



## Dinamika dan Faktor Penyebab Perubahan Tutupan Lahan dengan Citra satelit Landsat TM/ETM di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari

Martin Otto<sup>1</sup>, Jamal Mukaddas<sup>1\*</sup>, Hasddin<sup>1</sup>, Jasman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Lakidende, Indonesia

\*Korespondensi: [jalmukaddas@gmail.com](mailto:jalmukaddas@gmail.com)

### ABSTRAK

Kota Kendari yang merupakan wilayah pusat Provinsi Sulawesi Tenggara setiap tahunnya mengalami peningkatan pertumbuhan penduduk, ini disebabkan meningkatnya urbanisasi penduduk dari desa ke kota sehingga mengakibatkan kebutuhan akan permukiman tidak terkendali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dinamika perubahan tutupan lahan permukiman di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari; dan faktor penyebab dinamika perubahan tutupan lahan kawasan pemukiman di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari tahun 1999 dan tahun 2019. Menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, dengan desain survey untuk mengumpulkan data lapangan sesuai dengan objek yang diamati. Pengumpulan data dalam penelitian dengan survei, observasi, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Data dianalisis dengan pendekatan SIG dari data citra satelit Landsat ETM. Hasil analisis diketahui bahwa tutupan lahan di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari tahun 1999-2019 secara umum diklasifikasikan dalam enam jenis tutupan lahan yakni: permukiman dan areal terbangun lainnya; hutan, pertanian (kebun campuran); mangrove; semak belukar/areal terbuka/kosong; dan tambak. Selama kurung waktu 1999-2019 telah terjadi perubahan tutupan lahan pada semua kelas tutupan lahan. Total perubahan tutupan lahan adalah 677,38 ha atau sekitar 30,76 % dari total luas 2.201,99 ha. Faktor utama penyebab perubahan tutupan lahan di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999-2019 adalah pertumbuhan jumlah penduduk. Perubahan tutupan tersebut juga didukung dengan faktor lain terkait dengan pemanfaatan lahan yakni: (kebun campuran), semak belukar/areal terbuka/kosong, permukiman dan areal terbangun lain serta tambak.

### SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 30 Juni 2024

### KATA KUNCI

Perubahan Tutupan Lahan;  
Faktor Penyebab; Citra Landsat

### 1. Pendahuluan

Manusia sebagai salah satu makhluk hidup membutuhkan sumber daya sebagai sarana melanjutkan dan mempertahankan kehidupannya. Salah satunya adalah sumber daya lahan sebagai tempat untuk melakukan aktifitas kehidupan. Arif dan Wahyuni, 2016; Shofiana et al., (2013) menyebutkan bahwa laju pertumbuhan penduduk yang pesat menyebabkan kebutuhan akan sumber daya lahan semakin meningkat, namun akibat terbatasnya persediaan sumber daya lahan maka terjadi alih fungsi lahan yang berbeda dari fungsi lahan sebelumnya.

Pertambahan penduduk dalam suatu wilayah perkotaan selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan ruang untuk menampung berbagai kegiatan penduduknya sebagai akibat peningkatan tuntutan kebutuhan dalam aspek kehidupannya. Kota sebagai perwujudan ruang geografis yang menampung berbagai kegiatan penduduk akan selalu mengalami pertumbuhan dari waktu ke waktu. Urbanisasi didefinisikan sebagai suatu proses terbentuknya kehidupan perkotaan yang berbeda dengan kehidupan perdesaan, dalam konteks ekonomi, sosial dan mentalitas masyarakatnya (Hidayat, 2014). Bagi perkembangan sebuah kota, urbanisasi sangat diperlukan sebab bila tidak ada urbanisasi maka sebuah kota akan menjadi sepi dan akhirnya akan menjadi kota mati, dilain pihak meningkatnya pertumbuhan penduduk di ikuti dengan peningkatan kawasan permukiman khususnya dalam perkotaan.

Undang-Undang (UU) Nomor 1 Tahun 2011 tentang Permukiman dan Perumahan menjelaskan bahwa kawasan permukiman didefinisikan sebagai bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, merupakan kawasan perkotaan atau perdesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan. Pembangunan perumahan dan permukiman di perkotaan akan mendominasi penggunaan lahan dan pemanfaatan ruang. Untuk itu, perlu dipertimbangkan empat hal utama, yaitu:

1) pembangunan yang secara sosial dan kultural bisa diterima dan dipertanggung jawabkan, 2) pembangunan yang secara politis dapat diterima, 3) pembangunan yang layak secara ekonomis, dan 4) pembangunan yang bisa dipertanggung jawabkan dari segi lingkungan. Hanya dengan jalan mengintegrasikan keempat hal tersebut secara konsisten dan konsekuen, pembangunan perumahan dan permukiman dapat berjalan secara berkelanjutan dan berwawasan lingkungan (Soenarno, 2004). Pentingnya peningkatan permukiman harus mempertimbangkan dampak dari perubahan penggunaan lahan tersebut dilain pihak mengakibatkan semakin kecilnya kebutuhan ruang kehidupan.

Pengolahan dan pengembangan sumber daya lahan saat ini mengalami berbagai macam permasalahan. Hal ini diakibatkan oleh berbagai konflik kepentingan seperti kepentingan sektor pertanian, perkebunan, pemukiman, perindustrian, perkotaan, dan lainnya. Selain itu, pengolahan lahan dengan kurangnya informasi terhadap potensi suatu lahan menjadikan lahan tersebut tidak tepat dalam penggunaannya (Peruge, 2013). Hasilnya, lahan yang optimal terhadap suatu fungsi dan kegunaan tertentu berubah menjadi lahan yang dengan fungsi lain yang hasilnya tidak maksimal.

Baja (2012) menyatakan bahwa pembangunan wilayah dan perencanaan penggunaan lahan diperlukan untuk mengarahkan para pengambil keputusan dalam usaha untuk memilih jenis tutupan lahan yang sesuai, menentukan lokasi spasial yang optimal dari kegiatan yang direncanakan, mengidentifikasi dan merumuskan peluang untuk perubahan pemanfaatan lahan, dan mengantisipasi konsekuensi perubahan kebijakan penggunaan lahan.

