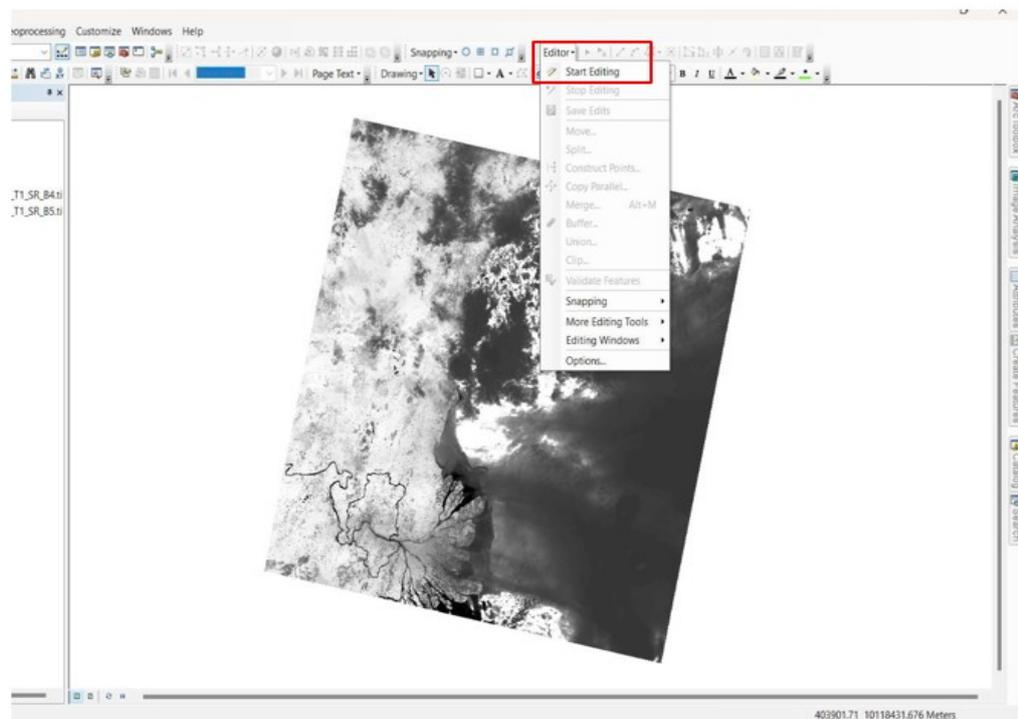


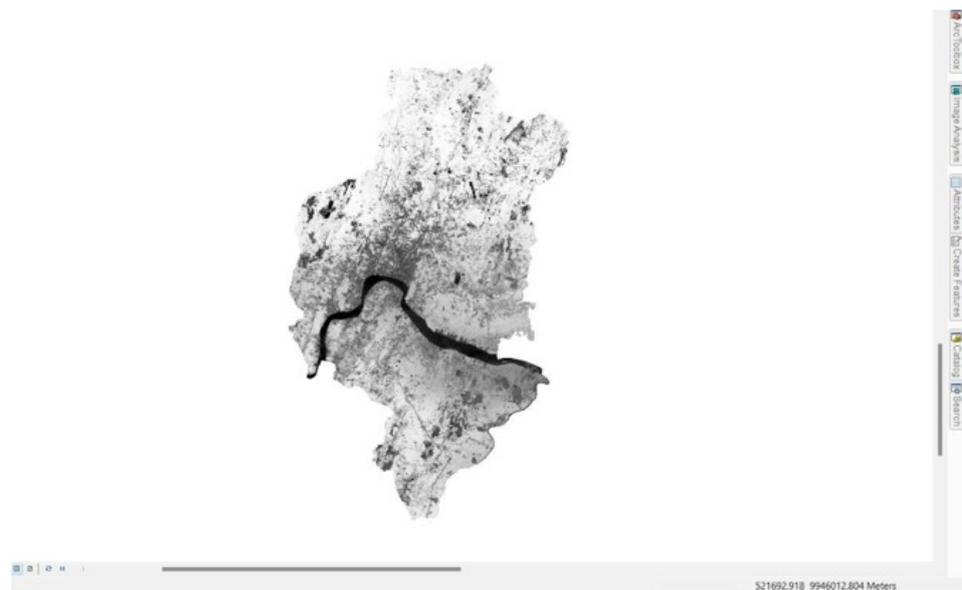
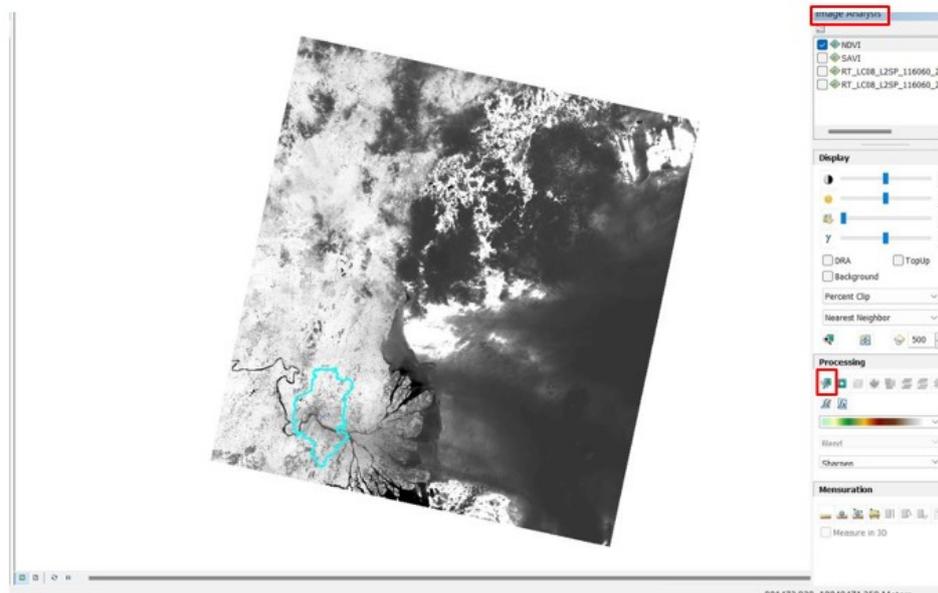
3. Klik Arctoolbox → spatial analyst tools → map algebra → raster calculator → input rumus NDVI → pilih folder penyimpanan → Ok.



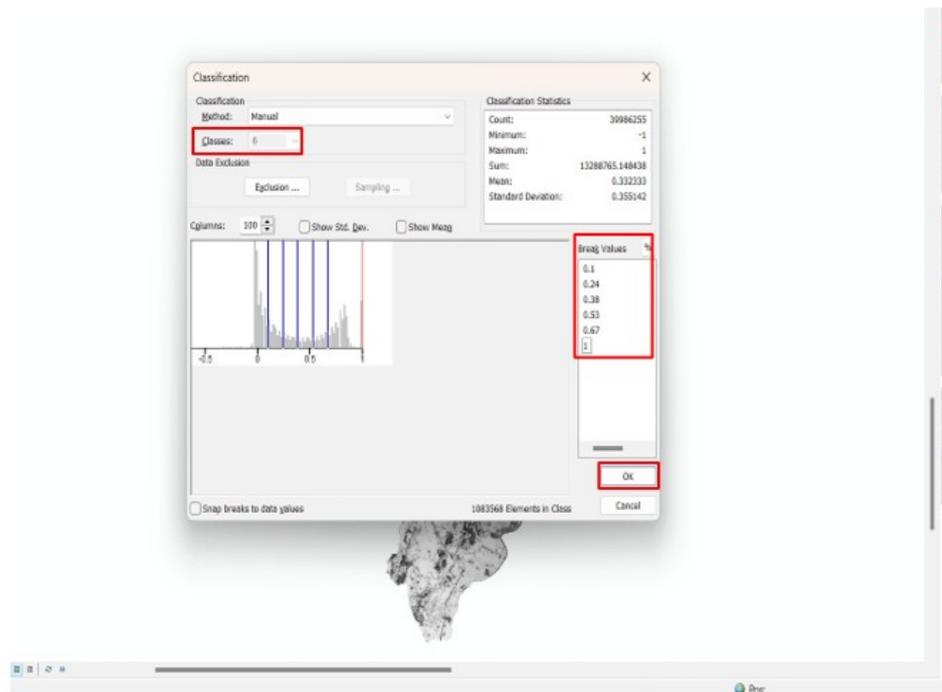
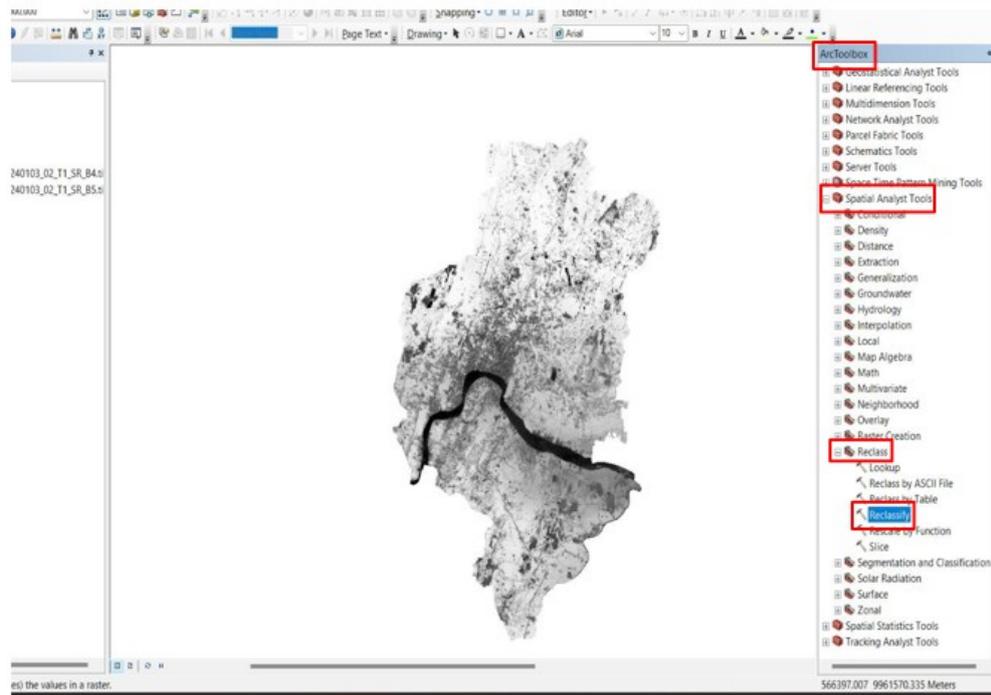


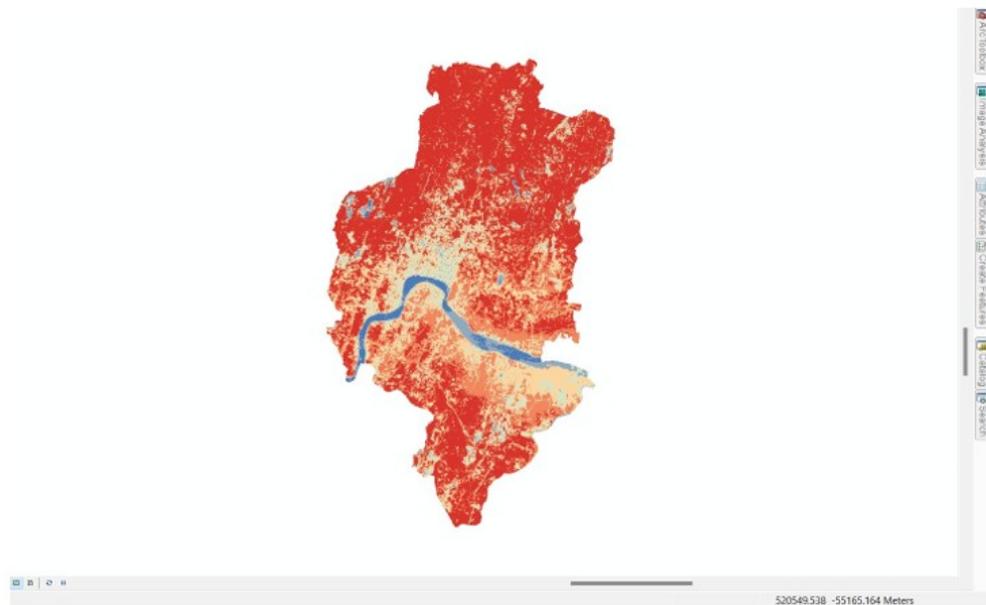
4. Tools editor → start editing → pilih wilayah yang mau diclip → image analysis → clip.



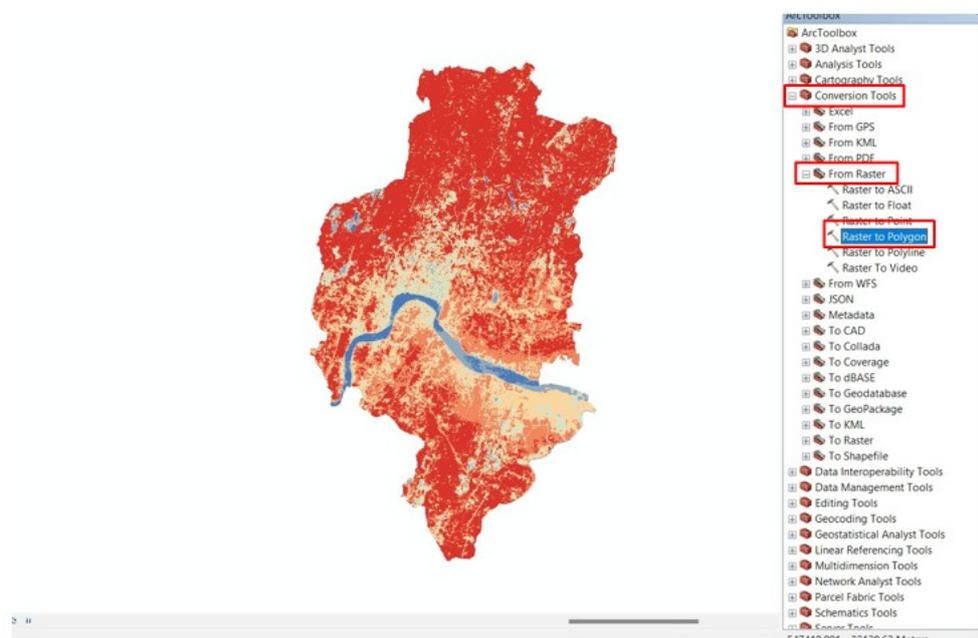


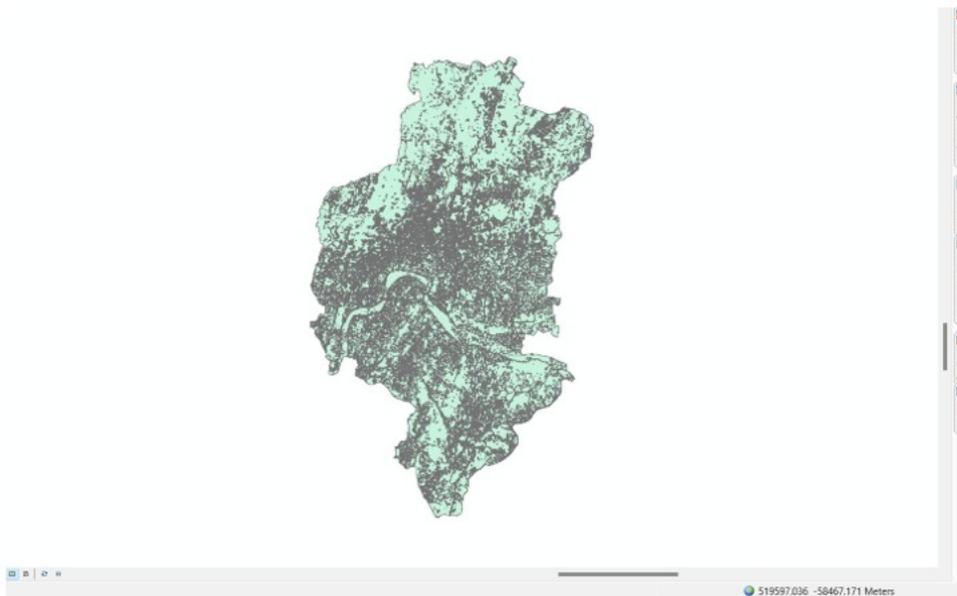
5. Klik Arctoolbox → spatial analyst tools → reclassify → input algoritma NDVI → pilih folder untuk menyimpan → Ok.



