

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemetaan

Pemetaan merupakan proses pengelompokan wilayah-wilayah yang saling terkait berdasarkan letak geografisnya, termasuk dataran tinggi, pegunungan, sumber daya, serta potensi penduduk. Hal ini berpengaruh terhadap aspek sosial dan budaya, dengan ciri khas tertentu yang memerlukan penggunaan skala yang sesuai (Rusdiyanto, 2017)

Definisi lain mengenai pemetaan adalah suatu tahap yang diperlukan dalam proses pembuatan peta. Proses ini dimulai dengan pengumpulan data, diikuti oleh pengolahan data, dan diakhiri dengan penyajian data dalam bentuk peta. Berdasarkan kedua definisi tersebut dan disesuaikan dengan konteks penelitian ini, pemetaan dapat diartikan sebagai proses pengumpulan data yang menjadi langkah awal dalam pembuatan peta. Proses ini menggambarkan penyebaran kondisi alamiah tertentu secara spasial, serta mentransfer keadaan yang sebenarnya ke dalam peta dasar, yang dinyatakan dengan penggunaan skala peta (Nasution, 2016).

Pemetaan Terestris adalah jenis pemetaan yang memanfaatkan peralatan seperti theodolit, waterpass, atau total station. Proses ini dilakukan dengan metode survei di seluruh area yang dipetakan, menghasilkan data yang sangat detail dan akurat. Di sisi lain, pemetaan ekstra terestris mencakup pemetaan fotogrametris, yang dilakukan melalui pemotretan dari udara menggunakan kamera udara dan pesawat terbang. Selain itu, terdapat pemetaan citra satelit, yang menggunakan citra yang diperoleh dari pemotretan satelit. Ukuran *pixel* pada citra satelit menentukan tingkat detail peta yang dihasilkan; semakin besar ukuran *pixel*, semakin global peta tersebut, sedangkan semakin kecil ukuran *pixel*, semakin detail peta yang dihasilkan detail. Penginderaan Jauh adalah teknologi pemetaan permukaan bumi yang memanfaatkan satelit. Definisi penginderaan jauh (*Remote sensing*) mencakup pengambilan atau pengukuran data/informasi mengenai sifat atau fenomena, objek, atau benda dengan menggunakan alat perekam tanpa harus berinteraksi langsung dengan area studi. Citra satelit merupakan produk dari penginderaan jauh, dan teknologi *remote sensing* dalam pemotretan permukaan bumi adalah metode pemetaan yang menggunakan wahana satelit (Zefri M.Si., 2021).

2.2 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan (intervensi) manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual (Kusumaningrat dkk., 2017). Penggunaan lahan dikelola manusia yang bersifat terus-menerus dalam memenuhi kebutuhannya terhadap sumberdaya lahan yang tersedia. Dengan demikian, penggunaan lahan bersifat dinamis dan selalu mengikuti perkembangan kehidupan serta budaya manusia (Sitorus, 2018). Dinamika penggunaan lahan akan terus mengalami perubahan seiring berjalannya waktu. Perubahan ini umumnya dipengaruhi oleh laju pertumbuhan jumlah penduduk, serta pembangunan dan pengembangan yang terjadi di suatu wilayah (Husnah dkk., 2022).

Pengertian luas mengenai lahan adalah suatu area permukaan daratan di bumi yang memiliki karakteristik mencakup berbagai tanda pengenal. Tanda-tanda ini dapat bersifat stabil maupun dapat diprediksi, meliputi elemen-elemen dari biosfer, atmosfer, tanah, geologi, hidrologi, serta populasi tumbuhan dan hewan. Selain itu, lahan juga mencakup hasil kegiatan manusia di masa lalu dan saat ini, selama tanda-tanda pengenal tersebut mempengaruhi penggunaan lahan oleh manusia baik di masa kini maupun di masa depan (FAO 1976 dalam Notohadiprawiro, 1991)

Stuart dan Kaiser (1979) mendefinisikan lahan dalam dua skala yang berbeda, yaitu pada tingkat wilayah yang luas dan dalam konteks perkotaan. Pada skala yang lebih luas, lahan dianggap sebagai sumber daya yang menyediakan bahan mentah yang diperlukan untuk mendukung keberlangsungan hidup manusia dan aktivitasnya. Dalam konteks penggunaan sumber daya, lahan dikategorikan ke dalam beberapa jenis, seperti pertambangan, pertanian, penggembalaan, dan perhutanan.