Kota Kendari yang merupakan wilayah pusat Provinsi Sulawesi Tenggara setiap tahunnya mengalami peningkatan pertumbuhan penduduk, ini disebabkan meningkatnya urbanisasi penduduk dari desa ke kota sehingga mengakibatkan kebutuhan akan permukiman tidak terkendali. Peningkatan Jumlah penduduk kota Kendari berdasarkan perhitungan data statistik kependudukan pada tahun 2010 tercatat 291.689 jiwa (BPS Kota Kendari, 2011) dan pada tahun 2016 tercatat 359.371 jiwa, Tahun 2017 sebanyak 370.728 jiwa dan tahun 2018 sebanyak 381.628 jiwa (BPS Kota Kendari, 2019). Pertumbuhan jumlah penduduk tersebut ini berdampak pada peningkatan kebutuhan lahan khususnya untuk permukiman yang pada akhirnya berdampak pada perubahan tutupan lahan secara umum.

Salah satu wilayah di Kota Kendari yang memiliki kepadatan penduduk tertinggi adalah Kecamatan Kendari Barat. Penduduk Kecamatan Kendari Barat tahun 2014 sebanyak 24.904 jiwa, tahun 2015 sebanyak 25.783 jiwa, tahun 2016 sebanyak 26.673 jiwa, tahun 2017 sebanyak 27.532 dan tahun 2018 sebanyak 28.325 jiwa (BPS Kota Kendari, 2019). Pertambahan jumlah penduduk suatu kota akan berdampak pada peningkatan kebutuhan lahan. Karena lahan tidak dapat bertambah, maka yang terjadi adalah perubahan tutupan lahan atau pada penggunaan lahan yang cenderung menurunkan proporsi lahan-lahan yang sebelumnya merupakan lahan produktif (pertanian) atau lahan vital (air) menjadi lahan non produktif atau terbangun (Kusrini et al., 2011).

Penggunaan lahan (*land use*) sering diistilahkan dengan peruntukan lahan atau juga tata guna lahan (Baja, 2012; dan Serastiwati et al., 2020). Artinya adalah bentuk penggunaan lahan oleh masyarakat. Apakah digunakan untuk pertanian, perkebunan, perumahan, atau dibiarkan saja (tidak digunakan). Bagi yang kurang begitu mengetahui perbedaan penggunaan dengan penutupan lahan, biasanya lebih aman menggunakan istilah penggunaan lahan, walaupun sebenarnya ada sedikit perbedaan dengan penutupan lahan. Penggunaan lahan mengacu pada tujuan tanah berfungsi, misalnya perumahan, rekreasi, habitat satwa liar atau pertanian; tidak menggambarkan penutup permukaan tanah. Misalnya, penggunaan lahan rekreasi bisa terjadi di hutan, semak, padang rumput atau rumput terawat.

Berbeda dengan penggunaan lahan, penutupan lahan (*land cover*) lebih memaknai lahan dari sisi bio-fisikanya, yaitu jenis bio-fisika yang ada di suatu lokasi tertentu, seperti tumbuhan, air, pertanian, bangunan, dan sebagainya. Tutupan lahan mengacu pada penutup permukaan tanah, apakah vegetasi, infrastruktur perkotaan, air, tanah gundul atau lainnya; tidak menggambarkan penggunaan lahan, dan penggunaan lahan mungkin berbeda untuk tanah dengan jenis penutup yang sama. Misalnya, jenis tutupan lahan hutan dapat digunakan untuk produksi kayu, pengelolaan satwa liar atau rekreasi; mungkin tanah pribadi, DAS dilindungi atau taman negara populer. Singkatnya, penggunaan lahan menunjukkan bagaimana orang menggunakan/memanfaatkan tanah, apakah untuk perumahan, jalan, perkantoran, pertanian atau lainnya. Sedangkan tutupan lahan menunjukkan jenis tanah fisik. Kedua jenis data yang paling sering diperoleh dari analisis baik satelit atau foto udara.

Perubahan tutupan lahan adalah segala campur tangan manusia, baik secara permanen maupun siklis terhadap suatu kumpulan sumber daya alam dan sumber daya buatan. Lanjut Kumar dan Sangwan (2013), perkembangan dan pertumbuhan kota senantiasa dibarengi dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan alih fungsi lahan yang berakibat pada perubahan tutupan lahan dan pada skala lebih kecil mampu mempengaruhi perubahan penggunaan lahan. Penggunaan lahan semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan penduduk seperti permukiman, tempat usaha

dan infrastruktur publik yang akan menyebabkan ketersediaan lahan berkurang (Rupini et al., 2017). Fenomena ini akan mendorong penduduk mencari lahan di wilayah pinggiran kota (peri urban) hingga ke pedesaan (rural), akibatnya spasial kota berkembang dan mengubah kenampakan fisik kota. Suatu keniscayaan bahwa perkembangan kota akan mengkonversi lahan pertanian ke lahan non pertanian. Alih fungsi lahan menjadi fenomena yang lazim terjadi di wilayah perkotaan, hal ini mengindikasikan bahwa kota mengalami pertumbuhan ekonomi yang disebabkan adanya faktor-faktor ekonomi yang tumbuh di kota tersebut (Wunarlani & Syaf, 2019).

Dengan mencermati kajian empiris di atas dan pertumbuhan jumlah penduduk di Kecamatan Kendari Barat yang terus meningkat, maka hal ini akan menciptakan dinamika perubahan penggunaan lahan. Dinamika perubahan penggunaan lahan tersebut akan memunculkan gejala pemanfaatan lahan kawasan permukiman yang tidak teratur, sehingga perlu penataan ruang kawasan permukiman. Upaya mengantisipasi ketidakteraturan permukiman tersebut, maka sebagai langkah awal perlu dilakukan monitoring perubahan penggunaan lahan sehingga mendapatkan data dan informasi penting dalam perencanaan kota dan permukiman Kawasan perkotaan.

Perkembangan perubahan tutupan lahan suatu wilayah dapat dianalisis dengan memanfaatkan data penginderaan jauh (*remote sensing*) berupa citra satelit *multitemporal*. Menurut (Petit et al., 2001) pemanfaatan teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu cara untuk mengetahui secara cepat alih fungsi lahan. Perkembangan perubahan tutupan lahan sangat penting untuk diketahui, agar pola perubahan tutupan lahan dimasa datang dapat diprediksi sehingga perubahan penutupan lahan yang bersifat negatif dapat dicegah atau dikurangi. Perlu upaya untuk mengetahui perkembangan perubahan tutupan lahan di kecamatan kendari barat, sehingga dapat dianalisis perubahan tutupan lahan yang terjadi. Monitoring perubahan tutupan lahan dapat dilakukan atau dikembangkan secara semiotomatis dalam bentuk pemodelan khususnya pemodelan spasial (Jaya, 2009). Berbagai pendekatan pemodelan telah banyak digunakan untuk menganalisis perubahan penutupan lahan.

