

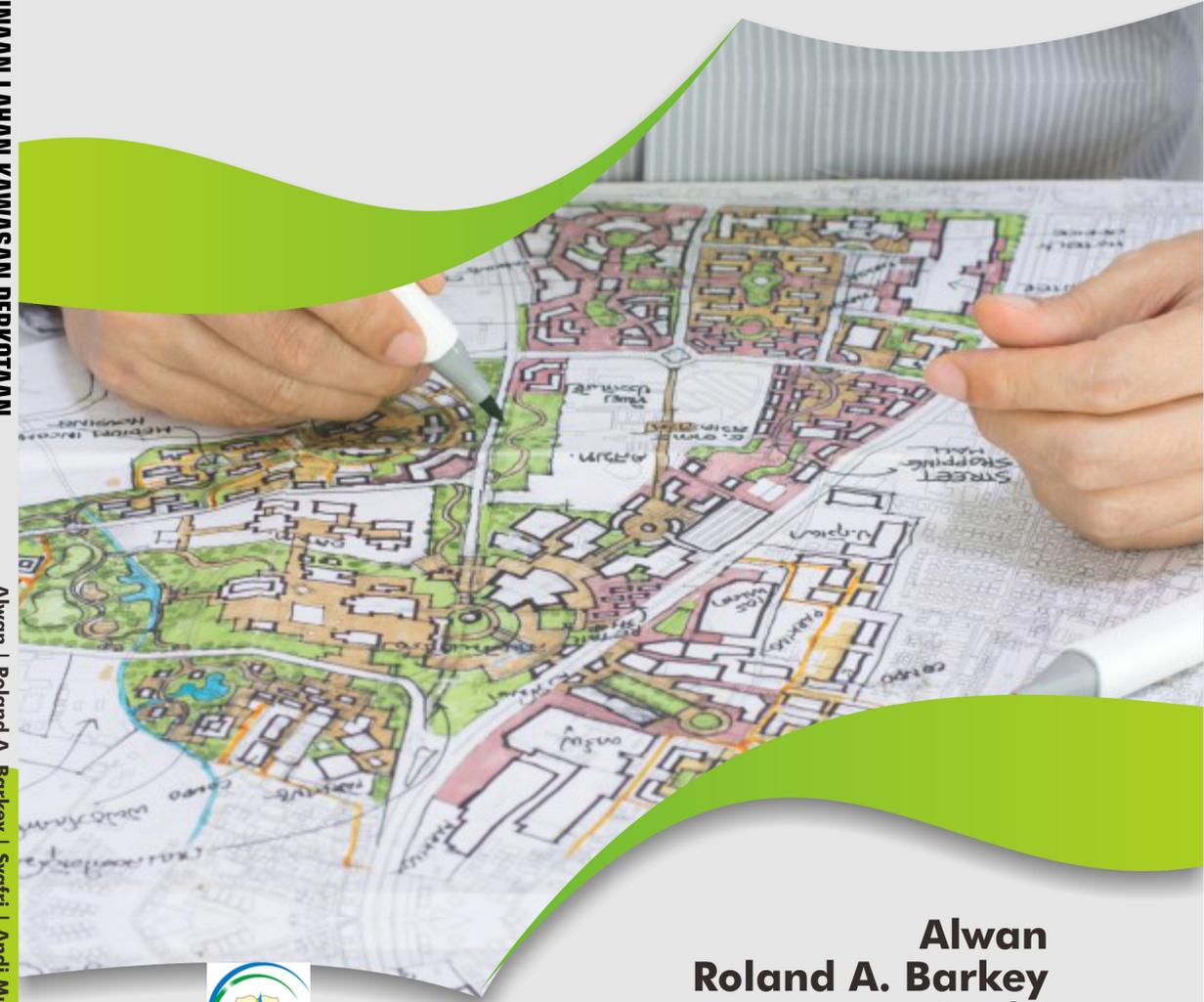
Tata ruang yang telah ditetapkan menjadi peraturan daerah dalam kurun waktu tertentu seringkali mengalami ketidaksesuaian yang diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk maupun perkembangan jaman, sehingga akan timbul yang namanya konversi lahan yang nantinya akan meningkatkan pertumbuhan kawasan seperti industri, kompleks perdagangan, perkantoran, dan fungsi strategis lainnya. Ketidaksielarasan ini perlu dipantau dengan membandingkan pemanfaatan lahan yang ada saat ini atau eksisting dengan rencana pemanfaatan lahan yang merupakan salah satu materi dalam rencana tata ruang wilayah tersebut (Setiadi, 2006).

Perubahan penggunaan lahanti Kota Kendari dari tidak terbangun ke lahan terbangun cenderung cukup intensif yang salah satunya adalah akibat proses urbanisasi serta lemahnya kontrol pemanfaatan ruang Kota Kendari. Perubahan penggunaan lahan di Kota Kendari diduga merupakan dampak dari pertumbuhan perekonomian yang pesat. Pertumbuhan tersebut menyebabkan kebutuhan lahan untuk aktivitas ekonomi semakin meningkat, sementara ketersediaan lahan di Kota Kendari semakin terbatas. Akibatnya terjadi perkembangan lahan terbangun yang meluas ke wilayah-wilayah hinterland-nya.

# PEMODELAN POLA PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN KAWASAN PERKOTAAN

PEMODELAN POLA PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN KAWASAN PERKOTAAN

Alwan | Roland A. Barkey | Syafri | Andi Muhibuddin



PASCASARJANA  
UNIVERSITAS  
BOSOWA

ISBN 978-623-226-303-1



  
Penerbit  
Pustaka Almada

**Alwan  
Roland A. Barkey  
Syafri  
Andi Muhibuddin**

**PEMODELAN POLA  
PERUBAHAN PENGGUNAAN  
LAHAN KAWASAN  
PERKOTAAN**

**Alwan | Roland a. Barkey | Syafri | Andi Muhibuddin**

**PEMODELAN POLA PERUBAHAN PENGGUNAAN  
LAHAN KAWASAN PERKOTAAN**

Copyright@Penulis 2021

**Penulis:**

Alwan  
Roland A. Barkey  
Syafri  
Andi Muhibuddin

**Editor**

Syamsul Bahri  
Aslam Jumain

Tata Letak  
**Mutmainnah**

vi + 66 halaman

15,5 x 23 cm

Cetakan: 2021

Di Cetak Oleh: CV. Berkah Utami

**ISBN : 978-623-226-303-1**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
Dilarang memperbanyak seluruh atau sebagian isi buku ini  
tanpa izin tertulis penerbit



Penerbit: Pusaka Almaida  
Jl. Tun Abdul Razak I Blok G.5 No. 18  
Gowa - Sulawesi Selatan - Indonesia

## KATA PENGANTAR

Teriring rasa puji dan syukur kehadiran Allah SWT senantiasa kita curahkan atas segala limpahan Rahmat Karunia serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Buku ini yang berjudul **“Pemodelan Pola Perubahan Penggunaan Lahan Kawasan Perkotaan”**. Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian, sehingga diharapkan masukan serta saran dalam membangun untuk penelitian selanjutnya.

Tak lupa pula, peneliti mengucapkan terima kasih kepada pembimbing penelitian ini, yaitu Bapak Dr. Ir. Roland A. Barkey, DEA dan Dr. Ir. Syafri, M.Si. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini, semoga bantuannya mendapat balasan yang dari Tuhan Yang Maha Esa.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan segala keberkahan dan rahmatnya kepada kita semua sehingga penyusunan buku ini dapat terselesaikan pada waktunya.

Makassar, November 2021

Penulis



# DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar.....</b>	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN:</b>	
<b>PENGANTAR.....</b>	<b>1</b>
A. Pola Perubahan Penggunaan Lahan .....	1
B. Arahan Penggunaan Lahan Kota Kendari...	2
<b>BAB II TEORI PENGGUNAAN LAHAN.....</b>	<b>5</b>
A. Definisi Penggunaan Lahan .....	5
B. Faktor Penyebab Terjadinya Perubahan Penggunaan Lahan.....	6
C. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan.....	10
D. Proyeksi Perubahan Penggunaan Lahan....	15
E. Arahan Penggunaan Lahan.....	18
<b>BAB III PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DALAM PENATAAN RUANG .....</b>	<b>23</b>
A. Penginderaan Jauh .....	23
B. Sistem Informasi Geografis.....	24
C. Cellular Automata .....	26
D. Rencana Tata Ruang.....	28

<b>BAB IV PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAN ARAHAN PENYEMPURNAAN RENCANA POLA RUANG DI KOTA KENDARI .....</b>	<b>31</b>
A. Gambaran Wilayah Studi .....	31
B. Identifikasi Pola Perubahan Penggunaan Lahan Kota Kendari Tahun 2008-2019 .....	41
C. Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Kota Kendari Tahun 2030 Dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kendari Tahun 2010-2030 .....	46
D. Arahan Penggunaan Lahan Untuk Penyempurnaan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kendari Tahun 2010-2030 .....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
A. Simpulan .....	61
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>

# **BAB 1**

## **PERUBAHAN**

### **PENGUNAAN LAHAN:**

#### **PENGANTAR**

#### **A. Pola Perubahan Penggunaan Lahan**

Kota Kendari merupakan Ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara mengalami perubahan yang sangat dinamis, baik dalam pemanfaatan ruang maupun sosial ekonomi dan kelembagaannya. Kota Kendari sebagai kawasan pemerintahan dan perdagangan mempunyai skala prioritas utama pembangunan berupa fasilitas transportasi, komunikasi serta sarana dan prasarana, kedua posisi ini menjadikan Kota Kendari mempunyai daya tarik tersendiri. Daya tarik tersebut mendorong terjadinya arus urbanisasi. (RTRW Kota Kendari Tahun 2010-2030)

Tata ruang yang telah ditetapkan menjadi peraturan daerah dalam kurun waktu tertentu seringkali mengalami ketidaksesuaian yang diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk maupun perkembangan jaman, sehingga akan timbul yang namanya konversi lahan yang nantinya akan meningkatkan pertumbuhan kawasan seperti industri, kompleks perdagangan, perkantoran, dan fungsi strategis lainnya. Ketidakselarasan ini perlu dipantau dengan membandingkan pemanfaatan lahan yang ada saat ini atau eksisting dengan rencana pemanfaatan lahan yang

merupakan salah satu materi dalam rencana tata ruang wilayah tersebut (Setiadi, 2006).

Perubahan penggunaan lahan di Kota Kendari dari tidak terbangun ke lahan terbangun cenderung cukup intensif yang salah satunya adalah akibat proses urbanisasi serta lemahnya kontrol pemanfaatan ruang Kota Kendari. Perubahan penggunaan lahan di Kota Kendari diduga merupakan dampak dari pertumbuhan perekonomian yang pesat. Pertumbuhan tersebut menyebabkan kebutuhan lahan untuk aktivitas ekonomi semakin meningkat, sementara ketersediaan lahan di Kota Kendari semakin terbatas. Akibatnya terjadi perkembangan lahan terbangun yang meluas ke wilayah-wilayah hinterland-nya.

## **B. Arahan Penggunaan Lahan Kota Kendari**

Berdasarkan data BPS jumlah penduduk kota Kendari tahun 2017 adalah 370.728 jiwa, dengan pertumbuhan penduduk 1,3% per tahun (BPS Kota Kendari 2018). Distribusi penduduk di Kota Kendari belum merata. Kepadatan penduduk tertinggi di Kecamatan Kendari Barat yaitu 54.884 jiwa/km<sup>2</sup> padahal luas wilayahnya hanya 7,77 persen dari luas keseluruhan Kota Kendari, sedangkan Kecamatan Kadia yang mempunyai wilayah paling luas tingkat kepadatan penduduknya yaitu 50.175 jiwa/km<sup>2</sup>. Hasil penelaahan awal dari overlay antara peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) dengan peta pola ruang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) tahun 2010 menunjukkan inkonsistensi antara penggunaan lahan eksisting dengan RTRW dilihat dari beberapa penggunaan lahan budidaya yang berada

pada kawasan lindung. Penggunaan lahan tersebut adalah permukiman yang berada pada kawasan hutan kota sebesar 29,90 Ha, kawasan jalur hijau dengan luas 28,40 Ha dan kawasan Kebun Raya dan Taman Marga Satwa dengan luas 223,33 Ha.

Inkonsistensi antara penggunaan lahan dengan arahan pola ruang merupakan tantangan dalam kebijakan pengendalian penggunaan lahan disetiap daerah. Persamaan acuan peta, kelengkapan data, informasi, analisis dan rencana yang saling terkait, merupakan penentu dari kualitas perencanaan di suatu wilayah. Perubahan penggunaan lahan memiliki pola yang cenderung dinamis tergantung pada faktor pendorongnya.

Uraian tentang permasalahan penggunaan lahan dan adanya isu tentang dinamika yang sangat pesat di Kota Kendari mengindikasikan ketidaksesuaian penggunaan lahan eksisting dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Kendari tahun 2010-2030. Oleh karena itu, penginderaan jauh dengan pendekatan sistem informasi geografi dan pemodelan *Cellular Automata-Markov* (CA-Markov) dapat membantu mengidentifikasi, mengukur, menganalisa dan memprediksi perubahan-perubahan penggunaan lahan, sehingga dapat membantu mengendalikan penggunaan lahan dengan pola ruang agar inkonsistensi terhadap RTRW di suatu wilayah dapat dihindari.