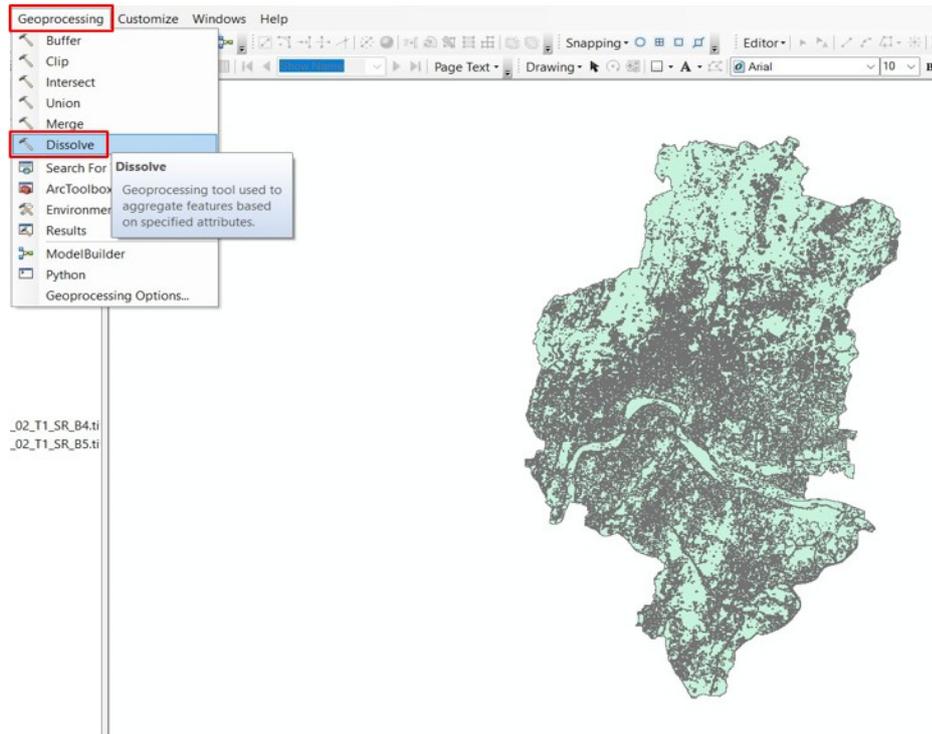


6. ArcToolbox → conversion tools → from raster → raster to polygon → input raster reclassify → pilih folder untuk menyimpan → Ok.

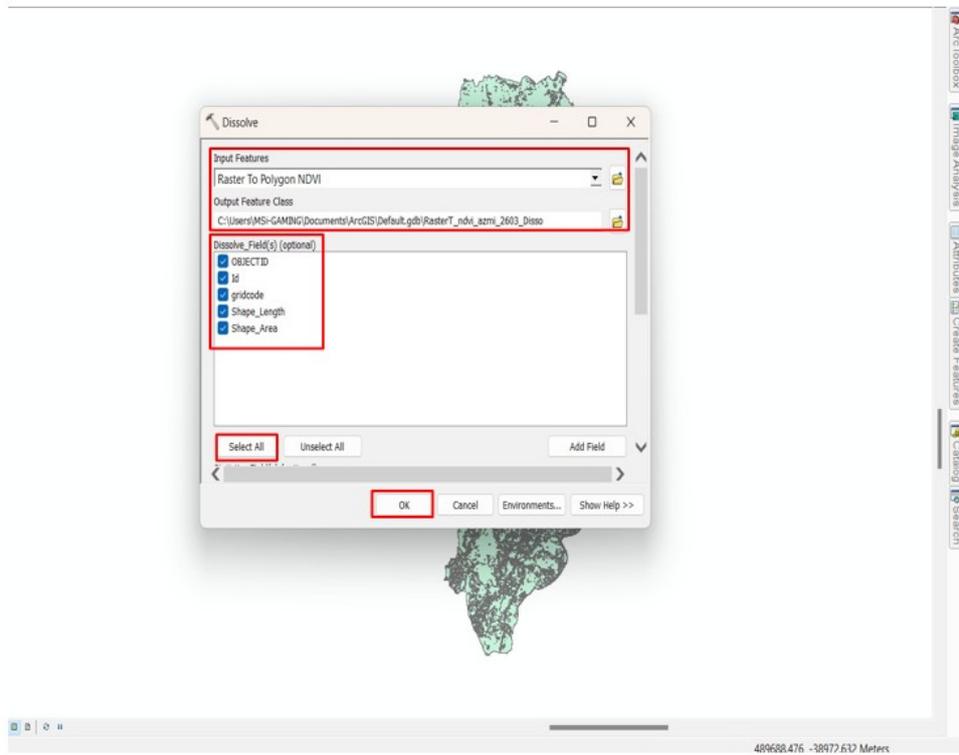


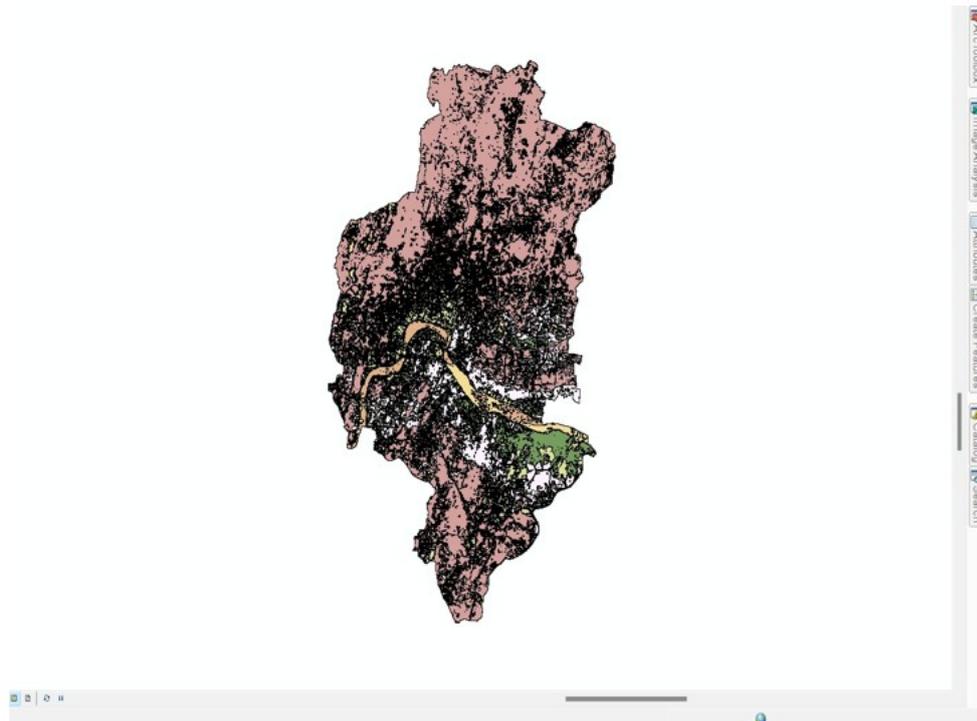


7. Klik tools geoprocessing → dissolve → input features raster to polygon → select all dissolve fields → pilih folder untuk menyimpan → Ok.

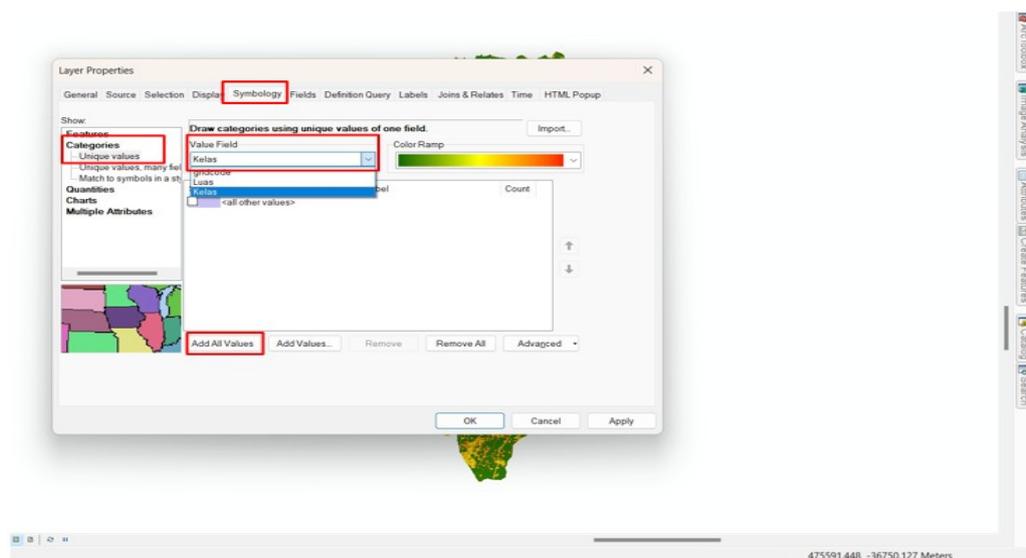


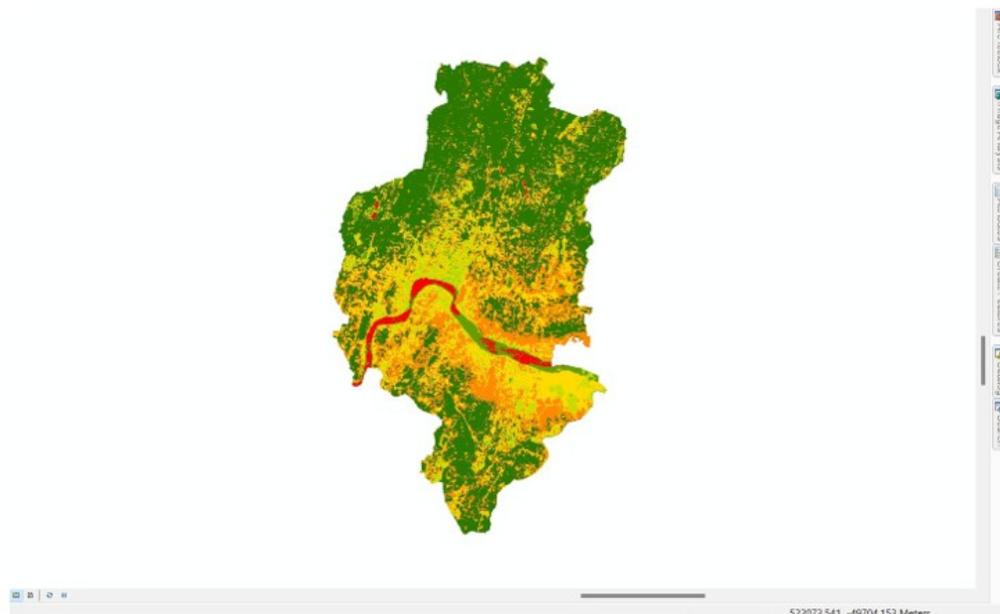
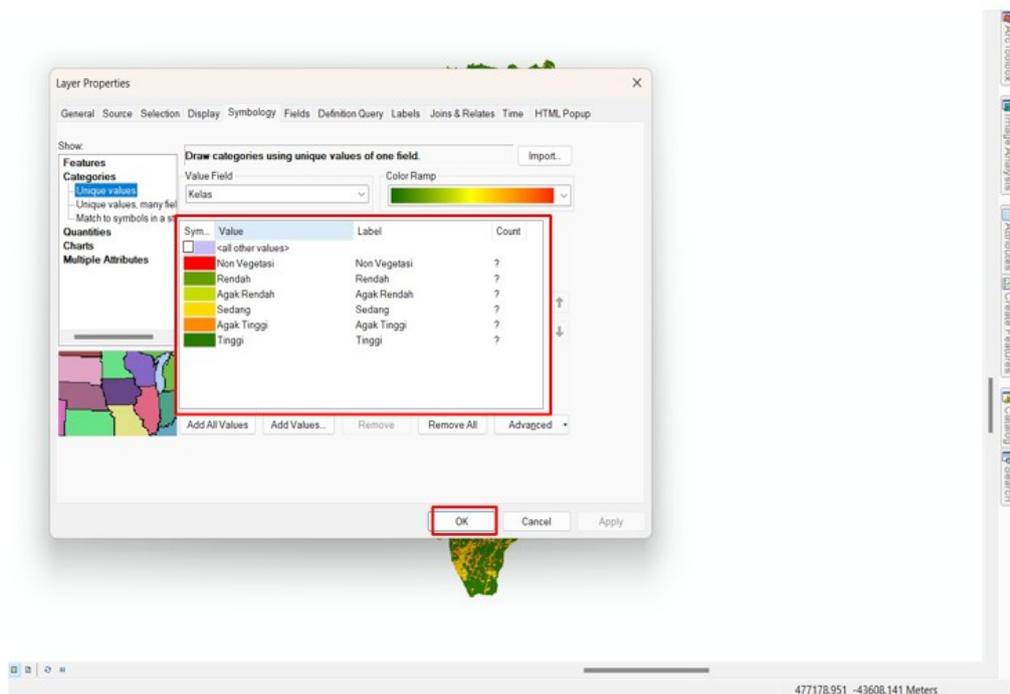
_02_T1_SR_B4.ti
_02_T1_SR_B5.ti