Dengan demikian, maka kajian dinamika perubahan tutupan lahan dan faktor penting yang berpengaruh terhadap perubahan tutupan lahan di Kota Kendari, dengan objek kajian di Kecamatan Kendari Barat. Analisis ini dapat menggunakan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) sehingga melahirkan suatu sistem informasi keruangan yang dapat bermanfaat dalam perencanaan pembangunan perkotaan khususnya dalam pengendalian ruang atas aktifitas permukiman di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari. Ada dua tujuan penelitian ini. Pertama untuk mengetahui dinamika perubahan tutupan lahan permukiman di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari tahun 1999 dan tahun 2019. Kedua, untuk mengetahui faktor penyebab dinamika perubahan tutupan lahan kawasan permukiman di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari tahun 1999 dan tahun 2019.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, dengan desain survey untuk mengumpulkan data lapangan sesuai dengan objek yang diamati yakni dinamika perubahan tutupan dan faktor penyebabnya. Dilaksanakan di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa; a) Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari, merupakan salah satu wilayah terpadat di Kota Kendari, dan b) Belum pernah dilakukan kajian dan penelitian serupa di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari.

Variabel merupakan objek kajian yang diamati saat penelitian. Variabel dinamika perubahan tutupan lahan, meliputi: luas wilayah (ha); vegetasi atau tumbuhan; pertanian; hutan; bangunan dan permukiman; infrastruktur perkotaan (jalan, pasar, fasilitas umum lainnya); badan air atau sungai; tanah gundul atau lahan terbuka/kosong; dan lainnya. Variabel faktor penentu penyebab perubahan tutupan lahan, yakni (Kusrini et al., 2011; Prihatin, 2015, dan Kumar & Sangwan 2019); pertumbuhan jumlah penduduk; dan aktifitas masyarakat terkait dengan pemanfaatan lahan.

Pengumpulan data dalam penelitian melalui beberapa Teknik. Pertama adalah survei, yakni peninjauan lokasi untuk mengambil data-data fisik lapangan sesuai dengan objek (variabel) yang diamati. Pengamatan atau observasi untuk mengamati secara langsung berbagai hal yang ada kaitannya dengan penelitian ini. Dokumentasi, yaitu berupa catatan peristiwa yang sudah berlalu dapat berbentuk dokumen tertulis berupa hasil laporan kegiatan, riset atau studi, pernyataan, teori yang relevan, serta bahan lain yang berkaitan dengan masalah penelitian. Studi kepustakaan (*library research*) yaitu mengumpulkan data melalui kajian buku-buku, karya ilmiah, serta dokumen-dokumen yang relevan dengan penelitian ini.

Instrumen dalam penelitian ini adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh data. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Landsat ETM atau Peta digital yaitu peta tutupan lahan 1999-2019 yang didapatkan dari hasil interpretasi citra Landsat TM, Rencana Tata Ruang Wilayah Kota

Kendari tahun 2013-2033 (Perda No. 01 Tahun 2011). Kemudian seperangkat komputer pribadi (*Personal Computer*) dengan *software ArcGIS, ERDAS IMAGE 8.6, Microsoft Excel, dan Microsoft Word*. Terakhir adalah peralatan lapangan yang terdiri dari kompas, GPS (*Global Positioning System*), kamera dan alat-alat ukur lapangan.

Teknik analisis data dalam penelitian dilakukan dengan dua tahap, yakni analisis deskriptif kualitatif untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyebab perubahan tutupan lahan dan analisis spasial. Analisis spasial dalam penelitian ini melibatkan dua teknik utama: overlay dengan menggunakan software Sistem Informasi Geografis (SIG) dan uji akurasi serta klasifikasi penutupan lahan. Teknik overlay digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian perubahan penggunaan lahan dengan kemampuan lahan melalui penumpangsusunan peta yang menghasilkan informasi spasial yang diinginkan. Metode ini memungkinkan identifikasi perubahan tutupan lahan dari tahun ke tahun dan menilai tingkat kesesuaian perubahan penggunaan lahan antara tahun 1997-2017 dengan kemampuan lahan, yang kemudian dikategorikan menjadi perubahan yang sesuai dan tidak sesuai dengan kemampuan lahan. Sementara itu, uji akurasi hasil klasifikasi dilakukan untuk menilai akurasi peta penggunaan lahan yang diperoleh dari klasifikasi digital, dengan membandingkan hasil tersebut dengan sampel uji dari kegiatan lapangan. Penting untuk dicatat bahwa sampel untuk uji akurasi berbeda dari training area untuk memastikan keakuratan hasil. Metode yang digunakan untuk menghitung akurasi klasifikasi adalah matriks konfusi, yang memungkinkan perhitungan *overall accuracy* dan indeks kappa seperti yang dijelaskan oleh Jensen (2005). Proses klasifikasi mengelompokkan nilai-nilai spektral pada citra menjadi kelas-kelas tertentu, dan penelitian ini menggunakan klasifikasi terbimbing yang memanfaatkan training sample (Akhrianti et al., 2018). Metode yang digunakan untuk menghitung akurasi klasifikasi dengan menggunakan matriks untuk selanjutnya menurut Jensen, (2005) dapat dilakukan perhitungan *overall accuracy* dan nilai indeks kappa.