## BAB II

# PENGUNAAN LAHAN

### A. Definisi Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan (*landuse*) adalah merupakan setiap bentuk campur tangan manusia terhadap sumberdaya lahan, baik yang sifatnya menetap (permanen) atau merupakan daur (*cyclic*), yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhannya, baik kebendaan maupun kejiwaan (spiritual) atau kedua-duanya (Vink 1975). Penggunaan lahan (*landuse*) adalah penggunaan utama dan kedua (apabila merupakan penggunaan berganda) dari sebidang lahan seperti lahan pertanian, lahan hutan, padang rumput, dan sebagainya. Jadi, lebih merupakan tingkat pemanfaatan oleh masyarakat. Dari pengertian ini dapat segera dilihat bahwa penggunaan lahan berhubungan erat dengan aktivitas manusia dan sumberdaya lahan. (Santun R.P. Sitorus hal 13)

Arsyad (2010) mendefinisikan penggunaan lahan sebagai setiap bentuk intervensi manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik material maupun spiritual. Penggunaan lahan dapat dikelompokkan kedalam dua golongan besar yaitu: (1) penggunaan lahan pertanian yang dibedakan berdasarkan atas penyediaan air dan komoditas yang diusahakan, dimanfaatkan atau yang terdapat di atas lahan tersebut; dan (2) penggunaan lahan

non pertanian seperti penggunaan lahan pemukiman kota atau desa, industri, rekreasi, dan sebagainya.

## **B. Faktor Penyebab Terjadinya Perubahan Penggunaan Lahan**

Barlowe (1986) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan lahan adalah faktor fisik dan biologis, faktor pertimbangan ekonomi dan faktor institusi (kelembagaan). Faktor fisik dan biologis mencakup kesesuaian dari sifat fisik seperti keadaan biologi, tanah, air, iklim, tumbuh tumbuhan, hewan dan kependudukan. Faktor pertimbangan ekonomi dicirikan oleh keuntungan, keadaan pasar dan transportasi. Faktor institusi (kelembagaan) dicirikan oleh hukum pertanahan, keadaan politik dan keadaan sosial ekonomi.

Selain itu, menurut Barlowe (1986) penambahan jumlah penduduk menuntut penambahan terhadap makanan dan kebutuhan lain yang dapat dihasilkan oleh sumberdaya lahan. Permintaan terhadap hasil-hasil pertanian meningkat dengan adanya penambahan penduduk, demikian juga permintaan terhadap hasil non-pertanian. Pertambahan penduduk dan peningkatan kebutuhan material, cenderung menyebabkan persaingan dan konflik diantara pengguna lahan. Adanya persaingan tidak jarang menimbulkan pelanggaran batas-batas penggunaan lahan, khususnya lahan pertanian yang digunakan untuk usaha non-pertanian. (Santun R.P. Sitorus 2016)

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan, menurut Yuniarto dan Woro (1991:35) terdapat beberapa faktor yaitu:

### 1. Faktor Alamiah

Penggunaan lahan di suatu wilayah dipengaruhi oleh faktor alamiah di wilayah tersebut. Manusia mengolah lahan dengan komposisi penggunaan lahan sesuai dengan kebutuhan untuk kelangsungan hidupnya, baik yang menyangkut kondisi iklim, tanah, topografi maupun morfologi suatu wilayah.

#### a. Faktor Iklim

Pola dan persebaran tanaman akan dipengaruhi oleh beberapa unsur iklim seperti suhu, curah hujan, dan kelembaban udara. Manusia dalam membudidayakan tanaman produksinya, cenderung memilih daerah yang cocok untuk tanaman agar tumbuh optimal.

#### b. Faktor Geologi dan Tanah

Kondisi batuan suatu daerah akan mempengaruhi keadaan tanah di daerah tersebut. Faktor tanah erat kaitannya dengan aktivitas pertanian. Kondisi tanah yang subur cenderung banyak dimanfaatkan untuk produksi pertanian. Pada daerah yang mempunyai bahan induk aluvial akan membentuk tanah aluvial. Tanah aluvial yang berada di sepanjang aliran sungai besar merupakan campuran yang mengandung banyak unsur hara, sehingga merupakan campuran tanah yang subur, penggunaannya cocok untuk pertanian sawah, pertanian palawija, dan peternakan.

c. Faktor Topografi

Topografi berpengaruh pada corak yang beragam pada penggunaan lahan. Topografi yang relatif landai atau datar cenderung berkembang permukiman dan pertanian serta jaringan transportasi, karena morfologi yang landai memudahkan untuk beraktivitas.

2. Faktor Sosial

Untuk memenuhi kebutuhan hidup, manusia tidak bisa melepaskan diri dari pemanfaatan sumber daya alam yang tergantung pada tingkat pendidikan, keterampilan atau keahlian, mata pencaharian dan penggunaan teknologi serta adat istiadat yang berlaku di wilayah yang bersangkutan.

a. Tingkat Pendidikan dan Keterampilan

Tingkat pendidikan dan keahlian atau keterampilan akan menentukan jenis mata pencaharian, sedangkan pertumbuhan dan kepadatan penduduk menjadi pendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan sesuai dengan kebutuhan.

b. Mata Pencaharian

Adanya perubahan jenis mata pencaharian ini dimungkinkan karena terjadinya perubahan ruang yang terjadi berupa lahan pertanian berubah menjadi lahan non pertanian sehingga diperlukan upaya penyesuaian terhadap kondisi yang ada saat ini.

c. Teknologi

Ilmu dan teknologi berhubungan terjadinya perubahan pada relasi manusia dan lingkungannya.

Manusia primitif dengan pengetahuan dan alat yang serba terbatas hidupnya banyak bergantung dari kemurahan alam. Sebaliknya manusia modern berusaha sekuat-kuatnya untuk menaklukkan alam dan mengatur lebih lanjut alam untuk memenuhi kebutuhannya.

Faktor faktor pendorong termasuk demografi (tekanan penduduk) faktor ekonomi, factor teknologi, faktor kelembagaan, faktor budaya dan faktor biofisik. Keseluruhan faktor ini mempengaruhi perubahan penggunaan lahan dengan cara yang berbeda beda (Verburg et al. 2002). Pernyataan ini di perkuat oleh Munibah et al., (2010) melakukan penelitian di DAS Cidanau Banten tentang erosi yang diakibatkan oleh adanya perubahan penggunaan lahan sekitar wilayah DAS.

Perubahan penggunaan lahan yang diprediksi menggunakan *Celluler Automata* (CA) dapat menunjukkan erosi yang terjadi di masa datang. Munibah et al., (2010) menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan lahan hutan menjadi lahan pertanian adalah bentuk lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, jarak dari jalan raya, dan mata pencaharian masyarakat. Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali juga dapat menjadi penyebab bahaya kerusakan lingkungan seperti banjir, longsor, erosi. Banjir dapat disebabkan oleh luapan air sungai atau danau. Luapan air permukaan ini dapat diminimalisir dengan adanya perencanaan penggunaan lahan (Tang et al., 2005).

Berdasarkan studi yang dilakukan Chen et al. (2010) pemilihan variable faktor pendorong disesuaikan berdasarkan wilayahnya. Faktor pendorong dipilih secara komparatif, komprehensif termasuk unsur topografi dan faktor pendorong sosio-ekonomi. Pemicu aspek topografi termasuk diantaranya elevasi dan lereng. Faktor geografi penduduk diantaranya jarak ke sungai, jarak antar wilayah, jarak ke pusat kota, jarak ke jalan negara, jarak ke jalan provinsi, jarak ke rel kereta api, sedangkan faktor sosio-ekonomi melibatkan kepadatan penduduk, populasi penduduk non-pertanian, PDRB wilayah dan pembobotan pembangunan. Lambin et al. (2001) dalam Verburg et al. (2002) menyebutkan determinasi atau penentuan faktor pendorong perubahan penggunaan lahan seringkali menjadi permasalahan dan masih menjadi bahan diskusi. Rencana Tata Ruang Wilayah.

### **C. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan**

Tahapan analisis ini bertujuan untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan di wilayah Kota Kendari tahun 2008 dan 2019. Analisis perubahan penggunaan lahan dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode tumpang susun (overlay) peta penggunaan lahan tahun 2008 dan 2019 yang diperoleh dari interpretasi citra satelit Landsat. Peta dalam penelitian ini dibuat dalam skala 1:50.000. Hal ini berdasarkan resolusi spasial yang sepadan dengan citra Landsat TM sesuai aturan Tobler (1987) Dalam Baja seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1 Skala Resolusi Citra**

<b>Scale Resolution Detection</b>		
<b>1/10.000</b>	5 m	10m
<b>1/50.000</b>	25m	50m
<b>1/100.000</b>	50m	100m
<b>1/250.000</b>	125m	250m
<b>1/1.000.000</b>	500m	1.000m
<b>Or, in American units:</b>		
<b>1/24.000</b>	9 feet	79 feet
<b>1/63.360</b>	104 feet	202 feet

Sumber: Tobler, 1987

Bentuk produk suatu SIG dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Hasil ini dapat dibuat dalam bentuk peta-peta, tabel angka-angka, teks di atas kertas, atau dalam cetak lunak (Barus dan Wiradisastra, 2000). Setelah diperoleh peta penggunaan lahan pada masing masing tahun, selanjutnya dilakukan deteksi dan analisis spasial perubahan penggunaan lahan yang meliputi dua periode waktu, yaitu periode tahun 2008 dan 2019, yang meliputi aktivitas sebagai berikut:

1. Pengunduhan citra satelit landsat dari <https://earthexplorer.usgs.gov/> dengan liputan awan minimum pada tahun tahun 2008 dan 2019. Citra yang telah diunduh kemudian dilakukan penggabungan band (composite band) dan dipotong sesuai dengan batas administrasi wilayah berdasarkan RTRW Kota Kendari (Bappeda Kota Kendari 2019) untuk memfokuskan lokasi penelitian menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10. Peta dalam penelitian ini dibuat dalam skala 1:50.000.

Selanjutnya dilakukan pengolahan citra dasar meliputi koreksi geometrik dan radiometric.

2. Digitasi visual berdasarkan kunci interpretasi yaitu rona/warna, tekstur, pola, ukuran, bentuk, bayangan, situs, dan asosiasi (Lillesand dan Kiefer, 1993). Klasifikasi penggunaan lahan yang diamati mengacu pada Badan Standarisasi Nasional Indonesia tahun 2014 (SNI 7645-1:2014) tentang Klasifikasi Penutupan Lahan Bagian 1: Skala kecil dan menengah dengan sedikit modifikasi, dan dengan kelas penutup lahan skala 1:50.000/25.000. Klasifikasi diperlukan untuk memudahkan dalam analisis lanjutan, misalnya: pengambilan sampel, penghitungan luasan tiap kelas, dan lain-lain. Klasifikasi penggunaan lahan dalam penelitian ini terdiri atas 8 kategori jenis penggunaan lahan seperti yang tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2 Klasifikasi Penutupan Lahan**

Kelas	Definisi	Spesifikasi
Hutan	Hutan yang tumbuh secara alami atau dibangun dalam rangka meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi.	Objek yang berwarna hijau tua (band 543) cenderung gelap dan bertekstur kasar dengan tajuk-tajuk pohon yang kelihatan bergerombol.
Tambak	Kolam yang dibuat secara permanen atau musiman yang terbentuk secara alami atau buatan manusia .	Kenampakan objek ditandai dengan adanya kolam yang menyerupia tubuh air, berwarna hijau muda pada band. Terdapat areal berwarna biru yang menandakan permukiman.
Kebun campuran	Lahan bertumbuhan pohon pohonan	Kenampakkan perkebunan coklat ditandai

Kelas	Definisi	Spesifikasi
	dengan penutupan tajuk didominasi pohon buah atau pohon perkebunan lainnya.	dengan adanya objek yang berwarna hijau sangat muda dengan bercak coklat muda kekuningan cenderung terang dengan tekstur halus. (band 543). Batas-batas yang jelas dan teratur menunjukkan bahwa objek adalah perkebunan.
Mangrove	Sekelompok tumbuhan yang hidup di air payau dipengaruhi oleh pasang surut laut.	Biasanya tumbuh di perairan yang terdiri atas campuran air tawar dan air asin .
Sawah	Hamparan lahan untuk aktivitas pertanian yang dicirikan dengan pola pematang. Kelas ini juga memasukkan sawah musiman, sawah tadah hujan, dan sawah irigasi.	Berbentuk petak yang teratur dan kadang tergenang air atau kering dan mempunyai keseragaman umur tanam dalam satu petak/areal yang tidak dibatasi oleh pematang.
Lahan terbangun	Lahan yang digunakan untuk permukiman, baik perkotaan, pedesaan, industri, fasilitas umum dll, dengan memperlihatkan bentuk-bentuk yang jelas.	Dicirikan oleh sekumpulan pola bangunan yang rapat di permukiman kota, Jaringan jalan Nampak padat. Permukiman di pedesaan lebih jarang dan terlihat adanya pola jalan penghubung antar kelompok permukiman.
Semak belukar	Hutan tumbuh kembali (suksesi) namun belum optimal dengan liputan pohon jarang atau dominasi vegetasi rendah (alami). Kenampakan ini	Kenampakan objek ditandai dengan adanya vegetasi rendah dan bertekstur halus sampai agak kasar, berwarna hijau muda pada band 543 yang mengindikasikan adanya semak belukar dan

Kelas	Definisi	Spesifikasi
	biasanya tidak menunjukkan lagi adanya bekas/bercak terbangun.	terdapat bekas terbangun. Terdapat areal berwarna merah yang menandakan tanah terbuka atau permukiman
Tubuh air	Semua kenampakan perairan, termasuk laut, sungai, danau, waduk, terumbu karang, padang lamun dll	

Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI 7645-1:2014) dengan modifikasi

Klasifikasi dilakukan pada seluruh citra tahun pengamatan menggunakan software ArcGIS dengan metode klasifikasi visual pada kombinasi band 3, 2, dan 1 (RGB) untuk citra Landsat 7 ETM+ SLC-on (citra tahun 2008) dan kombinasi 4, 3 dan 2 (RGB) untuk citra Landsat 8 OLI/TIRS (citra tahun 2019). Kombinasi band ini dipilih karena penggunaan komposit band 321 dan 432 akan terlihat kenampakan penutupan lahan seperti kenampakan lahan sebenarnya dan cenderung lebih cocok digunakan untuk melihat penutupan lahan seperti pemukiman. Untuk membedakan vegetasi, digunakan kombinasi 7,4, dan 2 (RGB) untuk citra Landsat 7 ETM+ SLC-on (citra tahun 2008) dan kombinasi 7,5, dan 3 (RGB) untuk citra Landsat 8 OLI/TIRS (citra tahun 2019). Proses klasifikasi penggunaan lahan menghasilkan peta penggunaan lahan tahun 2008, dan 2019. Uji akurasi hasil interpretasi citra tahun 2019 dilakukan untuk mengetahui tingkat kebenarannya terhadap kondisi di

lapangan. Uji akurasi dilakukan secara purposive sampling berdasarkan masing-masing penggunaan lahan dengan mempertimbangkan aksesibilitas di lapangan. Hasil uji akurasi diharapkan menghasilkan nilai tidak kurang dari 85% (Jensen, 1996).

