

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Penggunaan lahan adalah segala campur tangan manusia, baik secara menetap atau berpindah-pindah terhadap suatu kelompok sumber daya alam dan sumber daya buatan, yang secara keseluruhan disebut lahan dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan baik secara material maupun kedua-duanya. Perubahan penggunaan lahan terjadi karena pertumbuhan penduduk, pesatnya pertumbuhan penduduk mempengaruhi kebutuhan manusia mengenai sandang, papan, dan pangan menyebabkan timbulnya kebutuhan akan lahan. Kebutuhan lahan yang terus meningkat tetapi tidak dibarengi dengan penambahan lahan maka akan menyebabkan ketersediaan lahan semakin berkurang.

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang tinggi dan mengalami kenaikan pertumbuhan penduduk setiap tahun (Data BPS, 2023). Seiring dengan bertambahnya laju pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kebutuhan manusia akan sarana pendukung dan kebutuhan akan pentingnya tempat tinggal membuat banyaknya perubahan pada suatu lahan yang terjadi setiap tahunnya (Adinata, 2020). Lahan memiliki kapasitas atau jumlah yang terbatas sementara aktivitas manusia selalu berubah-ubah untuk memenuhi kebutuhan hidup. Hal ini menyebabkan permintaan lahan bertambah dan menimbulkan terjadinya perubahan penggunaan lahan atau beralihnya fungsi suatu lahan, khususnya dari lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun (MSA Hapsary, dkk. 2021).



Gambar 1. 1 Jumlah Penduduk Indonesia Tahun 2018-2022

Kabupaten Boyolali merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Secara astronomis, Kabupaten Boyolali terletak antara  $110^{\circ} 22' - 110^{\circ} 50'$  Bujur Timur dan antara  $7^{\circ} 7' - 7^{\circ} 36'$  Lintang Selatan dengan ketinggian antara 75 – 1500 meter di atas permukaan laut. Kabupaten Boyolali memiliki luas wilayah sebesar 1.080,93 km<sup>2</sup> dan terdiri dari 22 kecamatan yaitu Kecamatan Selo, Ampel, Gladagsari, Cepogo, Musuk, Tamansari, Boyolali, Mojosongo, Teras, Sawit, Banyudono, Sambu, Ngemplak, Nogosari, Simo, Karanggede, Klego, Andong, Kemusu, Wonosegoro, Wonosamudro, dan Juwangi (BPS Kabupaten Boyolali, 2023). Berdasarkan hasil proyeksi penduduk interim 2020-2023 (pertengahan tahun/ Juni) penduduk Kabupaten Boyolali Tahun 2022 mencapai 1.079.952 jiwa, yang terdiri dari penduduk laki-laki 543.113 jiwa dan penduduk perempuan 536.839 jiwa.

Kecamatan Ngemplak merupakan kecamatan dengan penduduk paling banyak di Kabupaten Boyolali dengan jumlah penduduk 98.576 jiwa. Secara Administratif Kecamatan Ngemplak berbatasan dengan Kecamatan Sambu, Kabupaten Boyolali di sebelah Barat; di sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Nogosari, Kabupaten Boyolali; di sebelah Timur berbatasan dengan Kota Surakarta dan di sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Colomadu, Karanganyar. Kecamatan Ngemplak memiliki luas

wilayah 3.852,70 km terbagi menjadi 12 desa. Kepadatan penduduk di Kecamatan Ngemplak yaitu 2.345 per km<sup>2</sup> (Sensus Penduduk BPS, 2020). Adapun penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak terdiri dari tanah sawah dan tanah kering, Dimana dalam penggunaan tanah didominasi oleh tanah kering.

Tabel 1. 1 Luas Wilayah dan Penggunaan Tanah di Kecamatan Ngemplak Tahun 2022

Desa/Kelurahan	Luas Wilayah	Penggunaan Lahan	
		Tanah Sawah	Tanah Kering
01. Ngargorejo	306,60	81,19	225,41
02. Sobokerto	497,44	128,38	369,06
03. Ngesrep	402,20	97,00	305,19
04. Gagaksipat	255,65	24,50	231,15
05. Donohudan	244,55	99,37	145,18
06. Sawahan	265,80	78,97	186,83
07. Pandeyan	256,45	112,92	143,54
08. Kismoyoso	377,93	225,29	152,64
09. Dibal	279,96	113,15	166,81
10. Sindon	257,18	135,66	121,52
11. Manggung	422,38	160,37	262,01
12. Giriroto	286,56	172,61	113,95
Kecamatan Ngemplak	3.852,70	1.429,43	2.423,27

Sumber: Data Sekunder BPS Kecamatan Ngemplak Dalam Angka 2023

Penggunaan lahan di daerah Kecamatan Ngemplak terus mengalami perkembangan, terutama adalah perkembangan jumlah sarana dan prasarana fisik baik berupa perekonomian, jalan, maupun prasarana yang lain. Penyempitan lahan sebagai akibat pemekaran wilayah yang mana dapat dilihat dari semakin meningkatnya penggunaan lahan baru khususnya di Kecamatan Ngemplak seperti untuk pemukiman, rel kereta api, jalan tol, industri maupun jasa yang menempati lahan yang sebelumnya difungsikan sebagai lahan pertanian masyarakat setempat (E Fitriyani, 2022).



