

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan wilayah yang ada di Indonesia terus bertambah seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan wilayah tersebut mengakibatkan perubahan suatu wilayah, baik secara fisik ataupun nonfisik. Salah satu faktor perkembangan wilayah, yaitu faktor sosial yang berupa kependudukan dan aktivitas penduduk yang menyebabkan suatu wilayah mengalami perkembangan secara dinamis. Indonesia merupakan salah satu negara dengan laju pertumbuhan penduduk yang relatif tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil Sensus Penduduk tahun 2020 yang menunjukkan bahwa jumlah penduduk bertambah 32,56 juta jiwa jika dibandingkan dengan hasil Sensus Penduduk tahun 2010 (BPS Indonesia, 2021). Meningkatnya jumlah penduduk disebabkan oleh tingginya angka kelahiran, kematian dan migrasi atau perpindahan penduduk dari satu tempat ke tempat lainnya. Kabupaten Sukoharjo merupakan salah satu kabupaten yang berada di Jawa Tengah. Kabupaten Sukoharjo diproyeksikan mengalami peningkatan penduduk pada tahun 2021 sebesar 911.603 jiwa dan pada tahun 2022 sebesar 916.627 jiwa berdasarkan hasil proyeksi penduduk interim 2020-2023 (BPS Sukoharjo, 2020). Laju pertumbuhan penduduk dan arus urbanisasi yang terjadi di Kabupaten Sukoharjo memberikan tekanan terhadap pemanfaatan tata ruang kota. Kebutuhan akan ruang semakin meningkat akibat dari jumlah penduduk yang terus bertambah dan semakin berkembangnya kegiatan penduduk. Pertumbuhan jumlah penduduk akan mengakibatkan kebutuhan lahan untuk pemukiman yang akhirnya membutuhkan pembukaan areal baru dari lahan pertanian (Disdukcapil Sukoharjo, 2021). Selain itu, penduduk juga memerlukan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang aktivitas sehari-hari (BPS Indonesia, 2020). Kabupaten Sukoharjo adalah salah satu daerah yang mengalami perkembangan dan pembangunan daerah yang dapat dilihat dari pembangunan perumahan, pabrik dan pusat perekonomian yang semakin meningkat. Kebutuhan akan ruang tersebut dilakukan dengan mengubah lanskap alam dan tata ruang wilayah yang mengakibatkan penurunan daya dukung lingkungan dan jasa lingkungan. Hal tersebut dapat menimbulkan beberapa permasalahan, seperti perubahan penggunaan lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun, terdesaknya lahan pertanian dan ketersediaan air bersih. Perhatian khusus harus

diberikan untuk penataan ruang kota, terutama dalam pengelolaan kawasan pemukiman, fasilitas umum dan sosial, serta Ruang Terbuka Hijau (RTH) bagi masyarakat.

Ruang Terbuka Hijau (RTH) menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 adalah area memanjang/jalur atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Setiap wilayah kota harus menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebesar 30% dari luas wilayah, dimana 20% Ruang Terbuka Hijau Publik dan 10% Ruang Terbuka Hijau Privat (Kementerian Pekerjaan Umum, 2008). Berdasarkan Pasal 30 UU No. 26 Tahun 2017 tentang Penataan Ruang bahwa distribusi ruang terbuka disesuaikan dengan sebaran penduduk dan hirarki pelayanan dengan memperhatikan rencana struktur dan pola ruang. Apabila distribusi ruang terbuka ideal tersebut terwujud, maka banyak manfaat yang dapat dirasakan, yaitu keamanan, kenyamanan, kesejahteraan dan keindahan wilayah perkotaan. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) berfungsi untuk menjaga ketersediaan lahan tangkapan air dan mewujudkan tata ruang kota yang dapat bermanfaat secara sosial dengan menjaga keseimbangan pada lingkungan dan kondisi alamnya. Ruang Terbuka Hijau (RTH) juga berfungsi sebagai paru-paru kota, untuk menjaga kawasan suatu perkotaan tetap asri dan tidak penuh dengan polusi udara. Dalam konteks pencemaran udara atau polusi, Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat menyeimbangkan kesediaan oksigen dengan penyerapan karbondioksida. Berdasarkan Perda Kabupaten Sukoharjo Nomor 3 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Tahun 2005-2025 Ruang Terbuka Hijau (RTH) perlu mendapatkan perhatian ataupun ditambah luasannya, dimaksudkan untuk mengurangi polusi udara dan menambah keasrian kota. Masalah ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) apabila tidak diperhatikan, maka akan menjadi masalah ekologis dan keseimbangan lingkungan akan terganggu.