Analisis deteksi pola perubahan dengan matriks transformasi. Setelah diperoleh peta penutupan lahan pada masing masing tahun, selanjutnya dilakukan analisis deteksi pola perubahan penggunaan lahan yang dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- a. Deteksi perubahan tanpa matrik transformasi, artinya mendeteksi perubahan tanpa mengetahui tipe penutupan lahan ke tipe perubahan lainnya.
- b. Deteksi perubahan dengan matrik transformasi, artinya dapat mendeteksi perubahan penutupan lahan ke perubahan lainnya termasuk luas dan sebarannya.

Pada penelitian ini, dilakukan pendeteksian perubahan dengan matriks transformasi melalui proses tumpang susun (overlay) peta penggunaan lahan Kota Kendari tahun 2008-20019, sehingga dapat diketahui perubahan penutupan lahan ke perubahan lainnya termasuk luas dan sebarannya.

#### **D. Proyeksi Perubahan Penggunaan Lahan**

Untuk menjawab pertanyaan kedua yaitu bagaimana bagaimana proyeksi perubahan penggunaan lahan Kota Kendari Tahun 2030 dengan rencana tata ruang wilayah Kota Kendari dilakukan dengan metode Analisis Cellular Automata dan oveley. Analisis yang bersifat prediksi

(prediction) dan peramalan (forecasting) berperan sangat penting dalam perencanaan dan pengembangan wilayah (Rustiadi et. al 2011). Prediksi perubahan luasan penggunaan lahan dilakukan dengan metode Markov Chain dan metode Cellular Automata (CA)-Markov Chain. Metode Markov adalah metode secara statistik dengan menggunakan matriks peluang peralihan berdasarkan efek kawasan pada algoritma yang memengaruhi ruang (Cole dalam Kim et al. 2011). Markov Chain dibangun dengan menggunakan distribusi penggunaan lahan pada awal dan akhir masa pengamatan (Trisasonoko et al. 2009). Dalam tahapan ini pula proyeksi dilakukan dengan mengasumsikan bahwa perubahan yang akan terjadi di masa depan memiliki pola dan peluang yang serupa dengan pola perubahan yang terjadi selama periode waktu yang digunakan (Ridwan, 2014).

Metode Markov didefinisikan secara matematis sebagai berikut:

$$M_{LC} \cdot M_t = M_{t+1}$$

$$\begin{bmatrix} LC_{uu} & LC_{au} & LC_{wu} \\ LC_{au} & LC_{aa} & LC_{aw} \\ LC_{wu} & LC_{wa} & LC_{ww} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_t \\ A_t \\ W_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U_{t+1} \\ A_{t+1} \\ W_{t+1} \end{bmatrix}$$

Keterangan

MLC = Peluang

Mt = Peluang tahun ke t.

Mt+1 = Peluang tahun ke t+1

Ut = Peluang setiap titik terklasifikasi sebagai kelas U pada waktu t.

LCua = Peluang suatu kelas u menjadi kelas lainnya pada rentang waktu tertentu

Analisis prediksi perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana perubahan luasan penggunaan lahan 11 tahun ke depan. Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan peta penggunaan lahan tahun 2008, 2019 yang telah dikonversi menjadi data raster dan diolah menggunakan perangkat lunak IDRISI SELVA 17. Peta prediksi penggunaan lahan tahun 2030 dibangun berdasarkan matriks transisi penggunaan lahan 2008 dan 2019. Prediksi perubahan luasan penggunaan lahan dilakukan dengan metode *Markov Chain* dan metode *Cellular Automata (CA)-Markov Chain*.

Metode *CA-Markov* merupakan metode untuk menambahkan karakter ruang berdasarkan penerapan aturan. Hal ini untuk memastikan bahwasanya perubahan tutupan/penggunaan lahan tidak sepenuhnya terjadi secara acak tetapi berdasarkan aturan (Eastman, 2012). Analisis ini menghasilkan peta prediksi dan matriks prediksi perubahan penggunaan lahan 11 (sebelas) tahun ke depan pada tahun 2030. Setelah itu, kemudian dilakukan validasi model terhadap keakuratan hasil proyeksi.

Validasi model dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi prediksi penggunaan lahan dari model Markov Chain dengan peta penggunaan lahan berdasarkan nilai kappa pada iterasi ke-n. Validasi diperlukan untuk mengetahui seberapa akurat proyeksi data yang dilakukan dapat diakui kebenarannya. Tingkat validitas data diharapkan nilainya tidak kurang dari 85% (Jensen, 1996). Menurut Wang et al. (2012), hasil validasi model dievaluasi dengan membandingkan parameter Index of Agreement

Kappa masing-masing kelas penggunaan lahan, pola spasial dan geometrik kelas penggunaan lahan berdasarkan proporsi total jumlah piksel. Indeks Kappa diklasifikasikan sebagai berikut :

<i>Poor agreement</i>	= kurang dari 0.20
<i>Fair agreement</i>	= 0.20 sampai dengan 0.40
<i>Moderate agreement</i>	= 0.40 sampai dengan 0.60
<i>Good agreement</i>	= 0.60 sampai dengan 0.80
<i>Very good agreement</i>	= 0.80 sampai dengan 1.00

Indeks Kappa dapat digunakan mengukur persetujuan antara model prediksi dan kondisi aktual. Hasil validasi menentukan apakah layak dilanjutkan untuk prediksi, dari hasil analisis proyeksi penggunaan lahan dilakukan proses tumpang susun (*overlay*) pada peta penggunaan lahan Kota Kendari hasil proyeksi tahun 2030 dengan rencana pola ruang RTRW Kota Kendari tahun 2010-2030, sehingga dapat diketahui perubahan penutupan lahan ke perubahan lainnya termasuk luas dan sebarannya.

#### **E. Arahannya Penggunaan Lahan**

Untuk menjawab pertanyaan tiga bagaimana arahan penggunaan lahan untuk penyempurnaan rencana tata ruang wilayah Kota Kendari Tahun 2010-2030 dilakukan Analisis Medan Daya atau Force Field Analysis (FFA). Menurut, Capatina et al (2016), Force Field Analysis (FFA) adalah alat umum untuk melakukan analisis secara sistematis terhadap faktor-faktor dalam masalah yang kompleks. Analisis ini dikembangkan oleh Kurt Lewin pada tahun 1951. Teknik ini membuat kerangka masalah dalam

bentuk faktor-faktor pendorong dan faktor-faktor penghambat. Faktor penghambat merupakan faktor yang tidak diharapkan karena bersifat menghalangi atau menghambat usulan perbaikan, sedangkan faktor pendorong bersifat positif yang diharapkan dapat mempercepat atau memperlancar implementasi kegiatan atau usulan perbaikan. Faktor-faktor tersebut dapat berupa orang, sumberdaya, perilaku, tradisi, regulasi, nilai, kebutuhan, keinginan, dan berbagai faktor lainnya. Menurut Supriyanto dan Damayanti (2007), terdapat 5 langkah dalam FFA, yaitu:

1. Nyatakan Tujuan. Pada langkah pertama dalam FFA adalah menyatakan tujuan berjalannya dari suatu kelompok atau organisasi. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah arahan Arahan pengendalian penggunaan lahan agar sesuai dengan penggunaan lahan masa mendatang.
2. Mendefinisikan perubahan objektif.
3. Mengidentifikasi faktor pendorong.
4. Mengidentifikasi faktor penghambat.
5. Mengembangkan strategi perubahan komprehensif.

Pada saat mengidentifikasi faktor penghambat dan pendorong, penulis memberikan skala pada masing-masing faktor. Rata-rata nilai terkecil dijadikan sebagai faktor penghambat, sedangkan rata-rata nilai terbesar akan dijadikan sebagai faktor pendorong. Berikut pedoman penilaian untuk faktor penghambat dan faktor pendorong dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 3 Penilaian Faktor Pendorong**

Definisi Kekuatan Pendorong dalam Pencapaian Tujuan	Penilaian
Dampak sangat kuat mendorong tujuan tercapai	5
Dampak kuat mendorong tujuan tercapai	4
Dampak cukup kuat mendorong tujuan tercapai	3
Dampak kurang mendorong tujuan tercapai	2
Dampak sangat kurang mendorong tujuan tercapai	1

Sumber: Supriyanto dan Damayanti (2007)

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa mengukur kekuatan pendorong adalah menggunakan skor dengan skala penilaian 1 sampai 5. Pada penelitian ini, penilaian diperoleh dari nilai rata-rata tertinggi hasil analisis yang kemudian dibulatkan menjadi skor dalam skala penilaian tersebut. Sedangkan penilaian untuk faktor penghambat dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 4 Penilaian Faktor Penghambat**

Definisi Kekuatan Penghambat dalam Pencapaian Tujuan	Penilaian
Dampak sangat kuat menghambat pencapaian tujuan	5
Dampak kuat menghambat pencapaian tujuan	4
Dampak cukup kuat menghambat pencapaian tujuan	3
Dampak kurang menghambat pencapaian tujuan	2
Dampak sangat kurang menghambat pencapaian tujuan	1

Sumber: Supriyanto dan Damayanti (2007)

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa mengukur kekuatan penghambat adalah menggunakan skor dengan skala penilaian 1 sampai 5. Pada penelitian ini, penilaian diperoleh dari nilai rata-rata terendah hasil analisis yang kemudian dibulatkan menjadi skor dalam skala penilaian tersebut. Setelah mendapatkan penilaian dari faktor penghambat dan faktor pendukung tersebut, kemudian menghitung resultan dari keduanya dengan mencari selisih antara nilai pendorong dan penghambat. Menurut Suprianto dan Damayanti (2007) menentukan resultan (R) adalah dengan rumus,  $R = \text{Kekuatan Pendorong} - \text{Kekuatan Penghambat}$ .



# **BAB 3**

## **PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DALAM PENATAAN RUANG**

### **A. Penginderaan Jauh**

Menurut Trisasongko (2009), perubahan penggunaan lahan dapat ditelaah dari data penginderaan jauh melalui dua pendekatan. Pendekatan pertama merupakan pendekatan yang umum digunakan yaitu perbandingan peta tematik. Berbagai teknik klasifikasi dapat dimanfaatkan dalam pendekatan ini, seperti telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah membandingkan dua atau lebih data tematik dalam suatu proses analisis, umumnya dikenal dengan analisis Land Use/Cover Change (LUCC).

Pendekatan kedua tidak melibatkan prosedur klasifikasi, sehingga tidak ada data tematik yang dihasilkan sebagai data intermedier. Pendekatan kedua ini umumnya dikenal dengan deteksi perubahan (Change Detection). Berbagai prosedur statistika dapat digunakan pada pendekatan ini, diantaranya adalah Multivariate Alteration Detection (MAD) yang diperkenalkan oleh Nielsen et al. (1998). Secara umum, penelitian ini menggunakan pendekatan pertama mengingat tujuan utama dari kegiatan

ini adalah mengkaji dan memodelkan perubahan penggunaan lahan (Land Use Modeling).

Penginderaan jauh meliputi perangkat teknologi yang aplikasinya sangat luas, dengan perangkat teknologi yang berbeda-beda. Namun demikian, semua sistem penginderaan jauh terdiri dari komponen dasar yang sama. Empat komponen dasar dari sebuah sistem penginderaan jauh adalah target, sumber energi, jalur transmisi dan sensor (Baja 2012).

## **B. Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem informasi berbasis data spasial (data yang memiliki referensi geografis) (Barus dan Wiradisastra 2000). Sistem ini secara komputersasi memiliki empat kemampuan dalam menangani data yaitu pemasukan (input), pengelolaan atau manajemen data (menyimpan atau pengaktifan kembali), manipulasi dan analisis serta keluaran (keluaran). Pemasukan data ke dalam Sistem Informasi Geografis dilakukan dengan banyak cara, diantaranya dengan digitasi dan tabulasi. Manajemen data meliputi semua operasi penyimpanan, pengaktifan, penyimpanan kembali, dan pencetakan semua data yang diperoleh dari masukan data.

Proses manipulasi dan analisis data dilakukan dengan interpolasi spasial dari data non-spasial menjadi data spasial, mengkaitkan data tabular ke data spasial, tumpang tindih peta yang meliputi map overlaying, tumpang tindih dengan bantuan matriks atau Tabel dua dimensi, dan kalkulasi peta. Keluaran utama dari Sistem Informasi Geografis adalah

informasi spasial baru yang dapat disajikan dalam dua bentuk yaitu tersimpan dalam format raster dan tercetak ke hardcopy, sehingga dapat dimanfaatkan secara operasional (Prahasta 2002) Struktur data spasial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu struktur data vektor dan raster.