2.3 Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah bentuk material fisik yang ada di permukaan bumi. Tutupan ini mencerminkan interaksi antara proses alami dan sosial yang berlangsung di permukaan bumi. Selain itu, tutupan lahan juga memberikan informasi penting yang bermanfaat untuk pemodelan dan pemahaman mengenai fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi. (Liang, 2008 dalam Jia, 2014). Ada dua metode utama untuk memperoleh informasi tentang penutup lahan yaitu analisis atau interpretasi citra penginderaan jauh, dan survei lapangan. Tutupan lahan merupakan informasi yang sangat penting dalam berbagai bidang misalnya pertanian, pertambangan, kehutanan dan bidang lainnya. Tutupan lahan pada suatu wilayah dapat berubah seiring berjalannya waktu (Putiksari dkk., 2014; Gifari dkk., 2023). Perubahan tutupan lahan terjadi karena pertumbuhan penduduk yang semakin besar dan perkembangan teknologi yang semakin pesat sehingga menyebabkan suatu wilayah dapat dikonversi menjadi bentuk lain untuk memenuhi kebutuhan manusia baik kebutuhan sandang, pangan terutama lahan untuk pemukiman. Penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu wilayah yang mengalami perubahan tutupan lahan (Dimara & Auri, 2023). Perkembangan tutupan lahan sangat penting untuk diketahui karena dapat membantu untuk memprediksi kondisi tutupan lahan suatu wilayah di masa yang akan datang (Nugroho, 2020; Kapitaruaw, dkk., 2023) sekaligus membantu mencegah atau mengurangi aktivitas negatif yang dapat menimbulkan perubahan tutupan lahan yang dapat membawa dampak buruk bagi alam dan makhluk hidup (Riskanita & Widowaty, 2019)

2.4 Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan adalah penilaian terhadap suatu lahan berdasarkan penggunaan dan pemanfaatannya, untuk menentukan apakah telah sesuai dengan arahan dan peruntukannya. Menurut FAO (1976) klasifikasi kesesuaian lahan adalah proses yang membandingkan persyaratan penggunaan lahan yang diinginkan dengan kualitas lahan di lokasi atau wilayah pengembangan. Dalam Modul Terapan Permen PU Nomor 20 Tahun 2007, terdapat tujuh tahapan analisis yang harus dilalui, yaitu: Arahan Tata Ruang Pertanian, Arahan Rasio Tutupan Lahan, Arahan Ketinggian Bangunan, Arahan Pemanfaatan Air Baku, Perkiraan Daya

Tampung Lahan, dan Persyaratan Pembatas Pengembangan, dan Evaluasi Penggunaan Lahan yang Ada terhadap Arahan Kesesuaian Lahan, dengan hasil akhir arahan kesesuaian lahan (Manoi dkk., 2022)

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melaksanakan klasifikasi kesesuaian lahan. Salah satunya adalah metode FAO (*Food and Agriculture Organization*) yang dikembangkan di Indonesia oleh Puslittanak pada tahun 1993. Selain itu, ada juga metode plantgro yang digunakan dalam penyusunan Rencana Induk Nasional (RIN) HTI (Hacket, 1991) dan *National Masterplan Forest Plantation* (NMFP, 1994), serta metode Webb yang diperkenalkan pada tahun 1984. Setiap metode memiliki fokus dan kriteria yang berbeda; metode FAO lebih menekankan pada pemilihan jenis tanaman semusim, sementara Plantgro dan Webb lebih berfokus pada tanaman keras (Pradana dkk., 2013)

2.5 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) adalah hasil dari analisis kesesuaian penggunaan lahan. Kesesuaian penggunaan lahan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dapat diartikan sebagai perbandingan antara arahan kawasan yang ditetapkan dalam tata ruang dengan kondisi eksisting penggunaan lahan saat ini (Andrianto dkk., 2008). Beberapa literatur menyebut istilah penyimpangan penggunaan lahan sebagai sinonim dari ketidaksesuaian penggunaan lahan dengan rencana penggunaan lahan yang telah ditetapkan Restina (2009) dalam tesisnya, menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpangan adalah: kepadatan penduduk, luas lahan pertanian, bangunan di bantaran sungai dan jarak ke pusat kota. Faktor sosial ekonomi masyarakat seperti pendidikan, pekerjaan pendapatan, kepemilikan lahan serta tingkat pengetahuan masyarakat tentang rencana tata ruang yang rendah akibat kurangnya sosialisasi tentang RTRW juga mempengaruhi penyimpangan yang terjadi (Eko & Rahayu, 2012)