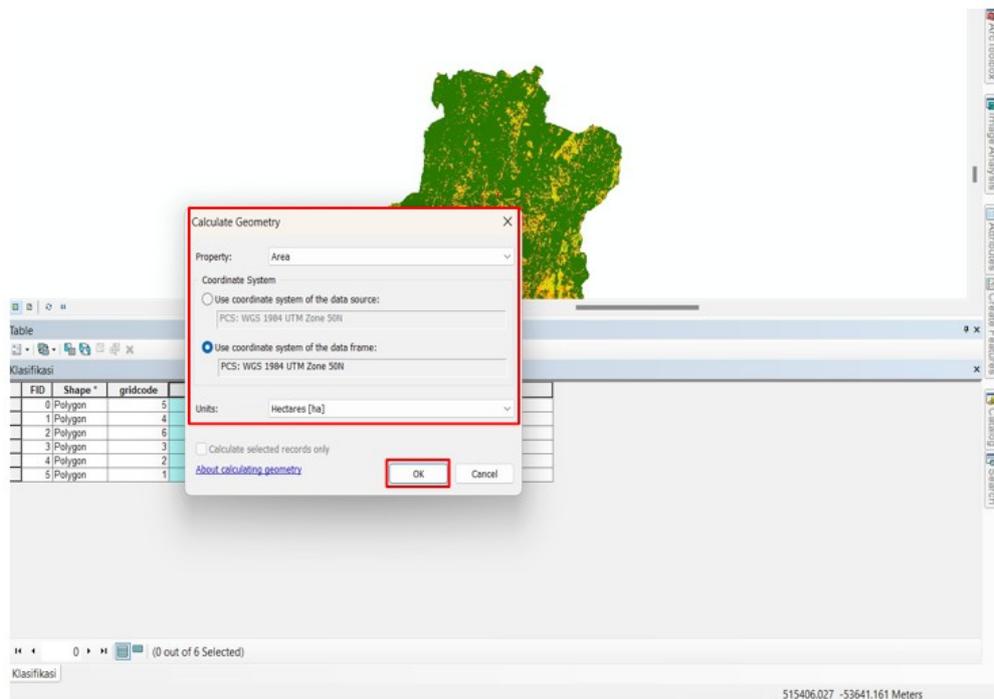
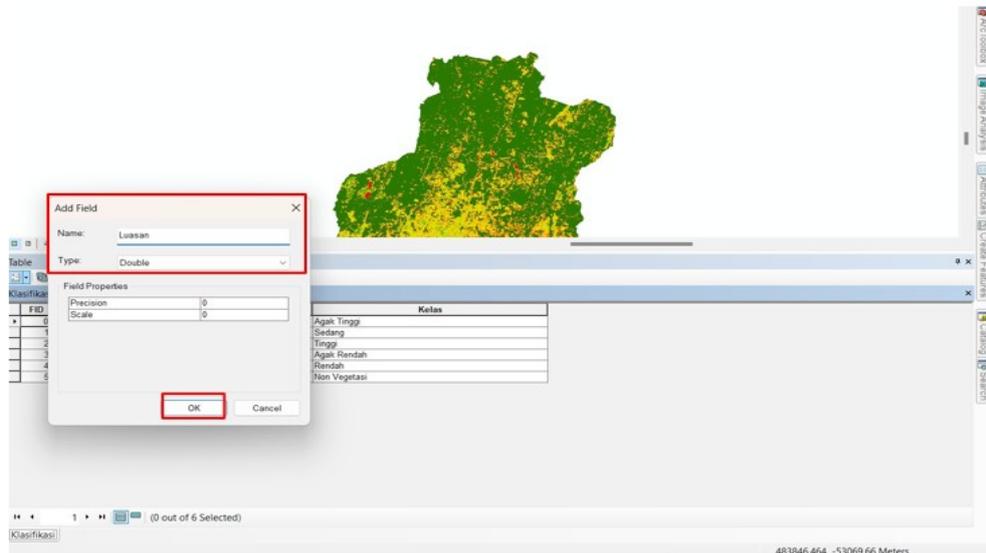
8. Klik kiri hasil dissolve → properties → symbology → categories → unique values → klik value field → pilih kategori kelas → add all values → pilih warna pada color ramp → Ok.

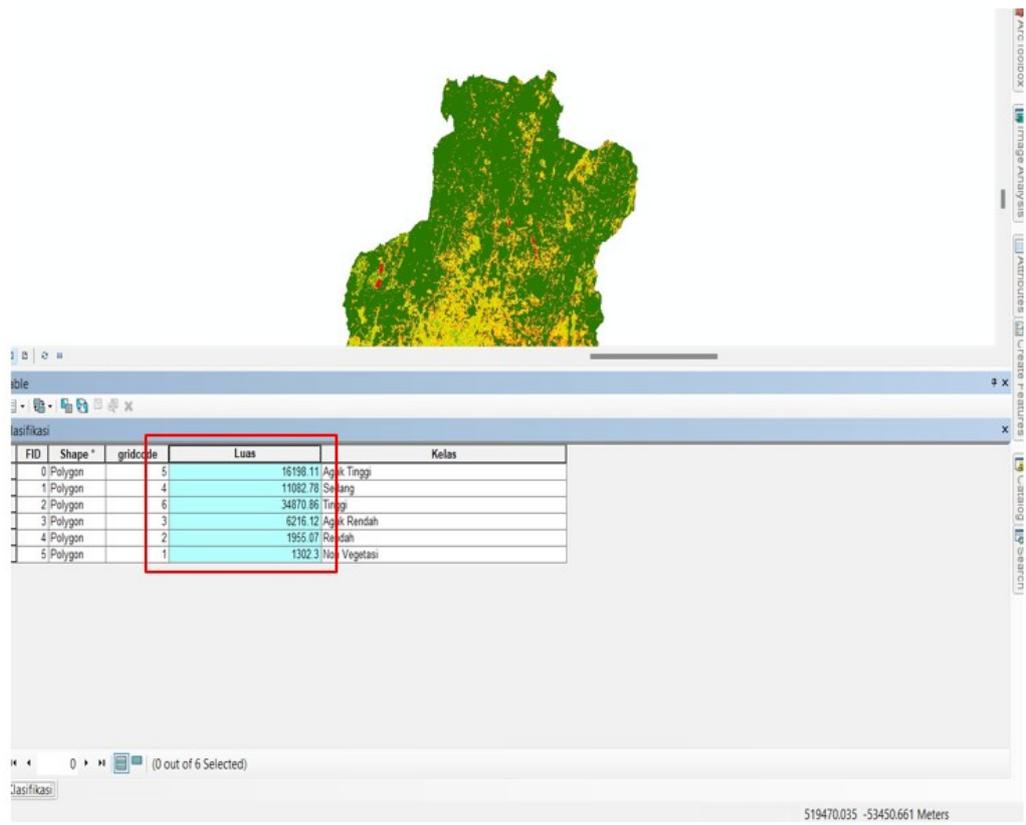




9. Klik kiri layers NDVI → open attribute table → klik table appearance → lalu add field → pilih double → isi keterangan → Ok → select table luasan → lalu klik kiri table luasan → calculate geometry → pilih area →

pilih zona yang sesuai dengan wilayah → pilih hectares (Ha) pada units →
Ok.





The screenshot displays the ArcGIS interface. At the top, a map shows a land area with a color gradient from green to yellow. Below the map is a table titled 'Klasifikasi' (Classification) with the following data:

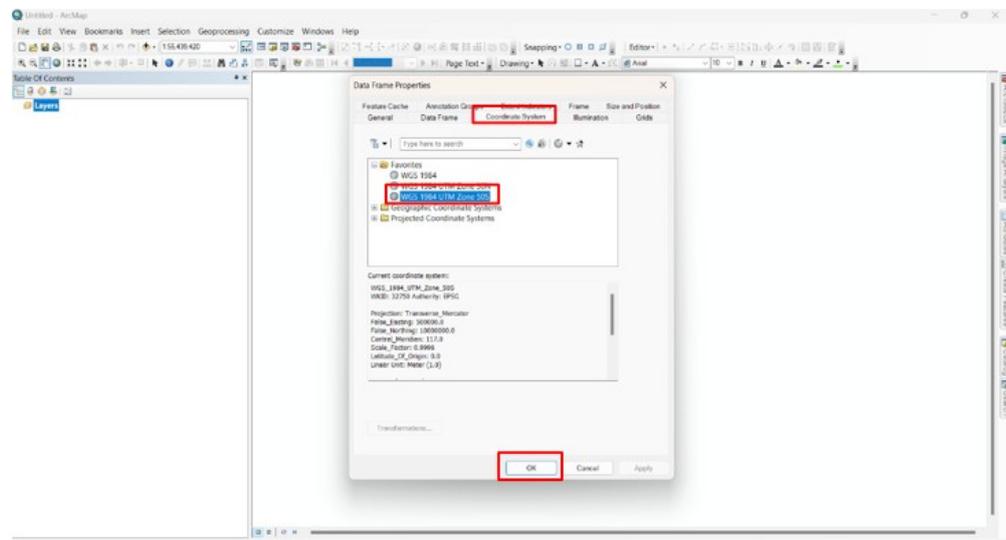
| FID | Shape * | gridcode | Luas | Kelas |
|-----|---------|----------|----------|--------------|
| 0 | Polygon | 5 | 16198.11 | Agrik Tinggi |
| 1 | Polygon | 4 | 11082.78 | Selang |
| 2 | Polygon | 6 | 34870.86 | Tinggi |
| 3 | Polygon | 3 | 6216.12 | Agrik Rendah |
| 4 | Polygon | 2 | 1955.07 | Rendah |
| 5 | Polygon | 1 | 1302.3 | Vegetasi |

At the bottom of the interface, the status bar shows the coordinates '519470.035 -53450.661 Meters'.

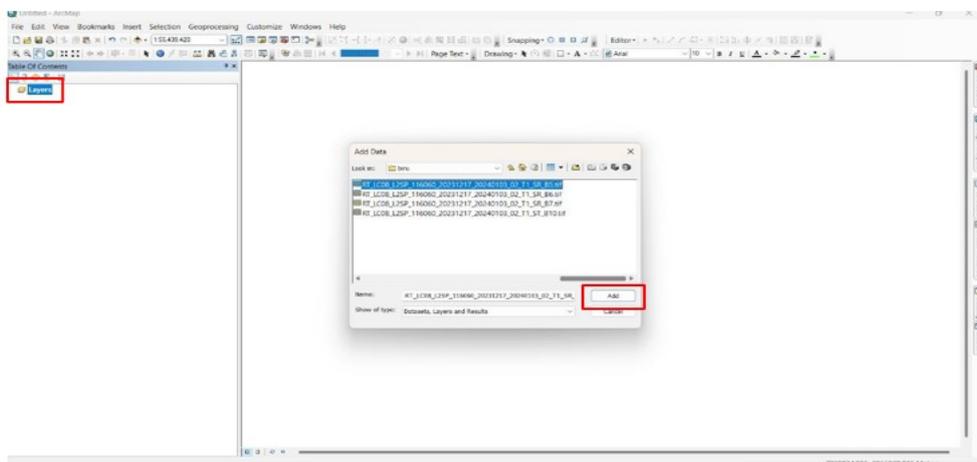
Lampiran 5 proses pengolahan data pemodelan kerapatan vegetasi menggunakan metode SAVI

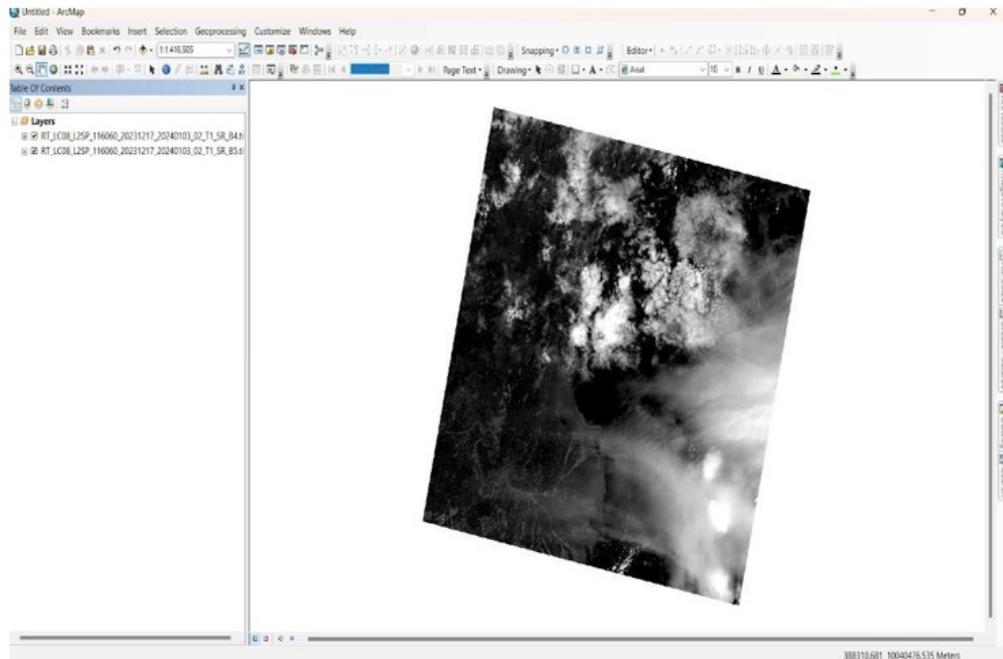
Adapun langkah – langkah proses pengolahan data sebagai berikut :

1. Open software ArcGIS → klik kiri layers → properties → coordinate system → pilih zona yang sesuai dengan wilayah yang diolah.