Masalah ekologis dan keseimbangan lingkungan yang terjadi di Kabupaten Sukoharjo salah satunya yaitu bencana banjir. Pada Februari 2023 terjadi bencana banjir di Kabupaten Sukoharjo yang menyebabkan 16.484 jiwa terdampak (BPBD Sukoharjo, 2023). Intensitas hujan yang tinggi dan kurangnya lahan tangkapan air dapat menyebabkan terjadinya bencana banjir. Salah satu fungsi Ruang Terbuka Hijau (RTH) yaitu untuk menjaga ketersediaan lahan tangkapan air, sehingga kondisi Ruang Terbuka Hijau (RTH) memengaruhi kondisi resapan air suatu kawasan. Kawasan yang kemampuan resapan airnya buruk maka dapat terdampak bencana, salah satunya bencana banjir (Utin

Mahdiyah et al., 2022). Perubahan penggunaan lahan pada kawasan hijau berdampak pada resapan air yang berpotensi menyebabkan bencana pada kawasan tersebut (Mubarokah, A., & Hendrakusumah, 2022).

Antisipasi pencegahan masalah ekologis dan keseimbangan lingkungan akibat tidak diperhatikannya Ruang Terbuka Hijau (RTH) penting dilakukan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dari tahun ke tahun yaitu dengan menggunakan penginderaan jauh. Mengukur ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) penting dilakukan untuk mengetahui keseimbangan keberlangsungan kota. Data penginderaan jauh, seperti citra satelit saat ini telah banyak dimanfaatkan pada berbagai jenis penelitian yang berkaitan dengan kenampakan objek pada permukaan bumi. Ilmu penginderaan jauh didasarkan pada unit pengamatan terkecil yaitu dalam bentuk piksel. Apabila ditemukan berbagai jenis tutupan lahan dalam satu piksel, selanjutnya dapat dikatan mewakili kategori tutupan lahan yang secara rerata jumlahnya lebih menonjol dibandingkan dengan jenis tutupan lahan lainnya.

Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat diketahui salah satunya dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang merupakan transformasi indeks vegetasi yang cukup umum dipakai. Metode tersebut merupakan suatu metode penginderaan jauh untuk mendeteksi nilai indeks. Nilai indeks adalah nilai yang dihasilkan berdasarkan persamaan matematika dari perhitungan kanal *band*. Perhitungan tersebut akan menghasilkan informasi terkait nilai indeks kerapatan vegetasi. Berdasarkan hasil dari nilai indeks kerapatan vegetasi tersebut, maka akan menghasilkan klasifikasi indeks kerapatan yang terkelompokkan. Hasil dari klasifikasi kerapatan vegetasi tersebut dapat menggambarkan persebaran vegetasi pada setiap wilayah dan dapat mengetahui ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada suatu wilayah.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti mengambil judul penelitian tentang **“Analisis Perubahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan Metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) Menggunakan Citra Landsat 8 di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2013, 2018 dan 2023.”**

B. Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan implikasi perubahan kerapatan vegetasi terhadap Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kabupaten Sukoharjo. Kabupaten Sukoharjo beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan pembangunan yang menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun. Hal tersebut berpengaruh terhadap ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang ada di Kabupaten Sukoharjo.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Bagaimana perubahan kerapatan vegetasi terhadap Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2013, 2018 dan 2023?