Struktur data vektor kenampakan keruangan akan dihasilkan dalam bentuk titik dan garis yang membentuk kenampakan tertentu, sedangkan struktur data raster kenampakan keruangan akan disajikan dalam bentuk konfigurasi sel-sel yang membentuk Gambar (Prahasta 2002). memberikan definisi Sistem Informasi Geografi (SIG) dalam konteks alat (toolbox based), sebagai seperangkat alat yang digunakan untuk mengoreksi, menyimpan, memanggil kembali, mentransformasi dan menyajikan data spasial dari dunia nyata untuk tujuan tertentu.

Dalam konteks basisdata (database based), Aronoff (1989) menyatakan bahwa Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data yang bereferensi geografi, yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis serta keluaran (keluaran), sedangkan dalam konteks organisasi (organization based), Sistem Informasi Geografi (SIG) didefinisikan sebagai seperangkat fungsi-fungsi otomatis yang professional dengan kemampuan lebih baik dalam hal penyimpanan, pemanggilan kembali, manipulasi, dan tampilan lokasi data secara geografis.

### C. *Cellular Automata*

*Konsep cellular automata* telah dikembangkan sejak tahun 1940-an dalam bidang komputer oleh Von Neumann dan Ulam. Keunggulan dari model CA adalah dapat digunakan untuk mengkaji suatu pola sederhana hingga pola yang kompleks dengan prinsip yang sederhana. Penggunaan model CA untuk kajian perubahan penggunaan lahan dapat dibedakan menjadi tiga berdasarkan aspek determinisme (determinism) dan stokastisitas (stochasticity) dalam pemodelan.

Kategori pertama adalah model CA deterministik yang dicirikan dengan penggunaan metode deterministik dalam penentuan variabel dalam pemodelan. Kategori kedua adalah kombinasi antara metode deterministik dan stokastik. Estimasi luas perubahan dan algoritma transisi ditentukan secara deterministik, tetapi perhitungan probabilitas perubahan dilakukan dengan metode stokastik. Kategori ketiga adalah model CA stokastik atau CA probabilistik. Estimasi luas perubahan dan algoritma transisi ditentukan menggunakan metode stokastik (Susilo 2011).

*Cellular Automata* adalah sistem dinamika diskrit dimana ruang dibagi kedalam bentuk spasial sel teratur dan waktu berproses pada setiap tahapan yang berbeda. Setiap sel pada sistem ini memiliki satu kondisi, dimana kondisi ini akan selalu diupdate mengikuti aturan lokal, waktu yang diberikan, keadaanya sendiri, dan keadaan tetangganya pada saat sebelumnya. (Wolfram, 1984).

Metode ini memiliki karakteristik spasial berdasarkan sel yang perubahannya tergantung pada sel-sel tetangganya.

Sel-sel tersebut akan hidup jika tiga atau lebih dari sel tetangganya hidup dan akan mati atau berubah jika tiga atau lebih sel tetangganya juga mati/berubah. Sirakoulis et al. (2000) dalam Wassahua (2010) menjelaskan terdapat 5 karakteristik model Cellular Automata yaitu:

1. Jumlah dimensi spasial ( $n$ ).
2. Jarak dua sisi dari komposisi sel ( $W$ ).  $W_j$  adalah jarak dari sisi ke  $j$  dilihat dari komposisi sel, dimana  $j=1,2,3,\dots,n$  (jumlah sel).
3. Jarak dari sel tetangga terdekat ( $d$ ), dimana  $d_j$  adalah jarak tetangga terdekat sepanjang sisi  $j$  dari  $j$  komposisi sel tiap kondisi sel Cellular Automata.
4. Aturan Cellular Automata sebagai fungsi  $F$  sembarang.
5. Kondisi sel  $X$  pada waktu  $t = 1$ , dihitung berdasarkan  $F$  dimana  $F$  merupakan fungsi dari kondisi sel  $X$  pada waktu ( $t$ ) diketahui dengan aturan sebagai transisi perubahan.

Deskripsi dari dua dimensi Cellular Automata ( $n=2$ ), dengan jarak tetangga terdekat  $d_1 = 3$  dan  $d_2 = 3$ . Tetangga terdekat dari sel ( $i,j$ ) dan 8 sel tetangganya disajikan pada Gambar 2.1.

$i-1,j-1$	$i-1,j$	$i-1,j+1$
$i,j-1$	$i,j$	$i,j+1$
$i+1,j-1$	$i+1,j$	$i+1,j+1$

Gambar 1 : Tetangga terdekat dari sel  $(i,j)$  dan 8 sel tetangganya

#### D. Rencana Tata Ruang

Secara filosofis, penataan ruang merupakan upaya intervensi manusia khususnya untuk ruang publik karena akan dipakai bersama sehingga dapat berkelanjutan. Intervensi ini dapat dilakukan karena mekanisme pasar tidak bekerja sempurna dan juga karena adanya kegagalan mekanisme secara alami (Barus *et al.* 2012). Dalam artian, penataan ruang adalah upaya aktif manusia untuk mengubah pola dan struktur pemanfaatan ruang dari satu keseimbangan menuju kepada keseimbangan baru yang lebih baik (Rustiadi *et al.* 2011).

Dalam UU No. 26 Tahun 2007, penataan ruang didefinisikan sebagai suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang. Oleh karena penataan ruang sebagai suatu proses, maka harus dilihat sebagai suatu sistem yang saling terkait mencakup proses kegiatan dari beberapa subsistem perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan

pengendalian pemanfaatan ruang. Sistem penataan ruang merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat terpisahkan antara subsistem yang satu dan yang semak belukar, dan harus dilakukan sesuai dengan kaidah penataan ruang (Djakapermana 2010).

Perencanaan tata ruang adalah suatu proses untuk menentukan struktur ruang dan pola ruang yang meliputi penyusunan dan penetapan rencana tata ruang. Struktur ruang yang dimaksud adalah susunan pusat-pusat pemukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional, sedangkan pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan fungsi budidaya (UU No. 26/2007). Dari struktur ruang dan pola ruang tersebut kemudian diwujudkan dalam bentuk pemanfaatan ruang.

Menurut Rustiadi *et al.* (2011), perencanaan tata ruang merupakan suatu visi bentuk konfigurasi ruang masa depan yang menggambarkan wujud sistematis dari aspek fisik, sosial, dan ekonomi untuk mendukung dan mengarahkan ruang untuk meningkatkan produktivitas agar dapat memenuhi kebutuhan manusia secara berkelanjutan. Namun seringkali penataan ruang yang terjadi di lapangan menyimpang atau bahkan jauh dari koridor perencanaan tata ruang yang telah dibuat.

Rencana tata ruang wilayah Kota Kendari berperan sebagai alat untuk mewujudkan keseimbangan

pembangunan antar wilayah dan kesinambungan pemanfaatan ruang di Kota Kendari. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kendari berfungsi sebagai pedoman untuk :

- a. penyusunan rencana pembangunan daerah;
- b. pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang di wilayah Kota Kendari;
- c. perwujudan keterpaduan, keterkaitan, dan keseimbangan perkembangan antarwilayah serta keserasian antarsektor di Kota Kendari;
- d. penetapan lokasi dan fungsi ruang untuk investasi di Kota Kendari;
- e. perwujudan keterpaduan rencana pengembangan Kota Kendari dengan kawasan sekitarnya.

Rencana pola ruang wilayah Kota Kendari ditetapkan dengan tujuan mengoptimalkan pemanfaatan ruang sesuai dengan peruntukannya sebagai kawasan lindung dan kawasan budidaya berdasarkan daya dukung dan daya tampung lingkungan. Kawasan lindung dan kawasan budidaya menjadi dua kata kunci utama dalam perencanaan ruang. Pembagian kawasan didalam tata ruang dibatasi dua hal ini. Dalam banyak praktek kehidupan masyarakat sebenarnya praktek pengelolaan ruang tidak bisa dipisahkan dalam dua kategori besar. Sebagian besar masyarakat tidak memisahkan antara kawasan lindung dan kawasan budidaya.

# **BAB 4**

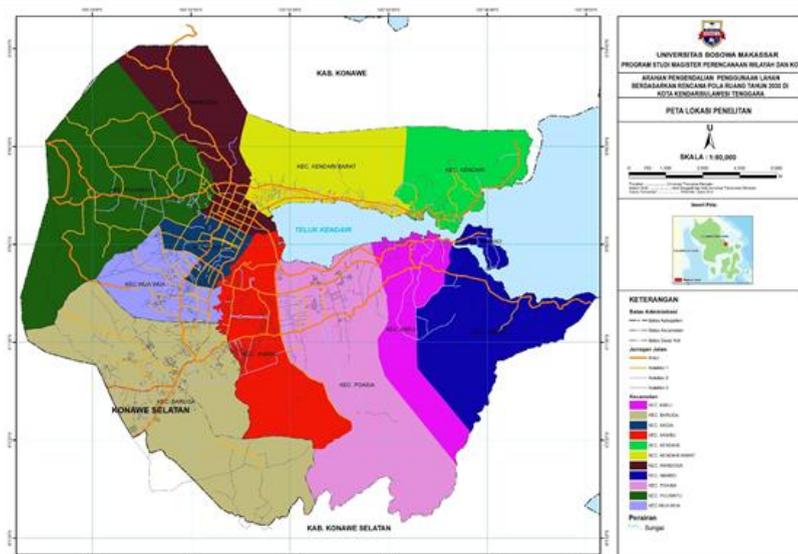
## **PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAN ARAHAN PENYEMPURNAAN RENCANA POLA RUANG DI KOTA KENDARI**

### **A. Gambaran Wilayah Studi**

#### **1. Kondisi Fisik Dasar**

Secara administrasi, Wilayah Kota Kendari berada di Provinsi Sulawesi Tenggara, Kota kendari terdiri dari sebelas kecamatan dengan Luas wilayah 267,37 Km<sup>2</sup>. Dengan batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Konawe;
- Sebelah timur berbatasan dengan Laut Kendari;
- Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Konawe Selatan;
- Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Konawe Selatan.



**Gambar 1** Peta Administrasi Kota Kendari

## 2. Topografi

Dilihat berdasarkan ketinggian wilayah Kota Kendari di atas permukaan laut, Kecamatan Mandonga merupakan wilayah tertinggi berada pada ketinggian 45 meter di atas permukaan laut. Selanjutnya wilayah Kecamatan Puuwatu dan Baruga masing-masing berada pada ketinggian 31 dan 29 meter di atas permukaan laut.

**Tabel 1** Tinggi Wilayah di Atas Permukaan Laut (DPL) menurut Kecamatan di Kota Kendari, 2019

No	Kecamatan	Ketinggian DPL (m)
1	Mandonga	45
2	Baruga	29
3	Puuwatu	31
4	Kadia	24
5	Wua-Wua	19
6	Poasia	18

7	Abeli	17
8	Kambu	20
9	Nambo	12
10	Kendari	14
11	Kendari Barat	22

*Sumber : BPS Kota Kendari, Kota Kendari dalam Angka, 2019*

### 3. Geologi

Secara umum, keadaan tanah (soil) Kota Kendari ini terdiri dari tanah liat bercampur pasir halus dan berbatu. Diperkirakan sebagai jenis aluvium berwarna coklat keputih-putihan dan ditutupi batuan pratersier terdiri dari batuan batu lempung bergelimer, batu pasir dan kwarsa. Di bagian pantai batuan pratersier tersebut ditutupi batuan terumbu gamping. Keadaan batuan yang demikian umumnya tidak meluas air atau kedap air.

Adapun persebaran dan jenis batuan yang terdapat di Kota Kendari adalah sebagai berikut:

1. Batu pasir Kuarsit, Serpih Hitam Batu Sabak, Batu Gamping dan Batu Lanau tersebut di Kecamatan Kendari dan Kecamatan Mandonga sebagian utara sampai perbatasan dengan Kecamatan Soropia, tepatnya di Kawasan Hutan Raya Murhum.
2. Endapan eluvium Pasir, lempung dan lumpur, tersebar dipesisir pantai Teluk Kendari dan disekitar sungai-sungai yang mengalir di Kota Kendari.
3. Batu Gamping Oral dan Batu Pasir yang tersebar di Pulau Bungkutoko, pesisir pantai Kelurahan Purirano dan Kelurahan Mata, serta Kecamatan Mandonga kearah Barat Laut, yang dibatasi Jalan R. Soeprapto

Jalan Imam Bonjol dan batas antara Kota Kendari dengan Kecamatan Sampara.

4. Konglomerat dan Batu Pasir, tersebar disepanjang kiri kanan jalan poros antara Kota Lama dengan Tugu Simpang tiga Mandonga, bagian tengah Kecamatan Mandonga dan Bagian Barat Kecamatan Baruga serta bagian tengah Kecamatan Poasia sampai kearah selatan, yaitu kawasan rencana kompleks perkantoran 1.000 Ha kearah pegunungan Nanga-Nanga.
5. Filit, Batu Sabak, Batu Pasir Malik Kuarsa Kalsiulit, Napai, Batu Lumpur dan Kalkarenit Lempung, tersebar di arah tenggara Kecamatan Poasia tepatnya Kelurahan Talia, Kelurahan Abeli, Kelurahan Anggalomelai, Kelurahan Tobimeita, Kelurahan Benuanirae dan Kelurahan Anggoeya.
6. Konglomerat Batu Pasir, Batu Lanau dan Batu Lempung, tersebar di Kecamatan Poasia bagian timur yaitu di Kelurahan Petoaha, Kelurahan Sambuli dan Kelurahan Nambo serta sebagian Kelurahan Tondonggeu.
7. Batu Gamping, Batu Pasir dan Batu Lempung, tersebar dibagian barat Kecamatan Mandonga sampai dengan batas Kota Kendari dengan Kecamatan Sampara dan Kecamatan Ranomeeto.