Kesesuaian penggunaan tata ruang dengan kondisi eksisting penggunaan lahan saat ini (Andrianto dkk., 2008). Beberapa literatur menggunakan istilah penyimpangan penggunaan lahan dengan rencana penggunaan lahan sesuai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan hasil dari analisis kesesuaian penggunaan lahan. Kesesuaian ini menunjukkan sejauh mana penggunaan lahan saat ini sejalan dengan arahan yang ditetapkan dalam RTRW, serta mengidentifikasi ketidaksesuaian antara kondisi aktual dan peruntukan lahan yang telah direncanakan. Faktor-faktor sosial ekonomi masyarakat, seperti tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, pendapatan, kepemilikan lahan, serta minimnya pemahaman masyarakat terhadap rencana tata ruang yang disebabkan oleh kurangnya sosialisasi RTRW ikut berkontribusi terhadap terjadinya penyimpangan penggunaan lahan (Sarih dkk., 2020)

2.6 Fotogrametri

Fotogrametri, yang sering disebut sebagai survei udara adalah metode pemetaan yang menggunakan foto udara untuk mengumpulkan informasi. Hasil dari teknik ini berupa peta foto, yang tidak dapat langsung dijadikan sebagai dasar atau lampiran dalam pembuatan peta resmi. Fotogrametri menggabungkan seni, ilmu, dan teknologi untuk mendapatkan data serta informasi tentang objek dan lingkungan di sekitarnya melalui proses pencatatan, pengukuran, dan interpretasi bayangan fotografis yang dihasilkan dari pemotretan (Prayogo dkk., 2020)

Fotogrametri merupakan seni dan ilmu yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang dapat diandalkan tentang permukaan dan objek-objeknya tanpa perlu melakukan kontak fisik. Selain itu, fotogrametri juga mencakup pengukuran dan interpretasi dari informasi yang berhasil diperoleh. Tujuan dari fotogrametri adalah untuk membangun hubungan geometris antara suatu objek dan citra, serta mengekstrak informasi objek dengan akurat. Oleh karena itu, pemahaman tentang prinsip-prinsip fotogrametri sangat penting, karena prinsip-prinsip tersebut menjadi dasar dalam menginterpretasi foto. Prinsip-prinsip ini berperan dalam penghitungan karakteristik medan yang diinterpretasikan, terkait dengan lokasi dan bentang alamnya

2.6.1 Orthophoto

Orthophoto adalah foto udara yang sudah mengalami orthorektifikasi, yang membuat objek tampak tegak. Orthorektifikasi adalah proses distorsi gambar agar sesuai dengan permukaan yang sebenarnya. Benda yang tampak miring karena sudut pemotretan tersebut akan diluruskan. Untuk meningkatkan akurasi foto udara, misalnya, bangunan tinggi yang tampak miring karena sudut pemotretan akan disesuaikan sehingga hanya atapnya saja yang terlihat. Berbeda dengan foto udara vertikal yang telah dikoreksi, *orthophoto* masih memiliki kesalahan akibat kemiringan objek yang tidak berada tepat di bawah sensor selama proses akuisisi data (Tridasakti, 2019)

2.7 Confusion Matrix

Matriks konfusi merupakan alat yang digunakan untuk mengevaluasi kesalahan dalam identifikasi berbagai tipe penutup atau penggunaan lahan berdasarkan hasil klasifikasi citra. Akurasi pemetaan dinilai melalui uji ketelitian klasifikasi, yang merujuk pada metode yang dikemukakan oleh Short (1982) dalam Purwadhi (2006), dengan menggunakan rumus tertentu:

$$MA = \frac{X_{cr} \text{ Pixel}}{(X_{cr} \text{ Pixel} + X_{o} \text{ Pixel} + X_{co} \text{ Pixel})} \times 100\%$$

Keterangan:

MA = ketelitian pemetaan (*mapping accuracy*)

X_{cr} = jumlah kelas X yang terkoreksi

X_o = jumlah Kelas X yang masuk kelas lain (omisi)

X_{co} = jumlah kelas X tambahan dari kelas lain (komisi)

Oleh piksel dari kelas lain yang salah diklasifikasikan ke dalam kelas tersebut. Kesalahan omisi (*omission error*) adalah jenis kesalahan klasifikasi yang terjadi ketika jumlah piksel untuk suatu kelas kurang, disebabkan oleh piksel-piksel dari kelas tersebut yang terklasifikasi ke kelas lain. Di sisi lain, kesalahan komisi (*commission error*) adalah kesalahan klasifikasi yang ditandai dengan kelebihan jumlah piksel dalam suatu kelas, yang disebabkan (Nawangwulan dkk., 2013)