Metode yang digunakan untuk menghitung akurasi klasifikasi dalam penelitian ini melibatkan beberapa langkah penting, yaitu pengambilan sampel, proses klasifikasi, dan uji akurasi. Pertama, pengambilan sampel dilakukan dengan memilih daerah latihan (*training sample areas*) berdasarkan peta rupa bumi tahun 1997 dan 2017, menggunakan kenampakan warna pada citra atau pengamatan visual sebagai acuan. Sampel ini diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas lahan, seperti permukiman, hutan, kebun campuran, pertanian, mangrove, lahan terbangun, lahan terbuka, dan badan air. Selanjutnya, proses klasifikasi dilakukan dengan metode pengkelas kemiripan maksimum (*maximum likelihood classification*), yang mempertimbangkan kemiripan spektral antara objek dan nilai spektral maksimum. Objek yang spektralnya paling mirip dengan nilai maksimum akan dimasukkan ke dalam satu kelas, sementara yang tidak akan dimasukkan ke kelas lain. Proses ini menghasilkan citra kelas penutupan lahan dan persentase penutupan lahan dari masing-masing kelas. Kemudian, uji akurasi dilakukan untuk menilai kesesuaian antara hasil klasifikasi dengan kondisi tutupan lahan di lapangan, dengan memperhatikan standar dari Badan Survey Geologi Amerika Serikat (USGS), yang menetapkan tingkat ketelitian minimum tidak kurang dari 85% untuk klasifikasi/interpretasi menggunakan penginderaan jauh. Akurasi ini dihitung sebagai perbandingan antara data hasil klasifikasi dan kondisi lapangan, dengan pengecekan dan pengambilan sampel di lapangan sebagai pembanding. Metode yang digunakan untuk perhitungan akurasi adalah matriks konfusi (*confusion matrix*), yang memungkinkan perhitungan dua skema akurasi: *overall accuracy* dan *kappa accuracy*, dihitung menggunakan rumus sebagaimana dijelaskan oleh Rosister (2014).

#### a. Overall accuracy

$$\text{Overall accuracy} = M/N \times 100\%$$

Keterangan:

N = Jumlah total validasi

M = Jumlah total yang terbukti pada validasi

#### b. Kappa accuracy

$$\frac{N \sum_i X_{ii} - \sum_i X_{+i} \cdot X_{i+}}{N^2 - \sum_i X_{+i} \cdot X_{i+}} \cdot 100\%$$

Keterangan:

X<sub>ii</sub> = nilai diagonal dari matrik kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X<sub>+i</sub> = jumlah titik dalam kolom ke-i

X<sub>i+</sub> = jumlah titik dalam baris ke-i

$N$  = banyaknya titik

Setelah proses pengklasifikasian, dilakukan pewarnaan ulang (recode) pada hasil klasifikasi. Pewarnaan ulang ini bertujuan untuk mempermudah pengenalan kelas-kelas dalam penutupan lahan. Hasil dari semua proses pengolahan citra adalah peta penggunaan lahan yang terdiri dari dua peta, yaitu peta tahun 1999 dan tahun 2019. Semua peta yang dihasilkan kemudian dihitung luasannya, dan hasil perhitungan luasan ini digunakan untuk analisis lebih lanjut dengan membandingkan luasan berdasarkan tahun.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1.1 Dinamika Perubahan Tutupan Lahan

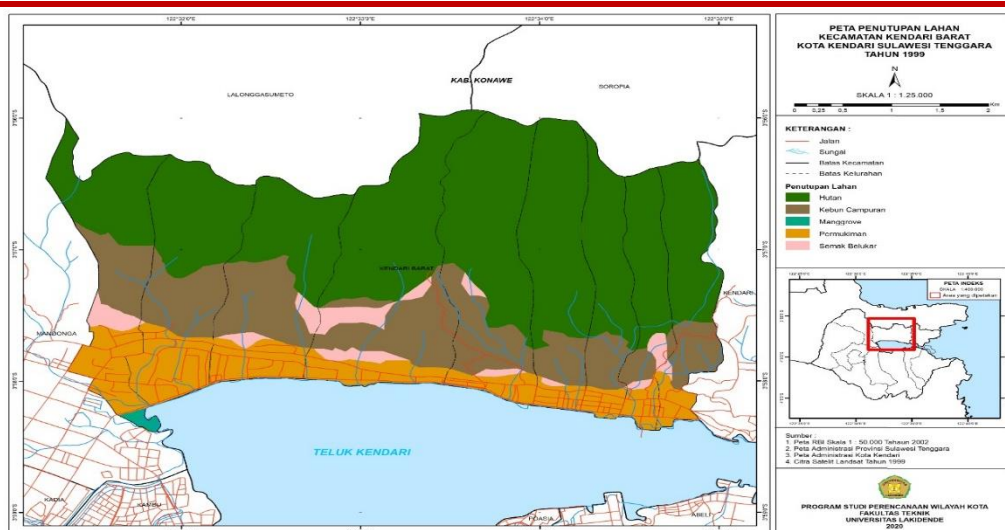
Analisis perubahan tutupan lahan tahun 1999-2019 di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan analisis spasial. Analisis dilakukan dengan meng-*overlay* data perubahan tutupan lahan menggunakan aplikasi *software SIG*. Berdasarkan hasil analisa tersebut, maka diperoleh data perubahan tutupan lahan sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Perubahan Tutupan Lahan Di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999-2019

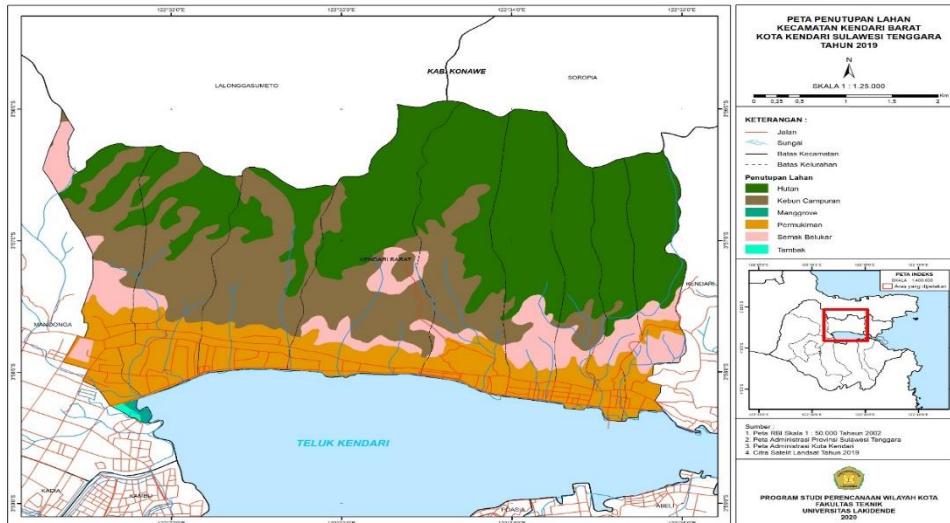
No.	Kelas Tutupan Lahan	Tutupan Lahan 1999 (ha)	Tutupan Lahan 2019 (ha)
1.	Pemukiman dan kawasan terbangunan lain	323,78	423,77
2.	Hutan	1.283,61	947,57
3.	Pertanian/Kebun Campuran	504,03	597,31
4.	Mangrove dan aeal bervegetasi lainnya	6,43	3,78
5.	Belukar/Tahan gundul, areal terbuka/kosong	84,14	226,91
6.	Tambak	-	2,65