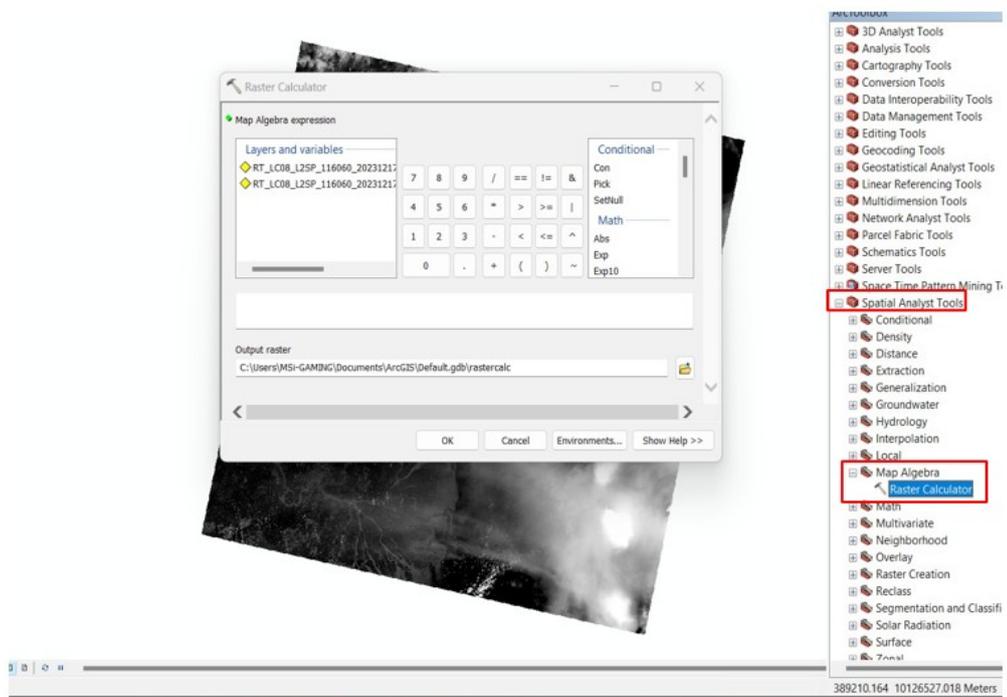


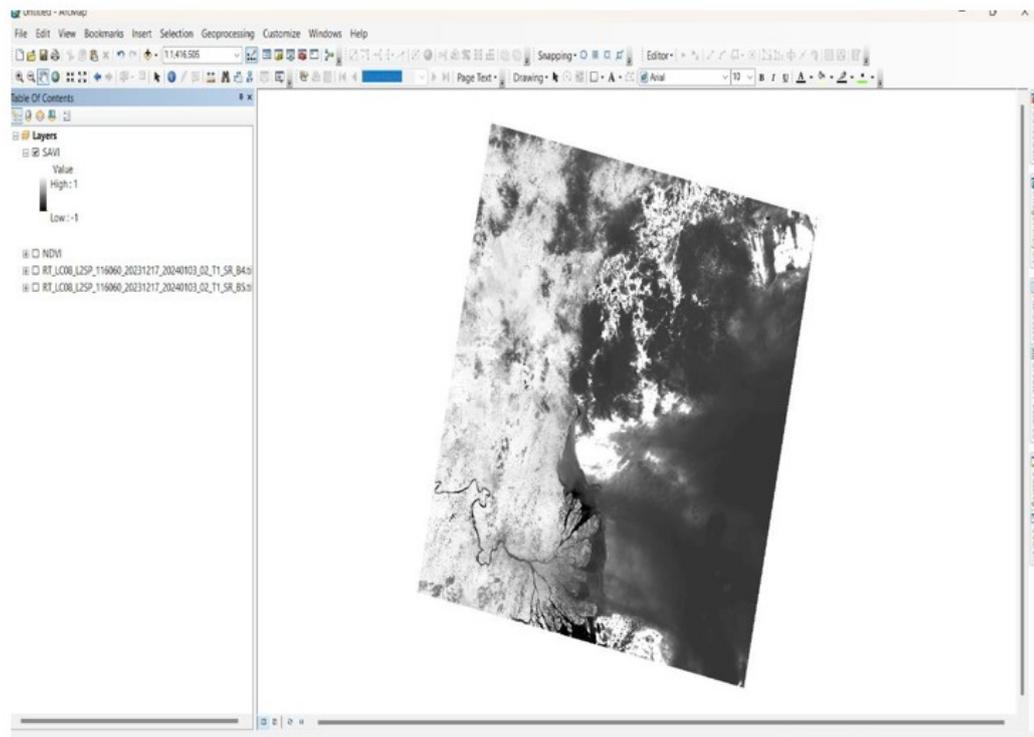
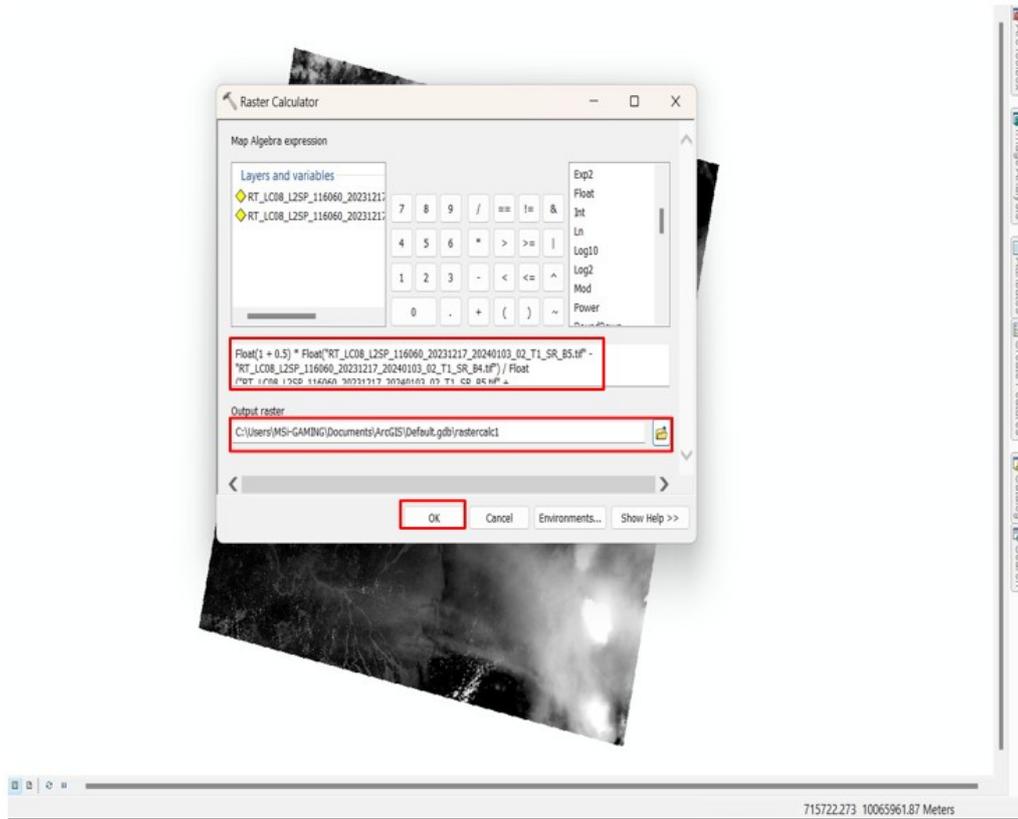
2. Klik kiri pada layers untuk add data → pilih citra untuk saluran/band 4 dan 5 pada proses ini.



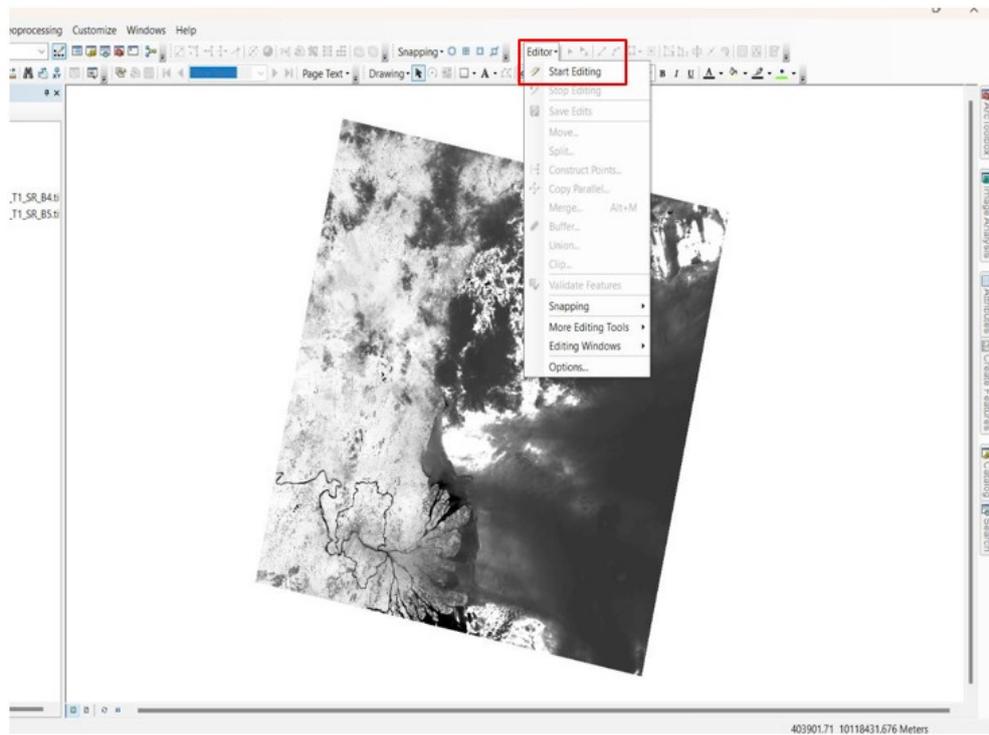


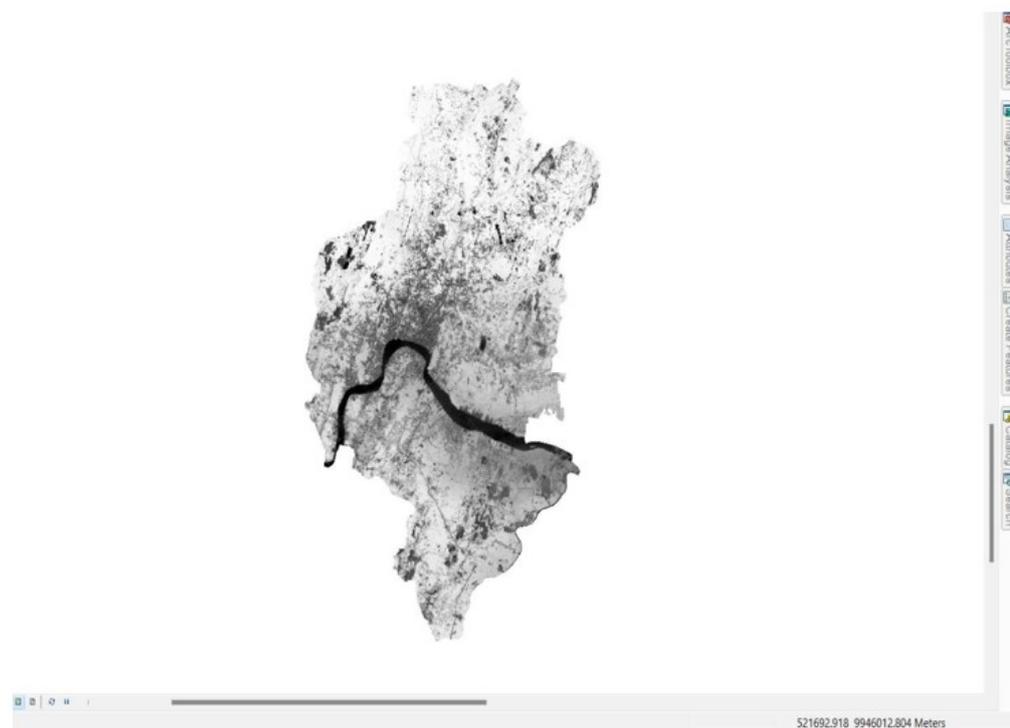
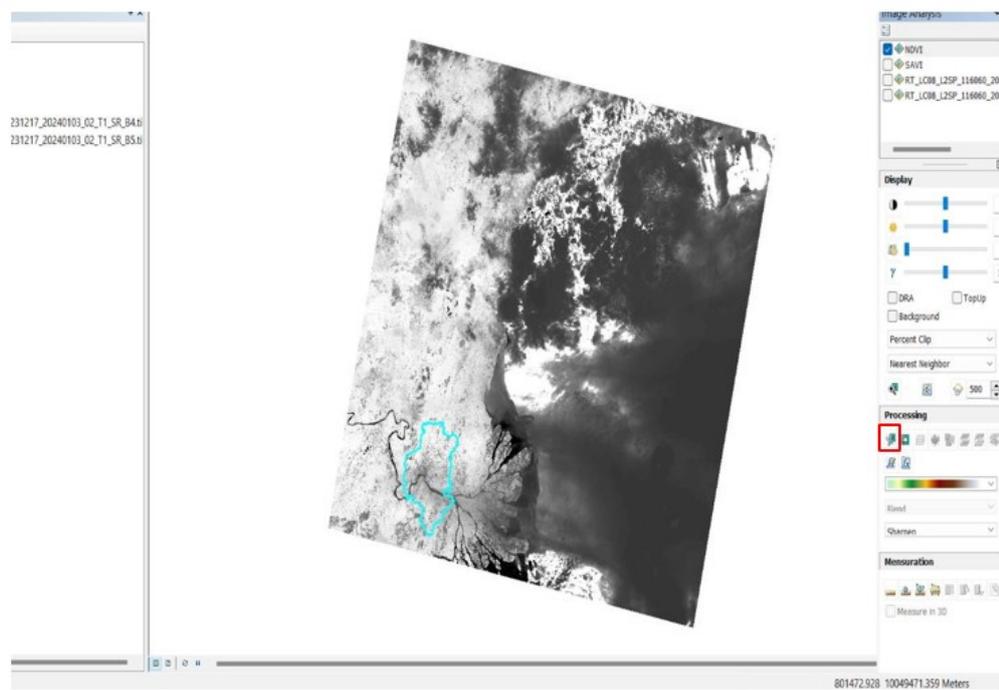
3. Klik Arctoolbox → spatial analyst tools → map algebra → raster calculator → input rumus SAVI → pilih folder penyimpanan → Ok.