2.8 Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu, yang membahas tentang pemetaan penggunaan lahan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-1 Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	Analisis Penggunaan Lahan Eksisting (Studi Kasus Kabupaten Simeulue) oleh Nurul Husnah dkk., 2022	Penelitian ini menggunakan sistem klasifikasi penggunaan lahan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Tahun 2014, yang merupakan revisi dari SNI 2010 dan direkomendasikan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Sistem klasifikasi disusun secara hierarkis dan diterapkan dalam beberapa skala peta. Pada peta Skala 1:1.000.000 dan 1:250.000 menggunakan pendekatan tutupan lahan (land cover), dan pada peta Skala 1:50.000 dan 1:25.000 menggunakan pendekatan penggunaan lahan (land use).	Penelitian berhasil memetakan kondisi penggunaan lahan eksisting di Kabupaten Simeulue dengan mengacu pada standar nasional yang relevan. Hasil pemetaan menunjukkan distribusi dan klasifikasi penggunaan lahan aktual di wilayah studi, yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan tata ruang dan pengelolaan sumber daya wilayah.
2	Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman di Kabupaten Minahasa Utara (Studi Kasus: Kecamatan Kalawat, Airmadidi, Kauditan, dan Kema) oleh Alex A. H. W. Manoi dkk., 2022.	Penelitian ini menggunakan dua pendekatan utama yaitu metode spasial dimana dilakukan variabel keruangan diolah melalui teknik skoring, pembobotan, dan overlay menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS), menghasilkan output berupa peta kesesuaian lahan. Selanjutnya adalah metode deskriptif kuantitatif menyajikan hasil analisis spasial	Penelitian berhasil menghasilkan peta kesesuaian lahan permukiman di empat kecamatan wilayah studi. Hasil ini memberikan gambaran klasifikasi wilayah berdasarkan tingkat kesesuaian, yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan tata ruang dan pengembangan wilayah secara berkelanjutan.

		dalam bentuk tabel, diagram, dan alat statistik lainnya untuk mendukung interpretasi data.	
3	Analisis Pola Persebaran dan Kesesuaian Penggunaan Lahan terhadap Rencana Detail Tata Ruang Tahun 2022–2042 Kawasan Perkotaan Wonogiri oleh Ahmad Hilmy dkk., 2022.	Penelitian ini mengacu pada Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan Perkotaan Wonogiri Tahun 2022 sampai 2042 sebagai dasar evaluasi spasial. Identifikasi penggunaan lahan dilakukan melalui metode digitasi on-screen terhadap citra spasial, yang memungkinkan pemetaan kondisi aktual wilayah pada tahun 2022. Selanjutnya, analisis kesesuaian lahan bertujuan untuk menilai tingkat kecocokan antara penggunaan lahan eksisting dengan arahan tata ruang yang telah ditetapkan dalam RDTR. Untuk memahami pola distribusi permukiman, penelitian ini menerapkan metode nearest neighbor (tetangga terdekat), yang digunakan untuk mengkaji karakteristik persebaran spasial secara kuantitatif.	Penelitian berhasil mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan antara tahun 2016 dan 2022, serta memetakan pola persebaran permukiman di Kawasan Perkotaan Wonogiri. Hasil ini memberikan gambaran spasial yang mendukung evaluasi kesesuaian lahan terhadap rencana tata ruang jangka panjang.
4	Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Berdasarkan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kemampuan Lahan oleh Ruslan dkk., 2014.	Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis spasial untuk mengevaluasi kemampuan lahan sebagai dasar perencanaan tata ruang wilayah. Analisis dilakukan melalui teknik overlay peta, yang digunakan untuk memvisualisasikan hasil klasifikasi kemampuan	Penelitian menghasilkan peta klasifikasi kemampuan lahan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penyusunan RTRW Kabupaten Ponorogo. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis daya dukung lingkungan mampu memberikan gambaran spasial yang

		lahan di Kabupaten Ponorogo. Proses overlay ini menggabungkan berbagai lapisan data spasial, seperti topografi, jenis tanah, dan penggunaan lahan, sehingga menghasilkan peta tematik yang menggambarkan tingkat kesesuaian lahan terhadap fungsi ruang yang direncanakan.	lebih akurat dan relevan untuk mendukung kebijakan perencanaan wilayah secara berkelanjutan.
--	--	--	--