Sumber: Hasil Analisis Penulis

Hasil analisis diatas diketahui bahwa ada enam kelas tutupan lahan di wilayah Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari yang terdigitasi sesuai dengan hasil identifikasi dari tahun 1999-2019. Enam kelas tersebut adalah; 1) Pemukiman dan Kawasan terbangun lainnya; 2) Hutan; 3) Pertanian/kebun campuran; 4) Mangrove; 5) Semak belukar; dan 6) Tambak. Sesuai dengan hasil analisis diketahui bahwa dari ke enam kelas tutupan lahan tersebut secara keseluruhan mengalami perubahan. Perubahan tersebut ditandai dengan adanya penurunan luasan dan peningkatan luasan. Hasil analisis perubahan luasan tutupan lahan ditunjukkan peta sebagaimana disajikan pada Gambar 1 (Tahun 1999) dan Gambar 2 (Tahun 2019).



**Gambar 1.** Tutupan Lahan Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999

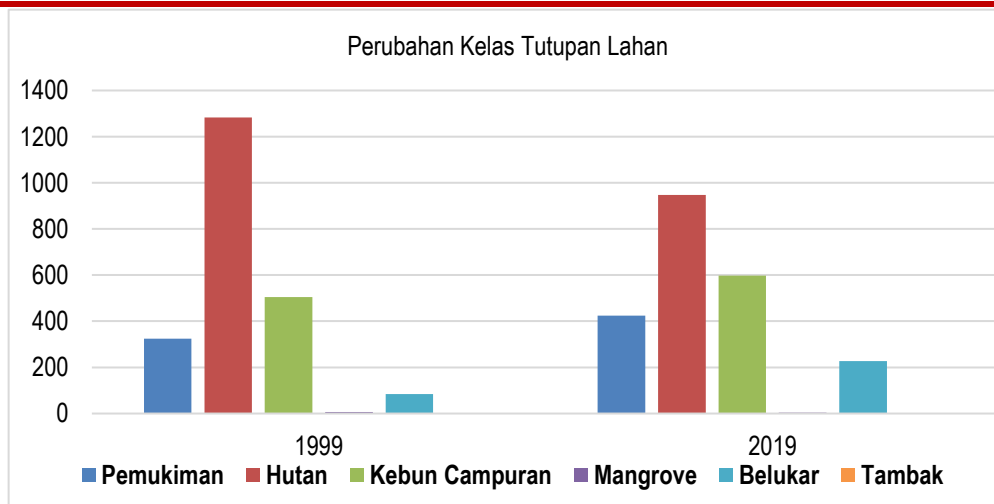


**Gambar 2.** Tutupan Lahan Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari tahun 2019

Kelas tutupan lahan yang mengalami peningkatan luasan di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari dari tahun 1999-2019 adalah; a) permukiman seluas 99,99 ha atau mengalami peningkatan sekitar 23,60% dari luas tahun 1999; b) pertanian/kebun campuran seluas 93,28 ha atau mengalami peningkatan sekitar 15,62% dari luas tahun 1999; c) belukar seluas 142,77 ha atau mengalami peningkatan luasan sekitar 62,92% dari luas tahun 1999; serta d) tambak seluas 2,65 ha yang sebelumnya (tahun 1999) belum ada tutupan lahan tambak. Hasil penelitian ini (lahan pemukiman mengalami peningkatan luasan terbesar) sejalan dengan penelitian Sugiatno (2015) dimana perubahan tutupan lahan terbesar pada wilayah kota adalah terjadi pada pemukiman.

Hasil analisa juga menunjukkan ada kelas tutupan lahan yang mengalami penurunan luasan yakni; a) hutan seluas 336,04 ha atau menurun sekitar 26,18% dari luas tahun 1999; dan b) mangrove menurun sekitar 2,65 ha atau sekitar 41,21% dari luas tahun 1999. Dari data ini terlihat bahwa persentase luasan tutupan lahan yang paling tinggi perubahannya adalah kelas belukar/ Tahan gundul, areal terbuka/kosong yakni 62,92%. Untuk yang terendah adalah kebun campuran sebesar 15,62%.

Hal yang menarik dari data tersebut adalah adanya tutupan lahan tambak ditahun 2019 yang mana sebelumnya (1999) belum ada. Hasil layout peta menunjukkan bawah lahan tambak secara umum berada di kelas tutupan lahan mangrove. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan luasan tutupan lahan kelas mangrove dalam 20 tahun terakhir (1999-2019) lebih disebabkan oleh adanya kegiatan tambak.



**Gambar 3.** Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999 dan 2019

Dilihat dari perubahan luasan pada semua kelas tutupan lahan, maka diperoleh total luasan yang kelas lahan di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari dari tahun 1999-2019 sebesar 677,38 ha. Luas tersebut menunjukkan ada sekitar 30,76% dari total perubahan tutupan lahan. Artinya bahwa dalam kurung waktu 20 tahun terakhir, aktifitas manusia dalam pemanfaatan lahan di perkotaan telah berkontribusi sekitar 30,76 % terhadap perubahan tutupan lahan. Perubahan tersebut tidak lepas pengaruh pertumbuhan jumlah penduduk kota sebagaimana disampaikan oleh Alsaaidh et al., (2011) dalam penelitiannya bahwa penambahan jumlah penduduk telah berkontribusi terhadap perubahan tutupan lahan perkotaan.