#### **4. Keadaan Tanah**

Secara umum, keadaan tanah (soil) Kota Kendari terdiri dari tanah liat bercampur pasir halus dan berbatu. Diperkirakan sebagai jenis aluvium berwarna coklat keputih-

putihan dan ditutupi batuan pratersier terdiri dari batuan batu lempung bergelimer, batu pasir dan kwarsa. Secara spesifik jenis tanah yang terdapat di Kota Kendari diklasifikasi kedalam tanah resina, gleisol eutrik, alluvial tionik, kambisol destrik, podsolik plintit dan mediteran holik. Sebagian besar wilayah Kota Kendari didominasi oleh jenis tanah Kambisol dan Gleysol.

## **5. Keadaan Iklim**

Sebagaimana daerah-daerah lain di Indonesia, Kota Kendari hanya mengenal dua musim yakni musim kemarau dan musim hujan. Keadaan musim sangat dipengaruhi oleh arus angin yang bertiup di atas wilayahnya. Menurut data yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Maritim Kendari tahun 2019 terjadi 165 hari hujan dengan curah hujan 3.030 mm<sup>3</sup>.

Suhu udara dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Perbedaan ketinggian dari permukaan laut, daerah pegunungan dan daerah pesisir mengakibatkan keadaan suhu yang sedikit beda untuk masing-masing tempat dalam suatu wilayah. Secara keseluruhan, wilayah Kota Kendari merupakan daerah bersuhu tropis.

Menurut data yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Maritim Kendari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, selama tahun 2019 suhu udara maksimum 35°C dan suhu udara minimum 21°C. Tekanan udara rata-rata 1.011,2 millibar dengan kelembaban udara rata-rata 85,3 persen. Rata-rata kecepatan angin tahun 2019 mencapai 2,4 knot.

## 6. Aspek Kependudukan

### 1) Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin

Penduduk Kota Kendari berdasarkan proyeksi penduduk tahun 2019 sebanyak 370.728 jiwa yang terdiri atas 187.233 jiwa penduduk laki-laki dan 183.495 jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan proyeksi jumlah penduduk tahun 2018, penduduk Kota Kendari mengalami pertumbuhan sebesar 3,16% dengan masing-masing persentase pertumbuhan penduduk laki-laki sebesar 3,22% dan penduduk perempuan sebesar 3,09%. Sementara itu besarnya angka rasio jenis kelamin tahun 2019 penduduk laki-laki terhadap penduduk perempuan sebesar 102 adapun rinciannya disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2 Jumlah Penduduk dan Rasio Jenis Kelamin menurut Kecamatan di Kota Kendari, 2019**

No	Kecamatan	Jenis Kelamin		Jumlah	Rasio
		Laki-Laki	Perempuan		
1	Mandongga	23.166	23.069	46.235	100,4
2	Baruga	12.445	12.317	24.762	101,0
3	Puuwatu	18.259	17.219	35.478	106,0
4	Kadia	24.998	25.177	50.175	99,3
5	Wua-Wua	15.884	15.321	31.205	103,7
6	Poasia	16.293	15.640	31.933	104,2
7	Abeli	8.982	8.545	17.527	105,1
8	Kambu	17.539	17.154	34.693	102,2
9	Nambo	5.696	5.465	11.161	104,2
10	Kendari	16.439	16.236	32.675	101,3
11	Kendari Barat	27.532	27.352	54.884	100,7
<b>Kota Kendari</b>		<b>187.233</b>	<b>183.495</b>	<b>370.728</b>	<b>102,0</b>

Sumber : BPS Kota Kendari, Kota Kendari dalam Angka, 2019

## 2) Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk di Kota Kendari tahun 2019 mencapai 1.364 jiwa/km<sup>2</sup>. Kepadatan Penduduk di 11 kecamatan cukup beragam dengan kepadatan penduduk tertinggi terletak di Kecamatan Kadia dengan kepadatan sebesar 7.743 jiwa/) dan terendah di Kecamatan Nambo sebesar 441 jiwa/). Persentase persebaran penduduk disetiap kecamatan tidak merata hal ini disebabkan beberapa faktor. Salah satu faktor yang lazimnya menjadi magnet untuk mendiami suatu tempat adalah kemudahan dalam mengakses fasilitas-fasilitas umum seperti kemudian transportasi dan pelayanan publik. Jumlah penduduk dan kepadatannya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

**Tabel 3 Kepadatan Penduduk Kota Kendari menurut Kecamatan, 2019**

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Km)	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk
1	Mandongga	21,74	46.235	2.126
2	Baruga	49,41	24.762	501
3	Puuwatu	43,51	35.478	815
4	Kadia	6,48	50.175	7.743
5	Wua-Wua	10,79	31.205	2.892
6	Poasia	42,91	31.933	744
7	Abeli	13,90	17.527	1.260
8	Kambu	22,10	34.693	1.569
9	Nambo	25,32	11.161	441
10	Kendari	14,48	32.675	2.256
11	Kendari Barat	21,12	54.884	2.598
<b>Kota Kendari</b>		<b>271,76</b>	<b>370.728</b>	<b>1.364</b>

Sumber : BPS Kota Kendari, Kota Kendari dalam Angka, 2019

### 3) Jumlah Penduduk Berdasarkan Kepemilikan Kartu Keluarga

Jumlah penduduk Kota Kendari berdasarkan kepemilikan kartu keluarga (KK) pada tahun 2019, kecamatan Kadia merupakan kecamatan yang paling banyak jumlah KK yaitu sebanyak 11.912 jiwa. Sedangkan Kecamatan Abeli merupakan Kecamatan yang paling sedikit jumlah KK nya yaitu sebanyak 6.788 jiwa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

**Tabel 4 Jumlah Penduduk berdasarkan Kecamatan dan Kepemilikan Kartu Keluarga (KK) di Kota Kendari, 2017-2019**

No	Kecamatan	2017	2018	2019
1	Mandongga	7.366	9.364	11.071
2	Baruga	5.754	6.333	7.693
3	Puuwatu	6.747	9.071	9.644
4	Kadia	6.955	12.159	11.912
5	Wua-Wua	5.948	8.267	8.588
6	Poasia	6.372	7.572	8.766
7	Abeli	5.163	6.668	6.788
8	Kambu	4.356	7.002	6.922
9	Nambo	-	-	-
10	Kendari	5.595	7.235	7.354
11	Kendari Barat	8.876	10.887	12.221
<b>Kota Kendari</b>		<b>63.132</b>	<b>84.558</b>	<b>90.959</b>

Sumber : BPS Kota Kendari, Kota Kendari dalam Angka, 2019

## **7. Kebijakan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Sulawesi Tenggara**

### **1) Kawasan Strategis Nasional (KSN)**

Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) penetapan Kawasan Strategis Nasional (KSN) kota kendari di tetapkan sebagai kawasan dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi yaitu kawasan pengembangan ekonomi terpadu (KAPET)

### **2) Kawasan Strategis Provinsi (KSP)**

Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRWP) Sulawesi Tenggara memuat penetapan Kawasan Strategis Provinsi (KSP) yang menjadi kewenangannya, sesuai dengan kriteria penetapan. Penetapan, Kawasan Strategis Provinsi (KSP) adalah wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh sangat penting dalam lingkup provinsi terhadap aspek pertahanan keamanan negara, lingkungan hidup, ekonomi, social. dan budaya, dan/atau pendayagunaan sumberdaya alam dan teknologi tinggi. Penetapan KSP Sulawesi Tenggara dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kepentingan, kriteria, dan arahan penanganan di masing-masing KSP yang ditetapkan.

Kota Kendari termasuk ke dalam Kawasan Strategis Provinsi dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi, yaitu kawasan yang diprioritaskan menjadi kawasan yang dapat mendorong perekonomian dan mengurangi ketimpangan perekonomian Sulawesi Tenggara.

### 3) Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Kendari

Rencana pengembangan sistem pusat kegiatan di Kota Kendari wilayah ditetapkan sebagai berikut :

- a) Pusat Pelayanan Kota (PPK), meliputi : (1) kawasan pusat pemerintahan Kota Kendari di Kecamatan Mandonga dan Kecamatan Kadia (2).kawasan Teluk Kendari merupakan Kawasan Pusat Bisnis, Pusat Kegiatan Pariwisata dan Kesehatan di Kecamatan Kambu, Kecamatan Poasia dan Kecamatan Mandonga; (3) kawasan pelabuhan dan industri di Kecamatan Abeli; (4) kawasan terminal regional Tipe A di Kecamatan Baruga; dan (5) kawasan Pendidikan Tinggi dan pusat pemerintahan Provinsi di Kecamatan Kambu dan Kecamatan Poasia.
- b) Sub Pusat Pelayanan Kota (Sub PPK), meliputi : 1. pusat pemerintahan skala kecamatan di masing-masing Kecamatan, meliputi Kecamatan Kadia, Kecamatan Wua-Wua, Kecamatan Baruga, Kecamatan Puuwatu, Kecamatan Mandonga, Kecamatan Kendari Barat, Kecamatan Kendari, Kecamatan Kambu, Kecamatan Poasia, dan Kecamatan Abeli; dan 2. pusat pelayanan kesehatan masyarakat, berupa Puskesmas dan Puskesmas Pembantu di sepuluh kecamatan, meliputi Kecamatan Kadia, Kecamatan Wua-Wua, Kecamatan Baruga, Kecamatan Puuwatu, Kecamatan Mandonga, Kecamatan Kendari Barat, Kecamatan Kendari, Kecamatan Kambu, Kecamatan Poasia, dan Kecamatan Abeli.

Rencana pola ruang kawasan lindung ditetapkan dengan luas keseluruhan kurang lebih 9.847 Ha, meliputi :

- a) kawasan hutan lindung;
- b) kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya;
- c) kawasan perlindungan setempat;
- d) Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota;
- e) kawasan suaka alam, kawasan pelestarian alam dan cagar budaya; dan
- f) kawasan rawan bencana alam.

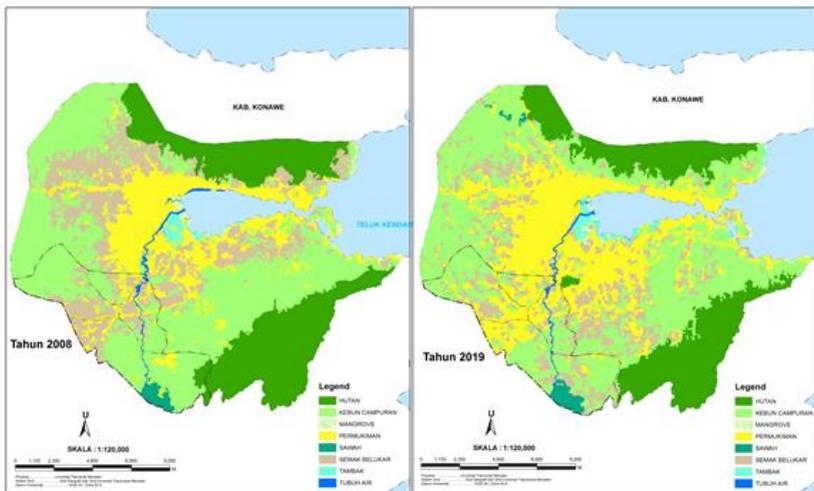
Sedangkan Rencana pola ruang kawasan budidaya ditetapkan meliputi :

- a) kawasan perumahan meliputi perumahan kepadatan tinggi, perumahan kepadatan sedang dan perumahan kepadatan rendah;
- b) kawasan perdagangan dan jasa;
- c) kawasan perkantoran;
- d) kawasan industri;
- e) kawasan pariwisata;
- f) kawasan ruang terbuka non hijau;
- g) kawasan ruang evakuasi bencana;
- h) kawasan peruntukan ruang bagi sektor informal; dan
- i) kawasan peruntukan lainnya

## **B. Identifikasi Pola Perubahan Penggunaan Lahan Kota Kendari Tahun 2008-2019**

Hasil interpretasi citra pada dasarnya merupakan penampakan dari penutupan lahan, Metode interpretasi secara visual digunakan dalam interpretasi citra Landsat

tahun 2008, tahun 2019, dan diperoleh kelas-kelas penggunaan lahan kemudian dilakukan verifikasi berdasarkan citra dari Google Earth dan cek lapangan (ground check). Uji akurasi hasil interpretasi citra tahun 2019 dengan pengambilan 90 titik sampel pengamatan di lapangan (Lampiran 1 dan 2) adalah sebesar 88% (very good agreement). Klasifikasi penggunaan lahan ini terdiri dari 8 kelas yang terdiri dari tubuh air, hutan, kebun campuran, mangrove, lahan terbangun, tambak, sawah, dan semak/belukar.



**Gambar 2 Penggunaan Lahan Kota Kendari Tahun 2008 dan 2019**

Berdasarkan hasil interpretasi citra yang dilakukan, struktur jenis penggunaan lahan tahun 2008 didominasi penggunaan lahan kebun campuran sebesar 10.801,22 Ha atau sekitar 39,87% dari luas wilayah Kota Kendari, selanjutnya berturut-turut penggunaan lahan: hutan 6.009,63 Ha (22,18%), semak belukar 5.008,82 Ha (18,49%), lahan terbangun 4.520,77 Ha (16,69%), Mangrove 246.39 Ha

(0,91%), tambak 204,97 Ha (0,76%), Sawah 185,98 Ha (0,69%), tubuh air 113,73 Ha (0,42%).