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui kerapatan vegetasi terhadap ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kabupaten Sukoharjo tahun 2013
2. Mengetahui kerapatan vegetasi terhadap ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kabupaten Sukoharjo tahun 2018
3. Mengetahui kerapatan vegetasi terhadap ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kabupaten Sukoharjo tahun 2023
4. Mengetahui perubahan kerapatan vegetasi terhadap ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kabupaten Sukoharjo dari tahun 2013, 2018 dan 2023

E. Manfaat Penelitian

Dari latar belakang, fokus penelitian, rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai sumbangan pemikiran dalam ilmu geografi mengenai analisis ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) di Kabupaten Sukoharjo.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini dibuat sebagai penerapan ilmu geografi yang selama ini sudah dipelajari.

b. Bagi Universitas

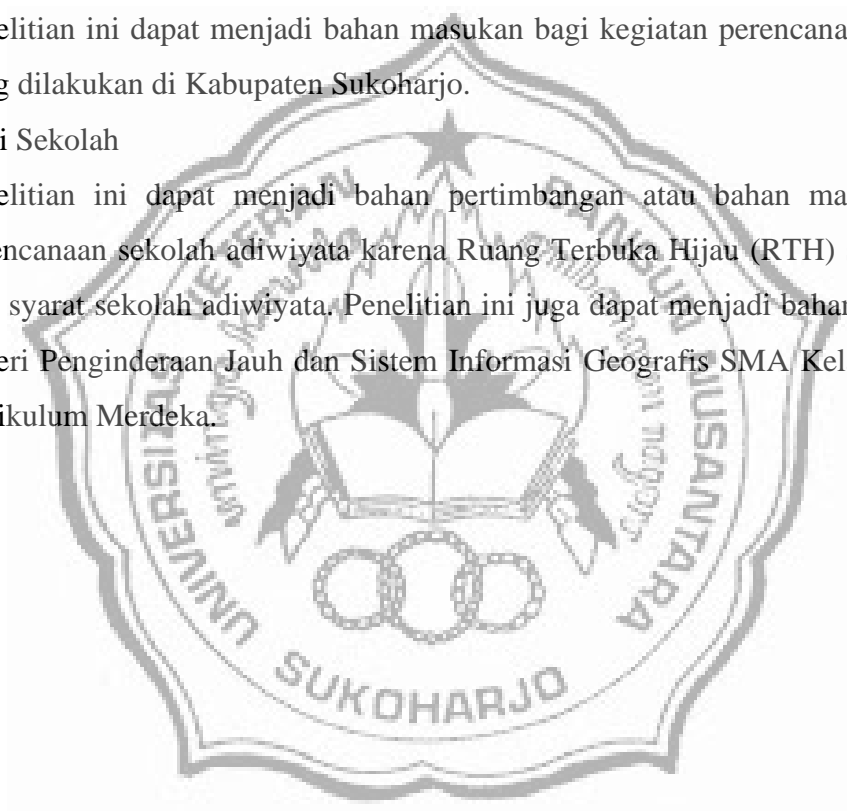
Penelitian ini dapat menjadi referensi atau acuan untuk penelitian-penelitian di masa yang akan datang.

c. Bagi Pemerintah

Penelitian ini dapat menjadi bahan masukan bagi kegiatan perencanaan tata ruang yang dilakukan di Kabupaten Sukoharjo.

d. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan atau bahan masukan dalam perencanaan sekolah adiwiyata karena Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai salah satu syarat sekolah adiwiyata. Penelitian ini juga dapat menjadi bahan materi pada materi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis SMA Kelas 10 BAB 2 Kurikulum Merdeka.





BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Kajian Pustaka

1. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan bagian penting dalam pengembangan dan program wilayah, terutama pada wilayah perkotaan. Ruang Terbuka Hijau (RTH) menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 adalah area memanjang/jalur atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan kawasan-kawasan hijau baik dalam bentuk taman-taman kota, hutan kota, jalur-jalur hijau ditepi atau tengah jalan, bantaran tepi sungai atau tepi jalur kereta, halaman setiap bangunan dari semua fungsi yang termasuk dalam garis sempadan bangunan dan koefisien. Berdasarkan Peraturan Bupati Nomor 91 Tahun 2020 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Perkotaan Kecamatan Sukoharjo Tahun 2020-2039 Zona Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada Kawasan Perkotaan Kecamatan Sukoharjo diarahkan untuk memenuhi proporsi Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada wilayah perkotaan adalah sebesar paling sedikit 30% yang terdiri dari 20% Ruang Terbuka Hijau (RTH) Publik dan 10% Ruang Terbuka Hijau (RTH) Privat. Secara fisik Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat dibedakan menjadi Ruang Terbuka Hijau (RTH) alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta Ruang Terbuka Hijau (RTH) non alami atau binaan, seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan. Ruang Terbuka Hijau (RTH) dari fungsi ekologis, seperti sosial budaya, estetika dan ekonomi. Secara struktur ruang, Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat mengikuti pola ekologis, seperti mengelompok, memanjang, tersebar, maupun pola planologis yang mengikuti hirarki dan struktur ruang perkotaan. Baik Ruang terbuka Hijau (RTH) Publik ataupun Privat memiliki beberapa fungsi utama, seperti fungsi ekologis dan fungsi tambahan, yaitu sosial budaya, ekonomi, estetika/arsitekturnal. Pembagian Ruang Terbuka Hijau publik dan privat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Tipologi Kepemilikan Ruang Terbuka Hijau