Hasil analisa juga menunjukkan dinamikan perubahan tutupan lahan pada masing-masing kelas. Dinamika tersebut dimaksudkan perubahan luasan tutupan lahan menjadi kelas tutupan lahan lain. Hasil Analisa tersebut selengkapnya disajikan pada Tabel 2. Diketahui bahwa ada empat belas (14) jenis dinamika perubahan tutupan lahan. Empat belas jenis dinamika perubahan tutupan lahan tersebut dikelompokkan dalam lima (5) kelas utama yakni:

- a) Hutan, menjadi; a) kebun campuran; b) hutan (tetap); dan c) semak belukar.
- b) Pemukiman, menjadi; a) pemukiman (tetap); dan b) semak belukar.
- c) Mangrove, menjadi; a) mangrove (tetap); dan b) tambak.
- d) Belukar, menjadi; a) pemukiman; b) kebun campuran; c) hutan; dan d) semak belukar
- e) Kebun campuran, menjadi; a) pemukiman; b) kebun campuran; dan c) semak belukar.

**Tabel 2.** Dinamika Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999-2019

No.	Kelas Tutupan Lahan 1999	Kelas Tutupan Lahan 2019	Luas Perubahan (ha)
1.	Hutan	Kebun campuran	282,05
2.	Hutan	Hutan	946,73
3.	Hutan	Semak belukar	54,84
4.	Pemukiman	Pemukiman	317,86
5.	Pemukiman	Semak belukar	5,92
6.	Mangrove	Mangrove	3,78
7.	Mangrove	Tambak	2,65
8.	Belukar	Pemukiman	33,51
9.	Belukar	Kebun campuran	31,10
10.	Belukar	Hutan	0,84
11.	Semak Belukar	Semak belukar	18,69
12.	Kebun Campuran	Pemukiman	72,40
13.	Kebun Campuran	Kebun campuran	284,17
14.	Kebun Campuran	Semak belukar	147,47
	Jumlah		2.201,99

Sumber: Hasil Analisis Penulis

### 3.2 Faktor Penyebab Perubahan Tutupan Lahan

Berdasarkan hasil analisis data dari perkembangan jumlah penduduk dan perubahan penggunaan lahan dalam 20 tahun terakhir yakni tahun 1999-2019, diperoleh bahwa ada korelasi (hubungan) antara keduanya. Artinya semakin meningkat jumlah penduduk, maka berkonsekuensi terhadap perubahan penggunaan lahan. Hubungan antara perkembangan jumlah penduduk dengan perubahan penggunaan lahan disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perkembangan Jumlah Penduduk dan Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999-2019

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pemukiman (ha)	Hutan (ha)	Kebun Campuran (ha)	Mangrove (ha)	Semak Belukar (ha)	Tambak (ha)	Jumlah (ha)
1.	1999	21.520	323,78	1.283,61	504,03	6,43	84,14	-	2.201,99
2.	2004	22.329	245,32	1.283,61	581,49	6,43	84,14	1	2.201,99
3.	2009	23.168	251,18	1.218,6	620,98	6,12	103,3	1,78	2.201,99
4.	2014	24.039	371,41	1.092,57	527,38	4,72	203,88	2,02	2.201,99
5.	2019	59.802	423,77	947,57	597,57	3,78	226,91	2,65	2.201,99

Sumber: Hasil Analisis Penulis

Selanjutnya adalah hasil analisis mengenai faktor penyebab perubahan tutupan lahan berdasarkan dinamika perubahan dan persentase luasan perubahan tutupan lahan di kecamatan kendari barat, kota kendari tahun 1999-2019 ditunjukkan dalam matrik pada Tabel 4 berikut,

**Tabel 4.** Matrik Analisis Faktor Penyebab Perubahan Tutupan Lahan Berdasarkan Dinamika Perubahan dan Persentase Luasan Perubahan Tutupan Lahan Di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999-2019

No.	Tutupan Lahan 1999	Tutupan Lahan 2019	Luas (ha)	Karakteristik Perubahan Lahan Sebagai Faktor Penyebab	Luas (ha)
1.	Hutan	Kebun campuran	282,05	Kebun campuran	313,15
2.	Hutan	Semak belukar	54,84		
3.	Pemukiman	Semak belukar	5,92	Semak belukar	208,23
4.	Mangrove	Tambak	2,65		
5.	Belukar	Pemukiman	33,51	Pemukiman	105,91
6.	Belukar	Kebun campuran	31,10		
7.	Belukar*	Hutan*	0,84	Tambak	2,65
8.	Kebun Campuran	Pemukiman	72,40		
9.	Kebun Campuran	Semak belukar	147,47		
	Jumlah		630,78		629,94

Sumber: Hasil Analisis Penulis

## 4. Pembahasan

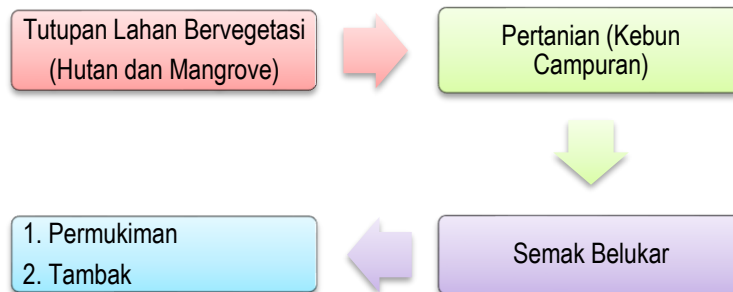
### 4.1 Dinamika Perubahan Tutupan Lahan

Dinamika perubahan luasan tutupan lahan tertinggi terjadi pada kelas hutan yakni 282,05 ha berubah menjadi kebun campuran. Sisanya adalah 54,84 ha kelas hutan berubah menjadi semak belukar. Dengan demikian, maka dapat diketahui bahwa perubahan luas tutupan lahan hutan lebih disebabkan oleh aktifitas pemanfaatan lahan untuk kegiatan pertanian (kebun campuran) dan semak belukar/tahan kosong. Hasil observasi lapangan diketahui bahwa semak belukar secara umum adalah bekas kebun masyarakat di kawasan dan sekitar Kawasan hutan.

Dinamika perubahan luas lahan terluas kedua adalah kebun campuran menjadi semak belukar yakni 147,47 ha. Menyusul kebun campuran menjadi pemukiman sekitar 72,40 ha. Sedangkan yang terkecil perubahannya adalah belukar menjadi hutan yakni hanya 0,84 ha. Artinya bahwa tutupan lahan hutan yang mampu dikembalikan menjadi hutan kembali dalam 20 tahun terakhir hanya sekitar 0,84 ha. Dari terlihat bahwa aktifitas pemanfaatan lahan lebih dominan pada aktifitas fisik (bangunan pemukiman dan areal terbangun lain). Hal ini sejalan dengan penelitian Sulistiyono (2015) bahwa aktifitas pemanfaatan lahan seperti kebun telah menyebabkan deforestasi.