Sedangkan penggunaan lahan hasil interpertasi citra tahun 2019 di dominasi oleh penggunaan lahan kebun campuran sebesar 10.425,57 Ha atau sekitar 38.48% dari luas wilayah Kota Kendari, selanjutnya berturut-turut penggunaan lahan: hutan 4942.01 Ha (18.24%), semak belukar 3745.61 Ha (13.83%), lahan terbangun 7.163,31 Ha (26.44%), Mangrove 188.01 Ha (0.69%), tambak 279.14 Ha (0,76%), Sawah 257,95 Ha (0.95%), tubuh air 89.93 Ha (0.33%) Luasan dan sebaran spasial penggunaan lahan di tahun 2008 dan tahun 2019 di sajikan pada tabel 5

**Tabel 5 Penggunaan Lahan Kota Kendari  
Tahun 2008- Tahun 2019**

No	Penggunaan Lahan	Tahun 2008		Tahun 2019		Perubahan Tahun 2008 Ke 2019	
		Luas (Ha)	Prenstasi %	Luas (Ha)	Prenstasi %	Luas (Ha)	Prenstasi %
1	Hutan	6009.63	22.18%	4942.01	18.24%	-1067.62	-3.94%
2	Kebun Campuran	10801.22	39.87%	10425.57	38.48%	-375.65	-1.39%
3	Mangrove	246.39	0.91%	188.01	0.69%	-58.39	-0.22%
4	Permukiman	4520.77	16.69%	7163.31	26.44%	+2642.54	+9.75%
5	Sawah	185.98	0.69%	257.95	0.95%	+71.97	+0.27%
6	Semak Belukar	5008.82	18.49%	3745.61	13.83%	-1263.21	-4.66%
7	Tambak	204.97	0.76%	279.14	1.03%	+74.17	+0.27%
8	Tubuh Air	113.73	0.42%	89.93	0.33%	-23.80	-0.09%
	<b>Jumlah</b>	<b>27091.52</b>	<b>100.00%</b>	<b>27091.52</b>	<b>100.00%</b>		

Sumber : Hasil Interpertasi Dan Analsis

Berdasarkan Tabel 10, jenis penggunaan lahan yang mengalami penambahan luasan penggunaan lahan pada periode tahun 2008-2019 terjadi pada permukiman sebesar 2.642,54 Ha (9.75%) Jenis penggunaan lahan yang mengalami penambahan luasan terbesar adalah tambak dengan luas 74,17 Ha (0.27%) dan sawah 71,97 Ha (0.27%). Di sisi lain terjadi pengurangan luasan jenis penggunaan lahan terjadi pada semak belukar sebesar 1263.21 Ha (4.66%), Hutan dengan luas 1.067,62 Ha (3.94%), kebun campuran 375,65 Ha (1.39%) dan Mangrove 58.39 Ha (0.22%).penambahan luasan lahan terbangun pada periode tahun 2008-2019 lebih disebabkan karena Kota Kendari merupakan ibu kota provinsi yang menjadi pusat pemerintahan dan perekonomian, sehingga banyak dibangun prasarana dan sarana pendukung pemerintahan.

Berdasarkan fenomena perubahan penggunaan lahan di atas, pernyataan Rustiadi (2001) bahwa proses alih fungsi lahan dapat dipandang merupakan suatu bentuk konsekuensi logis dari adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang. Dengan demikian, seiring pertumbuhan yang terus berkembang serta perubahan struktur social ekonomi masyarakat adanya Kota kendari sebagai Ibukota Provinsi yang orientasi kebijakan pengembangan wilayah dapat menjadi pemicu perubahan penggunaan lahan. Pola perubahan penggunaan lahan tahun 2008-2019 di Kota Kendari ditunjukkan oleh matriks perubahan penggunaan lahan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6 Matriks Perubahan Penggunaan Lahan  
Tahun 2008-2019**

		Penggunaan Lahan tahun 2019									
Penggunaan Lahan tahun 2008		H	KC	M	P	S	SB	T	TA	Jml	
	H	4692.43	1063.55	-	79.38	-	174.27	-	-	-	6009.63
	KC	203.84	7459.90	0.58	1172.89	53.87	1896.99	6.04	7.11	10801.22	
	M	-	7.55	119.75	16.53	-	17.32	83.41	1.83	246.39	
	P	1.93	272.69	13.36	3827.69	23.28	303.33	70.23	8.26	4520.77	
	S	-	0.96	-	-	177.86	7.16	-	-	185.98	
	SB	43.81	1609.84	7.33	2026.40	2.08	1312.76	1.67	4.93	5008.82	
	T	-	4.37	46.99	18.36	-	24.18	111.02	0.05	204.97	
	TA		6.71		22.05	0.86	9.59	6.76	67.75	113.73	
	Jml	4942.01	10425.57	188.01	7163.31	257.95	3745.61	279.14	89.93	27091.52	

Sumber: Hasil Analisis

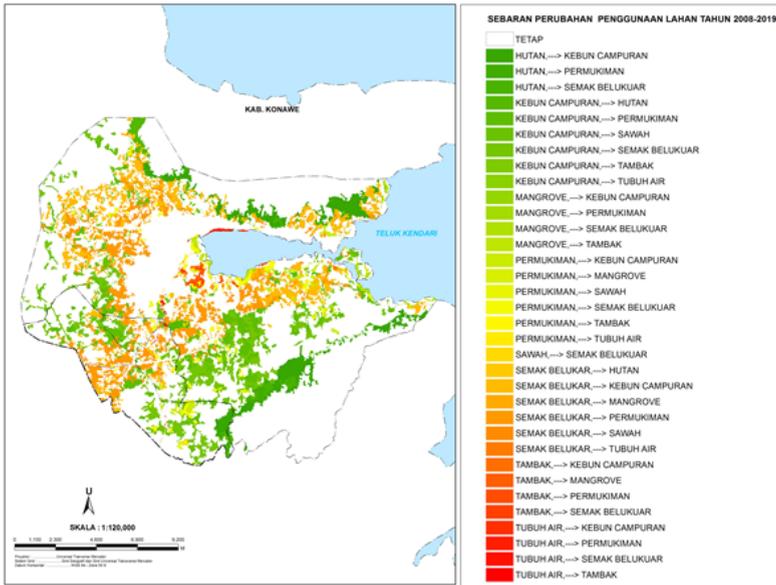
**Keterangan:**

H= Hutan, KC= Kebun Campuran, M=Mangrove, P= Permukiman,  
S=Sawah, SB = Semak Belukar, T= Tambak, TA= Tubuh Air

Pola perubahan jenis penggunaan lahan pada rentang waktu antara tahun 2008 sampai dengan tahun 2019 terutama terjadi pada penggunaan hutan kebun campuran, non terbangun-lahan terbangun, dan semak/belukar-perkebunan. Berdasarkan tabel di atas, pengurangan luas jenis penggunaan lahan hutan ke penggunaan lahan kebun campuran sebesar 1.063,5 Ha. Pola perubahan penggunaan lahan hutan ke kebun campuran hampir terjadi di seluruh kecamatan yang ada di Kota Kendari. Pola perubahan penggunaan lahan non terbangun menjadi lahan terbangun terutama diperoleh dari penggunaan hampir seluruh penggunaan lahan.

Perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbangun pada periode tahun 2008-2019 didominasi oleh pola perubahan penggunaan kebun campuran ke lahan

terbangun dan semak belukar ke lahan terbangun. Pola perubahan penggunaan semak belukar ke lahan terbangun seluas 303,33 Ha terjadi di diseluruh Kota Kendari.



**Gambar 3 Sebaran Perubahan Penggunaan Lahan Kota Kendari Tahun 2008 Dan 2019**

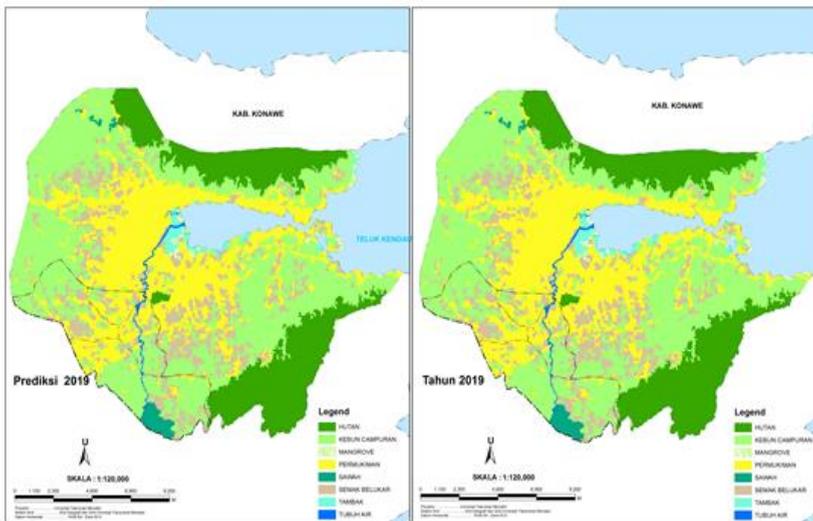
### **C. Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Kota Kendari Tahun 2030 Dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kendari Tahun 2010-2030**

#### **1. Prediksi perubahan penggunaan lahan Kota Kendari tahun 2030 dengan rencana tata ruang wilayah Kota Kendari tahun 2010-2030**

Simulasi perubahan penggunaan lahan dilakukan untuk memprediksi perubahan penggunaan lahan tahun 2030 berdasarkan kecenderungan perubahan penggunaan lahan tahun 2008-2019 berdasar matriks probabilitas dan matriks transisis areanya. Peta penggunaan lahan tahun 2019

digunakan sebagai tahun dasar pendugaan dengan jumlah iterasi sebanyak 12 kali. Jumlah iterasi sebanyak 12 kali ini mengasumsikan bahwa satu iterasi mewakili perubahan satu tahun.

Gambar 4 merupakan hasil simulasi prediksi perubahan penggunaan lahan tahun 2019 dengan menggunakan peta dasar tahun 2008 dengan jumlah iterasi sebanyak 11. Hasil peta prediksi penggunaan lahan tahun 2019 kemudian dibandingkan dengan peta penggunaan lahan aktual tahun 2019. Dari simulasi yang dilakukan, diperoleh ketepatan hasil prediksi berupa nilai kappa sebesar 85,89%. Semakin tinggi nilai kappa maka semakin tinggi pula tingkat ketepatan penggunaan lahan hasil simulasi terhadap penggunaan lahan aktual. Nilai akurasi yang tinggi mengijinkan untuk dilakukan analisis selanjutnya.



Gambar 4 (a) prediksi 2019 (b) Penggunaan lahan aktual 2019

Simulasi perubahan penggunaan lahan dilakukan untuk memprediksi perubahan penggunaan lahan tahun 2030 berdasarkan kecenderungan perubahan penggunaan lahan tahun 2008-2019. Input yang dibutuhkan adalah peta penggunaan lahan tahun 2019 yang sudah dirubah ke format raster dengan *cell size* 30 sesuai dengan resolusi data yang dibuat dari citra *Landsat* 30x30 meter, matriks transisi perubahan (*transitional probability/area matrix*) dan *moving filter*. *Moving filter* yang digunakan merupakan default dalam perangkat lunak *Idrisi 17.0 The Selva Edition* dengan ukuran 5x5, yakni satu *grid* penggunaan lahan akan ditentukan perubahannya oleh 24 *grid* penggunaan lahan tetangganya.

Matriks transisi perubahan terdiri atas dua tipe yaitu perubahan dalam bentuk jumlah *grid* dari masing-masing tipe perubahan penggunaan lahan (area) dan matriks perubahan dalam bentuk proporsi (peluang) *grid* perubahan suatu tipe penggunaan dengan jumlah *grid* penggunaan lahan tersebut pada tahun awal (tahun 2008) dengan jumlah iterasi sebanyak 11. Matriks probabilitas dan matriks transisi area perubahan penggunaan lahan tahun 2030 tersaji pada Tabel 12 dan Tabel 7.

**Tabel 7 Matriks Transisi Area Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2030**

Penggunaan Lahan Tahun -1	Perubahan Pada t-2 (11 Tahun)							
	H	KC	M	P	S	SB	T	TA
H	35753	14529	0	1718	0	2389	0	0
KC	2943	67959	6	16978	776	27036	83	104
M	0	68	843	161	0	162	803	19
P	73	8866	413	57541	758	9868	2293	296
S	0	59	0	0	2326	476	0	0
SB	360	14262	60	17673	17	9224	14	43
T	0	77	846	325	0	426	1424	2
TA	0	84	0	230	10	102	73	500

**Keterangan:**

H= Hutan, KC= Kebun Campuran, M=Mangrove, P= Permukiman, S=Sawah. SB = Semak Belukar. T= Tambak. TA= Tubuh Air

Semakin tinggi nilai diagonal yang ditunjukkan pada matriks probabilitas maka diperkirakan peluang perubahan penggunaan lahan yang mungkin terjadi semakin rendah atau tidak mudah berubah menjadi penggunaan lahan lainnya, namun jika semakin rendah nilainya maka peluang perubahan akan semakin besar. Selain itu, nilai 0 juga menunjukkan bahwa tidak ada peluang berubahnya suatu penggunaan lahan ke penggunaan lahan lainnya.