No.	Jenis	RTH Publik	RTH Privat
1.	RTH Pekarangan		
a.	Pekarangan rumah tinggal		✓
b.	Halaman perkantoran, pertokoan dan tempat usaha		✓
c.	Taman atap bangunan		✓
2.	RTH Taman dan Hutan Kota		
a.	Taman RT	✓	✓
b.	Taman RW	✓	✓
c.	Taman Kelurahan	✓	✓
d.	Taman Kecamatan	✓	✓
e.	Taman Kota	✓	
f.	Hutan Kota	✓	
g.	Sabuk hijau (<i>green belt</i>)	✓	
3.	RTH Jalur Hijau Jalan		
a.	Pulau jalan dan media jalan	✓	✓
b.	Jalur pejalan kaki	✓	✓
c.	Ruang dibawah jalan layang	✓	
4.	RTH Fungsi Tertentu		
a.	RTH sempadan rel kereta api	✓	
b.	Jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi	✓	
c.	RTH sempadan sungai	✓	
d.	RTH sempadan pantai	✓	
e.	RTH pengamanan sumber air baku/mata air	✓	
f.	Pemukaman	✓	

Sumber: Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5/PRT/M/2008

2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* merupakan bagian dari ilmu atau alat untuk mengelola, menganalisis dan menyajikan data spasial dengan tujuan keilmuan maupun pengambilan keputusan. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi pemetaan berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan data, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial. Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan kemudahan bagi pengguna dalam pengambilan keputusan untuk menentukan kebijakan yang akan diambil, utamanya dalam aspek keruangan (spasial). Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi (Sodikin & Eryan, R., 2021). Adanya Sistem Informasi Geografis (SIG) perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota dan

pelayanan lainnya. Sistem Informasi Geografis (SIG) mampu mendukung penyimpanan, pemrosesan dan penanyangan data spasial digital hingga integrasi data yang beragam, seperti foto udara, citra satelit, peta ataupun data statistik. Pemrosesan data pada Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dilakukan dengan cepat dan akurat, terlebih dengan tersedianya komputer yang memiliki kapasitas ruang penyimpanan yang besar seperti saat ini.

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki 4 (empat) komponen pendukung yang terdiri dari:

a. Perangkat Keras

Perangkat keras dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat berupa komputer (CPU), *monitor, keyboard, mouse, digitizer, printer, plotter, scanner, receiver GPS* dan kamera digital.

b. Perangkat Lunak

Komponen perangkat lunak dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) terdiri dari 3 (tiga) komponen, yaitu sistem operasi (*Windows, UNIX, Linux, MAC/OS*), *special system (compiler, device driver, utility, library)* dan perangkat lunak aplikasi (*Microsoft Office, ArcView/ArcInfo, Map Info, IDRISI, ERDAS, ER MAPPER*).

c. Data

Bentuk data dan informasi geografi dapat berupa *hardcopy* (peta dasar, foto udara, tabel, gambar grafik ataupun berupa *softcopy* (peta digital, citra satelit, basis data).

d. Manusia

Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) manusia dibutuhkan untuk mengendalikan seluruh sistem informasi yang ada, sehingga informasi yang diperoleh benar, tepat dan akurat.

3. ArcGIS

ArGIS merupakan salah satu aplikasi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institue*) yang menghimpun fungsi-fungsi dari berbagai macam aplikasi GIS yang berbeda. ArcGIS memiliki produk utama, yaitu ArcGIS Desktop yang merupakan perangkat software GIS profesional yang komprehensif dan terbagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu ArcView, ArcEditor dan ArcInfo (Donya, M. A. C et al., 2020). ArcGIS Desktop dipasarkan

dengan tiga level lisensi, yaitu *Basic* (ArcView), Standar (ArcEditor) dan *Advanced* (ArcInfo). Ketiga level lisensi tersebut memiliki harga dan fitur-fitur yang berbeda.