Dari data ini terlihat pola dinamika pemanfaatan lahan dalam 20 tahun terakhir (1999-2019) di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari. Pola tersebut adalah dimulai dari pemanfaatan kawasan yang semula bervegetasi (hutan) dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian (kebun campuran) dan perikanan (tambak), semak belukar yang pada akhirnya menjadi kawasan pemukiman dan areal terbangun lainnya untuk lahan hutan dan menjadi tambak pada lahan mangrove. Pola tersebut selengkapnya dideskripsikan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Pola Perubahan Tutupan Lahan Menurut Pemanfaatannya di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999-2019

#### 4.2 Faktor Penyebab Dinamika Perubahan Tutupan Lahan

Sesuai hasil analisis pada Tabel 3 terlihat bahwa jumlah penduduk Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari dari tahun 1999-2019 mengalami pertumbuhan. Tahun 1999 terlihat jumlah penduduk Kecamatan Kendari Barat sebesar 21.520 jiwa dan tahun 2019 meningkat menjadi 59.802 jiwa. Artinya bahwa dalam 20 tahun terakhir terjadi peningkatan penduduk sekitar 64,02%, atau mengalami pertumbuhan rata-rata sekitar 12,80 % dalam setiap lima tahun dan sekitar 3,20% setiap tahun.

Begitupun dengan tutupan lahan, dimana dalam periode Tahun 1999-2019 mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut terjadi setiap tahun dan pada setiap kelas tutupan lahan. Dari data tersebut terlihat bahwa pertumbuhan jumlah penduduk berbanding lurus dengan perubahan tutupan lahan. Hal ini dapat diasumsikan bahwa setiap terjadi peningkatan jumlah penduduk, maka berkontribusi terhadap perubahan tutupan lahan. Dengan demikian, maka penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah penduduk kota (di Kecamatan Kendari Barat) sebagai faktor utama terjadinya perubahan tutupan lahan. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Magdalena et al., (2021); dan Prihatin (2015) dan Fadhli et al., (2019) bahwa penyebab terjadinya perubahan tutupan/penggunaan lahan perkotaan adalah pertumbuhan jumlah penduduk.

Sesuai dengan hasil analisis dinamika perubahan tutupan lahan, maka dalam penelitian menunjukkan bahwa ada faktor yang turut serta berperan sebagai pendukung terjadinya perubahan tutupan lahan. Faktor pendukung ini sebagai akibat atau turunan konsekuensi dari pertumbuhan jumlah penduduk sebagai faktor utama. Analisis faktor pendukung dilakukan secara kualitatif berdasarkan dinamika perubahan dan karakteristik kelas tutupan lahan. Analisis tersebut disajikan dalam bentuk matrik yang memberikan hubungan antar keduanya.

Tabel 4 diketahui bahwa faktor yang turut serta mendukung terjadinya perubahan tutupan lahan di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari oleh empat hal; 1) Aktifitas pemanfaatan kebun campuran; 2) Semak belukar/areal kosong/terbuka; 3) Pemukiman/areal terbangun lainnya; dan 4) Tambak. Aktifitas kebun campuran telah merubah tutupan lahan hutan dan semak belukar, areal kosong/terbuka menjadi kebun campuran. Luas perubahan lahan dari kebun campuran sekitar 313,15 ha atau sekitar 49,71% dari total luas perubahan (629,94 ha). Semak belukar/areal kosong/terbuka telah merubah tutupan lahan hutan, pemukiman, dan kebun campuran menjadi semak belukar dan areal terbuka/kosong. Luas perubahan lahan dari semak belukar adalah sekitar 208,23 ha atau sekitar 33,06% dari total luas perubahan (629,94 ha). Pemukiman termasuk areal terbangun lainnya telah merubah tutupan lahan semak belukar, dan kebun campuran menjadi areal pemukiman/areal terbangun lainnya. Luas perubahan lahan dari pemukiman sekitar 105,91 ha atau sekitar 16,81% dari total luas perubahan (629,94 ha). Sedangkan untuk tambak merubah (konversi) tutupan lahan mangrove dengan luas sekitar 2,65 ha.

Untuk kepentingan pembagunan perkotaan yang berkelanjutan berbasis pada keseimbangan lingkungan khususnya dalam menjaga Kawasan hutan, maka perlu adanya upaya pengendalian dan penataan ke empat faktor tersebut (kebun campuran, semak belukar, pemukiman dan tambak). Pengendalian tersebut haruslah didukung dengan

instrument kebijakan Pemerintah Kota Kendari serta dukungan stakeholders khususnya masyarakat yang tinggal disekitar hutan.

## 5. Kesimpulan

Tutupan lahan di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari tahun 1999-2019 secara umum diklasifikasikan dalam enam jenis tutupan lahan yakni: permukiman dan areal terbangun lainnya; hutan, pertanian (kebun campuran); mangrove; semak belukar/areal terbuka/kosong; dan tambak. Selama kurung waktu 1999-2019 telah terjadi perubahan tutupan lahan pada semua kelas tutupan lahan. Total perubahan tutupan lahan adalah 677,38 ha atau sekitar 30,76 % dari total luas 2.201,99 ha. Dinamika perubahan tutupan lahan diklasifikasi pada empat belas (14) jenis yang dikelompokkan dalam lima (5) kelas utama yakni: 1). Hutan, menjadi; a) kebun campuran (282,05 ha); b) hutan (tetap) (946,73 ha); dan c) semak belukar (54,84 ha); 2). Pemukiman, menjadi; a) pemukiman (tetap) (317,86 ha); dan b) semak belukar (5,92 ha); 3). Mangrove, menjadi; a) mangrove (tetap) (3,78 ha); dan b) tambak (2,65 ha); 3). Semak belukar, menjadi; a) pemukiman (33,51 ha); b) kebun campuran (31,10 ha); c) hutan (0,84 ha); dan d) semak belukar (tetap) (18,69 ha); dan 5). Kebun campuran, menjadi; a) pemukiman (72,40 ha); b) kebun campuran (284,17 ha); dan c) semak belukar (147,47 ha).