**Tabel 8 Matriks Probabilitas Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2030**

Penggunaan Lahan Tahun -1	Perubahan Pada t-2 (11 Tahun)							
	H	KC	M	P	S	SB	T	TA
H	0.6574	0.2671	0	0.0316	0	0.0439	0	0
KC	0.0254	0.5864	0.0001	0.1465	0.0067	0.2333	0.0007	0.0009
M	0	0.0329	0.4099	0.0785	0	0.0789	0.3906	0.0093
P	0.0009	0.1107	0.0052	0.7183	0.0095	0.1232	0.0286	0.0037
S	0	0.0208	0	0	0.8129	0.1663	0	0
SB	0.0087	0.3424	0.0014	0.4243	0.0004	0.2214	0.0003	0.001
T	0	0.0248	0.2731	0.1048	0	0.1373	0.4595	0.0005
TA	0	0.0841	0	0.23	0.0097	0.1024	0.0734	0.5004
	0.6924	1.4692	0.6897	1.734	0.8392	1.1067	0.9531	0.5158

**Keterangan:**

H= Hutan, KC= Kebun Campuran, M=Mangrove, P= Permukiman,  
S=Sawah, SB = Semak Belukar, T= Tambak, TA= Tubuh Air

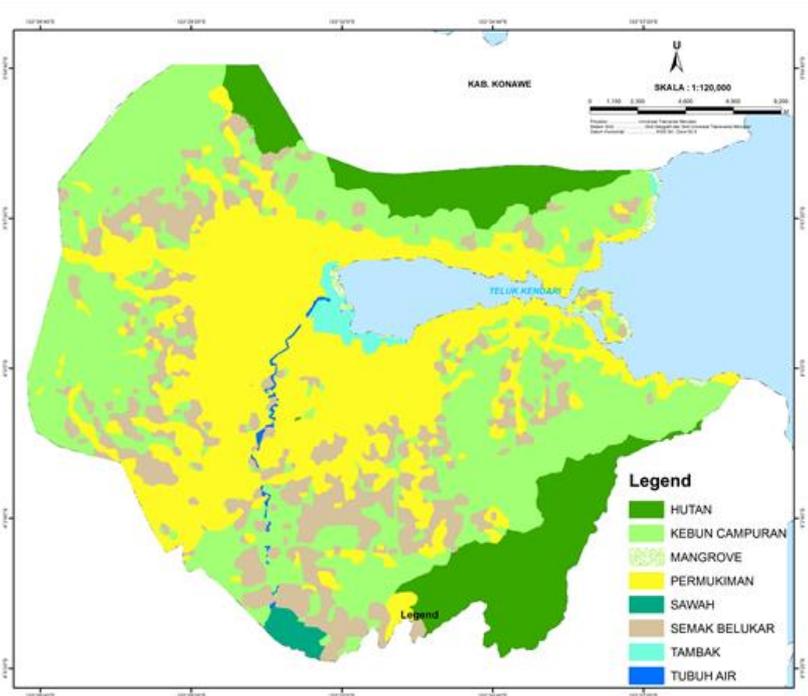
Berdasarkan nilai probabilitas, kemungkinan penambahan luas penggunaan lahan permukiman sebesar 36.30%. Sedangkan penggunaan lahan lainnya kemungkinan mengalami penurunan luasan.

Prediksi perubahan penggunaan lahan tahun 2030 belum mempertimbangkan faktor intervensi kebijakan di dalamnya (*business as usual*), artinya belum ada campur tangan pemerintah dalam upaya mengendalikan penggunaan lahan. Berdasarkan hasil prediksi penggunaan lahan untuk tahun 2030, diperoleh luasan penggunaan lahan terbesar masih didominasi oleh kebun campuran sebesar 33.70% (Gambar 9), meskipun setiap tahunnya mengalami penurunan. Penggunaan lahan lainnya secara berturut-turut adalah hutan 13.18%, tambak 0.95%, sawah 0.70%, kebun mangrove 0.42%, kebun campuran 36.30%. Hasil prediksi penggunaan lahan pada tahun tahun 2019-2030 disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9 Prediksi Penggunaan Lahan Wilayah  
Kota Kendari Tahun 2030**

Penggunaan Lahan	Tahun 2019		Tahun 2030		Perubahan Tahun 2019 Ke 2030	
	Luas (Ha)	Prenstasi %	Luas (Ha)	Prenstasi %	Luas (Ha)	Prenstasi %
Hutan	4942.01	18.24%	3570.42	13.18%	-1371.59	-5.06%
Kebun Campuran	10425.57	38.48%	9832.99	36.30%	-592.58	-2.19%
Mangrove	188.01	0.69%	112.63	0.42%	-75.38	-0.28%
Permukiman	7163.31	26.44%	9130.49	33.70%	+1967.18	+7.26%
Sawah	257.95	0.95%	190.21	0.70%	-67.74	-0.25%
Semak Belukar	3745.61	13.83%	3926.64	14.49%	+181.03	+0.67%
Tambak	279.14	1.03%	257.92	0.95%	-21.22	-0.08%
Tubuh Air	89.93	0.33%	69.73	0.26%	-20.20	-0.07%
<b>Jumlah</b>	<b>27091.52</b>	<b>100.00%</b>	<b>27091.52</b>	<b>100.00%</b>		

Sumber: Hasil Analisi



**Gambar 5 Prediksi Penggunaan Lahan Tahun 2030**

Jenis penggunaan lahan yang diprediksi mengalami kenaikan luasan yang cukup signifikan dibanding luasan lahan sebelumnya dari tahun 2019-2030 di wilayah Kota

Kendari adalah lahan terbangun sebesar 33,70%, semak/belukar 14,49%. Sementara itu, penggunaan lahan yang diprediksi mengalami penurunan terbesar pada tahun 2030 adalah kebun campuran sebesar 36,30%, hutan 13,18%, dan tambak 0,95%.

Kenaikan luas lahan terbangun akan selalu diikuti oleh penurunan kebun campuran, sedangkan kenaikan luas semak/belukar akan selalu diikuti oleh penurunan lahan hutan.

## 2. Ketidakselarasan Pemanfaatan Lahan RTRW Kota Kendari

Berdasarkan hasil analisis overlapping peta penggunaan lahan tahun 2019 dengan peta RTRW diperoleh hasil bahwa 783,89 ha (2,89%) penggunaan lahan di Kota Kendari tidak selaras (inkonsisten) terhadap arahan RTRW. Hasil analisis keselarasan RTRW 2010-2030 dengan penggunaan lahan aktual tahun 2019 disajikan pada Tabel 10 dan Tabel 11.

**Tabel 10. Matriks Keselarasan RTRW Kota Kendari Tahun 2010-2030 Dengan Penggunaan Lahan Actual Tahun 2019.**

RTRW 2010-2030	Penggunaan Lahan Eksisting Tahun 2019								
	Hutan	Kebun Campuran	Mangrove	Permukiman	Sawah	Semak Belukar	Tambak	Tubuh Air	Jumlah
Hutan	1817.61	39.71		7.83		0.94			1866.09
Industri	319.81	1442.70	2.56	167.97		123.46	4.74		2061.24
Kebun Raya	32.70	38.01		10.02		24.01			104.73
Parwisata	64.57	1686.93	3.03	116.59	0.14	213.54	6.86	0.14	2091.81
Permukiman	167.08	4973.21	82.97	6536.29	4.11	2807.46	121.75	2.63	14695.49
Pertanian		773.76		20.10	236.91	165.16		1.04	1196.98
Resapan Air	312.48	643.70		31.95	12.73	129.96			1130.82
RTH Kota	211.40	227.82	44.76	124.44		133.43	120.56	6.39	868.81
Sempadan Pantai dan Sungai	8.66	62.77	51.54	121.93	2.98	62.61	23.56	79.68	413.73
Taman Hutan Rakyat	1997.97	531.06		15.62		82.97			2627.62

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel 11. Potensi Masalah RTRW dengan penggunaan Lahan Aktual tahun 2019**

Potensi Masalah Tata ruang tahun 2030	Luas (Ha)	%
Hutan----> Kebun Campuran	39.71	0.15%
Hutan----> Permukiman	7.83	0.03%
Hutan----> Semak Belukar	0.94	0.00%
Kawasan Resapan Air--> Permukiman	31.95	0.12%
Kawasan RTH Kota--> Permukiman	124.44	0.46%
Kawasan RTH Kota--> Tubuh air	6.39	0.02%
Kawasan RTH Kota--> Tambak	120.56	0.45%
Kawasan Sempadan Pantai dan Sungai--> Permukiman	121.93	0.45%
Kawasan Sempadan Pantai dan Sungai--> Tubuh Air	79.68	0.29%
Kawasan Hutan Rakyat--> Permukiman	15.62	0.06%
Kawasan Kebun Raya--> Permukiman	10.02	0.04%
Kawasan Perumahan --> Mangrove	82.97	0.31%
Kawasan Perumahan --> Tambak	121.75	0.45%
Kawasan Pertanian--> Permukiman	20.10	0.07%
	783.89	2.89%

Dari hasil analisis keselarasan RTRW dengan penggunaan lahan aktual tahun 2019 diketahui bahwa pada tahun 2019 terdapat ketidak selarasan arahan penataan ruang dengan kondisi eksisting sebesar 783,89 ha atau 2.89% dari total luas Kota Kendari. Ketidak selarasan tata ruang tersebut meliputi penggunaan lahan non hutan seperti kebun campuran, permukiman, semak belukar yang terdapat di lokasi kawasan hutan, Kota kendari tidak mampu mewujudkan areal hutan seluas alokasi ruang yang sudah direncanakan dalam RTRW.

Masalah penataan ruang berikutnya yang diakibatkan oleh ketidakselarasan RTRW dengan penggunaan lahan tahun 2019 adalah dimanfaatkannya kawasan RTH kota untuk pengembangan permukiman sebesar 124.44 ha atau

0.46% dari total luas Kota Kendari. Hal ini menunjukkan bahwa perlindungan kawasan RTR kota tidak cukup berhasil sehingga kawasan yang dialokasikan sebagai RTH Kota digunakan sebagai kawasan permukiman dan akan mengurangi luas kawasan RTH yang sudah di rencanakan.

Berdasarkan hasil analisis *overlapping* peta penggunaan lahan tahun 2030 dengan peta RTRW diperoleh hasil bahwa 1017.91 ha (3,76%) penggunaan lahan di Kota Kendari tidak selaras (inkonsisten) terhadap arahan RTRW. Hasil analisis keselarasan RTRW 2010-2030 dengan penggunaan lahan hasil prediksi marcov pada tahun 2030 disajikan pada Tabel 12 dan Tabel 12.

**Tabel 12. Matriks keselarasan RTRW Kota Kendari Tahun 2010-2030 dengan penggunaan lahan actual tahun 2019.**

RTRW 2010-2030	Prediksi Penggunaan Lahan Tahun 2030								
	Hutan	Kebun Campuran	Mangrove	Permukiman	Sawah	Semak Belukar	Tambak	Tubuh Air	Jumlah
Kawasan Hutan Lindung	1688.55	139.60		23.18		14.87			1866.21
Kawasan Industri	111.21	1580.74	0.00	219.13		150.41			2061.49
Kawasan Kebun Raya	2.14	51.94		17.79		32.85			104.73
Kawasan Pariwisata	12.06	1690.06	3.88	169.68		218.84	1.71	0.04	2096.26
Kawasan Perumahan & LI	11.33	3671.40	33.37	8138.14	1.44	2725.07	117.62	1.88	14700.24
Kawasan Pertanian		760.98		13.36	174.19	247.56		0.92	1197.02
Kawasan Resapan Air	119.85	650.21		142.85	10.46	207.44			1130.82
Kawasan RTH Kota	145.28	231.39	27.16	198.95		151.36	110.35	4.65	869.13
Kawasan Sempadan Pantai dan Sungai	8.14	50.31	48.22	170.21	3.45	46.99	28.24	62.24	417.81
Kawasan Hutan Rakyat	1462.99	999.20		35.74		129.69			2627.62

**Tabel 13. Potensi Masalah Penataan Ruang di Kota Kendari Tahun 2030**

<b>Potensi Masalah Tata ruang tahun 2030</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>Presentasi %</b>
Hutan----> Kebun Campuran	139.60	0.52%
Hutan----> Permukiman	23.18	0.09%
Hutan----> Semak Belukar	14.87	0.05%
Kawasan Resapan Air---> Permukiman	142.85	0.53%
Kawasan RTH Kota---> Permukiman	198.95	0.73%
Kawasan RTH Kota---> Tambak	110.35	0.41%
Kawasan Sempadan Pantai dan Sungai---> Permukiman	170.21	0.63%
Kawasan Hutan Rakyat---> Permukiman	35.74	0.13%
Kawasan Kebun Raya---> Permukiman	17.79	0.07%
Kawasan Perumahan ---> Mangrove	33.37	0.12%
Kawasan Perumahan ---> Tambak	117.62	0.43%
Kawasan Pertanian---> Permukiman	13.36	0.05%
<b>Jumah</b>	<b>1017.91</b>	<b>3.76%</b>

Sumber: Hasil Analisis

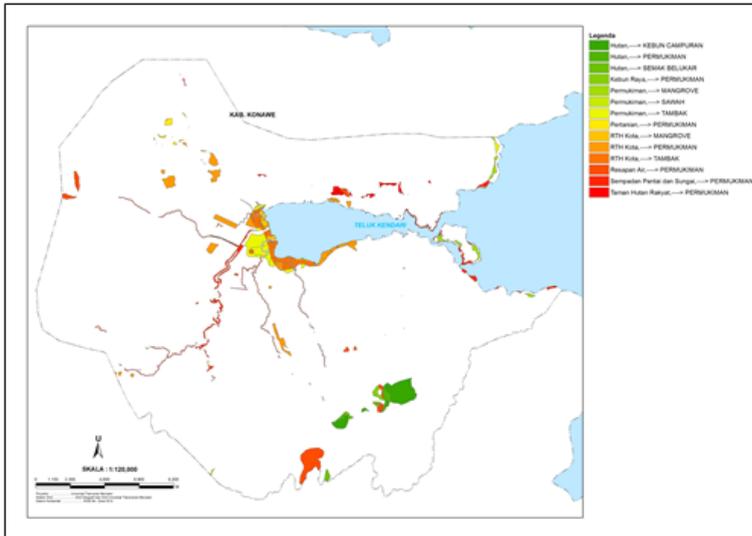
Tabel 12 dan Tabel 13 menjelaskan dari hasil prediksi Markov terdapat 1017.91 ha atau 3.76% ketidakselarasan RTRW dengan prediksi penggunaan lahan tahun 2030 yang berpotensi menjadi permasalahan tata ruang di Kota Kendari pada tahun 2030. Adapun potensi masalah tersebut meliputi potensi konflik penguasaan lahan di kawasan hutan karena teridentifikasinya penggunaan lahan non hutan pada kawasan hutan. Penggunaan lahan non hutan tersebut berupa kebun campuran (0.52%), lahan terbangun (0.09%) dan semak belukar (0.05%),.