*Gambar 1. 2 Kenampakan Citra Perubahan Lahan untuk Pembangunan Exit Toll Bandara dan Rel Kereta Bandara*

Kecamatan Ngemplak dinilai mempunyai lokasi yang strategis dengan pembangunan, hal ini dikarenakan adanya Bandara Internasional Adi Soemarmo, pembangunan rel kereta api yang menuju bandara, adanya jalur Exit Toll Bandara dan dibukanya Exit Toll Ngemplak yang menjadi penghubung dengan daerah sekitarnya, serta berkembangnya wisata rekreasi Waduk Cengklik. Hal ini mendorong peralihan pemanfaatan di sekitar wilayah tersebut menjadi lahan terbangun contohnya cafe, warung, hotel, dengan berbagai ukuran dari kecil hingga besar. Hal tersebut dibuktikan dengan dibangunnya beberapa warung makan di area taman

dirgantara, dibangunnya wisata Waduk Cengklik Park (WCP) di Desa Ngargorejo, serta cafe (cengklik kafe, x coffee & space, jangkau vibe, panorama cengklik) di dekat Waduk Cengklik tepatnya di Desa Sobokerto.

Adanya perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak memerlukan monitoring menggunakan penginderaan jauh untuk mempermudah dalam mengetahui perubahan penggunaan lahan yang sesuai dengan arah perkembangan wilayah. Hal ini dapat dijadikan sebagai masukan dan evaluasi dalam perencanaan pengendalian pemanfaatan ruang di Kecamatan Ngemplak. Teknik pengumpulan data menggunakan interpretasi citra dengan memanfaatkan citra *Landsat*, kenampakan objek hasil perekaman Citra *Landsat* dapat dengan mudah di kenali karena memiliki resolusi yang tinggi. Hal ini dapat memudahkan dalam melakukan penelitian karena kedetailan objek yang dihasilkan juga tinggi menyebabkan kenampakan objek yang ada sama seperti objek sebenarnya di lapangan.

Hasil interpretasi citra selanjutnya diolah data dan dianalisis menggunakan sistem informasi geografis dengan metode *Nearest Neighbor Ratio* (NNR) untuk dapat mengetahui pola persebaran perubahan penggunaan lahan. Metode ini berfungsi paling baik untuk membandingkan data yang terjadi di area yang sama dari waktu ke waktu daripada data yang terjadi di area yang berbeda (David dalam Saputri 2020). Pola persebaran perubahan penggunaan lahan terbagi menjadi 3 bentuk yaitu pola mengelompok, pola acak, dan pola seragam. Pola persebaran ini dipengaruhi oleh variasi penggunaan lahan, kondisi topografi, ketinggian tempat, faktor aksesibilitas daerah, kondisi sosial ekonomi penduduk maupun fasilitas sosial ekonomi yang dalam perkembangannya akan sangat mempengaruhi pola maupun persebaran penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul: Analisis Pola Penggunaan Lahan Dengan Metode *Nearest Neighbor Ratio* (NNR) di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali Tahun 2018-2023.

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Adanya pembangunan untuk sarana dan prasarana fisik baik berupa perekonomian, jalan, rel kereta, dan prasarana umum lainnya.
2. Terdapat perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian menjadi pemukiman dan kawasan terbangun di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali.
3. Terdapat dampak kenaikan jumlah kepadatan penduduk akibat adanya perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali.

## **C. BATASAN MASALAH**

1. Penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali Tahun 2018-2023
2. Pola penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali Tahun 2018-2023
3. Dampak adanya perubahan penggunaan lahan terhadap peningkatan jumlah kepadatan penduduk di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali Tahun 2018-2023

## **D. RUMUSAN MASALAH**

1. Bagaimana penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali dari 2018-2023?
2. Bagaimana pola penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali dari 2018-2023?
3. Bagaimana dampak perubahan penggunaan lahan terhadap peningkatan kepadatan penduduk di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali dari 2018-2023?

#### **E. TUJUAN PENELITIAN**

1. Untuk mengetahui penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali dari 2018-2023.
2. Untuk mengetahui pola penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali dari 2018-2023.
3. Untuk mengetahui dampak perubahan penggunaan lahan terhadap peningkatan jumlah kepadatan penduduk di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali dari 2018-2023.

#### **F. MANFAAT PENELITIAN**

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan bagi semua pihak terkait bidang ilmu geografi dan memperkaya publikasi untuk pengembangan penelitian yang berkaitan dengan pola dan perubahan penggunaan lahan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan untuk dapat memperluas wawasan pengetahuan bagi penulis mengenai pola dan perubahan penggunaan lahan.

- b. Bagi Instansi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai data dan informasi mengenai pola dan perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Serta dapat bermanfaat sebagai bahan pertimbangan, evaluasi kebijakan, dan sumbangan pemikiran terhadap pemerintah Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali.

c. Bagi Lembaga Pendidikan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan materi pembelajaran geografi SMA Kelas XII pada Bab 3 yaitu Pemanfaatan Peta, Penginderaan Jauh, dan Sistem Informasi Geografi terkait pemanfaatan penginderaan jauh dan sistem informasi geografi untuk analisis pola dan perubahan penggunaan lahan.

d. Bagi Akademisi

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan pelengkap dasar teori bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian selanjutnya.





## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

#### A. KAJIAN PUSTAKA

##### 1. Lahan

###### a. Pengertian Lahan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014 Tentang Konservasi dan Air, Lahan adalah bagian daratan dari permukaan bumi sebagai suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah beserta segenap factor yang mempengaruhi penggunaannya seperti iklim, *relief*, aspek geologi, dan hidrologi yang terbentuk secara alami maupun akibat pengaruh manusia. FAO dalam Murdiansyah (2020) mengemukakan bahwa Lahan adalah suatu kawasan dengan karakteristik tertentu di permukaan bumi, meliputi *biosfer*, *atmosfer*, tanah, lapisan geologi, hidrologi, populasi hewan dan tumbuhan, serta hasil kegiatan manusia di masa lalu dan saat ini. Karakteristik ini berdampak besar pada penggunaan lahan oleh manusia sekarang dan di masa depan.

###### b. Penggunaan Lahan

Malingreau dalam Murdiansyah (2020) mengemukakan bahwa Penggunaan lahan adalah segala campur tangan manusia baik secara menetap ataupun berpindah – pindah terhadap suatu kelompok sumber daya alam dan sumber daya buatan, yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan baik secara material maupun kedua – duanya. Penggunaan lahan dibedakan menjadi penggunaan lahan secara umum dan penggunaan secara terperinci. Penggunaan secara umum seperti pertanian tadah hujan, pertanian beririgasi, padang rumput, hutan atau daerah rekreasi. Sedangkan penggunaan lahan yang diperincikan sesuai dengan syarat-syarat teknis untuk suatu daerah dengan keadaan dan sosial ekonomi tertentu (Hardjowigeno dalam Buraerah dkk. 2020).

### c. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Berdasarkan data USGS, Sistem klasifikasi penggunaan lahan dan penutup lahan merupakan sistem klasifikasi yang didasarkan pada citra penginderaan jauh. Sistem klasifikasi penutup lahan atau penggunaan lahan tingkat 1 dan 2 ditetapkan oleh USGS, dan dibakukan untuk seluruh dunia. Sedangkan klasifikasi penutup lahan atau penggunaan lahan tingkat 3 dan 4 masih terbuka, diserahkan kepada pengguna agar dapat disesuaikan dengan keperluan dan kondisi daerahnya.

Tabel 2. 1 Sistem Klasifikasi Penggunaan Lahan yang pada Data Penginderaan Jauh

Tingkat 1		Tingkat 2	
No.	Penutup Lahan	No.	Penutup Lahan
1.	Kota dan daerah bangunan	1.1	Permukiman
		1.2	Perdagangan dan jasa
		1.3	Industri
		1.4	Transportasi, komunikasi, dan fasilitas umum
		1.5	Komplek industri dan perdagangan
		1.6	Campuran kota dan terbangun
		1.7	Kota dan daerah terbangun
2.	Lahan pertanian	2.1	Tanaman semusim dan lahan rumput
		2.2	Kebun buah-buahan, pembibitan
		2.3	Pengusahaan pakan ternak
		2.4	Lahan pertanian lain
3.	Peternakan	3.1	Peternakan tanaman rambat
		3.2	Peternakan semak dan gerumbul
		3.3	Peternakan campuran
4.	Lahan hutan	4.1	Lahan hutan berdaun lebar
		4.2	Lahan hutan hijau
		4.3	Lahan hutan campuran
5.	Air	5.1	Sungai dan kanal
		5.2	Danau
		5.3	Reservoir
		5.4	Teluk dan muara
6.	Lahan basah	6.1	Lahan hutan basah
		6.2	Lahan basah tak berhujan
7.	Lahan gundul	7.1	Dataran garam kering
		7.2	Pantai
		7.3	Daerah pasir selain Pantai
		7.4	Batuan singkap gundul
		7.5	Pertambangan
		7.6	Daerah transisi
		7.7	Lahan gundul campuran
		8.1	Tundra dengan tanaman merambat
8.	Tundra	8.2	Tundra semak/belukar
		8.3	Tundra lahan gundul
		8.4	Tundra basah
		8.5	Tundra campuran

Tingkat 1		Tingkat 2	
No.	Penutup Lahan	No.	Penutup Lahan
9.	Salju/es abadi	9.1	Padang salju abadi
		9.2	Gletser

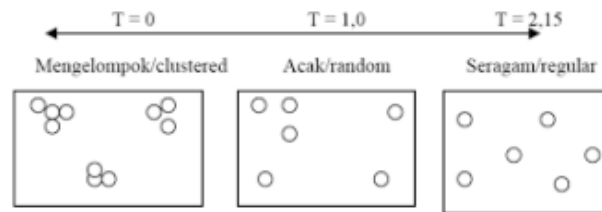
Sumber: Data Sekunder dari USGS

#### d. Perubahan Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan bersifat dinamis, setiap saat dapat berubah sesuai dengan keinginan pemilik lahan. Pengambilan keputusan dalam penggunaan lahan terjadi ketika kebutuhan lahan semakin meningkat, sedangkan lahan baik dalam segi kuantitas maupun kualitas lahan terbatas. Perubahan fungsi penggunaan lahan tertentu yang sebelumnya lahan kosong maupun lahan tegalan atau lahan yang tidak difungsikan sebelumnya menjadi berubah dan beralih fungsi untuk kebutuhan manusia di bidang perumahan maupun untuk pusat bisnis dengan tujuan untuk kepentingan ekonomi (Dwiyanti dalam Buraerah, dkk. 2020). Perubahan penggunaan lahan disebabkan oleh beberapa faktor yang saling mempengaruhi antara lain, pertumbuhan penduduk, pemekaran atau perkembangan daerah (terutama daerah perdesaan ke daerah perkotaan) dan kebijaksanaan pembangunan pusat daerah (Hauser dalam Nasution dalam Murdiyanto, 2020).

## 2. Analisis *Nearest Neighbor Ratio* (NNR)

Analisis tetangga terdekat atau yang lebih dikenal dengan nama *nearest neighbor analysis* merupakan salah satu analisis yang digunakan untuk menjelaskan pola persebaran dari titik – titik lokasi tempat dengan menggunakan perhitungan yang mempertimbangkan jarak, jumlah titik lokasi, dan luas wilayah, hingga akhir berupa perhitungan indeks dengan rentang antara 0 – 2,15. (Peter Haggett dalam Bintarto dalam Adinata, 2020) yang dapat dilihat pada gambar 2.1 di halaman berikutnya.



Gambar 2. 1 Variasi Pola Persebaran

Bintarto dan Hadisumano dalam Adinata, 2020 menyebutkan bahwa terdapat tiga macam variasi pola persebaran, diantaranya yaitu :

1. Pola persebaran mengelompok/*clustered*, yaitu apabila jarak antara lokasi satu dengan lokasi lainnya berdekatan dan cenderung mengelompok pada tempat - tempat tertentu. Pola ini cenderung memiliki hasil nilai T 0 (nol).
2. Pola persebaran acak/*random*, yaitu apabila jarak antara lokasi satu dengan lokasi yang lainnya tidak teratur. Pola ini cenderung memiliki hasil nilai T 1 (satu).
3. Pola persebaran seragam, yaitu apabila jarak antara satu lokasi dengan lokasi lainnya relatif sama. Pola ini cenderung memiliki hasil nilai T mendekati 2,15.

Analisis tetangga terdekat seperti dikemukakan di atas, dapat digunakan untuk “mengadakan evaluasi pola-pola pemukiman, sumber daya alam dan jenis-jenis vegetasi, melakukan studi perbandingan pada suatu ruang, mengungkapkan berbagai karakter dari gejala yang sedang dipelajari, dan mengungkapkan tataguna lahan pada ruang yang bersangkutan”. Pola sebaran dipermukaan bumi dapat diidentifikasi melalui analisis tetangga terdekat, sehingga dapat diketahui suatu pola sebaran dimuka bumi. Berdasarkan dengan perhitungan menggunakan analisis tetangga terdekat maka dapat mengetahui pola sebaran perubahan penggunaan lahan apakah seragam (*cluster*), mengelompok, atau acak (*random*) di daerah penelitian dengan tahun yang berbeda.

### 3. Penginderaan Jauh

Lillesand dan Kiefer dalam Murdiyanto (2020) menyatakan, penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji. Pengambilan data penginderaan jauh dilakukan dari jarak jauh, oleh karena itu diperlukan tenaga penghubung yang membawa data objek ke sensor, tenaga penghubung tersebut dapat dibedakan menjadi dua yaitu tenaga alam (sinar matahari) dan tenaga buatan (pulsa radar). Pada dasarnya sistem remote sensing terdiri dari beberapa komponen dasar yaitu :

a. Sumber tenaga

Sumber tenaga di bedakan menjadi dua yaitu tenaga aktif (bila sumber tenaga berasal dari matahari) dan tenaga pasif (apabila sumber tenaga berasal dari tenaga buatan).

b. Atmosfer

Atmosfer pada dasarnya mempunyai sifat menyerap, memantulkan, menghamburkan dan melewatkan radiasi elektromagnetik pengaruh atmosfer ini tidak sama bagi bagian spektrum yang berbeda.

c. Interaksi antara tenaga dan obyek

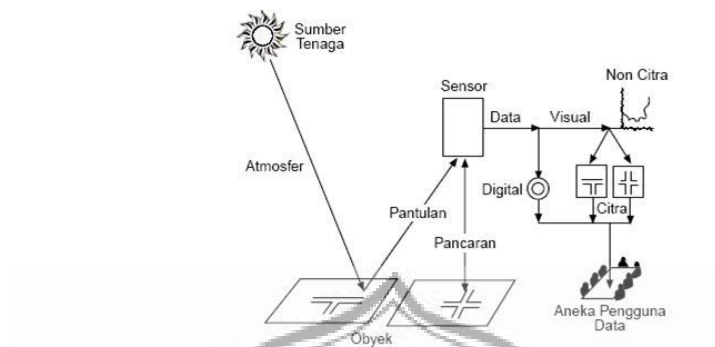
Tiap obyek dimuka bumi memantulkan spektrum elektromagnetik yang diterima atau akan memancarkan spektrum elektromagnetik dari dalam obyek tersebut. Radiasi dari tiap obyek diterima dan direkam oleh sensor dan sesudah diproses akan terbentuk citra.

d. Sensor

Sensor menerima dan merekam radiasi yang datang dari obyek. Sensor pada dasarnya dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu kamera atau non-fotografi. Kamera beroperasi pada bagian spektrum tampak mata, sedangkan sensor non-fotografi dapat beroperasi pada bagian spektrum yang jauh lebih luas yakni dari sinar X hingga panjang gelombang radio.

e. Perolehan data dan penggunaan data

Perolehan data penginderaan jauh dapat dilakukan dengan *interpretasi visual* ataupun digital dan data ini dapat dimanfaatkan oleh pengguna untuk berbagai aplikasi penginderaan jauh.



Gambar 2. 2 Proses Perekaman Citra melalui Penginderaan Jauh

Pemanfaatan penginderaan jauh dalam penelitian ini dipilih sebagai sarana untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan karena data pada penginderaan jauh bersifat temporal dan data yang dihasilkan terdapat pembaruan yang bersifat *update*, karena satelit terus berputar untuk melakukan perekaman, sehingga cocok untuk mendeteksi perubahan penggunaan lahan dari tahun ke tahun. Serta penggunaan citra yang memiliki jangkauan yang luas, baik mencakup wilayah kecamatan atau kabupaten sehingga lebih efektif dalam pengumpulan dan pengambilan data.

#### 4. Interpretasi Citra

Interpretasi citra merupakan kegiatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut (Estes dan Simonett dalam Deta Aprima Br Nasution dalam Adinata, 2020). Di dalam mengenal obyek yang tergambar pada citra, ada tiga rangkaian kegiatan yang diperlukan yaitu:

- a. Deteksi adalah usaha penyadapan data secara global baik yang tampak maupun yang tidak tampak. Di dalam deteksi ditentukan ada tidaknya suatu obyek. Misalnya obyek sawah.

- b. Identifikasi adalah kegiatan untuk mengenali obyek yang tergambar pada citra yang dapat dikenali berdasarkan ciri yang terekam oleh sensor.
- c. Analisis adalah tahap mengumpulkan keterangan lebih lanjut terkait dari hasil identifikasi.

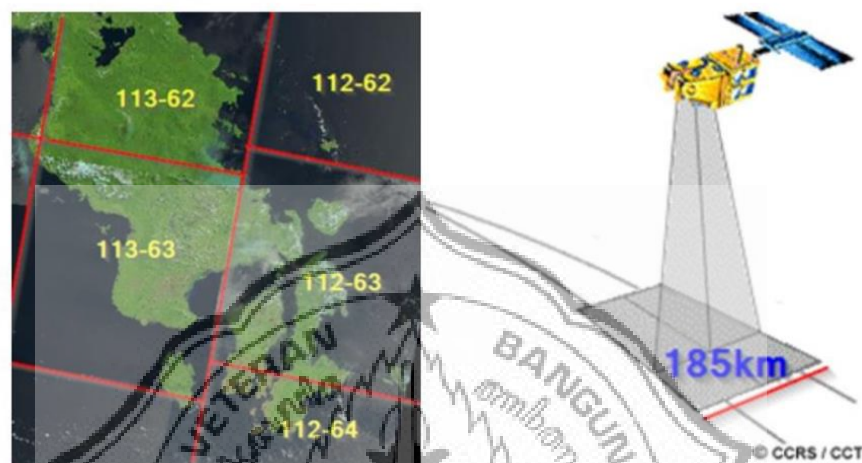
Pemilihan interpretasi visual dan digital dapat didasarkan pada aspek-aspek berikut ini :

1. Tingkat keakurasian yang di inginkan, interpretasi secara digital seringkali bermasalah terhadap ketelitian hasil interpretasi, yang dimana hasil klasifikasi perlu dilakukan uji lapangan untuk mengetahui keakuratannya.
2. Waktu dan tenaga yang dimiliki, interpretasi secara digital memiliki keunggulan dalam menganalisis citra dengan resolusi spasial yang tinggi atau intensitas gangguan yang lebih banyak.
3. Kualitas citra yang dianalisis, interpretasi citra secara visual cocok digunakan untuk kualitas citra yang memiliki resolusi tinggi atau intensitas gangguan yang lebih banyak.
4. Kualitas interpreter dalam mengenali kondisi di lapangan, semakin baik interpreter dalam mengetahui kondisi di lapangan maka penggunaan interpretasi secara visual akan lebih menguntungkan.

## **5. Citra Landsat**

Perekaman citra bumi dengan satelit Landsat merupakan program yang telah berjalan paling lama. Sejak tahun 1972, satelit-satelit Landsat telah menangkap jutaan citra satelit untuk seluruh dunia, sehingga Landsat merupakan koleksi citra yang paling lengkap. Satelit yang terbaru adalah Landsat-8 yang diluncurkan pada bulan Februari, 2013. Landsat-8 menghasilkan citra berkualitas tinggi, untuk seluruh dunia, setiap 16 hari. Citra Landsat-8 memiliki resolusi piksel 28.5m, dengan satu band yang resolusi lebih tinggi dengan ukuran piksel 15m. Satelit Landsat ini, sekali

lewat menangkap jalur citra selebar 185km, di ukur di permukaan bumi. Jalur citra ini dipotong untuk mempermudah distribusi dan pengelolaan data. Setiap potongan jalur ('scene') diberikan nomor jalur (path) dan nomor barisan (row).



Gambar 2. 3 Satelit dan Penampakan Citra Landsat

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

Tabel 2. 2 Spesifikasi Citra Landsat-8

Band Landsat-8	Kisaran Spektran	Resolusi
Band 1- Aerosol Coastal (aerosol, pesisir)	0.43-0.45	30 m
Band 2- Blue	0.45-0.51	30 m
Band 3- Green	0.53-0.59	30 m
Band 4- Red	0.64-0.67	30 m
Band 5- Near Infra Red (NIR)	0.85-0.88	30 m
Band 6- Short Wave Infra Red (SWIR) 1	1.57-1.65	30 m
Band 7- Short Wave Infra Red (SWIR) 2	2.11-2.29	30 m
Band 8- Panchromatic (hitam putih)	0.50-0.68	15 m
Band 9- Cirrus	1.36-1.38	30 m



Band Landsat-8	Kisaran Spektran	Resolusi
Band 10- Thermal Infra Red (TIRS) 1	10.60-11.19	100 m dan (30 m)
Band 11- Thermal Infra Red (TIRS) 2	11.50-12.51	100 m dan (30 m)

Sumber : Data Sekunder USGS

Berdasarkan gambar 2.2 terlihat bahwa kenampakan objek hasil perekaman Citra *Landsat* dapat dengan mudah di kenali karena memiliki resolusi yang tinggi. Hal ini dapat memudahkan dalam melakukan penelitian karena kedetailan objek yang dihasilkan juga tinggi menyebabkan kenampakan objek yang ada sama seperti objek sebenarnya di lapangan. Selain itu, Citra *Landsat* telah digunakan dalam berbagai penggunaan yaitu pemetaan tutupan lahan, penggunaan lahan, tanah geologi, *sea-surface temperature*, dan lain lain.

#### 6. *Quantum GIS (QGIS)*

*Quantum GIS (QGIS)* adalah sebuah aplikasi *Geographic Information System (GIS)* sumber terbuka dan lintas platform yang dapat dijalankan di sejumlah sistem operasi termasuk *Linux*. *QGIS* juga memiliki kemampuan untuk bekerjasama dengan paket aplikasi komersil terkait. *QGIS* menyediakan semua fungsionalitas dan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna *GIS* pada umumnya. Menggunakan plugins dan fitur inti (*core features*) dimungkinkan untuk memvisualisasi (meragakan) pemetaan (maps) untuk kemudian diedit dan dicetak sebagai sebuah peta yang lengkap. Pengguna dapat menggabungkan data yang dimiliki untuk dianalisa, diedit dan dikelola sesuai dengan apa yang diinginkan. *QGIS* bersifat *open source* atau penggunaanya bebas untuk memperoleh, menggunakan, memodifikasi dan menyebarkan sistem tersebut (M Riduwan, 2023).

Dalam *QGIS*, penyusunan kerja dibuat menggunakan project. Fail project mengandung semua dokumen yang digunakan untuk menghasilkan kerja atau proses yang diurus. Dalam *QGIS* terdapat tiga jenis dokumen: *Maps*, *Attribute Table* dan *Composer*. Setiap satu mempunyai fungsi yang berbeda serta menu,

*buttons* dan *tools* yang tersendiri. QGIS memiliki beberapa fungsionalitas sebagai berikut:

- a) Membuat file proyek, menyimpan tampilan sebagai citra raster dan map file bagi aplikasi map server.
- b) Manipulasi tampilan visual: *zoom-in*, *zoom-out*, *zoom-full*, *extent*, *zoom-select*, dan *zoom-layer*.
- c) Manipulasi layer: menambah dan menghapus layer-layer vector, raster, postGIS, dan WMS; dan membuat layer baru.
- d) Menentukan satuan kordinat dan properties sistem proyeksi peta yang digunakan.
- e) Penyediaan beberapa fungsionalitas yang diimplementasikan dalam bentuk *plugins*.

## 7. *Google Earth Pro*

*Google Earth Pro* adalah aplikasi berbasis *Geographical Information System* (GIS) yang dikembangkan oleh Google dengan keunggulan menyediakan informasi dan layanan peta lokasi lokasi di seluruh dunia beserta foto dan video yang diunggah dalam aplikasi tersebut. Gambar peta yang ada pada *Google Earth* diambil dari gabungan beberapa sumber seperti fotografi udara, citra satelit, dan gambar hasil olahan GIS (Arison dang dalam Mawarti dkk., dalam Aisyah, 2022). *Google Earth Engine* menyediakana data yang mudah diakses dari sumbernya seperti Landsat, Sentinel, *Geoeye*, MODIS, dan lainnya. Penggunaannya yang mudah di akses dan tanpa melalui unduh merupakan salah satu keunggulan dari *Google Earth*. *Google Earth Pro* bersifat gratis dan terbuka untuk menyediakan bahan dalam pengolahan citra untuk pembuatan peta (Gorelick, et al dalam Rijal 2020).

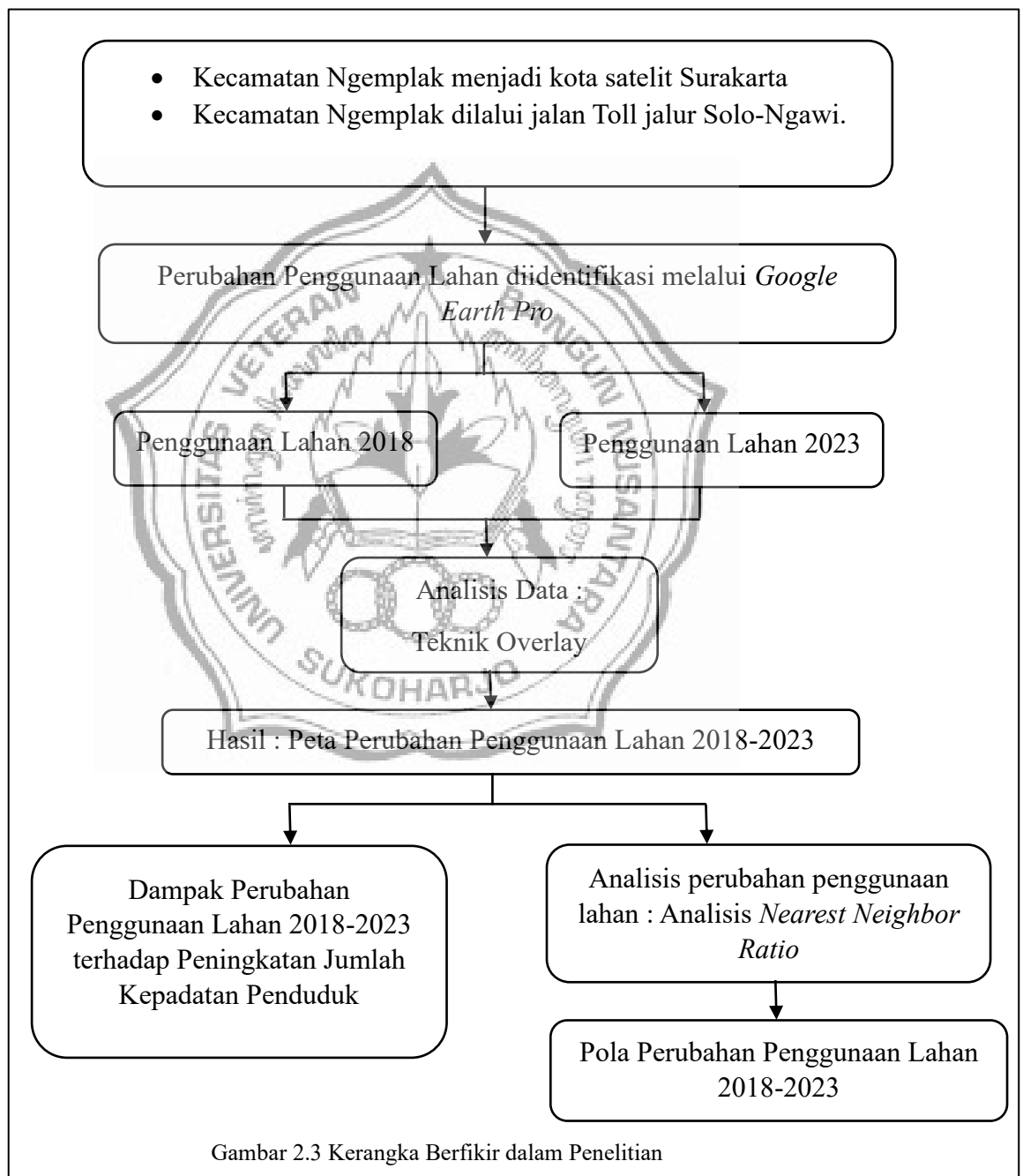
## B. PENELITIAN RELEVAN

Tabel 2. 3 Penelitian Relevan yang Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil
Deta Aprima Br Nasution (2018). Skripsi	Analisis Pola Sebaran Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Di Kecamatan Depok Kabupaten Sleman Tahun 2007 dan Tahun 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian tahun 2007 dan tahun 2017</li> <li>Mengetahui pola sebaran perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian tahun 2007 dan tahun 2017</li> </ul>	Metode <i>survey</i> dengan penentuan <i>sample</i> menggunakan metode <i>purposive sampling</i>	Peta penggunaan lahan tahun 2007 dan tahun 2017, dan peta perubahan penggunaan lahan tahun 2007 dan tahun 2017, peta pola sebaran perubahan penggunaan lahan tahun 2007 dan tahun 2017
Bagas Anindra Murdiansyah (2020). Skripsi	Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Sragen Kabupaten Sragen Tahun 2000 dan 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui agihan perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Sragen tahun 2000 dan 2018</li> <li>Mengetahui dan menganalisis karakteristik perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Sragen Kabupaten Sragen tahun 2000 dan 2018</li> </ul>	Metode interpretasi citra penginderaan jauh dan <i>survey</i> untuk validasi data hasil interpretasi citra.	Agihan perubahan penggunaan lahan Kecamatan Sragen tahun 2000 dan 2018, Karakteristik perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Sragen tahun 2000 dan 2018, Arah perkembangan perubahan penggunaan lahan
Ilham Adinata (2020). Skripsi	Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar Tahun 2009 dan 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui agihan perubahan penggunaan lahan yang terjadi di daerah penelitian pada tahun 2009-2019</li> <li>Menganalisis pola persebaran perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian.</li> </ul>	Metode <i>interpretasi visual</i> , digitasi, <i>survey</i> lapangan, dan <i>overlay</i> .	Peta penggunaan lahan Kecamatan Colomadu Tahun 2009 dan 2019. Peta sebaran perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu. Pola persebaran perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu

### C. KERANGKA BERPIKIR

Kerangka berpikir merupakan alur penalaran yang didasarkan pada tema dan masalah penelitian yang digambarkan dengan bagan menyeluruh dan sistematis atau rangkuman dari teori menuju hasil penelitian. Kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar 2.4 :



Gambar 2.3 Kerangka Berfikir dalam Penelitian