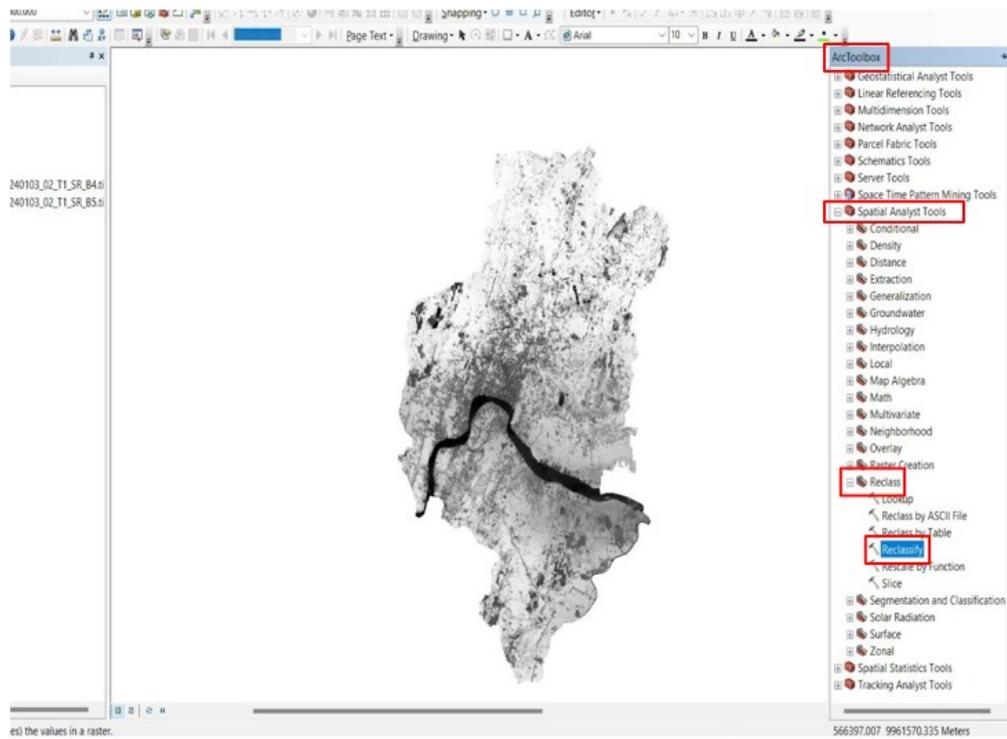


4. Tools editor → start editing → pilih wilayah yang mau diclip → image analysis → clip.



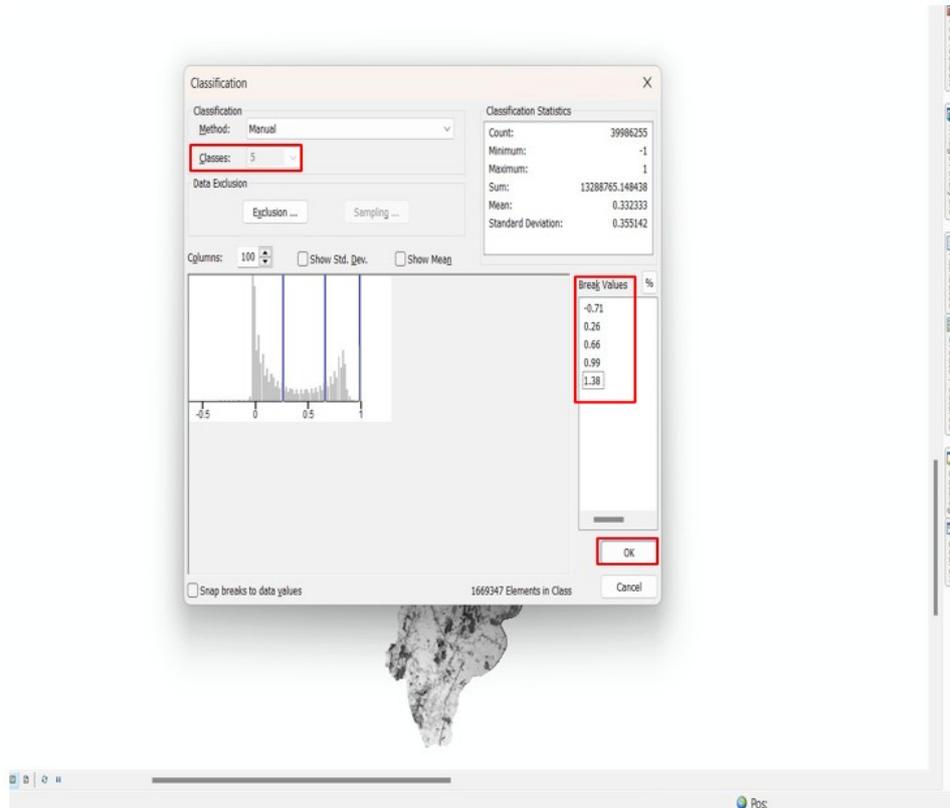


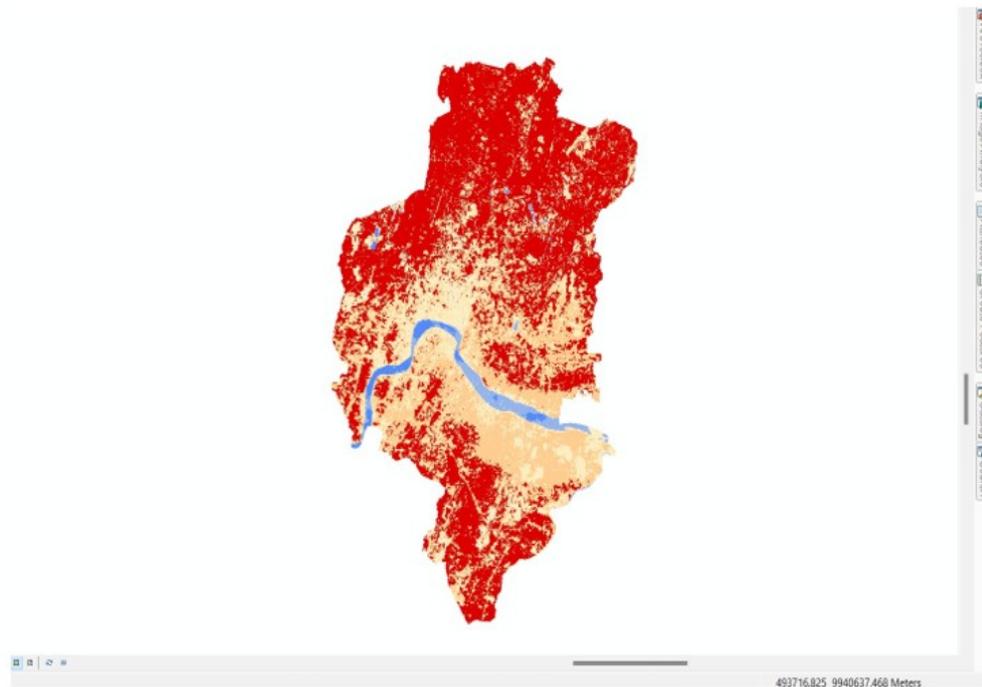
5. Klik Arctoolbox → spatial analyst tools → reclassify → input algoritma NDVI → pilih folder untuk menyimpan → Ok.



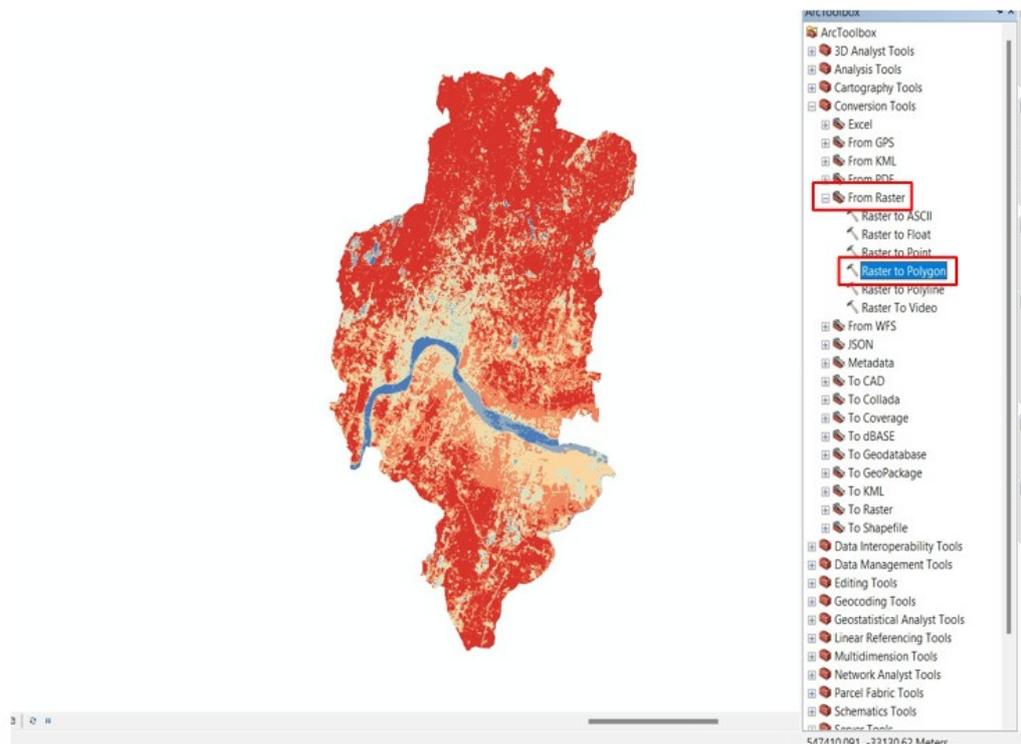
es) the values in a raster.

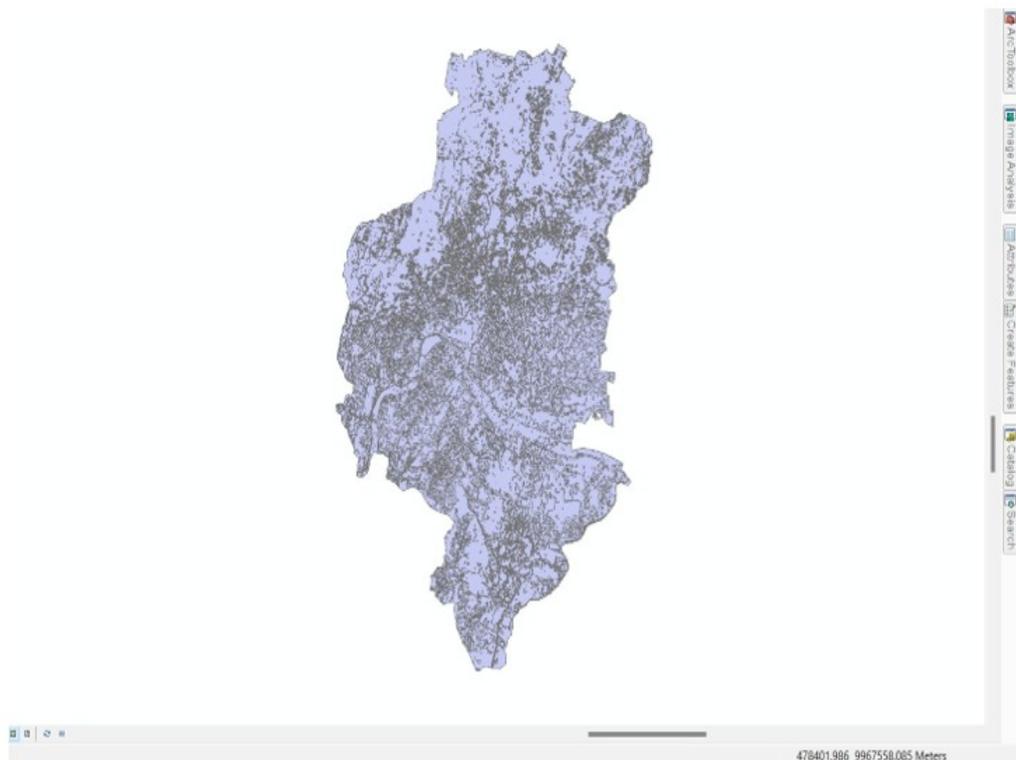
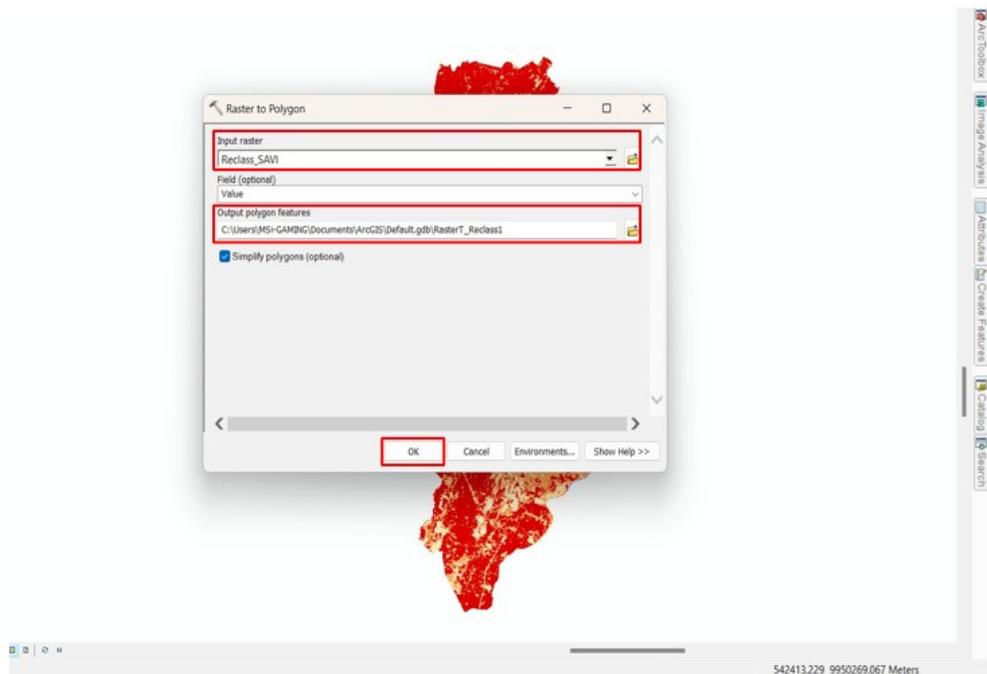
566397.007 9961570.335 Meters



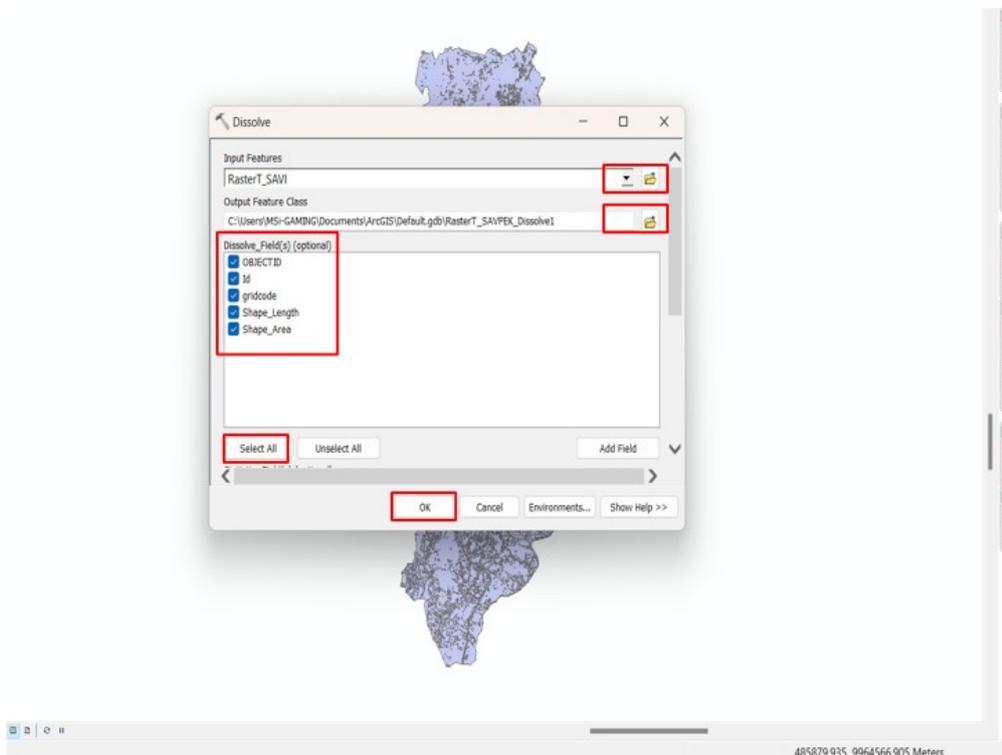
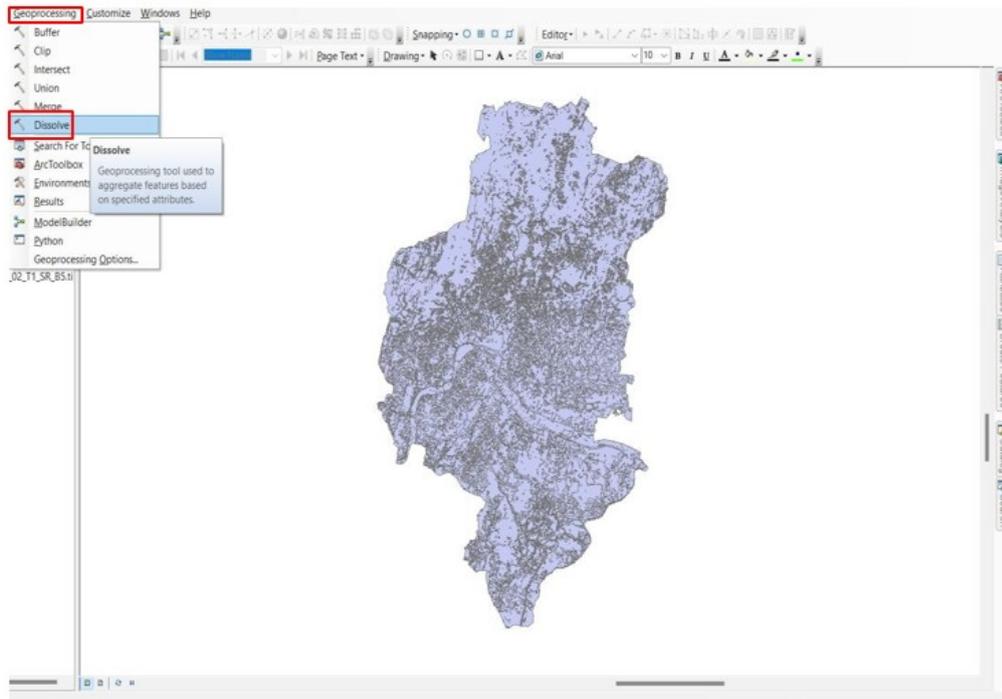


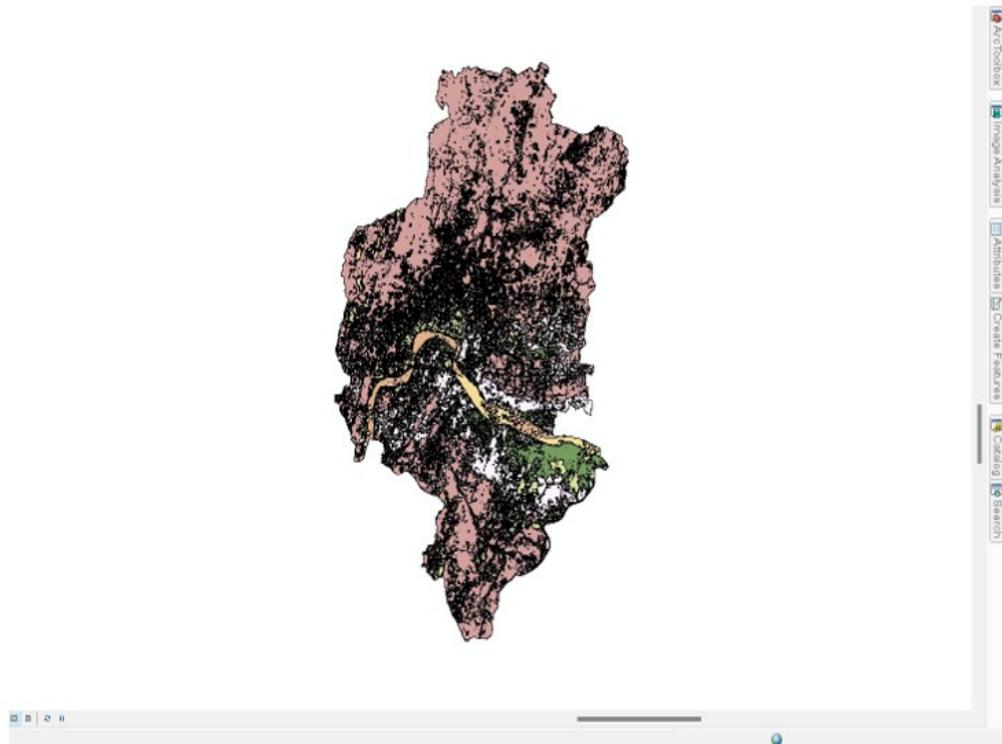
6. Arctoolbox → conversion tools → from raster → raster to polygon → input raster reclassify → pilih folder untuk menyimpan → Ok.