Hal tersebut melanggar peraturan tata ruang mengenai kawasan hutan, dimana kawasan hutan merupakan suatu wilayah tertentu yang ditunjuk dan/atau ditetapkan oleh pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai

hutan tetap yang terdiri dari hutan konservasi, hutan lindung, hutan produksi terbatas, dan hutan produksi tetap.

Oleh sebab itu, pada tahun 2030 terdapat potensi kehilangan fungsi hutan yang terdiri dari berkurangnya kawasan hutan lindung sebesar 177.65 ha atau 0,66 % serta berkurangnya kawasan hutan rakyat sebesar 35.74 ha atau 0,13% dan kawasan resapan air sebesar 142.85 ha atau 0,53%. Kondisi ini mengancam fungsi hutan sebagai kawasan lindung dan sebagai daerah resapan air yang menaungi dan melindungi wilayah-wilayah di yang relative rendah. Akibatnya dapat meningkatkan peluang terjadinya bencana banjir saat musim hujan.

Selain kawasan hutan, potensi masalah tata ruang di Kota Kendari pada tahun 2030 adalah ketidakselarasan pada kawasan RTH Kota yang dalam penggunaan lahannya diduga akan terkonversi menjadi lahan terbangun sebesar 198.95 ha atau 0,73% dari total luas Kota Kendari. Hal ini menunjukkan bahwa Kota kendari berpotensi kehilangan Runag terbuka hijau sebesar 23% dari alokasi yang ditetapkan dalam RTRW. Adapun sebaran spasial dari potensi permasalahan di Kota Kendari tahun 2030 dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6 Sebaran Potensi Masalah Penataan Ruang di Kota Kendari tahun 2030**

#### **D. Arahannya Penggunaan Lahan Untuk Penyempurnaan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kendari Tahun 2010-2030**

Berdasarkan hasil Force Field Analysis (FFA) dibuat dengan tujuan arahan penggunaan lahan terhadap RTRW Kota Kendari, dengan menentukan faktor penghambat (H) dan faktor pendukung (D) pada setiap variabel. Faktor penghambat dan faktor pendukung diukur menggunakan skor dalam skala penilaian 1 sampai 5. Jika jumlah skor telah didapatkan, maka hitung nilai resultan keseluruhan. Nilai resultan menentukan posisi strategis dari organisasi. Nilai resultan diperoleh dengan cara menghitung selisih antara faktor pendukung dengan faktor penghambat. Adapun faktor penghambat dan faktor pendukung pada arahan penggunaan lahan Kota Kendari dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 14. Varibal Pendorong dan Penghambat  
Penggunaan Lahan**

<b>No</b>	<b>Variabel Pendorong</b>	<b>Kekuatan</b>	<b>Tingkat Kendali</b>	<b>Kekuatan Relatif</b>	<b>Asumsi Kekuatan di luar kendali</b>
1	Pertumbuhan Jumlah Penduduk	5	5	5	Masyarakat dari dalam daluar kota
2	Dukungan Kebijakan Pemerintah	4,5	3,5	4	Pemerintah
3	Ekonomi Masyarakat	4	3	3	Masyarakat
4	Sosial Budaya Masyarakat	4	3	3	Masyarakat
5	Fisik Wilayah	3,5	3	2	Pemerintah
<b>No.</b>	<b>Variabel Penghambat</b>	<b>Dampak Kekuatan</b>	<b>Tingkat Tingkat Kemudahan</b>	<b>Kekuatan Relatif</b>	<b>Asumsi Kekuatan di luar kendali</b>
1	Kurangnya pengendalian laju penduduk	5	4	3	Masyarakat dari dalam diluar kota
2	Pengandalain, Pengawasan penertiban	4,5	3	3,5	Pemerintah
3	Keterbatas lahan	3,5	3	3	Masyarakat
4	Katidaktahuan masyarakat terhadap RTRW	4	3	3	Masyarakat

**Tabel 15. Kekuatan kunci *Force Field Analysis***

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	D1	5		3		5	75	1
2	D2	4		2		4	32	2
3	D3	3		2		3	18	3
4	D4	3		2		3	18	3
5	D5	2		2		3	12	4
6	H1		3	3	4		36	1
7	H2		3	2	3,5		21	2
8	H3		3	2	3		18	3
9	H4		3	2	3		18	3

Keterangan:

- a : nomor
- b : faktor pendorong (D) dan penghambat (H)
- c : kekuatan relatif pendorong
- d : kekuatan relatif penghambat
- e : keterkaitan
- f : kekuatan kemudahan penyelesaian
- g : kekuatan tingkat kendali
- h : tingkat kekuatan final
- i : prioritas

Berdasarkan tabel, *Force Field Analysis* yang dibuat memiliki tujuan untuk arahan penggunaan lahan terhadap penyempurnaan RTRW Kota Kendari, terdapat faktor yang sangat mempengaruhi perubahan penggunaan lahan kota kendari adalah laju pertumbuhan penduduk Setelah dilakukan perhitungan dari jumlah faktor pendorong maka diperoleh nilai 75 sedangkan faktor penghambat di peroleh nilai 36. Hal ini dapat dijadikan bahan acuan oleh pemerintah daerah baik dalam perencanaan pola ruang maupun rencana detail tata ruang di Kota kendari agar tidak terjadi perkembangan penggunaan lahan pada kawasan

yang bukan peruntukannya. Adapun arahnya di rinci sebagai berikut:

- a. Dalam penyusunan rencana tata ruang wilayah kota kendari kedepan, kawasan hutan yang telah terkonversi menjadi lahan terbangun dan lahan yang sudah merupakan lahan terbangun supaya dalam penyempurnaan RTRW kedepan tidak dialokasikan untuk lahan terbangun
- b. Memperketat izin mendirikan bangunan dengan tujuan untuk mengurangi pelanggaran pada setiap alokasi ruang terutama pada kawasan lindung .
- c. Kebijakan disinsentif yang diberlakukan terhadap penggunaan RTH Kota yang sudah terkonversi menjadi lahan terbangun dapat berupa penyediaan infrastruktur secara terbatas pada RTH yang berubah menjadi lahan terbangun, seperti tidak disediakan prasarana air bersih dan jaringan listrik. Dengan demikian, diharapkan luasan perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbangun pada alokasi lahan RTH Kota tidak bertambah karena tidak tersedianya infrastruktur yang memadai

# BAB V

## PENUTUP

### A. Simpulan

1. Perubahan penggunaan lahan di Kota Kendari pada periode 2008-2019 didominasi oleh bertambahnya lahan terbangun, tambak dan sawah. Pertambahan ini diikuti dengan berkurangnya luasan hutan, kebun campuran, mangrove dan semak belukar.
2. Prediksi penggunaan lahan ke tahun 2030 menunjukkan lahan terbangun sebesar 33,70%, semak/belukar 14,49%. Sementara itu, penggunaan lahan yang diprediksi mengalami penurunan terbesar pada tahun 2030 adalah kebun campuran sebesar 36,30%, hutan 13,18%, dan tambak 0,95%. Kenaikan luas lahan terbangun akan selalu diikuti oleh penurunan kebun campuran, sedangkan kenaikan luas semak/belukar akan selalu diikuti oleh penurunan lahan hutan.
3. Ketidakselarasan penggunaan lahan pada tahun 2019 adalah 783,89 ha (2,89%) dari total luas wilayah dan pada akhir periode peruntukan RTRW tahun 2030 meningkat menjadi 1017,91 ha (3,76%) dengan ketidakselarasan penggunaan lahan terbesar terjadi di kawasan hutan.
4. Memperketat ijin mendirikan bangunan dengan tujuan untuk mengurangi pelanggaran pada setiap

alokasi ruang terutama pada kawasan lindung . serta Kebijakan disinsentif yang diberlakukan terhadap penggunaan RTH Kota yang sudah terkonversi menjadi lahan terbangun dapat berupa penyediaan infrastruktur secara terbatas pada RTH yang berubah menjadi lahan terbangun, seperti tidak disediakannya prasarana air bersih dan jaringan listrik. Dengan demikian, diharapkan luasan perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbangun pada alokasi lahan RTH Kota tidak bertambah karena tidak tersedianya infrastruktur yang memadai.

## **B. Saran**

Dari hasil penelitian, diketahui telah terjadi ketidakselarasan RTRW dengan penggunaan lahan aktual tahun 2019 dan penggunaan lahan prediksi tahun 2030 yang berpotensi menjadi masalah penataan ruang di Kota Kendari. Oleh karena itu fungsi Rencana Tata Ruang Wilayah sebagai instrumen Perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian ruang harus dioptimumkan agar penggunaan lahan aktual sejalan dengan RTRW.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal. 2016. *Metode Penelitian Kualitatif: Sebuah Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif Dalam Berbagai Disiplin Ilmu*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada
- Arsyad S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air Jilid Kedua (Cetakan Kedua)*. Bogor (ID): IPB Pres.
- Aronoff S. 1989. *Geographic Information System a Management Perspective*. Ottawa (US): WDL Publication.
- Baja S. 2012. *Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah*. Yogyakarta (ID): ANDI.
- Barus B dan Wiradisastra. 2000. *Sistem Informasi Geografi Sarana Manajemen Sumberdaya. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor.*
- Chen F, Hu Y, Peng X, Wang L. 2010. *Simulation of land use/cover change based on the CLUE-S model. 18th International Conference on Geoinformatic: GIScience in Change; 18-20 Juni 2010; Beijing, China. Beijing (CN): Peking University. pp. 1-5.*
- Djakapermana, R.D. 2010. *Pengembangan Wilayah Melalui Pendekatan Kesisteman*. Bogor: IPB Press.
- Eastman JR. 2012. *IDRISI selva manual and tutorial manual version 17*. Worcester [US]: Clark University.

- Munibah K, Sitorus SRP, Rustiadi E, Gandasasmita K, Hartrisari. 2010. "*Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Erosi di DAS Cidanau, Banten*. Jurnal Tanah dan Iklim. 32:55-69. Kementerian Pertanian
- Prahasta E. 2002. Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografi. Bandung [ID]: Informatika Bandung.
- Kim, Ilkwon, G.Y. Jeong, S.J. Park, and J. Tenhunen. 2011. Predicted land use change in the Soyang River Basin, South Korea. Terreco Science Conference. October 2-7, 2011, Karlsruhe Institute of Technology, Garmish-Pasrtenkirchen, Germany.
- Jensen JR. 1996. Introductory digital image processing: A remote sensing perspective. 2nd Edition. New Jersey [US]: Prentice Hall
- Ridwan F. 2014. Permodelan Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan *Artificial Neural Network dan Logistic Regression* (Studi Kasus: DAS Citarum Jawa Barat). [skripsi] Program Studi: Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor.
- Rustiadi E, Saefulhakim S, dan Panuju DR. 2011. Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Jakarta [ID]: Crestpen Press dan Yayasan Pustaka Obor.
- Tobler, Waldo. 1987. "Measuring Spatial Resolution", Proceedings, Land Resources Information Systems Conference, Beijing, pp. 12-16.
- Trisasonko BH, Panuju DR, Iman LS, Harimurti, Ramly AF, Anjani V, Subroto H. 2009. *Analisis Dinamika Konversi Lahan di Sekitar Jalur Tol Cikampek*. Publikasi Teknis

- DATIN. Jakarta. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Santun R.P. Sitorus. 2016. *Perencanaan Penggunaan Lahan (Cetakan Pertama)*. Bogor (ID): IPB Pres.
- Susilo B. 2011. *Pemodelan Spasial Probabilistik Integrasi Markov Chain dan Cellular Automata*. *Jurnal Geografi Gea* 11 (2): 163-178.
- Supriyanto S, Damayanti N. 2007. *Perencanaan dan Evaluasi*. Surabaya (ID): Airlangga University Press.
- Sugiyono, P. D. 2012. *Metode Penelitian Kebijakan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R & D dan Penelitian Evaluasi*. Bandung: CV ALFABETA
- Yuniarto, T dan Woro, S. 1991. "*Evaluasi Sumberdaya Lahan-Kesesuaian Lahan*". *Jurnal*. Universitas Gadjahmada. Yogyakarta.
- Verburg PH, Soepboer W, Veldkamp A, Limpiada R, Espaldon V, Mastura SSA. 2002. *Modelling the spatial dynamics of regional land uses: The CLUE-S Model*. *Environmental Management*. 30(3):391-405. doi: 10.1007/s00267-002-2630-x.
- Supriyanto, S dan Damayanti, Nyoman Anita. 2007. *Perencanaan dan Evaluasi*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Singarimbun, Masri dan Sofian Effendi. 1989. *Metode Penelitian Survey*. LP3ES. Jakarta.
- Wang SQ, Zheng XQ, dan Zang XB. 2012. Accuracy assessments of land use change simulation based on Markov-cellular automata model. *Procedia Environmental Sciences* 13: 1238 – 1245.

Undang Republik Indonesia Nomor 26 tahun 2007 tentang  
Penataan Ruang.

Perda No 1 Tahun 2012 tentang rencana tata ruang kota  
kendari

BPS,2018. *Kota Kendari Dalam Angka tahun 2018*,Kendari:BPS  
Kota Kendari.