Faktor utama penyebab perubahan tutupan lahan di Kecamatan Kendari Barat, Kota Kendari Tahun 1999-2019 adalah pertumbuhan jumlah penduduk. Perubahan tutupan tersebut juga didukung dengan faktor lain terkait dengan pemanfaatan lahan yakni: (kebun campuran), semak belukar/areal terbuka/kosong, pemukiman dan areal terbangun lain, serta tambak.

Guna kepentingan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan berbasiskan pada keseimbangan lingkungan khususnya dalam menjaga Kawasan hutan, maka perlu adanya upaya pengendalian dan penataan ke empat faktor tersebut (kebun campuran, semak belukar, pemukiman dan tambak). Pengendalian tersebut haruslah didukung dengan instrument kebijakan Pemerintah Kota Kendari serta dukungan stakeholders khususnya masyarakat yang tinggal disekitar hutan. Perlu ada penelitian lanjutan terkait dengan dampak perubahan tutupan lahan terhadap lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Pemerintah Kecamatan Kendari Barat beserta jajaran yang telah mengizinkan dan membantu proses pengambilan data. Data-data yang disampaikan sangat bermanfaat untuk kepentingan perencanaan pembangunan dimasa depan.

## Daftar Pustaka

- Akhrianti, I., Franto., Nurtjahya, E., & Syari, I.A. (2018). Deteksi perubahan tutupan lahan menggunakan citra landsat ETM (*Enhanced Thematic Mapper*) multi temporal di Pesisir Utara Pulau Mendanau dan Pulau Batu Dinding, Kabupaten Belitung. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*, 12(1), 53-60.
- Arif, N., & Wahyuni, F. S. (2016). Penggunaan Metode Machine Learning untuk Pengenalan Pola Tutupan Lahan pada Citra Satelit. Institut Teknologi Nasional Malang: Malang.
- Baja, S. (2012). Perencanaan tata guna lahan dalam pengembangan wilayah. Unhas, Makassar.
- Fadhli, M., Rifardi, R., & Tarumon, S. (2019). Pemodelan perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Kampar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(2), 162-178. <http://dx.doi.org/10.31258/jil.13.2.p.162-178>
- Jaya, L.M.G. (2009). Analisis perubahan tutupan lahan di wilayah pesisir Teluk Kendari Menggunakan Citra Satelit Resolusi Tinggi (Kurun Waktu 2003-2009). Publikasi Ilmiah, 27(2). <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/4330?show=full>
- Jensen, J.R. (2005), *Introductory Digital Image Pro-cessing: A Remote Sensing Perspective*, Third Edition, Pearson Education, Inc., United States of America.

- Kumar, S., & Sangwan, R.S. (2013). Urban growth, land use changes and its impact on cityscape in sonipat city using remote sensing and GIS Techniques, Haryana, India. *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, 2(1), 326–332. <https://doi.org/10.1017/neu.2013.43>
- Kusrini., Suharyadi., & Hardoyo, S.R. (2011). Perubahan penggunaan lahan dan faktor yang mempengaruhinya di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Majalah Geografi Indonesia*, 25(1), 25-40. <https://doi.org/10.22146/mgi.13358>
- Lillesand, T.M & Kiefer R.W. (1990). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Magdalena, R., Saidah, S., Pratiwi, N.K.C., & Putra, A.T. (2021). Klasifikasi tutupan lahan melalui citra satelit SPOT-6 dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Edukasi & Penelitian Informatika*, 7(3), 335-339. <https://dx.doi.org/10.26418/jp.v7i3.48195>
- Peruge, T. V. (2013). Model Perubahan Penggunaan Lahan menggunakan Cellular Automata Markov Chain di Kawasan Mamminasata. Makassar. Program Studi Geofisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- Petit C, Scudder T, Lambin E. 2001. Quantifying processes of land-cover change by remote sensing: resettlement and rapid land-cover changes in south-eastern Zambia. *International Journal Remote Sensing*. 22(17), 3435–3456.
- Prihatin, R.B. (2015). Alih fungsi lahan di perkotaan (Studi Kasus Di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 6(2), 105-118. <http://dx.doi.org/10.22212/aspirasi.v6i2.507>
- Rosister, D.G., & Van Wambeke, A.R. 1997. Automated Land Evaluation System. ALES Version 46.5d. Cornell University, Departement of Soil, Crop & Atmospheric Science. SCS, Ithaca, NY. USA.
- Rupini, A. A. A. D., Dewi, N. K. A., & Sueca, N. P. (2017). Implikasi alih fungsi lahan pertanian pada perkembangan spasial daerah pinggiran kota (Studi Kasus: Desa Batubulan, Gianyar). *Jurnal Ilmiah Arsitektur*, 5(2), 9–18. <https://ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/u ndaqi/article/download/405/287>
- Sasmitha, R., & Nurlina. (2011). Analisa Perubahan Tutupan Lahan di Waduk Riam Kanan dan Sekitarnya Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan data citra Landsat. *Jurnal Fisika FLUX*, 8(2), 135-142.
- Serastiwati, A.R., Subaedah, S., & Syam, N. (2020). Analisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap hidrolisis DAS Pamukkulu Sulawesi Selatan. *Agrotek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*. 4(1), 62-76. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v4i1.90>
- Soenarno. (2004). Arah pengembangan infrastruktur irigasi. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 18(53)
- Shofiana, R., Subardjo, P., & Pratikno, I. (2013). Analisis perubahan penggunaan lahan di wilayah pesisir kota pekalongan menggunakan data landsat 7 ETM+. *Journal Of Marine Research*, 2(3), 35-43.
- Sulistyono, N., Jaya, I. N. S., Prasetyo, L. B., & Tiryana, T. (2015). Spatial model of deforestation in Sumatra Islands using typological approach. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 21(3), 99–109. <http://doi.org/10.7226/jtfm.21.3.99>
- Wunarlani, I., & Syaf, H. (2019). Analisis pengaruh pertumbuhan penduduk dan produktivitas lahan terhadap alih fungsi lahan perkotaan (Studi Kasus Kota Marisa). *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 4(1), <http://dx.doi.org/10.33772/jpw.v4i1.7464>