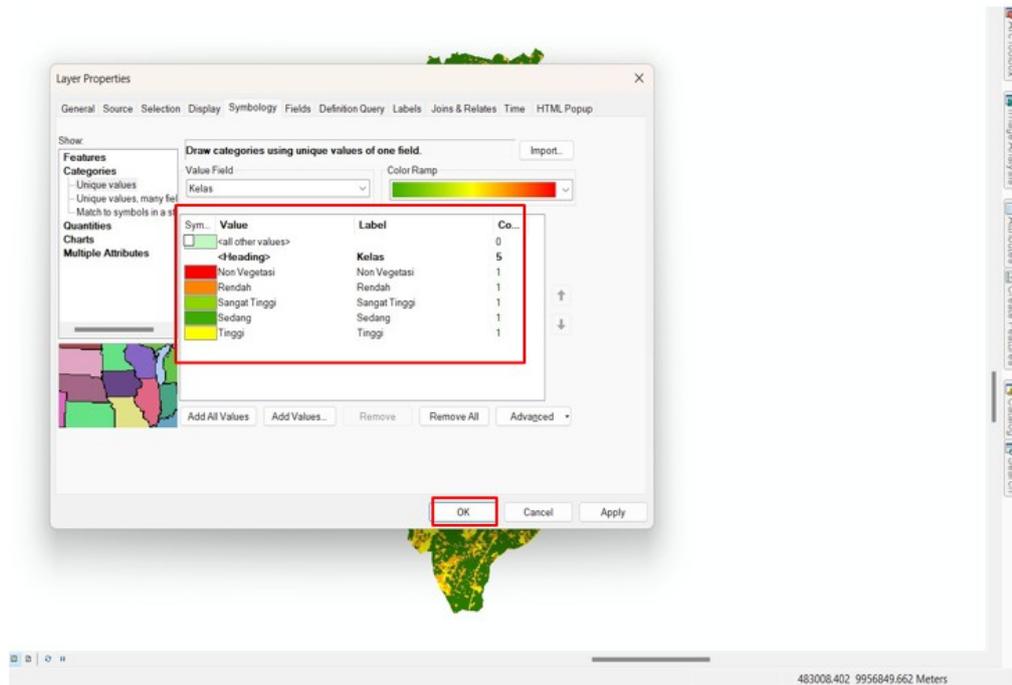
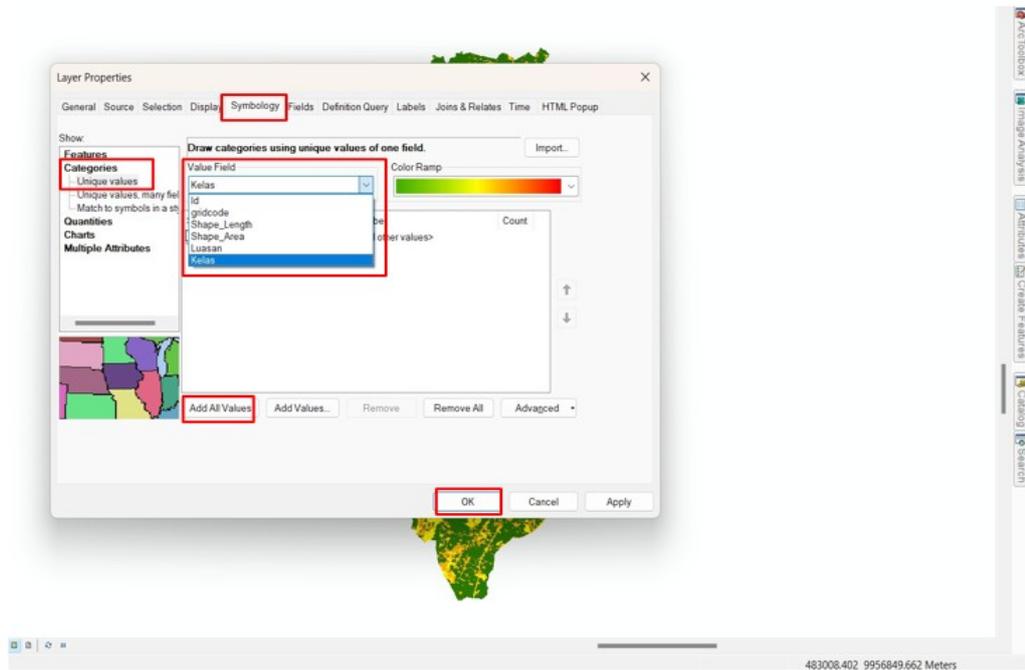


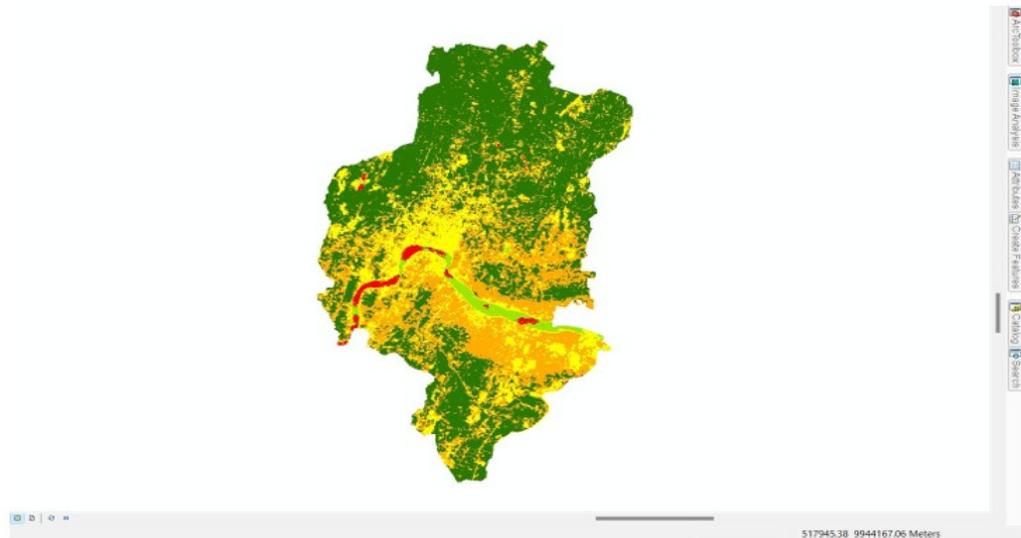
7. Klik tools geoprocessing → dissolve → input features raster to polygon → select all dissolve fields → pilih folder untuk menyimpan → Ok.





8. Klik kiri hasil dissolve → properties → symbology → categories → unique values → klik value field → pilih kategori kelas → add all values → pilih warna pada color ramp → Ok.





9. Klik kiri layers NDVI → open attribute table → klik table appearance → lalu add field → pilih double → isi keterangan → Ok → select table luasan → lalu klik kiri table luasan → calculate geometry → pilih area → pilih zona yang sesuai dengan wilayah → pilih hectares (Ha) pada units → Ok.

| OBJECTID | Shape | Id | gridcode | Shape |
|----------|---------|-----|----------|--------|
| 3 | Polygon | 1 | 4 | 591234 |
| 7 | Polygon | 7 | 5 | 366166 |
| 12 | Polygon | 12 | 3 | 286966 |
| 469 | Polygon | 469 | 2 | 26872 |
| 547 | Polygon | 547 | 1 | 11229 |

| Objek | Kelas | Nilai |
|---------------|-------|-------|
| Non Vegetasi | | |
| Rendah | | |
| Sedang | | |
| Tinggi | | |
| Sangat Tinggi | | |

Calculate Geometry

Property: Area

Coordinate System

Use coordinate system of the data source:
PCS: WGS 1984 UTM Zone 50N

Use coordinate system of the data frame:
PCS: WGS 1984 UTM Zone 50S

Units: Hectares (ha)

Calculate selected records only

[About calculating geometry](#) **OK** Cancel

| OBJECTID | Shape | Id | grid |
|----------|---------|-----|------|
| 7 | Polygon | 1 | |
| 7 | Polygon | 7 | |
| 12 | Polygon | 12 | |
| 469 | Polygon | 469 | |
| 547 | Polygon | 547 | |

Klasifikasi

Kelas

Non Vegetasi

Rendah

Sedang

Tinggi

Sangat Tinggi

(0 out of 5 Selected)

529610.98 9946440.357 Meters

Luasan

Kelas

Non Vegetasi 21897.359539

Rendah 36450.712938

Sedang 10900.929627

Tinggi 1516.537933

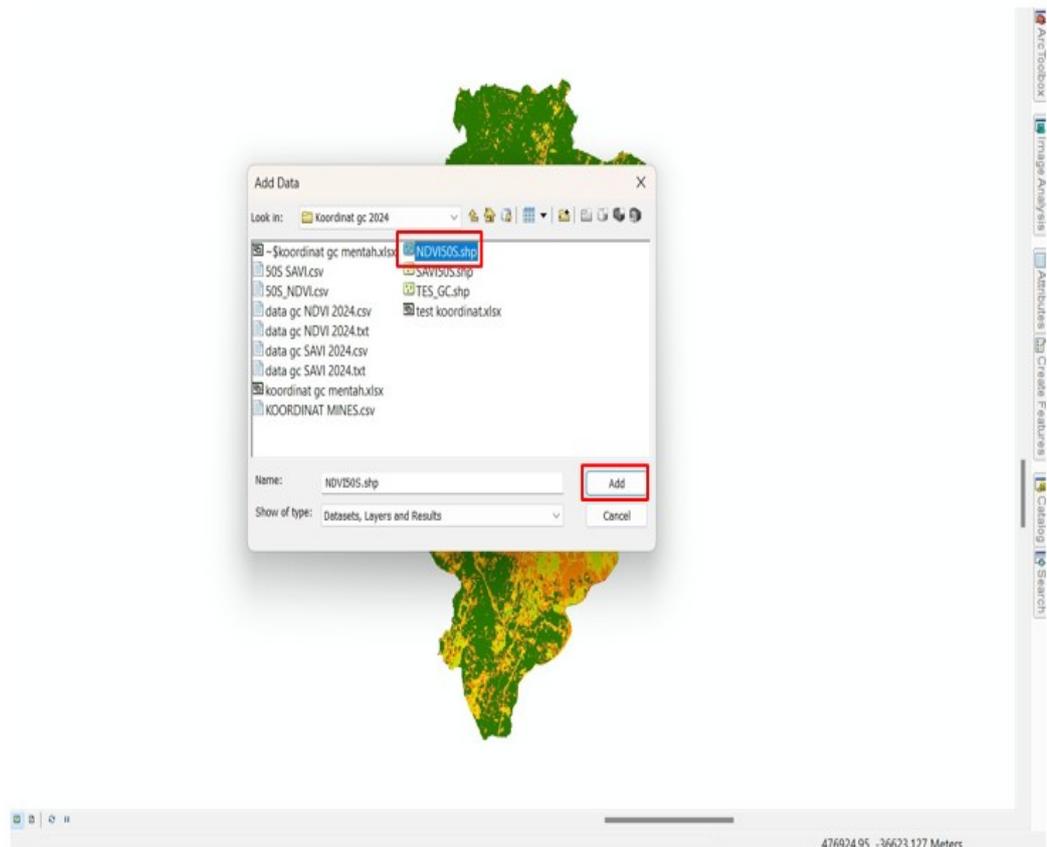
Sangat Tinggi 836.323857

515731.907 9946201.062 Meters

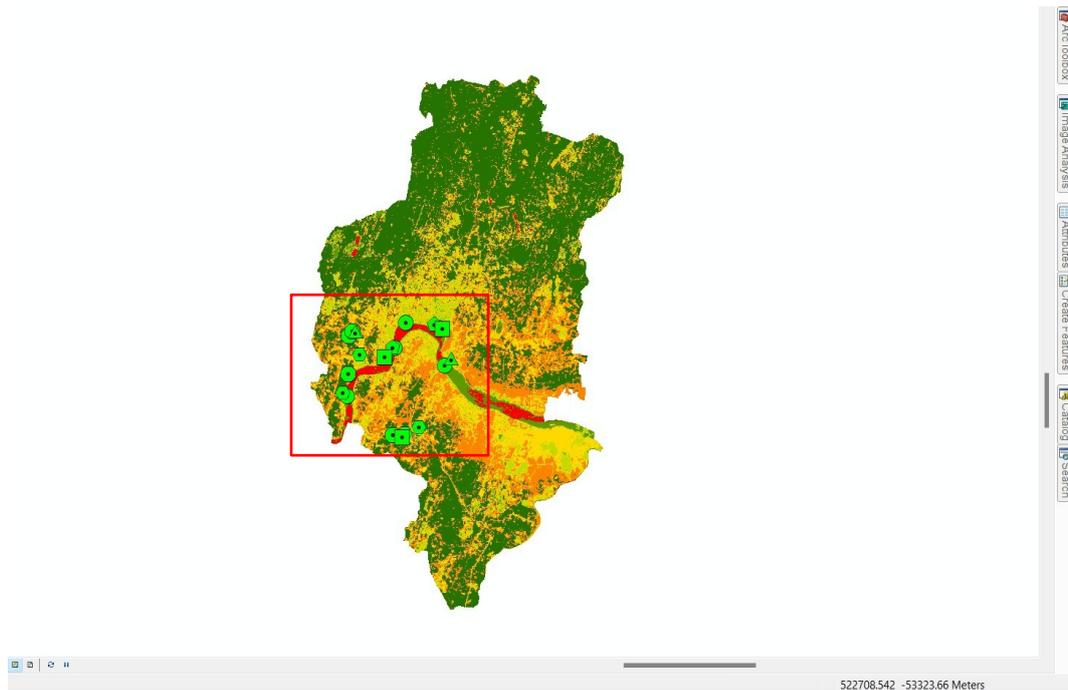
Lampiran 6 memuat data lapangan ke citra vegetasi metode NDVI

Adapun langkah – langkah proses pemuatan data sebagai berikut :

