

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem informasi geografis (GIS) adalah teknologi untuk mengumpulkan, mengelola, menganalisis, dan memvisualisasikan data tentang lokasi di permukaan bumi. Dengan mengintegrasikan data geografis dan atribut, GIS memungkinkan pengguna untuk memahami pola, hubungan, dan tren yang terjadi di ruang angkasa. Penggunaan GIS sangat luas, mulai dari perencanaan kota, pengelolaan sumber daya alam, hingga pemantauan lingkungan. Sistem Informasi Geografis mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, trend, pola, dan pemodelan. Dengan kemampuannya membuat peta interaktif dan analisis spasial, GIS telah menjadi alat penting untuk pengambilan keputusan berdasarkan data di berbagai sektor, termasuk pemerintahan, bisnis, dan penelitian [1].

Kesesuaian lahan merupakan konsep penting dalam perencanaan penggunaan lahan dan pengelolaan sumber daya alam. Hal ini mengacu pada kemampuan suatu kawasan untuk mendukung kegiatan tertentu karena karakteristik fisik, biologi, dan sosial ekonominya. Penilaian kesesuaian lahan melibatkan analisis faktor-faktor seperti jenis tanah, topografi, iklim, dan ketersediaan air untuk menentukan apakah lahan tersebut cocok untuk tujuan tertentu, seperti pertanian, perumahan, atau termasuk konservasi. Dari sudut pandang pertanian, kesesuaian lahan mempunyai dampak yang signifikan terhadap produktivitas tanaman. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih baik tentang kesesuaian lahan membantu mengembangkan strategi pertanian yang

berkelanjutan dan efisien. Ketika tekanan terhadap sumber daya alam meningkat, penilaian kesesuaian lahan menjadi semakin penting untuk menjaga kelestarian lingkungan dan memenuhi kebutuhan pangan global. Salah satu kebutuhan lahan yang dibutuhkan penduduk adalah perumahan dan permukiman yang merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi. [2].

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021, Kabupaten Mandailing Natal, daerah geografis ini terletak di Provinsi Sumatera Utara, mencakup area sekitar 6.881,73 kilometer persegi. Secara administratif, daerah ini dibagi menjadi 23 kecamatan, dengan kondisi topografi yang beragam mulai dari dataran rendah hingga perbukitan. Secara geografis, Mandailing Natal mengalami iklim tropis, dengan rata-rata curah hujan tahunan antara 2.000 dan 3.000 mm, serta suhu udara berkisar antara 24 hingga 32 derajat Celsius. Wilayah ini ditandai oleh dua musim utama: musim hujan, yang terjadi dari Oktober hingga Maret, dan musim kemarau, dari April hingga September. Lanskap alamnya sebagian besar terdiri dari hutan, perkebunan, dan lahan pertanian, dengan lokasi astronomis pada koordinat $0^{\circ}20'$ - $1^{\circ}45'$ Lintang Utara dan $98^{\circ}30'$ - $99^{\circ}30'$ Bujur Timur, memberikan kondisi iklim yang relatif stabil yang mendukung berbagai kegiatan pertanian dan perkebunan di daerah tersebut.

Pemerintah pusat, provinsi, dan daerah harus berkolaborasi untuk mencapai terobosan dalam pengelolaan sumber daya pertanian, khususnya dalam tanaman pangan dan komoditas penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu pendekatan ini adalah dengan menilai apakah tanah tersebut subur atau tidak. Untuk memastikan hasil panen yang melimpah dan memuaskan, sangat penting untuk menanam biji kelapa sawit di daerah yang sesuai dengan karakteristik spesifik tanaman tersebut.