- a. Lisensi *Basic* (ArcView) memiliki kemampuan untuk membuat peta beserta dengan data-data atributnya. Lisensi *Basic* memungkinkan pengguna untuk melakukan *query* data, analisa relasi spasial, seperti jarak, interseksi dan kandungan data dalam sebuah fitur peta, serta melakukan *overlay* terhadap *layer-layer* peta, sehingga hubungan antara data-data yang ada pada *layer-layer* peta dapat dilihat.
- b. Lisensi Standar (ArcEditor) memiliki kemampuan dari Lisensi *Basic* dengan penambahan beberapa *tools* untuk membuat dan memperbaiki data. Fitur lain yang ada di Lisensi Standar yaitu *versioning*, yang memungkinkan beberapa pengguna untuk memperbaiki data secara bersamaan dan memutus hubungan pengeditan, sehingga pengguna dapat memperbaiki data di lapangan dan dapat dihubungkan lagi dengan *server*.
- c. Lisensi *Advanced* memiliki semua kemampuan dari Lisensi Standar yang ditambah dengan *tools-tools* lengkap untuk keperluan analisa spasial. Semua lisensi yang ada pada ArcGIS menggunakan tampilan yang sama dan menghasilkan format data yang bisa saling ditukarkan diantara ketiganya.

ArcGIS Desktop memiliki 2 (dua) aplikasi utama yaitu ArcMap dan ArcCatalog. Kedua aplikasi tersebut memiliki fungsi yang berbeda, dengan ketersediaan fitur di dalamnya dan dibatasi oleh lisensi yang digunakan. ArcMap digunakan untuk pembuatan peta, perbaikan dan analisa-analisa spasial. Sedangkan ArcCatalog digunakan untuk pendesainan basis data dan pengelolaan data.

4. Citra Satelit Landsat 8

Citra Satelit Landsat 8 merupakan salah satu jenis data penginderaan jauh yang dihasilkan dari berbagai satelit yang mengorbit bumi. Citra Satelit Landsat 8 diluncurkan pada 11 Februari 2013. Citra Satelit Landsat 8 memiliki format TIFF (*Temporary Instruction File Format*) yang telah dikonversi dalam bentuk *Digital Number* (DN). Citra Landsat 8 memiliki 2 (dua) sensor, yaitu sensor *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) (Reza, M., 2020). Sensor *Operational Land Imager* (OLI) mengukur bagian spektrum tampak, inframerah dekat dan inframerah gelombang pendek (VNIR, NIR dan SWIR). Sedangkan Sensor

Thermal Infrared Sensor (TIRS) mengukur suhu permukaan tanah dalam 2 (dua) pita termal dengan teknologi baru yang menerapkan fisika quantum untuk mendeteksi panas (USGS, 2013).

a. Rincian *band* pada sensor OLI:

- *Band 1 Coastal/Aerosol*, (0.435 – 0.451 μm), resolusi 30 meter
- *Band 2 Blue* (0.452 – 0.512 μm), resolusi 30 meter
- *Band 3 Green* (0.533 – 0.590 μm), resolusi 30 meter
- *Band 4 Red* (0.636 – 0.673 μm), resolusi 30 meter
- *Band 5 Near-Infrared* (0.851 – 0.879 μm), resolusi 30 meter
- *Band 6 SWIR-1* (1.566 – 1.651 μm), resolusi 30 meter
- *Band 7 SWIR-2* (2.107 – 2.294 μm), resolusi 30 meter
- *Band Pankromatik*, (0.503 – 0.676 μm), resolusi 15 meter
- *Band Cirrus* (1.363 – 1.384 μm), resolusi 30 meter

b. Rincian *band* pada sensor TIRS:

- *Band 10 TIRS-1* (10,60 – 11,19 μm), resolusi 100 meter
- *Band 11 TIRS-2* (11,50 – 12,51 μm), resolusi 100 meter