1. Klik kiri pada layers → add data → pilih folder penyimpanan titik groundcheck → pilih shp data groundcheck → Ok.



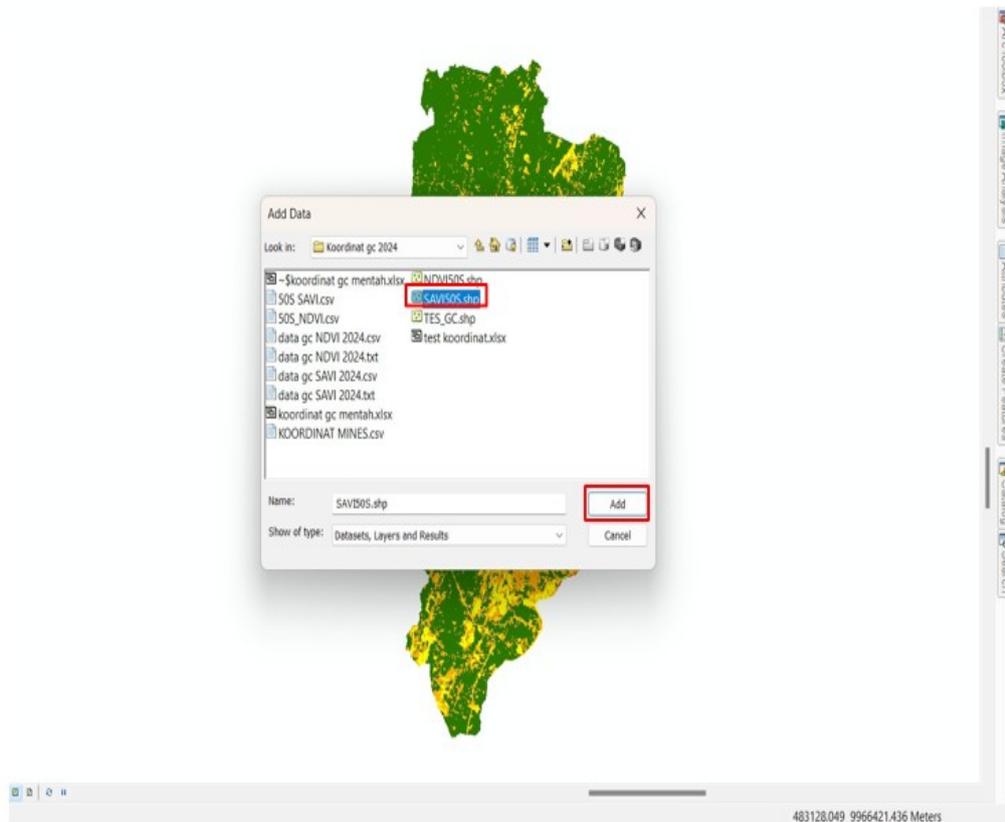
| FID | Shape | NAMA | X | Y | Kelas |
|-----|-------|-----------------------|-------------|-------------|----------------------|
| 0 | Point | NON VEGETASI | 514255.0178 | 9944644.961 | NON VEGETASI |
| 1 | Point | NON VEGETASI 2 | 513292.2621 | 9942544.465 | NON VEGETASI |
| 2 | Point | NON VEGETASI 3 | 517634.7884 | 9941083.042 | NON VEGETASI |
| 3 | Point | NON VEGETASI 4 | 509182.2066 | 9938568.2 | NON VEGETASI |
| 4 | Point | VEGETASI TINGGI 1 | 509289.0936 | 9943581.962 | VEGETASI TINGGI |
| 5 | Point | VEGETASI TINGGI 2 | 509255.559 | 9940414.936 | VEGETASI TINGGI |
| 6 | Point | VEGETASI TINGGI 3 | 513112.3049 | 9935293.013 | VEGETASI TINGGI |
| 7 | Point | VEGETASI TINGGI 4 | 509652.0634 | 9943935.873 | VEGETASI TINGGI |
| 8 | Point | VEGETASI SEDANG 1 | 510248.3348 | 9941955.05 | VEGETASI SEDANG |
| 9 | Point | VEGETASI SEDANG 2 | 508791.5413 | 9938811.26 | VEGETASI SEDANG |
| 10 | Point | VEGETASI SEDANG 3 | 514223.3333 | 9935423.516 | VEGETASI SEDANG |
| 11 | Point | VEGETASI SEDANG 4 | 515389.7847 | 9935955.145 | VEGETASI SEDANG |
| 12 | Point | VEGETASI RENDAH 1 | 517259.7724 | 9944232.512 | VEGETASI RENDAH |
| 13 | Point | VEGETASI RENDAH 2 | 516755.4979 | 9944492.598 | VEGETASI RENDAH |
| 14 | Point | VEGETASI RENDAH 3 | 513124.245 | 9942629.35 | VEGETASI RENDAH |
| 15 | Point | VEGETASI AGK TINGGI 1 | 510006.7937 | 9943865.109 | VEGETASI AGAK TINGGI |
| 16 | Point | VEGETASI AGK TINGGI 2 | 509903.2004 | 9943856.51 | VEGETASI AGAK TINGGI |
| 17 | Point | VEGETASI AGK TINGGI 3 | 518200.9484 | 9941655.466 | VEGETASI AGAK TINGGI |
| 18 | Point | VEGETASI AGK RENDAH 1 | 513976.1975 | 9935142.222 | VEGETASI AGAK RENDAH |
| 19 | Point | VEGETASI AGK RENDAH 2 | 517433.2413 | 9944121.861 | VEGETASI AGAK RENDAH |
| 20 | Point | VEGETASI AGK RENDAH 3 | 512449.2627 | 9941816.741 | VEGETASI AGAK RENDAH |

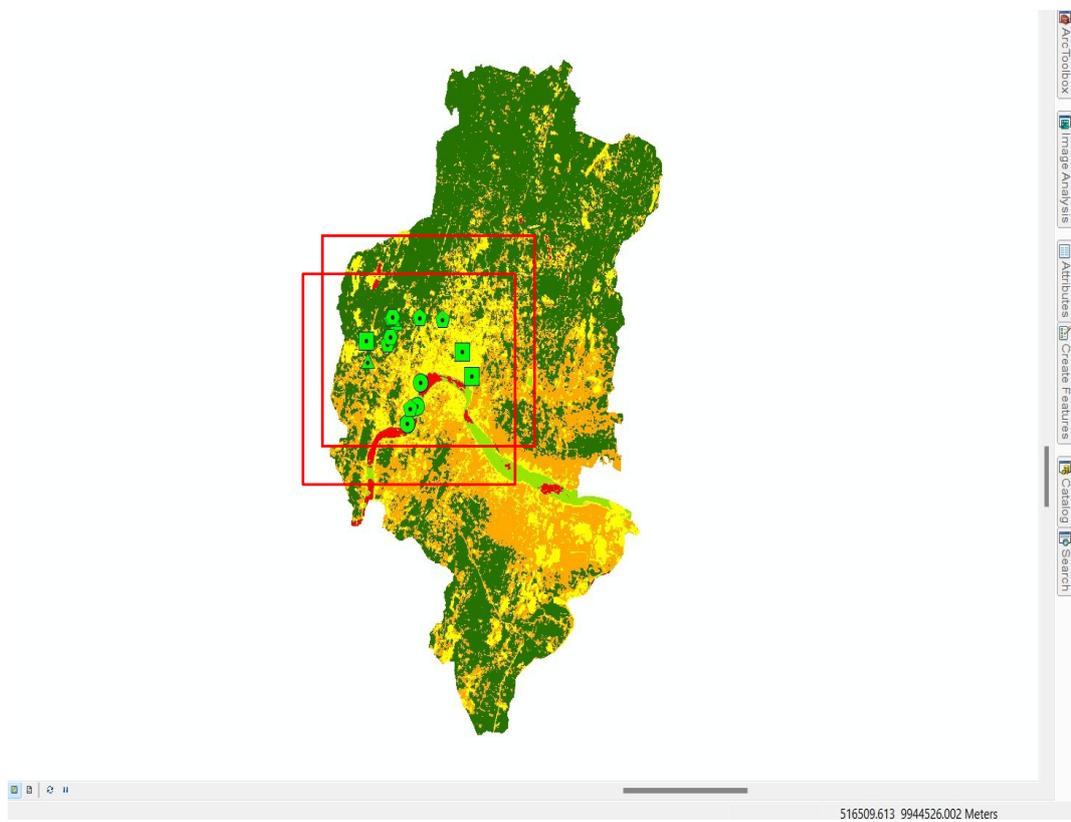
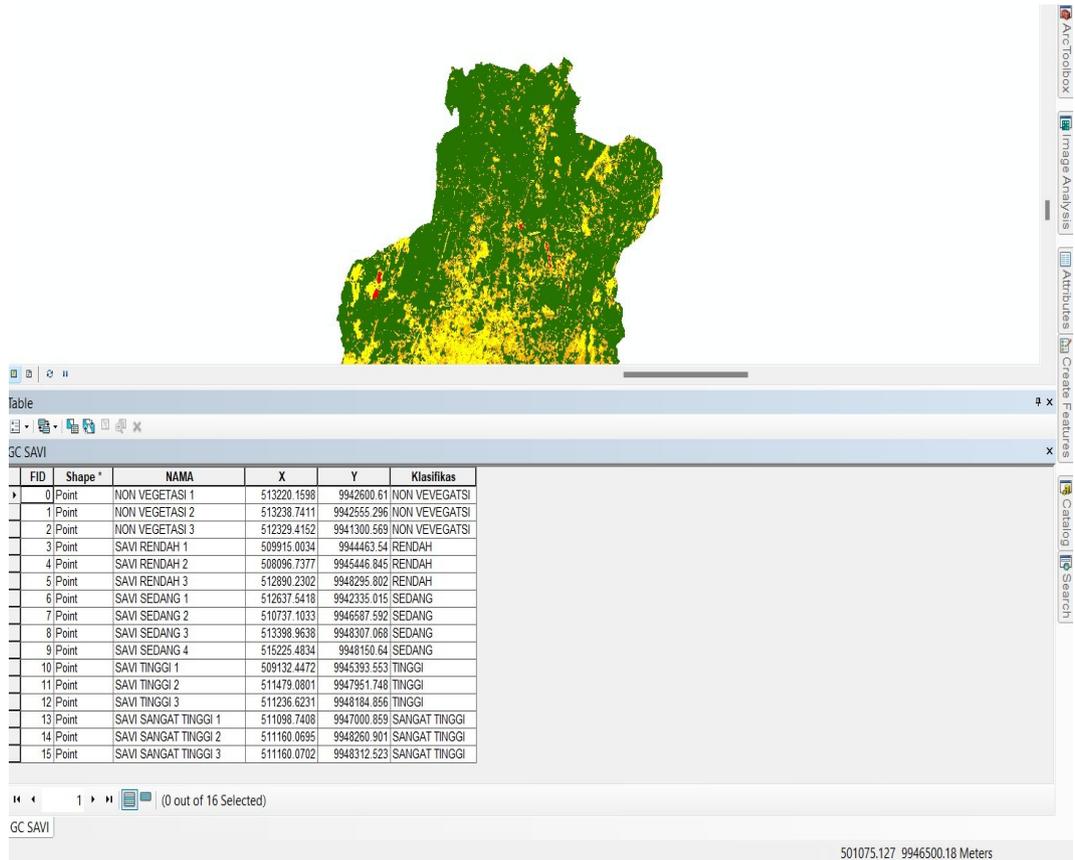


Lampiran 7 memuat data lapangan ke citra vegetasi metode SAVI

Adapun langkah – langkah proses pemuatan data sebagai berikut :

1. Klik kiri pada layers → add data → pilih folder penyimpanan titik groundcheck → pilih shp data groundcheck → Ok.





Lampiran 8 koordinat hasil *groundcheck* dan dokumentasi

Adapun koordinat dan dokumentasi *groundcheck* pelengkap data sebagai berikut :

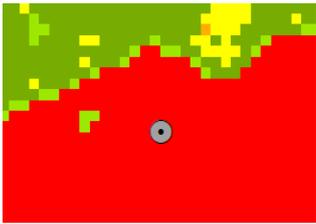
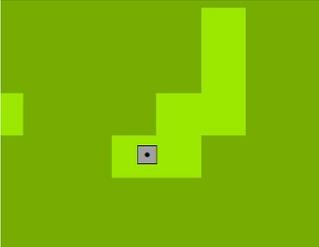
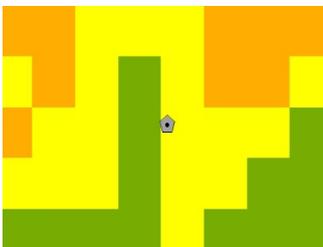
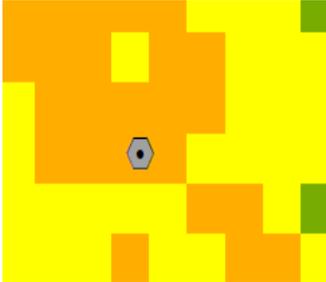
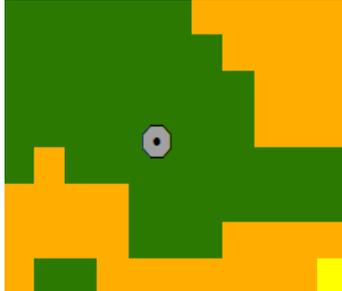
1. *Groundcheck* dan dokumentasi NDVI.

| No. | Koordinat | | Lokasi | Foto | Hasil Intrepretasi | Deskripsi Vegetasi |
|-----|-------------|-------------|------------------------|--|--------------------|-------------------------------|
| | Easting | Northing | | | | |
| 1. | 514255.0178 | 9944644.961 | NON VEGETASI |  | Non Vegetasi | Air atau Sungai |
| | 513292.2621 | 9942544.465 | NON VEGETASI | | Non Vegetasi | |
| | 517634.7884 | 9941083.042 | NON VEGETASI | | Non Vegetasi | |
| | 509182.2066 | 9938568.2 | NON VEGETASI | | Rendah | |
| 2. | 517259.7724 | 9944232.512 | VEGETASI RENDAH |  | Rendah | Rumput atau Semak ringan |
| | 516755.4979 | 9944492.598 | VEGETASI RENDAH | | Rendah | |
| | 513124.245 | 9942629.35 | VEGETASI RENDAH | | Rendah | |
| 3. | 510248.3348 | 9941955.05 | VEGETASI SEDANG |  | Sedang | Ladang atau Taman |
| | 508791.5413 | 9938811.26 | VEGETASI SEDANG | | Agak Rendah | |
| | 514223.3333 | 9935423.516 | VEGETASI SEDANG | | Sedang | |
| | 515389.7847 | 9935955.145 | VEGETASI SEDANG | | Sedang | |
| 4. | 510006.7937 | 9943869.108 | VEGETASI TINGGI |  | Sedang | Hutan kecil atau Pohon Pendek |
| | 509903.2004 | 9943856.51 | VEGETASI TINGGI | | Tinggi | |
| | 518200.9484 | 9941655.466 | VEGETASI TINGGI | | Tinggi | |
| 5. | 509289.0936 | 9943581.963 | VEGETASI SANGAT TINGGI |  | Sangat Tinggi | Hutan lebat |
| | 509255.559 | 9940414.936 | VEGETASI SANGAT TINGGI | | Sangat Tinggi | |
| | 513112.3049 | 9935293.013 | VEGETASI SANGAT TINGGI | | Sangat Tinggi | |
| | 509652.0634 | 9943935.873 | VEGETASI SANGAT TINGGI | | Tinggi | |