Untuk memudahkan pemilihan kesesuaian lahan sesuai dengan tingkat kesesuaiannya dibutuhkan suatu sistem. Sistem yang digunakan adalah dengan memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis. Analisis kesesuaian lahan menggunakan metode MAUT (*Multi Attribute Utility Theory*). Metode ini digunakan

untuk menentukan kelas kesesuaian lahan berdasarkan berbagai Tekstur Tanah, Curah Hujan, Drainase Tanah, Kemiringan Lahan, Suhu, dan pH Tanah

Berdasarkan permasalahan di atas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Sistem Informasi Geografis (GIS) Menentukan Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT)”** Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kesesuaian lahan dan membangun sistem informasi geografis yang kuat untuk meningkatkan keakuratan informasi. Inisiatif bertujuan untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat untuk budidaya tanaman kelapa sawit di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, diketahui beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun peta spasial kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), sehingga dapat menggambarkan distribusi geografis dari lahan-lahan potensial di Kabupaten Mandailing Natal.
2. Bagaimana menerapkan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian lahan berdasarkan sejumlah kriteria penting seperti tekstur tanah, curah hujan, drainase, kemiringan, suhu, dan pH tanah.
3. Bagaimana mengintegrasikan hasil analisis metode MAUT ke dalam sistem SIG untuk memberikan visualisasi spasial yang mendukung pengambilan keputusan dalam rangka meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit.
4. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem berbasis web menggunakan framework CodeIgniter yang mampu menggabungkan analisis kesesuaian lahan dengan pemetaan geografis, sehingga dapat diakses dan dimanfaatkan secara praktis oleh pengguna.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dapat diambil tujuan penelitian yaitu:

1. Untuk membangun peta yang akurat dari lahan dengan menggunakan sistem informasi geografis.
2. Mengetahui cara mengimplementasikan aplikasi website dalam menentukan kesesuaian lahan.
3. Menerapkan metode MAUT untuk mengevaluasi kesesuaian lahan berdasarkan kriteria-kriteria yang relevan di wilayah tersebut.
4. Menganalisis distribusi spasial tingkat kesesuaian lahan kelapa sawit untuk mengoptimalkan perencanaan pengembangan perkebunan berkelanjutan di Kabupaten Mandailing Natal.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ada beberapa yang menjadi batasan masalah yaitu:

1. Penelitian ini difokuskan pada penentuan kesesuaian penanaman kelapa sawit yang berada di seluruh kecamatan dalam wilayah Kabupaten Mandailing Natal tanpa melihat data lahan kosong, area permukiman, jaringan jalan, dan area penggunaan lahan lainnya.
2. Faktor-faktor yang digunakan sebagai kriteria dalam menentukan kesesuaian lahan meliputi:
 - a. Tekstur Tanah
 - b. Curah Hujan
 - c. Drainase Tanah
 - d. Kemiringan Lahan
 - e. Suhu
 - f. pH Tanah
3. Penentuan tingkat kesesuaian lahan hanya dilakukan dengan menggunakan

metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) tanpa membandingkan dengan metode lainnya.

4. Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan hanya untuk keperluan pemetaan visual terhadap hasil kesesuaian lahan yang diperoleh dari metode MAUT.
5. Aplikasi sistem dibangun menggunakan framework CodeIgniter berbasis PHP dan terhubung dengan database MySQL.
6. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Blackbox Testing untuk memverifikasi fungsi-fungsi utama berjalan sesuai spesifikasi.
7. Data yang digunakan merupakan data tahun 2024, baik data primer maupun sekunder yang relevan untuk kebutuhan analisis dan pemetaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat membantu meningkatkan produktivitas secara keseluruhan di wilayah Kabupaten mandailing natal.
2. Informasi yang diperoleh dari pemetaan dan kesesuaian lahan dapat digunakan untuk pengelolaan sumber daya alam secara lebih efisien.
3. Dengan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang kesesuaian lahan, petani dapat mengurangi risiko kegagalan panen atau kerugian lainnya yang disebabkan oleh faktor lingkungan yang tidak sesuai.
4. Dengan meningkatnya produktivitas dan efisiensi dalam budidaya tanaman kelapa sawit, dapat terjadi peningkatan ekonomi di tingkat lokal. Juga dapat bermanfaat untuk pendapatan bagi petani dan pelaku usaha di sektor pertanian terhusus petani kelapa sawit.
5. Dengan hasil dari penelitian menggunakan Sistem informasi geografis semoga dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dalam sektor pertanian.