Sensor tersebut menyediakan resolusi spasial 30 meter (*visible*, NIR, SWIR), 100 meter (*thermal*), dan 15 meter (pankromatik). Citra Landsat 8 memiliki orbit *Sun-Synchronous* Orbit pada ketinggian 705 km. Landsat 8 memiliki resolusi temporal selama 16 hari (Lapan, 2018). Citra Satelit Landsat 8 memiliki *time series* yang panjang di Indonesia dan datanya *open source* untuk digunakan. Kelebihan dari citra ini, yaitu mudah untuk mendapatkan dan mengolah datanya serta efektif dalam mengidentifikasi karakteristik spektral permukaan yang cukup luas. Kualitas citra satelit dipengaruhi oleh adanya tutupan awan dan bayangan awan (Sinabutar et al., 2020). Adanya Citra Satelit Landsat 8 dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kerapatan vegetasi (NDVI) di suatu wilayah (Kusumasindy S., & Rahayu S., 2022). Pada penelitian ini *band* yang digunakan untuk membuat peta kerapatan vegetasi yaitu *band 4* dan *band 5*.

5. Koreksi *Band* Citra Satelit

Citra satelit sebelum digunakan harus melalui koreksi *band* agar data yang dihasilkan sesuai dengan obyek yang ada di permukaan bumi. Menurut Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan bahwa perlu adanya metode dan kualitas pengolahan data penginderaan jauh yang meliputi koreksi geometrik dan

koreksi radiometrik untuk mengolah data primer menjadi data proses. Koreksi *band* pada citra bertujuan agar citra dapat benar-benar memberikan informasi yang tepat dan akurat baik secara geometrik ataupun radiometrik.

Koreksi geometrik dilakukan untuk rektifikasi citra agar koordinat objek pada citra sesuai dengan koordinat objek yang ada di lapangan. Geometrik adalah posisi geografis yang berhubungan dengan distribusi keruangan (*spatial distribution*). Geometrik memuat informasi yang mengacu pada bumi (*geo-referenced data*), baik posisi sistem koordinat lintang dan bujur ataupun informasi yang terkandung di dalamnya. Transformasi geometrik yang paling mendasar adalah penempatan kembali posisi *pixel*, sehingga citra digital dapat tertransformasi dan dapat dilihat gambaran objek permukaan bumi yang terekam di sensor. Koreksi radiometrik bertujuan untuk memperbaiki nilai *pixel* agar sesuai dengan yang seharusnya dengan mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama (Lukiawan, R et al., 2019). Koreksi radiometrik bertujuan agar data citra memiliki nilai yang mendekati nilai yang seharusnya dan juga dapat memperbaiki kualitas visual citra, sehingga objek yang dianalisis menjadi lebih mudah dibedakan dan dikenali, serta meminimalisir kesalahan radiometrik yang terjadi akibat aspek eksternal berupa gangguan atmosfer saat merekam. Citra Landsat 8 yang sudah dikonversi dalam bentuk *Digital Number (DN)*, maka nilai *Digital Number (DN)* dapat dikonversi ke bentuk yang diterima oleh sensor dengan melakukan koreksi radiometrik (Mustofa, M. A., & Saputra, A., 2023).

6. *Classification (Reclassify)*

Classification (Reclassify) berarti proses pengelompokan data ke dalam beberapa kategori agar lebih mudah untuk diolah dan dianalisis. *Classification (Reclassify)* merupakan salah satu fungsi spasial yang bertujuan untuk mengklasifikasi kembali suatu data atau atribut menjadi data spasial baru dengan menggunakan kriteria tertentu (Klaresta, A., 2020). Metode *classification (reclassify)* pada citra menentukan hasil dari *classification* citra, sehingga persoalan pemetaan menggunakan data penginderaan jauh digital dapat menjadi metode *classification* citra. Metode untuk memperoleh informasi dari data penginderaan jauh yang paling sering digunakan yaitu *classification* multispektral berdasarkan analisis terhadap sifat reflektansi (Septiani, R et al., 2019).