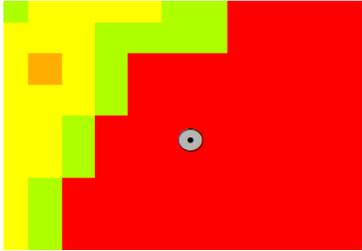
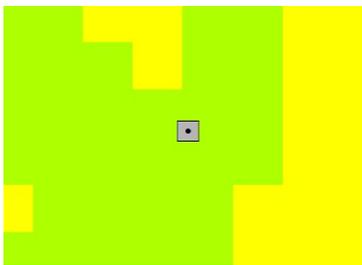
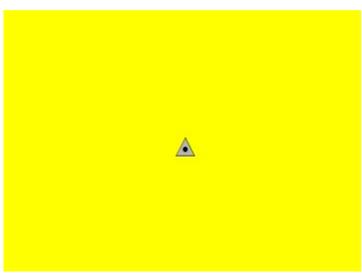
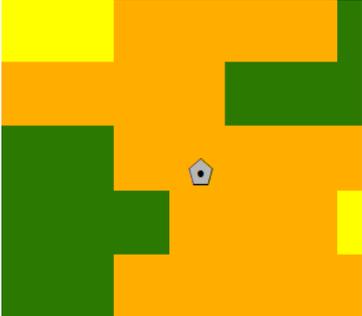
2. *Groundcheck* dan dokumentasi SAVI.

| No. | Koordinat | | Lokasi | Foto | Hasil Intrepretasi | Deskripsi Vegetasi |
|-----|-------------|-------------|------------------------|--|--------------------|--------------------------|
| | Easting | Northing | | | | |
| 1. | 513220.1598 | 9942600.61 | NON VEGETASI |  | Non Vegetasi | Air atau Sungai |
| | 513238.7411 | 9942555.296 | NON VEGETASI | | Non Vegetasi | |
| | 512329.4152 | 9941300.569 | NON VEGETASI | | Sedang | |
| 2. | 509915.0034 | 9944463.54 | VEGETASI RENDAH |  | Sedang | Rumput atau Semak ringan |
| | 508096.7377 | 9945446.845 | VEGETASI RENDAH | | Rendah | |
| | 512890.2302 | 9948295.802 | VEGETASI RENDAH | | Rendah | |
| 3. | 512637.5418 | 9942335.015 | VEGETASI SEDANG |  | Sedang | Ladang Atau Taman |
| | 510737.1033 | 9946587.592 | VEGETASI SEDANG | | Sedang | |
| | 513398.9638 | 9948307.068 | VEGETASI SEDANG | | Sedang | |
| | 515225.4834 | 9948150.64 | VEGETASI SEDANG | | Sedang | |
| 4. | 509132.4472 | 9945393.553 | VEGETASI TINGGI |  | Tinggi | Hutan Tegak |
| | 511479.0801 | 9947951.748 | VEGETASI TINGGI | | Tinggi | |
| | 511236.6231 | 9948184.856 | VEGETASI TINGGI | | Tinggi | |
| 5. | 511098.7408 | 9947000.859 | VEGETASI SANGAT TINGGI |  | Sangat Tinggi | Hutan lebat |
| | 511160.0695 | 9948260.901 | VEGETASI SANGAT TINGGI | | Sangat Tinggi | |
| | 511160.0702 | 9948312.523 | VEGETASI SANGAT TINGGI | | Tinggi | |

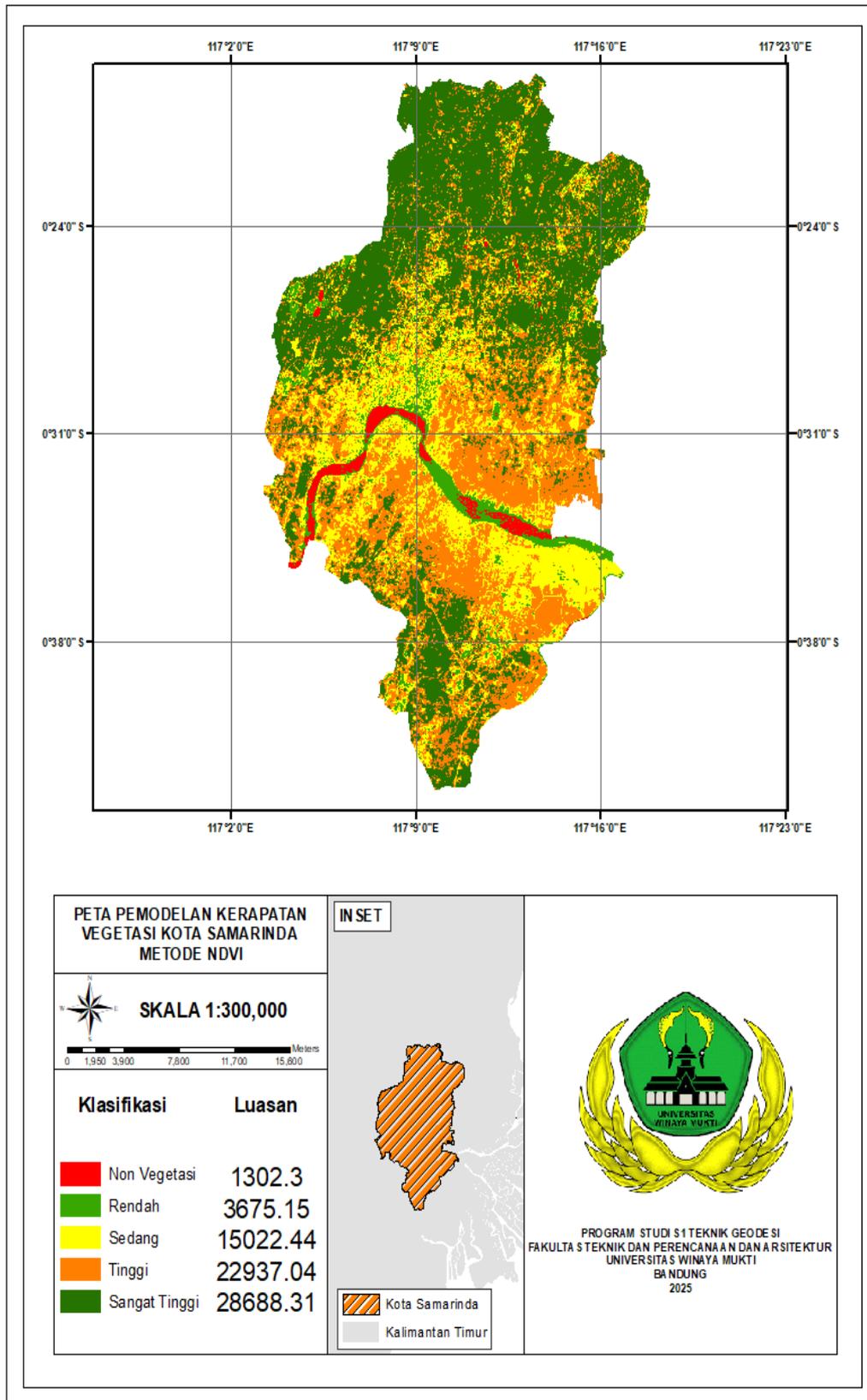
**Lampiran 9 Visualisasi titik groundcheck kerapatan vegetasi dengan metode
NDVI**

| Jenis Klasifikasi | Peta Vegetasi NDVI |
|-------------------|--|
| Non Vegetasi |  |
| Rendah |  |
| Sedang |  |
| Tinggi |  |
| Sangat Tinggi |  |

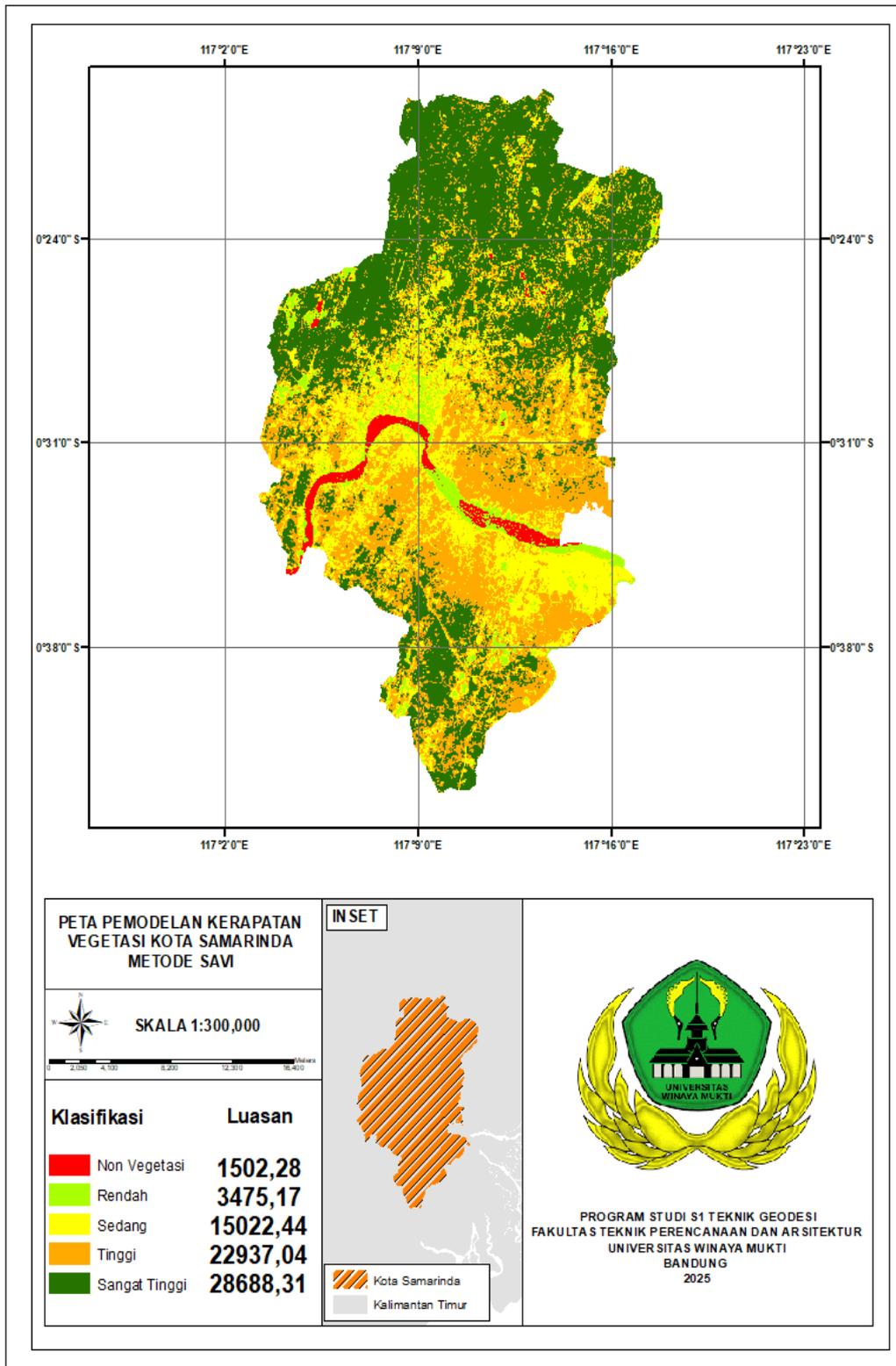
Lampiran 10 Visualisasi titik *groundcheck* kerapatan vegetasi dengan metode SAVI

| Jenis Klasifikasi | Peta Vegetasi SAVI |
|-------------------|--|
| Non Vegetasi |  |
| Rendah |  |
| Sedang |  |
| Tinggi |  |
| Sangat Tinggi |  |

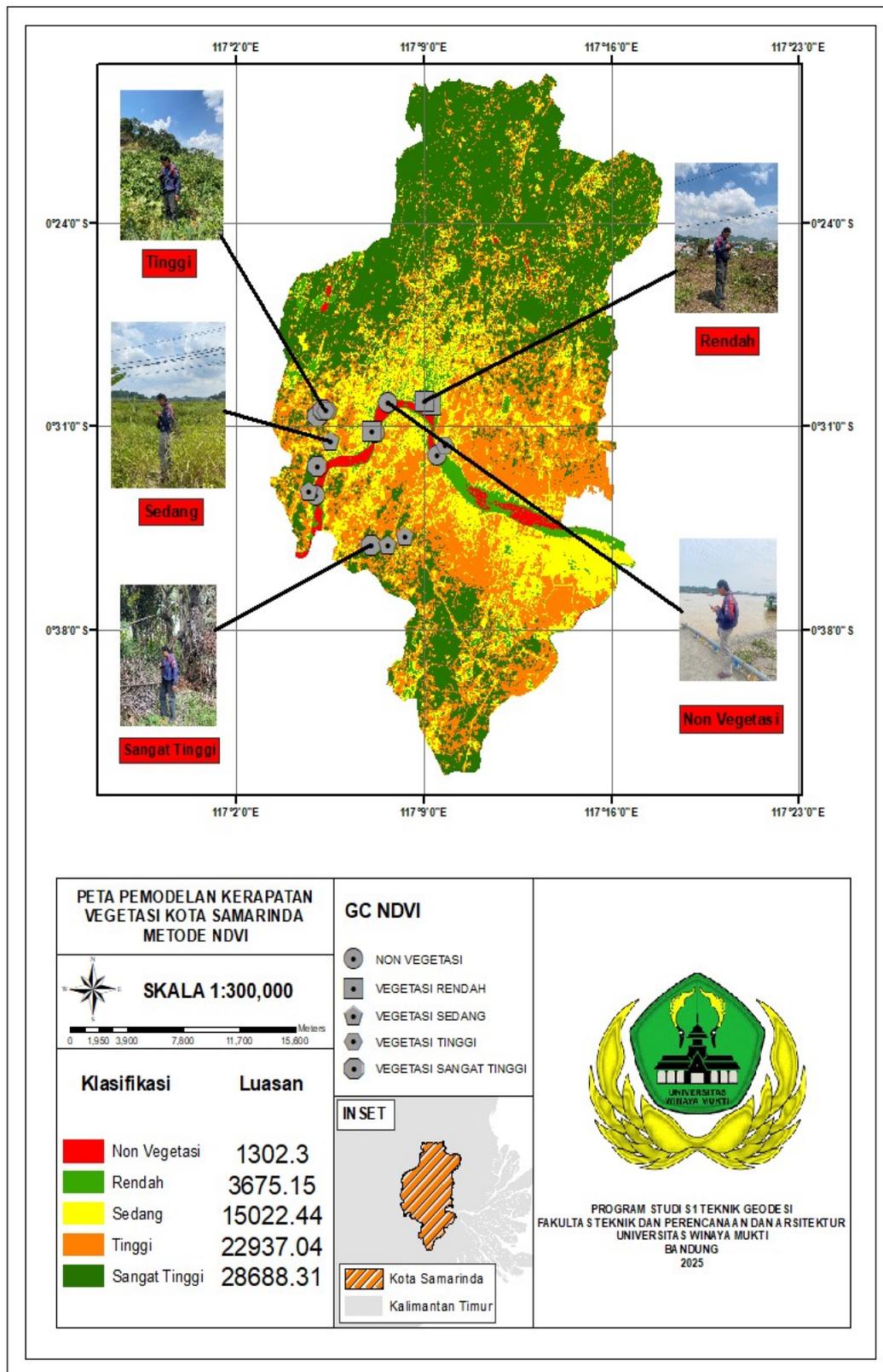
Lampiran 11 Peta Kerapatan Vegetasi Metode NDVI



Lampiran 12 Peta Kerapatan Vegetasi Metode SAVI



Lampiran 13 Peta Kerapatan Vegetasi Dan Titik *Groundcheck* Metode NDVI



Lampiran 14 Peta Kerapatan Vegetasi Dan Titik *Groundcheck* Metode SAVI

