

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan sumberdaya alamnya, selain itu Indonesia disebut juga negara agraris karena keberadaan lahan sawah yang luas. Indonesia termasuk negara agraris terbesar ketiga setelah India dan China (Tambunan, 2012). Berdasarkan BPS (2022) diperkirakan 10,61 juta ha luas panen dan produksi beras diperkirakan sebesar 32,07 juta ton. Pekerjaan penduduk di negara agraris adalah sebagai petani maupun buruh tani, sektor pertanian menjadi sektor yang memiliki peranan sangat penting bagi perekonomian dan perdagangan, sosial. Keberadaan lahan sangat berpengaruh terhadap luas panen dan tingginya produktivitas beras.

Lahan didefinisikan sebagai suatu luasan di permukaan bumi yang mencakup berbagai hal (biosfer, atmosfer, geologi, tanah, makhluk hidup, hidrologi) yang saling berkaitan yang mempengaruhi penggunaan lahan. Dalam konteks geografi lahan memiliki arti sebagai daerah permukaan bumi yang beserta sifat tertentu seperti tanah, populasi tanaman dan binatang hasil dari aktivitas manusia di masa sekarang dan masa lampau. Menurut Purwowododo (1983) lahan mempunyai pengertian yaitu suatu lingkungan fisik yang mencakup iklim, relief, tanah, hidrologi, dan tumbuhan yang sampai pada batas tertentu akan mempengaruhi kemampuan penggunaan lahan. Lahan menjadi sumberdaya yang sangat dibutuhkan bagi makhluk hidup atau kehidupan di permukaan bumi, terutama dalam sektor pertanian, dengan demikian bahwa makhluk hidup sangat memerlukan lahan untuk bertumbuh dan berkembang.

Menurut Lestari (2009) bahwa pertumbuhan penduduk yang begitu cepat, diiringi dengan aktivitas pembangunan dalam berbagai bidang dapat menyebabkan permintaan lahan menjadi meningkat. Permintaan akan lahan dari waktu ke waktu terus meningkat, sedangkan lahan yang tersedia jumlahnya terbatas. Bertambahnya kebutuhan akan lahan bagi kegiatan makhluk hidup akan menimbulkan alih fungsi

lahan dari pertanian ke non pertanian, contohnya membangun rumah dan industri, hal ini dapat menjadi dampak negatif bagi sektor pertanian, seperti menurunkan jumlah luas panen, jumlah produktivitas serta ketersediaan lahan pertanian. Suatu lahan memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga dalam pemanfaatan suatu lahan harus sesuai dengan potensi lahan di wilayah tersebut.

Dalam pengolahan dan pemanfaatan suatu lahan, potensi lahan menjadi aspek yang penting dan harus diperhatikan (Surjaningsih et al., 2021). Suatu proses pengolahan lahan dan pemanfaatan lahan harus disesuaikan dengan potensi yang dimiliki lahan tersebut. Lahan yang memiliki potensi baik untuk pertanian belum tentu baik untuk pemanfaatan lainnya, lahan yang berpotensi tinggi untuk pertanian akan menghasilkan kualitas dan kuantitas hasil panen yang baik. tinggi dan rendahnya potensi lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis tanah, kemiringan lereng, litologi, hidrologi, dan kerawanan bencana. Lahan yang berpotensi merupakan salah satu modal dasar pembangunan pertanian yang harus dikelola dan diarahkan penggunaannya dengan sebaik-baiknya. Perlu dilakukan pemahaman yang lebih mendalam terhadap potensi suatu lahan agar tidak salah langkah dalam pengelolaan dan pemanfaatannya serta dapat memaksimalkan potensi pada lahan tersebut (Surjaningsih et al., 2021).

Kecamatan Bayat merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah, kondisi geomorfologi Kecamatan Bayat bisa dibidang bervariasi dimana daerah tersebut merupakan dataran rendah akan tetapi terdapat 2 perbukitan yang membelah dibagian tengah, selain itu terjadi perbedaan di beberapa aspek seperti ketersediaan air untuk pertanian dan terutama pada perbedaan jumlah waktu panen padi. Menurut Dinas Pertanian Ketahanan Pangan dan Perikanan (DPKPP) Kabupaten Klaten (2022) wilayah Kabupaten Klaten memiliki lahan persawahan yang luas, sekitar 31.943 ha (Kominfo, 2022). Luasan lahan persawahan yang luas maka diperlukan adanya pemahaman tentang potensi lahan yang baik.

Penggunaan lahan harus memperhatikan aspek potensi lahan pada wilayah tersebut agar tidak menimbulkan masalah baru karena setiap lahan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Masyarakat perlu memahami tentang informasi lahan sehingga mendapatkan hasil panen yang maksimal. Aspek kesesuaian lahan juga berperan penting dalam suatu pemanfaatan lahan untuk mempengaruhi potensi lahan sehingga menghasilkan komoditas pertanian yang baik. Wilayah-wilayah yang memiliki indeks potensi lahan (IPL) yang tinggi perlu memaksimalkan agar dapat mendukung capaian hasil produksi padi nasional yang semakin baik.

Aplikasi Sistem Informasi Geografi (SIG) pada masa kini sangat membantu dan memudahkan dalam aspek kehidupan. Pemanfaatan SIG dinilai lebih mudah dan efisien daripada harus survei secara langsung di lapangan, dimana banyak data yang mudah didapatkan sehingga memudahkan dalam suatu pemetaan. Adanya teknologi SIG dapat meminimalisir biaya, tenaga, dan waktu yang dibutuhkan daripada harus ke lapangan. Kemajuan teknologi yang berkembang pesat saat ini, memungkinkan masyarakat memperoleh informasi yang mudah dan jelas untuk mengetahui sesuatu objek secara instan (Prahasta, 2002). SIG dapat digunakan untuk mengetahui potensi suatu lahan berdasarkan nilai indeks potensi lahan, dengan pemberian atas skor-skor terhadap beberapa parameter yang saling berkaitan. Setiap parameter memiliki nilai skor yang berbeda-beda dan klasifikasi yang berbeda, dengan teknologi SIG dapat mempermudah dan mempercepat dalam proses pengambilan keputusan terkait masalah spasial pada suatu wilayah (Setiawan, 2022).

Kajian mengenai SIG untuk mengetahui potensi lahan dilakukan oleh Nurrahmah et al., (2010) melakukan penelitian tentang potensi lahan dengan metode *scoring* dan *overlay*, hasil dari penelitian ini adalah peta potensi lahan di Kabupaten Tapin, hasil menunjukkan ada 5 kelas IPL, kelas sangat tinggi, kelas tinggi, kelas sedang, kelas rendah, dan kelas sangat rendah. Pemodelan lahan dari hasil indeks potensi lahan di Kabupaten Tapin sesuai dengan arahan pemanfaatan lahan yang terbagi dalam 5 kawasan lahan di antaranya kawasan lindung, kawasan

penyangga, kawasan budidaya terbatas, kawasan budidaya tanaman tahunan dan kawasan tanaman semusim.

Kajian Nurrahmah et al., (2010) membuktikan bahwa SIG dapat digunakan untuk pemetaan IPL. Keuntungan menggunakan SIG adalah memberikan kemudahan kepada para pengguna atau para pengambil keputusan untuk menentukan kebijaksanaan yang akan diambil, khususnya yang berkaitan dengan aspek keruangan (spasial) (Wibowo et al., 2015). Nilai indeks potensi lahan juga menguntungkan pada sektor industri, perdagangan, sosial, dll. Potensi lahan yang baik makan juga akan meningkatkan kualitas hidup manusia. Pemetaan IPL telah dilakukan di daerah Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri dan di Kabupaten Wonosobo, namun belum ada penelitian tentang pemetaan IPL di daerah Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten. Oleh karena itu, penelitian mengangkat judul “Analisis Indeks Potensi Lahan (IPL) Sawah Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latarbelakang diatas jenis permasalahan yang akan dirumuskan di bawah ini adalah :

1. Bagaimana persebaran lahan sawah di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten?
2. Bagaimana Indeks Potensi Lahan sawah padi di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis persebaran lahan sawah padi di Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten.
2. Menganalisis Indeks Potensi Lahan sawah padi di Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai penerapan ilmu pengetahuan penulis selama menimba ilmu di Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada petani tentang potensi lahan sawah padi, baik berdasarkan parameter-parameter pendukung dan pembatas IPL.
3. Dapat dijadikan bahan pertimbangan dinas terkait untuk pengelolaan dan pemanfaatan lahan sesuai dengan potensi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal dan optimal khususnya di wilayah Kecamatan Bayat.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1 Lahan

Lahan merupakan sumberdaya yang sangat dibutuhkan dalam sektor usaha pertanian. Lahan dalam sektor pertanian menjadi media dalam proses tumbuh kembang tanaman, semakin banyaknya usaha pertanian maka kebutuhan lahan akan meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Lahan didefinisikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, relief, tanah, air dan vegetasi serta benda di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan, termasuk didalamnya hasil kegiatan manusia dimasa lalu dan masa sekarang, seperti hasil reklamasi laut pembersihan vegetasi dan juga hasil yang merugikan seperti tersalinasi (Arsyad, 1989). Lahan dalam konteks geografi dapat diartikan sebagai suatu daerah permukaan bumi dengan sifat-sifat tertentu yang meliputi tanah, populasi tanaman dan binatang hasil kegiatan manusia masa lalu dan masa sekarang sampai pada tingkat tertentu. Sifat tersebut mempunyai pengaruh terhadap penggunaan lahan oleh manusia pada masa sekarang dan masa yang akan datang (Desaunettes, 1977; Surjaningsih et al., 2021).

Setiap lahan memiliki ciri dan pembeda, sehingga lahan-lahan yang berada di muka bumi ini sudah pasti berbeda disatu wilayah dengan wilayah lain. Lahan menjadi satu kesatuan berbagai sumberdaya daratan yang saling berinteraksi membentuk suatu sistem struktural dan fungsional (Surjaningsih et al., 2021). Kegiatan identifikasi lahan dibutuhkan jika ingin melakukan perubahan atas lahan baik struktur maupun fungsinya. Tanah dalam konteks geografi adalah tanah sebagai tubuh alam yang menyelimuti permukaan bumi dengan berbagai sifat dan perwatakannya yang khas dalam proses pembentukan, keterdapatan, dinamika dari waktu ke waktu, serta manfaatnya bagi kehidupan manusia (Sartohadi et al., 2012). Tanah dan lahan merupakan 2 hal yang berbeda, secara sederhana tanah merupakan benda hasil pelapukan batuan atau bahan organik, sedangkan lahan merupakan lingkungan biotik dan abiotik, lahan digambarkan sebagai lingkungan fisik yang terdiri dari atmosfer, hidrosfer, litosfer, biosfer yang menunjang kehidupan manusia. Tanah dan lahan berbeda dalam aspek dimensi, tanah merupakan benda fisik yang berdimensi 3 dan lahan memiliki dimensi 2, tanah dan lahan memiliki komponen penyusun yang berbeda, tanah terdiri dari unsur padat, cair, dan gas, sedangkan lahan memiliki komponen atmosfer, tanah, iklim, batuan induk, relief, hidrologi, tumbuhan, dan hewan.

Menurut Rayes dalam (Surjaningsih et al., 2021) menjelaskan 9 fungsi lahan antara lain :

1. Fungsi Produksi, yaitu sebagai basis bagi berbagai sistem penunjang kehidupan, melalui produksi biomassa yang menyediakan makanan, pakan ternak, serat, bahan bakar kayu dan bahan-bahan biotik lainnya bagi manusia, baik secara langsung maupun melalui binatang ternak termasuk budidaya kolam dan tambak ikan.
2. Fungsi Lingkungan Biotik, lahan merupakan basis bagi keragaman daratan (terrestrial) yang menyediakan habitat biologi bagi tumbuhan, hewan diatas maupun di bawah permukaan tanah.

3. Fungsi Pengatur Iklim, lahan dan penggunaannya merupakan sumber dan menentukan energi global berupa pantulan, serapan, dan transformasi dari energi radiasi matahari dan daur ulang global.
4. Fungsi Air Permukaan, bahwa lahan bertugas mengatur simpanan dan aliran sumberdaya air tanah dan air permukaan serta mempegaruhi kualitasnya.
5. Fungsi Penyimpanan, lahan adalah gudang (sumber) berbagai bahan mentah dan mineral untuk dimanfaatkan oleh manusia
6. Fungsi Pengendali Sampah dan Polusi, lahan berfungsi sebagai penerima,penyaring,penyangga,dan pengubah senyawa-senyawa berbahaya
7. Fungsi Ruang Kehidupan, lahan menyediakan sarana fisik untuk tempat tinggal manusia,industri,dan aktivitas sosial lainnya seperti olahraga dan rekreasi.
8. Fungsi Peninggalan dan penyimpanan, lahan merupakan media untuk menyimpan dan melindungi benda-benda bersejarah dan suatu sumber informasi tentang kondisi tentang kondisi iklim dan penggunaan dimasa lalu
9. Fungsi Penghubung Spasial, lahan menyediakan ruang transportasi manusia, masukan dan produksi serta untuk pemindahan tumbuhan dan binatang antara daerah terpencil dari suatu ekosistem alami.

1.5.1.2 Potensi Lahan

Potensi Lahan mempunyai arti penting dalam pengelolaan lahan dan pemanfaatan lahan, lahan yang memiliki potensi tinggi untuk pertanian dapat menghasilkan tanaman yang memiliki kualitas tinggi serta produksi tanaman yang pertanian yang lebih banyak (Dewi, 2020). Produksi merupakan suatu kegiatan untuk menghasilkan suatu output, terutama pruduksi tanaman pertanian dengan satuan berat (kg, ton, kwintal). Lahan Potensial adalah adalah lahan subur yang tingkat produktivitasnya masih tinggi yang apabila dikelola dengan baik dapat memberikan dampak positif bagi manusia dalam hal ini sebagai pemenuhan berbagai kebutuhan (Pinoa et al., 2015). Produktivitas merupakan kemampuan atau daya dukung lahan dalam memproduksi tanaman tertentu engan satuan ton/hektar, kilogram/hetar, dll. Informasi mengenai

potensi sumberdaya lahan berisi informasi mengenai berbagai aspek sumberdaya yang sangat bermanfaat untuk bahan mengkaji kecocokan peruntukan lahan.

Lahan potensial memiliki kaitan yang erat dengan lahan pertanian, sehingga lahan pertanian yang potensial mampu menambah nilai dari segi ekonomis suatu lahan pertanian. Pada bidang pertanian lahan yang potensial merupakan sebidang tanah yang dapat memberikan produk pertanian secara optimal per tahun per satuan luas. Ciri-ciri lahan potensial adalah sebagai berikut :

- Bentuk topografi hampir datar
- Mempunyai kedalaman efektif (solum) yang dalamnya lebih dari 100cm
- Umumnya mempunyai drainase yang baik
- Mudah untuk diolah
- Mempunyai kapasitas menahan air yang banyak
- Subur dan responsif terhadap pemupukan
- Tidak terancam banjir

1.5.1.3 Lahan Pertanian

Lahan pertanian di Indonesia dikelompokkan menjadi lahan pekarangan, tegalan/ ladang, sawah, perkebunan, tanaman kayukayuan, kolam/tambak, padang rumput, dan lahan yang sementara tidak diusahakan (padang alang-alang dan semak belukar) (Mulyani et al., 2011). Lahan pertanian secara garis beras dibedakan menjadi dua jenis yaitu lahan pertanian kering dan lahan pertanian basah. Usaha untuk mendukung ketahanan pangan nasional penyediaan lahan sawah sangat penting karena sebagian besar produksi beras yang merupakan bahan pangan pokok dihasilkan dari lahan sawah. Bahan pangan lainnya seperti jagung, kedelai, kacang tanah, dan sayuran juga banyak dihasilkan dari lahan sawah di samping dari lahan kering (Irawan & Ariningsih, 2008). Lahan pertanian harus diolah dengan baik agar hasil panen berlimpah.

1.5.1.4 Indeks Potensi Lahan (IPL)

Indeks Potensi Lahan (IPL) adalah upaya penilaian lahan terhadap kesesuaian lahan dengan potensi lahan yang dimiliki tersebut yang pada umumnya dinyatakan dalam angka (Suharsono, 1995; Setiawan, 2022). IPL menurut Surjaningsih et al., (2021) adalah suatu cara pengukuran potensi lahan dengan menggunakan angka, semakin tinggi nilai IPL maka potensi lahan di wilayah tersebut juga tinggi. Nilai indeks potensi lahan merupakan proses relatif lahan untuk kegunaan umum yang dinyatakan dalam angka. Indeks potensi lahan memiliki beberapa parameter yaitu : tanah, relief, litologi, hidrologi, dan kerawanan bencana. Manfaat dari indeks potensi lahan, yaitu:

1. Mengetahui nilai potensi lahan pada suatu kawasan serta memberikan informasi yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan, sehingga lahan dapat dipergunakan secara lebih efektif.
2. Sebagai bahan masukan dalam kegiatan perencanaan.
3. Penunjuk kondisi lahan di suatu wilayah yang bertujuan untuk pemanfaatan lahan yang berkesinambungan.
4. Mendukung peruntukan penggunaan lahan untuk kesesuaian lahan
5. Sebagai bahan untuk perencanaan kualitas pertanian, perkebunan, dan kehutanan.

1.5.1.5 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan usaha untuk memperoleh informasi terkait kondisi permukaan bumi. Menurut Colwell dalam (Syah, 2010), Penginderaan Jauh yaitu suatu pengukuran atau perolehan data pada objek di permukaan bumi dari satelit atau instrumen lain di atas atau jauh dari objek yang diindera. Penginderaan Jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah, atau gejala yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1979; Syah, 2010). Keterbatasan-keterbatasan data permukaan yang memerlukan suatu pengaitan obyek dengan mudah, cepat, dan akurat dapat dianalisis dengan

menggunakan data penginderaan jauh. SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atribut-atributnya (Raharjo, 2010).

1.5.1.6 Citra Sentinel -2A

Sentinel-2 merupakan satelit yang diluncurkan oleh kerjasama antara *The European Commission* dan *European Space Agency* di dalam program *Global Monitoring for Environment and Security (GMES)*. Satelit ini diluncurkan untuk memantau kondisi permukaan bumi, sehingga mampu memberikan informasi kondisi terkini bumi dari angkasa untuk aplikasi lingkungan dan keamanan. Sentinel-2 dibuat dengan tujuan untuk memastikan kelanjutan misi Landsat 5/7, SPOT-5, SPOT-Vegetation dan Envisat MERIS yang sebentar lagi akan berakhir masa operasinya (Oktaviani et al., 2017). Misi dalam menyediakan citra satelit beresolusi spasial dan temporal yang tinggi sehingga pengguna masih dapat memperoleh data penginderaan permukaan bumi terbaru (Verrelst et al., 2012).

Tabel 1 menunjukkan karakteristik dari citra sentinel 2A, sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik Citra Sentinel 2A

Band	Spektrum	Panjang Gelombang (Mikrometer)	Resolusi Spasial
1	Coastal Aerosol	0.433 – 0.453	60
2	Blue	0.458 – 0.523	10
3	Green	0.543 – 0.578	10
4	Red	0.650 – 0.680	10
5	Vegetation red Edge1	0.698 – 0.713	20
6	Vegetation red Edge2	0.733 – 0.748	20
7	Vegetation red Edge3	0.765 – 0.785	20
8	NIR	0.785 – 0.900	10

Band	Spektrum	Panjang Gelombang (Mikrometer)	Resolusi Spasial
8a	Vegetation red Edge4	0.855 – 0.875	20
9	Water Vapour	0.855 – 0.875	60
10	SWIR-Cirus	1.365 – 1.385	60
11	SWIR1	1.565 – 1.655	20
12	SWIR2	2.100 – 2.280	20

Sumber : (Gascon, 2017; Rahmadi et al., 2021)

Penginderaan jauh makin banyak dimanfaatkan karena memiliki banyak manfaat diantaranya dengan menggunakan penginderaan jauh obyek di permukaan bumi dapat tergambarkan sesuai dengan wujud dan letak obyek sama dengan keadaan aktualnya, selain itu gambar yang terdapat pada citra penginderaan jauh juga dapat memberi efek tiga dimensi jika dilihat menggunakan stereoskop (Nurmalasari & Santosa, 2018). Penginderaan jauh dalam kaitannya dengan studi vegetasi khususnya dalam bidang pertanian dapat digunakan untuk mengetahui kondisi, jumlah dan ketersediaan tanaman dalam kaitannya dengan mengetahui (memprediksi) hasil produksi dari suatu tanaman (Irsan et al., 2019). Interpretasi citra harus memperhatikan unsur-unsur interpretasi, khususnya dalam interpretasi lahan pertanian. Unsur interpretasi yang digunakan dalam menentukan lahan persawahan seperti rona, warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola. Unsur dalam interpretasi lahan pertanian sawah dalam penelitian ini akan dijelaskan di bawah ini.

a. Rona

Rona merupakan tingkat kecerahan objek, rona mengacu pada kecerahan relatif obyek pada citra. Contoh rona dalam citra seperti gelap, hitam, gelap, cerah, agak gelap, cerah. Rona obyek sawah tergantung dengan kondisi apakah sawah tersebut sudah panen atau belum, sawah yang sudah panen memiliki rona cerah, sedangkan sawah belum panen memiliki

rona gelap atau hitam karena kondisi tanaman padi. Gambar 1 menunjukkan contoh tona dari lahan pertanian sawah



Gambar 1. Rona Obyek Dalam Citra

Sumber : Google Earth, 2023

b. Warna

Warna dapat menunjukkan wujud suatu obyek, identifikasi warna merupakan unsur interpretasi yang paling mudah. Menunjukkan wujud obyek dalam interpretasi ini seperti warna biru untuk perairan, warna kecoklatan menunjukkan lahan kosong atau terbuka. hijau lahan pertanian, dsb. Gambar 2 menampilkan contoh warna dalam interpretasi citra.



Gambar 2. Warna Obyek Dalam Citra

Sumber : Google Earth, 2023

c. Bentuk

Bentuk merupakan variabel yang menjelaskan kerangka suatu obyek. Bentuk dapat dilihat secara umum, kombinasi, atau secara individual, beberapa obyek dalam citra mudah dikenali dari bentuknya. Sungai memiliki bentuk memanjang dan berkelok, sawah bentuknya petak-petak atau kotak. Gambar 3 menunjukkan bentuk dari beberapa obyek dalam citra.



Gambar 3. Bentuk Obyek Dalam Citra

Sumber : Google Earth, 2023

d. Tekstur

Tekstur merupakan ukuran frekuensi perubahan rona pada gambar obyek. Tekstur dapat dihasilkan oleh pengelompokan satuan kenampakan yang terlalu kecil untuk dapat dibedakan secara individual, misalnya dedaunan pada pohon dan bayangannya. Tekstur obyek dalam citra contohnya seperti halus, agak halus, sedang, kasar. Obyek sawah memiliki tekstur halus, obyek hutan memiliki tekstur kasar, dan obyek semak memiliki tekstur sedang, permukiman memiliki tekstur kasar. Gambar 4 merupakan contoh tekstur dalam obyek citra.



Gambar 4. Teksur Obyek Dalam Citra

Sumber : Google Earth, 2023

e. Pola

Pola menandai bagi banyak obyek dengan susunan keruangan obyek. Pola biasanya terkait dengan adanya pengulangan bentuk umum suatu atau sekelompok obyek dalam suatu ruang. Contohnya pola permukiman yang menyebar, mengelompok, melingkar. Sawah memiliki pola mengelompok pada suatu wilayah. Gambar 5 menunjukkan contoh pola obyek dalam citra.



Gambar 5. Pola Obyek Dalam Citra

Sumber : Google Earth, 2023

1.5.1.7 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, dan personil yang dirancang secara efisien untuk

memperoleh, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk yang berreferensi geografi (Prahasta, 2002). SIG memiliki fungsi antara lain untuk mengubah data manual menjadi data digital, menerima data citra (khususnya data pengeinderaan jauh). SIG dapat diartikan sebagai kumpulan data-data yang berkaitan dengan lokasi, keberadaan dan fenomena suatu objek pada permukaan bumi, lalu membentuk elemen untuk berinteraksi dalam bentuk digital. Di bawah ini akan dijelaskan mengenai komponen-komponen SIG, sebagai berikut:

1. Hardware (Perangkat Keras)

Hardware dalam SIG ini mengacu pada komputer yang merupakan suatu sistem dan suatu platform untuk menjalankan *software* SIG.

2. Software (Perangkat Lunak)

Software SIG ini berfungsi untuk mempresentasikan, menggambarkan, menyimpan, mengatur, menganalisis dan memperbaharui informasi geografi. Contoh *software* SIG yaitu ArcGIS, QGIS, AutoCAD, dll.

3. Operator

SIG membutuhkan tenaga manusia untuk mengoperasikannya, sehingga sistem berjalan dengan baik.

4. Data dan Informasi Geografi

Data dan informasi geografi menjadi komponen yang paling penting, data yang dioperasikan dalam SIG memiliki hubungan dengan ruang spasial.

5. Proses

SIG terdiri dari beberapa proses yang saling teintegrasi dengan baik, yaitu mempresentasikan, menggambarkan, menyimpan, mengatur, menganalisis dan memperbaharui informasi geografi.

Adapun jenis data SIG :

1. Data Spasial, data ini digambarkan dengan 2 jenis data yaitu data vektor dan data raster. Data vektor adalah data yang

menggambarkan objek atau fenomena di permukaan bumi dalam bentuk titik, garis, area, sedangkan data vektor adalah data yang menggambarkan areal tertentu dalam bentuk pixel.

6.Data Atribut, data ini terbagi menjadi 2 bagaian yaitu deskripsi kata dan deskripsi angka.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya yang bertemakan tentang Potensi Lahan dan Indeks Potensi lahan dari beberapa peneliti sebelumnya digunakan untuk acuan atau referensi dalam penelitian ini, sehingga peneliti bisa memperoleh acuan dalam penulisan mulai dari judul, teori, jenis data, metode, dll. Penulis telah merangkum beberapa penelitian yang relevan, penelitian tersebut akan dijabarkan sebagai berikut:

Gea & Damanik (2018) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Potensi Lahan Pertanian Padi Sawah di Kabupaten Nias Utara Memanfaatkan Sistem Informasi Geografis”. Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis karakteristik fisik wilayah kabupaten Nias Utara berdasarkan parameter IPL, Menganalisis potensi lahan pertanian padi sawah di Kabupaten Nias Utara, Menganalisis kelas IPL penggunaan lahan pertanian padi sawah di Kabupaten Nias Utara. Metode yang digunakan adalah *scoring* (pengharkatan) dan *overlay* (tumpang susun). Hasil dari penelitian ini adalah peta indeks potensi lahan kabupaten nias utara dan peta ipl penggunaan lahan pertanian padi sawah di Kabupaten Nias Utara. Persamaan dari penelitian ini adalah bagian metode serta olah data, perbedaannya adalah yaitu wilayah kajian.

Nur & Toyibullah (2011) melakukan penelitian dengan judul “Kajian Indeks Potensi Lahan Terhadap Pemanfaatan Rencana Tata Ruang Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sragen. Tujuan dari penelitian ini adalah pemanfaatan SIG untuk menentukan indeks potensi lahan dan evaluasi kesesuaian RTRW terhadap indeks potensi Lahan di Kabupaten Sragen. Metode yang digunakan adalah *scoring* dan *overlay*. Hasil dari penelitian ini adalah

peta indeks potensi lahan kabupaten sragen dan peta hasil evaluasi RTRW tata guna lahan terhadap indeks potensi lahan. Lahan sangat tinggi dan memiliki luas 13,85 km² dengan persentase 1,47%, kelas tinggi memiliki luas 386,78 km² dengan persentase 41,07%, kelas sedang memiliki luas 344,65 Km² dengan persentase 36,60%, dan kelas rendah memiliki luas 196,26 Km² dengan persentase 20,84%. Hasil penelitian kesesuaian lahan menunjukkan bahwa Kabupaten Sragen terdapat lokasi sesuai dan memiliki luas 786,27 km² dengan persentase 83,50 % dan lokasi tidak sesuai memiliki luas 155,28 km² dengan persentase 16,49 %. Persamaan dari penelitian ini adalah data dan metode yang digunakan, lalu perbedaannya pada hasil IPL yang disesuaikan dengan RTRW.

Setiawan (2022) melakukan sebuah penelitian dengan judul “Analisis Potensi Lahan Pertanian Padi Sawah Di Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri Dengan Sistem Informasi Geografis”, penelitian ini memiliki tujuan Menganalisis potensi lahan pertanian padi sawah di Kec.Selogiri, Kab.Wonogiri berdasarkan IPL dan Menganalisis agihan potensi lahan pertanian padi sawah berdasarkan potensi lahan di Kec.Selogiri, Kab.Wonogiri. Metode yang digunakan adalah *scoring* dan *overlay*. Peta penggunaan lahan padi sawah terlebih dahulu dan dilanjutkan skoring pada beberapa parameter sehingga menghasilkan peta IPL. Hasil dari penelitian ini adalah 1. parameter indeks potensi lahan (IPL), 2. lahan pertanian padi sawah Kecamatan Selogiri, 3. indeks potensi lahan (IPL) Kecamatan Selogiri, 4. potensi lahan pertanian padi sawah Kecamatan Selogiri, berdasarkan indeks potensi lahan (IPL). Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian yang penulis lakukan terdapat pada penggunaan citra satelit dan data curah hujan, lalu persamaan dengan penelitian ini adalah metodenya.

Soentpiet et al., (2021) melakukan penelitian tentang potensi lahan dengan judul “Potensi lahan untuk pengembangan lahan permukiman di Kabupaten Halmahera Timur”, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi potensi lahan untuk pengembangan lahan permukiman di Kabupaten Halmahera Timur, berupa analisis kesesuaian dan ketersediaannya. Metode yang digunakan adalah *Multi Criteria Evaluation* (MCE). Kesesuaian lahan terdapat beberapa faktor faktor

(lereng, genangan banjir, kerawanan longsor, drainase, tekstur tanah, kedalaman solum dan tipe geologi). Pembobotan dari kriteria kesesuaian lahan dengan AHP. Hasil penelitian ini Peta kesesuaian lahan permukiman dan peta lahan tersedia Kabupaten Halmahera Timur, hasil tumpang-susun kesesuaian lahan dengan ketersediaan lahan serta penggunaan lahan tahun 2019 terdapat 14.83% memiliki potensi lahan untuk pengembangan permukiman. Perbedaan penelitian ini terletak pada objek kajian, data, dan metode yang digunakan.

Sugianto et al.,(2019) melakukan penelitian dengan judul “Pembuatan Peta Potensi Lahan Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus : Kecamatan Tugu Dan Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang)” dengan tujuan Mengevaluasi kesesuaian lahan permukiman, pertanian, dan industri di Kecamatan Tugu dan Kecamatan Ngaliyan menggunakan metode sistem informasi geografis. Metode yang digunakan adalah metode *scoring* dan *overlay* dari 6 parameter. Scoring dilakukan dengan metode fuzzy AHP lalu dilanjutkan dengan *weighted overlay*. Hasil penelitian ini antara lain : 1. peta potensi lahan untuk kawasan permukiman, 2. peta potensi lahan untuk kawasan pertanian, 3. peta potensi lahan untuk kawasan industri, 4. peta potensi lahan, 5. peta kesesuaian lahan existing permukiman, 6. peta kesesuaian rencana permukiman, 7. peta kesesuaian lahan existing pertanian, 8. peta kesesuaian rencana pertanian, 9. peta kesesuaian lahan existing industri, 10. peta kesesuaian rencana industri. Dari hasil *weighted overlay* dihasilkan peta potensi lahan untuk masing-masing kawasan permukiman, pertanian, dan industri. Dari hasil union ketiga peta potensi tersebut hasil yang paling mendominasi wilayah penelitian adalah potensi untuk ketiga-tiganya sebesar 89,54%. Perbedaan dari penelitian ini terdapat pada objek kajian, dimana penelitian ini mengkaji beberapa objek tidak hanya satu objek saja, metode yang digunakan, jumlah wilayah kajian.

Onojeghuo et al., (2018) melakukan penelitian dengan judul Mapping paddy rice fields by applying machine learning algorithms to multi-temporal Sentinel-1A and Landsat data, tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja dua algoritme pembelajaran mesin (RF dan SVM) untuk pemetaan tanaman padi

menggunakan berbagai kombinasi gambar SAR Sentinel-1A multi-temporal dan gambar NDVI turunan Landsat dan menetapkan dari hasil tujuan (i) kombinasi optimal saluran polarisasi tunggal atau ganda Sentinel-1 yang paling melengkapi data deret waktu Landsat NDVI untuk pemetaan sawah, dan (3) merancang kerangka kerja untuk menggabungkan gelombang mikro - dan indeks turunan optik untuk pemetaan tanaman padi. Metode yang digunakan adalah metode Klasifikasi SVM dan RF. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan optimal dengan keseluruhan dan akurasi klasifikasi padi terbaik adalah data SAR polarisasi VH yang dikombinasikan dengan deret waktu NDVI (yaitu kumpulan data 2 = VH + NDVI) yang diklasifikasikan menggunakan algoritma RF. Pendekatan ini mencapai nilai beras dan kappa keseluruhan masing-masing sebesar 0,93 dan 0,94. UA padi dan akurasi klasifikasi keseluruhan masing-masing adalah 95% dan 95,2%. Hasil penelitian lebih lanjut memvalidasi relevansi pendekatan klasifikasi RF untuk memantau dinamika spatio-temporal sawah. Perbedaan yang ditemukan dalam penelitian ini adalah pada penggunaan citra sentinel dan metode dalam memetakan lahan sawah.

Shiu et al., (2012) meneliti tentang pemetaan lahan pada tahun 2011 dengan mengangkat judul *Mapping Paddy Rice Agriculture In A Highly Fragmented Area Using A Geographic Information System Object-Based Post Classification Process*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Geografis (GIS) *Object-Based Post Classification (GOBPC)* yang menggabungkan data penginderaan jauh dan data GIS yang murah untuk memetakan secara tepat sawah di daerah yang dibudidayakan secara intensif tetapi terfragmentasi yang merupakan ciri khas Asia. Metode yang digunakan adalah pendekatan berbasis piksel, hibrida menggunakan ISODATA dan GOBPC untuk menangani petak tanah yang terlalu terfragmentasi. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan GOBPC menunjukkan peningkatan akurasi yang signifikan secara statistik, pendekatan GOBPC tidak hanya memiliki keuntungan dari metode berbasis objek tradisional (seperti penekanan efek garam dan merica) tetapi juga kurang membutuhkan penilaian manusia untuk menentukan parameter terbaik dan aturan keputusan. Karena pendekatan GOBPC melibatkan pemrosesan data yang relatif sederhana. Perbedaan

yang ditemukan dalam penelitian ini adalah penggunaan citra dan metode penelitian.

Tabel 2 menunjukkan ringkasan penelitian sebelumnya sebagai berikut :

Tabel 2. Ringkasan Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Daratun Nurrahmah, Nurlina, dan Simon Sadok Siregar	Pemetaan Potensi Lahan di Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)	Menentukan potensi lahan di Kabupaten Tapin dan menyajikan pemodelan lahan berupa pemetaan potensi lahan di Kabupaten Tapin menggunakan SIG.	Metode yang digunakan adalah <i>scoring, skoring</i> dan <i>overlay</i> dilakukan pada software Arcgis dengan beberapa parameter (jenis tanah, kelerengan, batuan, hidrologi, erosivitas).	Hasil menunjukkan ada 5 kelas IPL, kelas sangat tinggi sekitar 36.838 ha, kelas tinggi sekitar 126.351 ha, kelas sedang sebesar 79 ha, kelas rendah sebesar 28.910 ha, dan kelas sangat rendah sekitar 12.933 ha.
2	Selamat Gea, Muhammad Ridha Syafii Damanik	Analisis Potensi Lahan Pertanian Padi Sawah Di Kabupaten Nias Utara Memanfaatkan Sistem Informasi Geografis	<p>1. Menganalisis karakteristik fisik wilayah kabupaten Nias Utara berdasarkan parameter IPL.</p> <p>2. Menganalisis potensi lahan pertanian padi sawah di Kabupaten Nias Utara.</p>	Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif, yakni dengan penentuan harkat (<i>scoring</i>). Penelitian ini juga menggunakan teknik	Potensi lahan pertanian padi sawah di Kabupaten Nias Utara dominan pada kelas rendah (37,42%) dan sedang (32,77%). Kelas IPL penggunaan lahan pertanian padi

No	Nama	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
			3. Menganalisis kelas IPL penggunaan lahan pertanian padi sawah di Kabupaten Nias Utara.	tumpang susun (<i>overlay</i>) beberapa peta untuk menghasilkan informasi baru yang kemudian dianalisis.	sawah yang paling dominan di Kabupaten Nias Utara adalah kelas sedang (40,69%) dan (36,77%), dan rendah.
3	Iswari Nur Hidayati dan Yoga Toyibullah	Kajian Indeks Potensi Lahan Terhadap Pemanfaatan Rencana Tata Ruang Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Sragen	Tujuan penelitian ini adalah pemanfaatan SIG untuk menentukan indeks potensi lahan dan evaluasi kesesuaian RTRW terhadap indeks potensi Lahan di Kabupaten Sragen.	Metode yang digunakan adalah <i>scoring</i> dan <i>overlay</i> .	Lahan sangat tinggi dan memiliki luas 13,85 km ² dengan persentase 1,47%, kelas tinggi memiliki luas 386,78 km ² dengan persentase 41,07%, kelas sedang memiliki luas 344,65 Km ² dengan persentase 36,60%, dan kelas rendah memiliki luas 196,26 Km ² dengan persentase 20,84 %.

No	Nama	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
4	Nurhalis Soentpiet, Widiatmaka, Janthy T. Hidayat	Potensi lahan untuk pengembangan lahan permukiman di Kabupaten Halmahera Timur	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi lahan untuk pengembangan lahan permukiman di Kabupaten Halmahera Timur, berupa analisis kesesuaian dan ketersediaannya.	Penelitian ini menggunakan metode Multi Criteria Evaluation (MCE).Kesesuaian lahan terdapat beberapa faktor faktor (lereng, genangan banjir, kerawanan longsor, drainase, tekstur tanah, kedalaman solum dan tipe geologi) Pembobotan dari Pembobotan kriteria kesesuaian lahan dengan AHP.	Ketersediaan lahan serta penggunaan lahan tahun 2019 terdapat 14.83% memiliki potensi lahan untuk pengembangan permukiman
5	Ary Nurhidayati Sugianto, Andri Suprayogi, Moehammad Awwaluddin	Pembuatan Peta Potensi Lahan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus : Kecamatan Tugu Dan Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang)	Mengevaluasi kesesuaian lahan permukiman, pertanian, dan industri di Kecamatan Tugu dan Kecamatan Ngaliyan menggunakan metode sistem informasi geografis.	Metode yang digunakan adalah <i>scoring</i> dan <i>overlay</i> dari 6 parameter.Scoring dilakukan dengan metode fuzzy AHP lalu dilanjutkan dengan <i>weighted overlay</i> .	Dari hasil <i>weighted overlay</i> dihasilkan peta potensi lahan untuk masing-masing kawasan permukiman, pertanian, dan industri. Dari hasil

No	Nama	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
					union ketiga peta potensi tersebut hasil yang paling mendominasi wilayah penelitian adalah potensi untuk ketiga-tiganya sebesar 89,54%.
6	Damar Setiawan	Analisis Potensi Lahan Pertanian Padi Sawah Di Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri Dengan Sistem Informasi Geografis	1.Menganalisis potensi lahan pertanian padi sawah di Kec.Selogiri,Kab.Wonogiri berdasarkan IPL 2.Menganalisis agihan potensi lahan pertanian padi sawah berdasarkan potensi lahan di Kec.Selogiri, Kab.Wonogiri	Metode yang digunakan adalah <i>scoring</i> dan <i>overlay</i> . Dimana peta penggunaan lahan padi sawah terlebih dahulu dan dilanjutkan <i>scoring</i> pada beberapa parameter sehingga menghasilkan peta IPL.	Potensi lahan pertanian padi sawah di kecamatan Selogiri total sebesar 2.617 ha atau 46%,terdapat kelas empat IPL yaitu tinggi 1.501 ha, sedang 398 ha, rendah 509 ha, dan sangat rendah 209 ha
7	Alex O. Onojeghuoa , George A. Blackburn,	Mapping Paddy Rice Fields By Applying Machine Learning	The aim of this study was to develop a framework for rice crop mapping that integrates	The method used is SVM and RF algorithms.	The results showed that the optimal approach with the best overall and

No	Nama	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
	Qunming Wangc, Peter M. Atkinsonc, Daniel Kindredf and Yuxin Miaog	Algorithms To Multi-Temporal Sentinel-1A And Landsat Data	multi-temporal Sentinel-1 data with multi-temporal NDVI images derived from the optical Landsat sensor.		paddy rice classification accuracy was the VH polarization SAR data combined with NDVI time series (i.e. data set $2 = VH + NDVI$) classified using the RF algorithm. This approach achieved paddy rice and overall kappa values of 0.93 and 0.94, respectively. The paddy rice UA and overall classification accuracy was 95% and 95.2%, respectively. The results of the study further validate the relevance of the RF classification approach

No	Nama	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
					to monitoring the spatio-temporal dynamics of paddy rice fields
8	Yi-Shiang Shiu, Meng-Lung Lin, Chao-Hsiung Huang, and Tzu-How Chua	Mapping paddy rice agriculture in a highly fragmented area using a geographic information system object-based post classification process	This study develops a geographic information system (GIS) object-based post classification (GOBPC) that combines low-cost remotely sensed and GIS data to precisely map paddy rice fields in the intensively cultivated but fragmented growing areas which are characteristic of Asia.	The method used is Unsupervised Classification and Supervised Classification, This study experiments with pixel-based approaches and GOBPC for mapping paddy rice field.	Hybrid classification forms the basis of the two classification approaches and is used to cluster the training data into spectrally homogeneous subclasses and assist in classifying the imagery.
9	Yogi Tri Aji	Analisis Indeks Potensi Lahan (IPL) Sawah Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten	1.Menganalisis persebaran lahan sawah padi di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten. 2.Menganalisis Indeks Potensi Lahan sawah padi di Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten	Metode yang digunakan adalah metode <i>scoring</i> dan <i>overlay</i> .	

1.6 Kerangka Penelitian

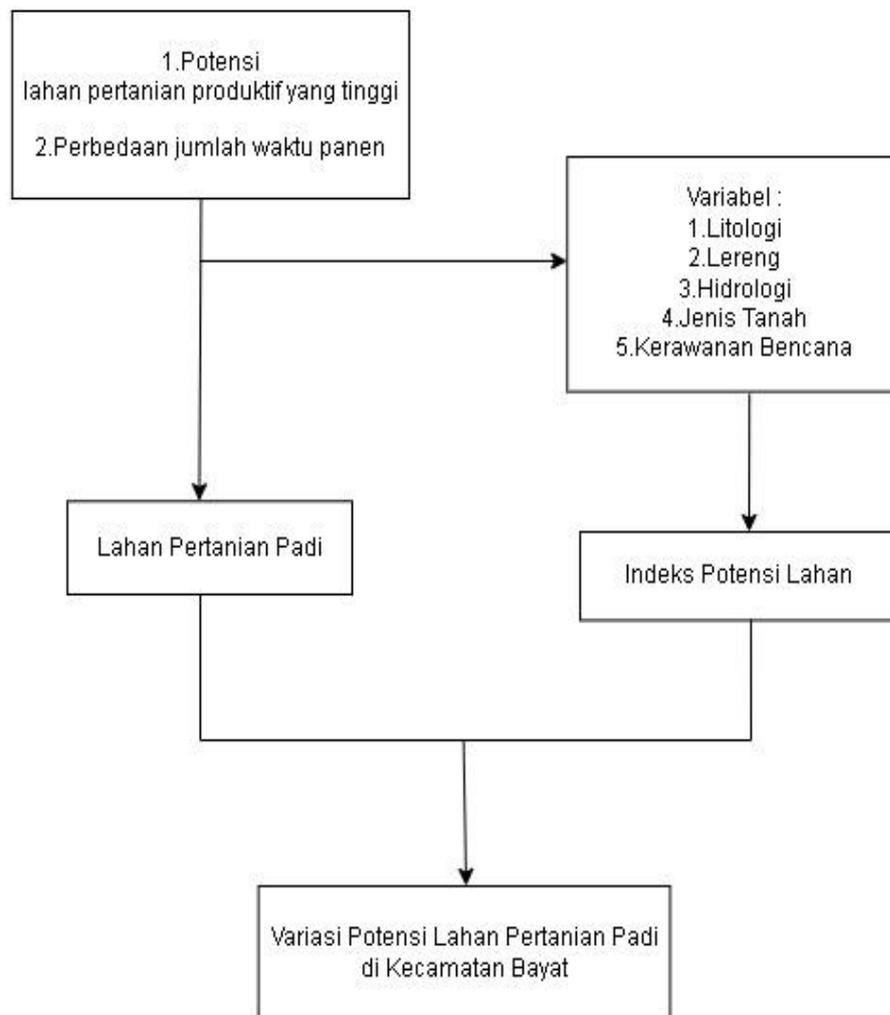
Lahan menjadi aspek penting dalam pemenuhan kebutuhan manusia, terutama dalam pemenuhan kebutuhan papan dan pangan. Penggunaan lahan semakin bervariasi terutama sebagai kawasan permukiman, pertanian, industri, dll yang menjadi pemicu penurunan kualitas lahan itu sendiri. Pada lahan pertanian kualitas lahan sangat bergantung terhadap kualitas lahan, dimana penurunan kualitas lahan akan berpengaruh terhadap produksi tanaman pangan seperti padi yang akan menurun akibat penurunan kualitas lahan tersebut.

Ketidaksesuaian pengolahan dan pemanfaatan membuat sebuah permasalahan tersendiri. Lahan yang seharusnya dikelola dan dimanfaatkan untuk kawasan produktif seperti lahan pertanian dialih fungsikan menjadi lahan industri atau permukiman sehingga potensi yang ada pada lahan tersebut tidak bisa dimanfaatkan secara optimal. Ancaman perubahan kondisi lingkungan seperti tidak menentunya cuaca, bencana, hidrologi, dll juga sangat berdampak pada kondisi lahan yang seharusnya produktif menjadi lahan kritis.

Pentingnya pemahaman dan pengetahuan terkait kondisi lahan dan potensi lahan menjadi modal dasar dalam meminimalisir terjadinya kerusakan lahan yang parah. Lahan yang sesuai dengan peruntukannya akan menghasilkan potensi yang tinggi ketika dikelola dan dimanfaatkan nantinya. Indeks potensi lahan (IPL) menjadi salah satu parameter yang relevan untuk mengetahui kondisi dan potensi lahan agar menghasilkan manfaat yang optimal. Indeks potensi lahan (IPL) yang tinggi maka lahan tersebut akan sesuai untuk peruntukkan tertentu, semisal untuk lahan pertanian maka akan menghasilkan komoditas yang melimpah dan berkualitas.

Penelitian ini diharapkan ini dapat menghasilkan keluaran berupa peta Indeks Potensi Lahan (IPL) pertanian padi di Kecamatan Bayat yang nantinya akan dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk menganalisis dan mengetahui sebaran wilayah pertanian padi yang memiliki potensi tinggi dan rendah untuk kawasan

pertanian padi di Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten. Kerangka Penelitian akan disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Kerangka Penelitian

1.7 Batasan Operasional

1. Lahan

Lingkungan fisik yang kompleks yang terdapat di permukaan bumi. Komponen lahan berupa atmosfer, hidrosfer, biosfer, litosfer yang menunjang kehidupan makhluk hidup di bumi.

2. Indeks Potensi Lahan (IPL)

Penilaian terhadap kesesuaian lahan dengan potensi yang dimilikinya dengan parameter-parameter pendukung dan pembatas.

3. Lahan pertanian

Lahan pertanian adalah lahan yang ditujukan atau cocok untuk dijadikan lahan usaha tani untuk memproduksi tanaman pertanian maupun hewan ternak

4. SIG

Sistem informasi geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer untuk menyimpan, mengelola dan menganalisis, serta memanggil data bereferensi geografis