Salah satu contoh fungsi spasial *classification (reclassify)* yaitu dengan menggunakan data spasial topografi (ketinggian permukaan bumi), yang kemudian dapat diturunkan data spasial kemiringan atau gradien permukaan bumi yang dinyatakan dalam persentase nilai-nilai kemiringan. Nilai-nilai persentase tersebut dapat diklasifikasi hingga menjadi data spasial baru yang selanjutnya dapat berguna untuk merancang perencanaan pengembangan wilayah. Beberapa contoh kriteria yang digunakan yaitu 0-14% untuk pemukiman, 15-29% untuk pertanian dan perkebunan, 30-44% untuk hutan produksi dan 45% ke atas untuk hutan lindung dan taman nasional. Pada penelitian ini *classification (reclassify)* dilakukan berdasarkan kategori unsur dan disandingkan dengan sumber rujukan terkait dengan memberikan nilai bobot atau skor baru menjadi indeks kerapatan vegetasi.

7. *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) atau indeks kerapatan vegetasi merupakan indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Radiasi gelombang cahaya *Near Infrared* dan cahaya tampak *Red* yang ditembakkan dari UAV atau satelit menghasilkan algoritma indeks vegetasi yang dalam hal ini dianalisa lebih lanjut untuk menghitung kerapatan vegetasi suatu wilayah. Gelombang indeks vegetasi diperoleh dari energi yang dipancarkan oleh vegetasi pada citra penginderaan jauh untuk menunjukkan ukuran kehidupan dan jumlah dari suatu tanaman.

Perhitungan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* menganut prinsip jika tanaman hijau tumbuh secara efektif dengan menyerap radiasi di daerah spektrum cahaya tampak (PAR atau *Photosynthetically Active Radiation*), yang kemudian tanaman hijau memantulkan radiasi dari inframerah dekat. Nilai *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* dapat diperoleh dengan membandingkan data *Near infrared* dan *Red* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

NDVI = *Normalized Difference Vegetation Index*

NIR = *Band Near Infrared (Band 5)*

RED = *Band Red (Band 4)*

Pada penelitian ini, kerapatan vegetasi di klasifikasikan berdasarkan nilai NDVI seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Klasifikasi Nilai NDVI

Nilai	Klasifikasi
-1 s/d -0,03	Lahan Tidak Bervegetasi
-0,03 s/d 0,15	Kerapatan Vegetasi Jarang
0,15 s/d 0,25	Kerapatan Vegetasi Sedang
0,25 s/d 0,35	Kerapatan Vegetasi Rapat
0,35 s/d 1,00	Kerapatan Vegetasi Sangat Rapat

Sumber: Trinufi & Rahayu, 2020

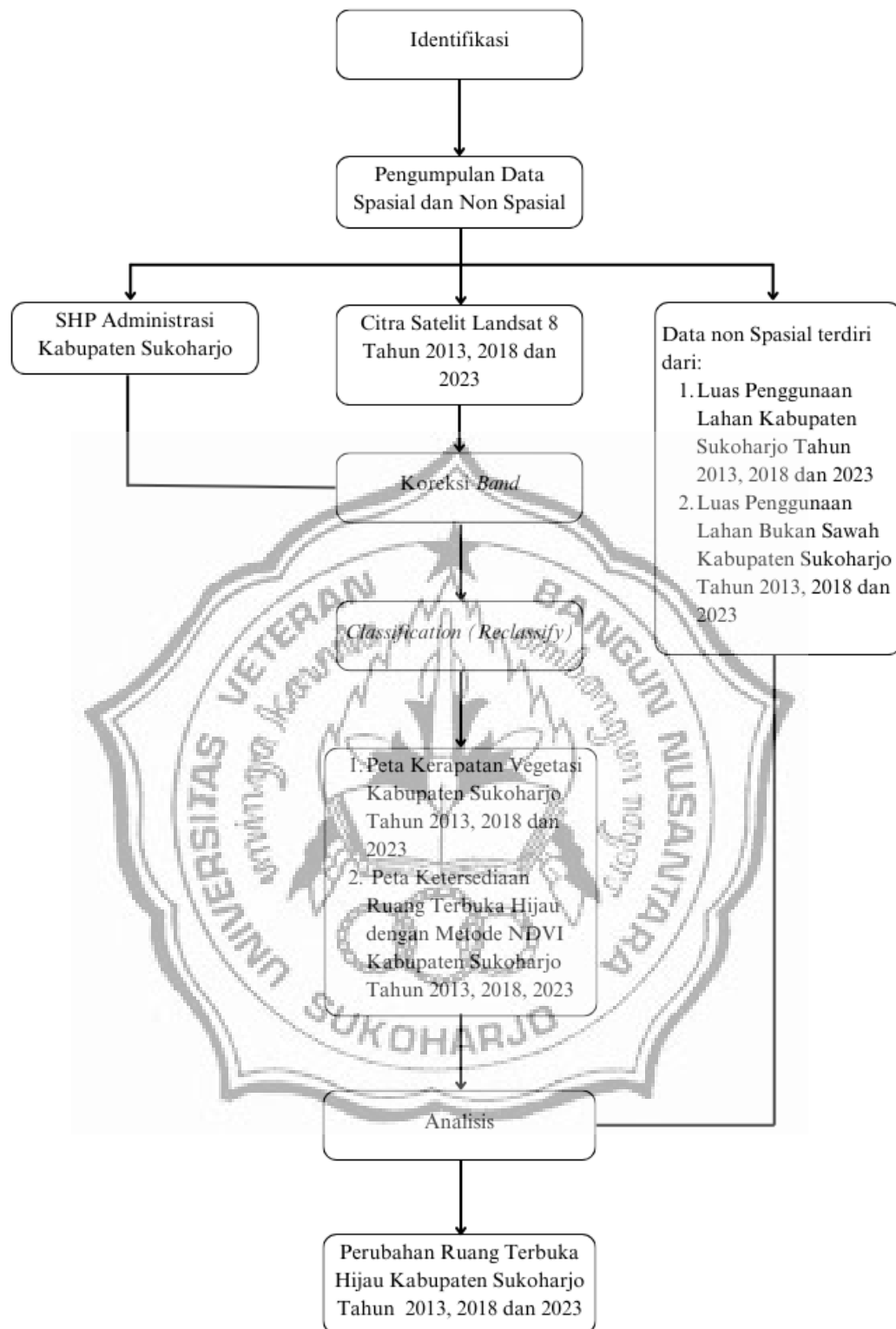
Nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) memiliki rentang antara -1 (minus) hingga 1 (positif), nilai yang mewakili vegetasi berada pada rentang 0,2 hingga 0,8 (Simarmata, N et al., 2021). Metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) digunakan karena metode ini memiliki kelebihan terkait pengolahan data dan dapat memberikan informasi tanaman yang baik dalam kajian ruang terbuka hijau (Febrianti, 2014). Sedangkan kekurangan dari metode metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yaitu metode ini sudah sangat sering digunakan di penelitian-penelitian.

B. Penelitian yang Relevan

Tabel 2. 3 Penelitian Relevan

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Ridwan Saidi, Nisvi Nur'adqiah, Yusifa Muzri, Lu'lu' Izzatul Fawziah, Reza Pahlawan, Dede Sugandi dan Riki Ridwana (2020)	Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Sebaran Vegetasi di Kecamatan Pangandaran	Interpretasi Citra dan Survey Lapangan	Gambaran ketersediaan ruang terbuka hijau secara lengkap, cepat dan relatif lebih akurat diperlukan analisis terhadap citra dengan resolusi spasial tinggi. Indeks vegetasi di area pemukiman Kecamatan Pangandaran bernilai cukup tinggi, hal ini dilihat dari hasil proses NDVI dimana luasan vegetasi ditandai dengan warna ungu menunjukkan vegetasinya sangat rapat dan kuning menunjukkan vegetasinya cukup rapat.
2.	Ika Kristina Noviyanti & Muhammad Sani Roychansyah (2019)	Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau dengan NDVI Menggunakan Citra Satelit <i>Worldview-2</i> di Kota Yogyakarta	<i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i>	Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Yogyakarta belum memenuhi ketentuan luas sesuai dengan rekomendasi WHO yaitu sekitar 9,5 m ² /jiwa maupun sesuai dengan peraturan pemerintah Indonesia yaitu sekitar 20m ² /jiwa karena ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Yogyakarta masih berkisar 8,64m ² /jiwa.
3.	Carlo Pradipta, Alief Laila Nugraha dan Hani'ah (2018)	Analisis Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau dan taman Kabupaten Sukoharjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis	Digitasi Citra Satelit	Luas total RTH Kabupaten Sukoharjo yaitu 9.319.144,411 m ² . Keseluruhan luas wilayah Kecamatan Kartasura masih mengalami kekurangan sebesar 3,05% dan sebagian besar penggunaan lahannya didominasi oleh pemukiman, sawah dan bangunan.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir