

Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap RTRW Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi kasus : Kec.Pedurungan dan Kec.Tembalang,Kota Semarang)

Nur Aris Adi Nugroho^{*)}, Bambang Sudarsono, L.M. Sabri

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
 Email : @nurarissadi144@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan Penduduk di Kota Semarang berakibat pada kemajuan wilayah tersebut terutama perkembangan pembangunan wilayah. Pembangunan yang cepat maka menimbulkan masalah pada saat penataan ruang. Perubahan penggunaan lahan yang cepat maka akan berpengaruh terhadap kesesuaian terhadap RTRW tahun 2011-2031. Jumlah pertumbuhan penduduk yang cepat ada di Kecamatan Pedurungan dan Tembalang. Aktivitas yang dikerjakan pada analisis ini yaitu dengan menggunakan citra satelit penggunaan lahan pada tahun 2016 serta 2019 beserta metode digitasi *on screen*. Tata cara yang direncanakan oleh analisis ini yaitu dengan menggunakan cara *overlay union* yang berfungsi untuk mengetahui informasi transisi penggunaan lahan, kesesuaian atas penggunaan lahan serta kesesuaian atau perubahan kegunaan lahan dengan dibandingkan oleh Rencana Tata Ruang Wilayah. Referensi data yang diperuntukkan untuk analisis kali ini ialah citra SPOT-6 edisi tahun 2016 serta 2019

Kata Kunci : Kesesuaian ,Penggunaan Lahan,RTRW,Sistem Informasi Geografis

ABSTRACT

Population growth in Semarang City results in the progress of the region, especially the development of regional development. The rapid development creates problems during spatial planning. Rapid land use changes will affect the suitability of the RTRW for 2011-2031. The number of rapid population growth is in Pedurungan and Tembalang Districts. Activities carried out in this analysis are using satellite images of land use in 2016 and 2019 along with the digitization method. on screen. The procedure planned by this analysis is to use the overlay union method which functions to find out information on land use transitions, suitability of land use and suitability or land use changes compared to the Regional Spatial Plan. The data reference intended for this analysis is image SPOT-6 editions in 2016 and 2019

Keywords: Suitability , Land Use, RTRW, Geographical Information System.

^{*)}Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Perkembangan masyarakat yang berada di Kota Semarang berakibat pada kemajuan wilayah tersebut terutama perkembangan pembangunan wilayah. Pembangunan yang cepat maka menimbulkan masalah pada penataan ruang di Kota Semarang. Penataan ruang yang cepat akan berpengaruh terhadap kesesuaian terhadap RTRW tahun 2011-2031. Pertumbuhan penduduk yang cepat ada di Kecamatan Pedurungan dan Tembalang karena pada Kecamatan Pedurungan digunakan untuk sarana perdagangan, sedangkan Kecamatan Tembalang digunakan untuk sarana pendidikan. Selain itu kemajuan pembangunan jalan tol area Semarang menuju arah Kota Solo yang beroperasi pada bulan Juli tahun 2018 sehingga berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan pada wilayah Semarang lebih akuratnya pada Kecamatan Pedurungan dan juga wilayah Tembalang.

Kecamatan Pedurungan ialah salah satu bagian dari enam belas kecamatan yang terdapat di wilayah Kota Semarang. Secara umum wilayah Kecamatan Pedurungan berada pada wilayah Semarang Timur.

Wilayah Kecamatan Tembalang sendiri merupakan Kecamatan yang berada di wilayah Kota Semarang di antara 16 wilayah kecamatan lainnya. Luas Kecamatan Tembalang adalah 45,40 km². Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang mempunyai beberapa kawasan padat penduduk yang cukup banyak.

Analisis kali ini mempunyai tujuan guna menganalisis kesesuaian antara rencana kegunaan lahan yang berada di wilayah Kecamatan Pedurungan maupun Tembalang dengan yang ada di lapangan untuk mengetahui peralihan penggunaan lahan wilayah Kecamatan Pedurungan maupun wilayah Kecamatan Tembalang dari tahun 2016 ke 2019.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang pada tahun 2016 dan 2019?
2. Bagaimana kesesuaian penggunaan lahan di Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang terhadap RTRW Tahun 2011-2031?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perubahan penggunaan lahan pada Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang tahun 2016 dan tahun 2019.
2. Mengetahui kesesuaian penggunaan lahan di Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang terhadap RTRW Tahun 2011-2031.

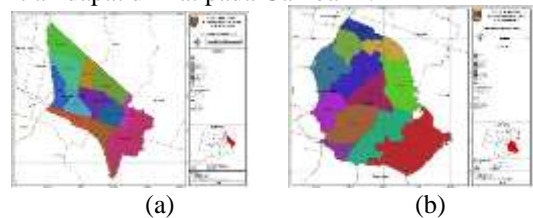
I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini diberi ruang lingkup penelitian agar bahasan tidak terlalu jauh dari kajian masalah. Berikut ruang lingkup dalam penelitian in:

1. Wilayah penelitian di 2 kecamatan yang ada di Kota Semarang yaitu Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang.
2. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu Citra Satelit SPOT-6 tahun 2016 dan Citra Satelit SPOT-6 tahun 2019, Peta Batas Administrasi Kota Semarang, Peta RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dan data validasi dilapangan.
3. Software yang digunakan pada penelitian ini yaitu Envi 5.1 dan ArcGIS 10.4
4. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu digitasi on screen dan overlay intersect.
5. Hasilnya ialah analisis mengenai persebaran penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan dan kesesuaian penggunaan lahan tahun 2016 dan 2019 berdasarkan Peta RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031.

I.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang. Gambaran lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar I-1 Lokasi (a) Kecamatan Pedurungan, (b) Lokasi Kecamatan Tembalang (NeededThing,2019)

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Penataan Ruang dan RTRW

Berdasar UU No.26 Th 2007 Pasal 1 tentang Tata Ruang, ruang ialah wilayah yang terdiri atas darat,laut dan udara adalah meliputi ruang di dalam bumi menjadi satu kesatuan daerah kewilayahan, daerah manusia serta makhluk hidup lain, beraktivitas, serta merawat kehidupannya sehari-hari. Tata ruang ialah realisasi struktur ruang serta bentuk sebuah ruang.

II.2 Digitasi On Screen

Cara kerja *digitasi on-screen* dapat diartikan digitasi yang dilaksanakan pada komputer dengan menggunakan beragam *software* SIG dengan contoh Map info,AutoCAD,ArcView dan sebagainya. Alasan menggunakan metode Digitasi On Screen adalah untuk mendeteksi jenis-jenis tutupan lahan dan juga untuk deliniasi batas-batas tutupan lahan.(GIS Consortium Aceh Nias,2007).

II.3 Topologi

Penjelasan secara perhitungan menjelaskan tentang relasi antar entitas satu dengan yang lainnya adalah penjelasan tentang topologi (Ostip, 2019).

II.4 Citra SPOT

Satellite Pour l'Observation de la Terre merupakan kepanjangan dari SPOT sendiri serta dioperasikan oleh

gambar SPOT yang letaknya pada negara Perancis. Metode tersebut diciptakan oleh CNES (Biro Luar Angkasa kepunyaan Perancis) ditahun 1978.(LAPAN, 2019).

II.5 Koreksi Geometrik

Letak geografi yang berkaitan dengan penyaluran tata ruang adalah geometrik. Berita yang mengacu tentang ilmu kebumian termuat didalam geometrik, salah satunya adalah letak atau *position* (sistem koordinat lintang dan bujur) maupun data-data penting yang terdapat di geografi tersebut (Sanjoto, 2012).

II.6 Root Mean Square Error

Tata cara preferensi untuk mengetahui cara untuk meramal yang dipergunakan sebagai menghitung tingkat ketelitian output pada suatu model adalah pengertian RMSE. Secara matematis, rumusnya ditulis sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(X_{data.i} - X_{check.i})^2 + (Y_{data.i} - Y_{check.i})^2}{n}} \dots\dots(1)$$

Keterangan:

- $X_{data.i}$ = nilai koordinat pada sumbu X dari data ke-i
- $X_{check.i}$ = nilai koordinat pada sumbu X dari yang benar ke-i
- $Y_{data.i}$ = nilai koordinat pada sumbu Y dari data ke-i
- $Y_{check.i}$ = nilai koordinat pada sumbu Y dari yang benar ke-i
- n = jumlah titik

II.7 Matriks Konfusi

Relasi antara informasi data referensi yang sudah diperoleh dengan data dari hasil yang sesungguhnya berdasarkan survey lokasi merupakan pengertian dari matriks konfusi. Relasi yang telah dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari hasil survey lokasi pada penggunaan lahan terhadap penggunaan lahan yang sesungguhnya. Data lapangan/referensi pada penelitian ini menggunakan formula Anderson (Lo, 1996 dalam Rini, 2013) sebagai berikut:

$$N = 4pq/E^2$$

(II.3) Keterangan formula:

- N = Jumlah sampel
- p = Nilai ketelitian yang diharapkan
- q = Selisih antara 100 dan p
- E = Nilai kesalahan yang diterima

Kegiatan perhitungan matriks konfusi dengan 4 jenis hitungan yaitu *overall accuracy* berguna untuk mengetahui tingkat presisi menyeluruh. *User accuracy* berguna untuk mengelompokkan citra mempunyai kualitas presisi yang tidak sama pada tiap kelompoknya. *Producer accuracy* adalah peluang data sesungguhnya dikelompokkan dengan tepat didalam citra satelit. *Kappa accuracy* adalah barometer kesesuaian pada kelompok yang

ditafsirkan pada gambar satelit. Struktur dari matriks konfusi bisa dicermati pada **Tabel II-2**.

Tabel II-1 Tabel Matriks Konfusi (Nengah Surati Jaya, Kusmana and Murtalaksono, 2014)

Kelompok Pendukung	Data Tafsiran			Total Sampel	User Accuracy
	A	B	C		
Data Pendukung	A	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₊
	B	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₊
	C	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₊
Jumlah Titik	X ₁₊	X ₂₊	X ₃₊	N	
Producer Accuracy	X ₁₁ X ₁₊	X ₂₂ X ₂₊	X ₃₃ X ₃₊		X _{ii}

$$(USER\ ACCURACY) = \frac{X_{11}}{X_{1+}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$(PRODUSER\ ACCURACY) = \frac{X_{11}}{X_{1+}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

$$(OVERALL\ ACCURACY) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_{ii}}{N} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

$$(KAPPA\ ACCURACY) = \left(\frac{N \sum_{i=1}^n X_{ii} - \sum_{i=1}^n X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^n X_{i+} X_{+i}} \right) \dots\dots\dots(5)$$

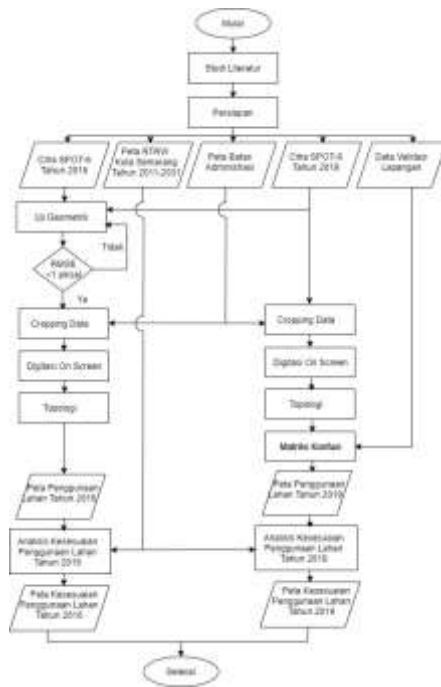
Keterangan:

- N = Jumlah sampel dalam model
- X_{i+} = Banyaknya sampel dalam baris pertama
- X_{+i} = Total sampel dalam kolom pertama\
- X_{ii} = Hasil diagonal pada matriks kontingensi baris pertama dan kolom pertama.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Diagram Alir

Penelitian ini melakukan beberapa tahapan penelitian yang dilakukan dari pengumpulan data, pengolahan dan melakukan analisis data. Pengumpulan data dilakukan pada tahap awal yang dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan. Pengolahan data dilakukan beberapa tahapan yaitu koreksi geometrik, digitasi *On Screen* tutupan lahan, melakukan topologi, Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar II-1.



Gambar II-1 Diagram alir penelitian

III.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

 - a. Perangkat Keras (Hardware) :
 - 1) Laptop ASUS GHz 456U Intel(R) Core (TM) i5- 7200U CPU @3.16
 - 2) Kamera Digital
 - 3) GPS Hand held
 - 4) Handphone Xiaomi 4X
 - b. Perangkat Lunak (Software):
 - 1) Microsoft office 2010
 - 2) Software ArcGIS 10.4
 - 3) Software ENVI 5.1
 - 4) Software Mobile Topographer
2. Data Penelitian

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain :

 - 1) Peta Administrasi Kecamatan Pedurungan dan Tembalang Kota Semarang tahun 2019 yang diperoleh dari BAPPEDA Kota Semarang
 - 2) Citra SPOT 2016 dan 2019 yang digunakan sebagai acuan penelitian diperoleh dari LAPAN.
 - 3) Peta Rencana Tata Ruang Wilayah(RTRW) Kota Semarang 2011-2031 diperoleh dari Distaru Kota Semarang
 - 4) Data Validasi Titik Sampel di lapangan.

III.3 Pra Pengolahan

III.3.1 Uji Ketelitian Geometri

Uji ketelitian geometri dilakukan untuk mengecek kualitas citra SPOT 6 tahun 2016. Uji geometri dalam penelitian ini menggunakan perbandingan data ukuran citra SPOT 6 tahun 2016 dengan citra SPOT 6 tahun 2019.

III.4 Pengolahan Data

III.4.1 Digitasi On Screen

Proses digitasi on screen dilakukan berdasarkan interpretasi penggunaan lahan di citra SPOT-6 tahun 2016 dan citra SPOT-6 tahun 2019 sesuai dengan klasifikasi RTRW. Digitasi dilakukan menggunakan software ArcGIS 10.5.1 Digitasi dilakukan dengan skala 1: 10.000 dan layout skala 1:50.000).

III.4.2 Topologi

Topologi adalah hubungan relative antara objek satu dengan objek lain. Topologi dilakukan untuk merapikan hasil digitasi yang bertampalan maupun ada celah antara satu dengan digitasi yang lain untuk meminimalisir kesalahan pada saat digitasi. Kesalahan topologi yaitu *must not overlap* dan *must not gaps*.

III.4.3 Uji Akurasi

Uji akurasi penelitian menggunakan matrik konfusi dengan 70 titik sampel yang sudah dilakukan validasi lapangan. Survei lapangan yang dilakukan untuk validasi terdiri dari pengamatan lapangan. Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian dari hasil digitasi on screen.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Uji Ketelitian Geometri

Uji geometri dilakukan dengan membandingkan geometri citra SPOT tahun 2016 dengan data citra citra SPOT tahun 2019 yang sudah terortorektifikasi. Jumlah sampel yang diambil adalah 12 sampel tersebar di Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Tembalang. Penentuan titik sampel dilakukan dengan acak namun tetap memperhatikan jarak dan letak antar sampel. Nilai CE90 RMSE citra SPOT 6 tahun 2019 adalah sebesar 1,1425 meter. Hasil akhir tersebut menunjukkan bahwa RMSE hasil dari proses uji akurasi geometrik citra SPOT-6 tahun 2019 memenuhi toleransi karena tidak melebihi tingkat akurasi CE90 dari citra SPOT 6 berdasarkan Pustekdata LAPAN yaitu sebesar 10 meter. Nilai tersebut juga memenuhi nilai ketelitian geometri peta RBI menurut Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 6 tahun 2018 yaitu peta skala 1:10.000 pada kelas 3 sebesar 9 meter.

IV.2 Analisis Matriks Konfusi

Uji akurasi tutupan lahan hanya dilakukan pada tahun 2019 sesuai dengan pengambilan data di lapangan. Jumlah titik sampel yang digunakan sebanyak 70 titik yang tersebar merata di Kecamatan Tembalang dan

Kecamatan Pedurungan. Titik sampel ini dipakai untuk uji akurasi hasil klasifikasi tutupan lahan. Hasilnya terdapat 67 titik sesuai dan 3 titik tidak sesuai antara hasil pengolahan dan survei lapangan, sehingga memiliki tingkat kesesuaian sebesar 96% dan nilai *kappa* sebesar 95%.

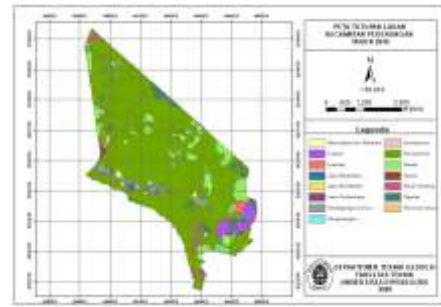
IV.3 Analisis Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016

Analisis persebaran penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016 yang dilakukan dengan cara menghitung luas pada *Calculate Geometry* menggunakan *Software ArcGIS 10.4.1*. Luas Kecamatan Pedurungan Tahun 2016 sebesar 2198,652Ha. Luas Penggunaan lahan dapat dilihat pada **Tabel IV-1**.

Tabel IV-1 Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016

No.	Keterangan	Luas (ha)	Persen
1	Akomodasi dan Rekreasi	7,341	0,334%
2	Industri	59,852	2,722%
3	Instalasi	11,847	0,539%
4	Jasa Kesehatan	5,576	0,254%
5	Jasa Pendidikan	8,488	0,386%
6	Jasa Peribadatan	1,372	0,062%
7	Perdagangan Umum	45,791	2,083%
8	Pergudangan	8,876	0,404%
9	Perkantoran	4,361	0,198%
10	Permukiman	1731,018	78,731%
11	Sawah	207,511	9,438%
12	Taman	6,950	0,316%
13	Tanah Kosong	30,359	1,381%
14	Tegalan	68,211	3,102%
15	Terminal Umum	1,098	0,050%
16	Kuburan	0	0%
	Jumlah	2198,652	100,000%

Berdasarkan **Tabel IV-1** Klasifikasi penggunaan lahan pada Tahun 2016 luas paling besar adalah Permukiman dengan luas sebesar 1731,018ha atau persen sebesar 78,731% dari jumlah luas Tahun 2016. Sedangkan luas paling kecil adalah Terminal Umum dengan luas sebesar 1,098 ha atau persen sebesar 0,050% dari jumlah luas Tahun 2016. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016 dapat dilihat pada **Gambar IV-1**



Gambar IV-1 Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016

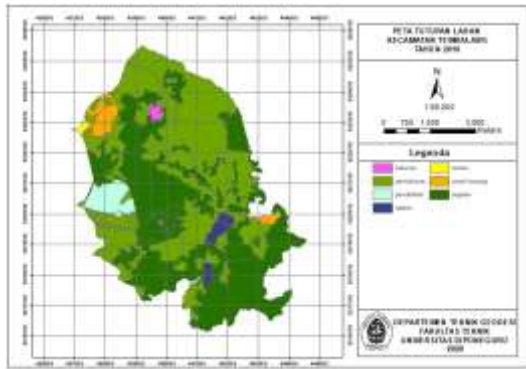
IV.3 Analisis Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016

Analisis persebaran penggunaan lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016 yang dilakukan dengan cara menghitung luas pada *Calculate Geometry* menggunakan *Software ArcGIS 10.4.1*. Luas Kecamatan Tembalang Tahun 2016 sebesar 4145,232 Ha. Luas Penggunaan lahan dapat dilihat pada **Tabel IV-2**.

Tabel IV-2 Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016

NO.	Kegunaan	Luas	Persen
1	Jasa Kesehatan	14,380	0,347%
2	Jasa Perdagangan	1,216	0,029%
3	Jasa Peribadatan	2,324	0,056%
4	Kuburan	23,557	0,568%
5	Pemukiman	1824,783	44,021%
6	Pendidikan	126,985	3,063%
7	Perkantoran	0,640	0,015%
8	Sawah	68,716	1,658%
9	Taman	11,558	0,279%
10	tanah kosong	105,545	2,546%
11	Tegalan	1961,009	47,308%
12	Akomodasi dan Rekreasi	4,519	0,109%
13	Industri	0	0%
14	Instalasi	0	0%
15	Terminal Umum	0	0%
16	Pergudangan	0	0%
	Jumlah	4145,232	100%

Berdasarkan **Tabel IV-2**, Klasifikasi penggunaan lahan pada Tahun 2016 luas paling besar adalah Tegalan dengan luas sebesar 1961,009ha atau persen sebesar 47,308% dari jumlah luas Tahun 2016. Sedangkan luas paling kecil adalah perkantoran dengan luas sebesar 0,640 ha atau persen sebesar 0,015% dari jumlah luas Tahun 2016. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016 dapat dilihat pada **Gambar IV-2**.



Gambar IV-2 Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016

luas Tahun 2019. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar IV-3



Gambar IV-3 Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2019

IV.4 Analisis Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2019

Analisis persebaran penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2019 yang dilakukan dengan cara menghitung luas pada *Calculate Geometry* menggunakan *Software ArcGIS 10.4.1*. Luas Kecamatan Pedurungan Tahun 2019 sebesar 2198,652 Ha. Luas Penggunaan lahan dapat dilihat pada **Tabel IV-3**.

Tabel IV-3 Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2019

No.	Keterangan	Luas (ha)	Persen
1	Akomodasi dan Rekreasi	7,341	0,334%
2	Industri	56,307	2,561%
3	Instalasi	11,847	0,539%
4	Jasa Kesehatan	5,576	0,254%
5	Jasa Pendidikan	8,597	0,391%
6	Jasa Peribadatan	1,372	0,062%
7	Perdagangan Umum	45,791	2,083%
8	Pergudangan	8,876	0,404%
9	Perkantoran	4,361	0,198%
10	Permukiman	1761,119	80,100%
11	Sawah	180,009	8,187%
12	Taman	6,950	0,316%
13	Tanah Kosong	30,359	1,381%
14	Tegalan	69,048	3,140%
15	Terminal Umum	1,098	0,050%
16	Kuburan	0	0%
	Jumlah	2198,652	100,000%

Berdasarkan **Tabel IV-3**, klasifikasi penggunaan lahan pada Tahun 2019 luas paling besar adalah Permukiman dengan luas sebesar 1761,119ha dari jumlah luas Tahun 2019. Sedangkan luas paling kecil adalah Terminal Umum dengan luas sebesar 1,098ha dari jumlah

IV.5 Analisis Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2019

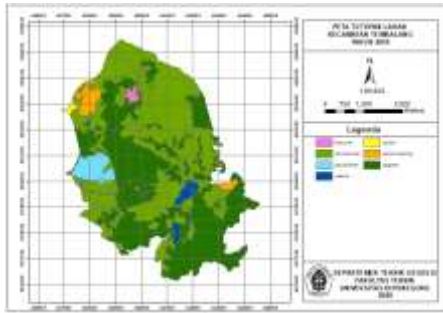
Analisis persebaran penggunaan lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2019 yang dilakukan dengan *Software ArcGIS 10.4.1*. Luas Kecamatan Tembalang Tahun 2019 sebesar 4145,232 Ha. Luas Penggunaan lahan dapat dilihat pada **Tabel IV-4**.

Tabel IV-4 Persebaran Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2019

No.	Penggunaan Lahan	Luas 2019 (Ha)	Persen (%)
1	Jasa Kesehatan	15,313	0,369%
2	Jasa Perdagangan	1,216	0,029%
3	Jasa Peribadatan	2,324	0,056%
4	kuburan	23,558	0,568%
5	pemukiman	1871,928	45,159%
6	pendidikan	126,985	3,063%
7	Perkantoran	0,640	0,015%
8	sawah	65,922	1,590%
9	taman	11,571	0,279%
10	tanah kosong	103,659	2,501%
11	tegalan	1917,597	46,260%
12	Akomodasi dan Rekreasi	4,519	0,109%
13	Industri	0	0%
14	Instalasi	0	0%
15	Terminal Umum	0	0%
16	Pergudangan	0	0%
	Jumlah	4145,232	100,000%

Berdasarkan **Tabel IV-4**, klasifikasi penggunaan lahan pada Tahun 2019 luas paling besar adalah Tegalan dengan luas sebesar 1917,597 ha atau persen sebesar 46,260% dari jumlah luas Tahun 2019. Sedangkan luas paling kecil adalah perkantoran dengan luas sebesar 0,640 ha atau persen sebesar 0,015% dari jumlah luas Tahun

2019. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2019 dapat dilihat pada **Gambar IV-4**



Gambar IV-1 Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2019

IV.6 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016-2019

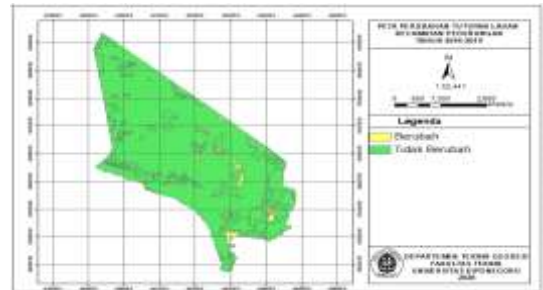
Analisis perubahan penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan tahun 2016 ke tahun 2019 untuk membandingkan luasan penggunaan lahan. Analisis perubahan penggunaan lahan menggunakan metode *overlay union* untuk mengetahui penggunaan lahan yang berubah dan tidak berubah. Perubahan penggunaan lahan tahun 2016-2019 dapat dilihat pada **Tabel IV-5**.

Tabel IV-5 Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016-2019

No.	Keterangan	Luas Pedurungan 2016(ha)	Luas Pedurungan 2019(ha)	Perubahan (ha)
1	Akomodasi dan Rekreasi	7,341	7,341	0,000
2	Industri	59,852	56,307	-3,545
3	Instalasi	11,847	11,847	0,000
4	Jasa Kesehatan	5,576	5,576	0,000
5	Jasa Pendidikan	8,488	8,597	0,110
6	Jasa Peribadatan	1,372	1,372	0,000
7	Perdagangan Umum	45,791	45,791	0,000
8	Pergudangan	8,876	8,876	0,000
9	Perkantoran	4,361	4,361	0,000
10	Permukiman	1731,018	1761,119	30,100
11	Sawah	207,511	180,009	-27,502
12	Taman	6,950	6,950	0,000
13	Tanah Kosong	30,359	30,359	0,000
14	Tegalan	68,211	69,048	0,837
15	Terminal Umum	1,098	1,098	0,000
16	Kuburan	0	0	0
	Jumlah	2198,652	2198,652	62,094

Perubahan penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan tahun 2016 ke tahun 2019 mengalami penambahan dan pengurangan luas penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang bertambah adalah Jasa

Pendidikan sebesar 0,110 ha atau 0,005%, Permukiman sebesar 30,100ha atau 1,369% dan Tegalan sebesar 0,837ha atau 0,038%. Sedangkan penggunaan lahan yang berkurang adalah Industri sebesar 3,545ha atau 0,161% dan Sawah sebesar 27,502ha atau 1,251%. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016-2019 dapat dilihat pada **Gambar IV-5**.



Gambar IV-2 Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016-2019

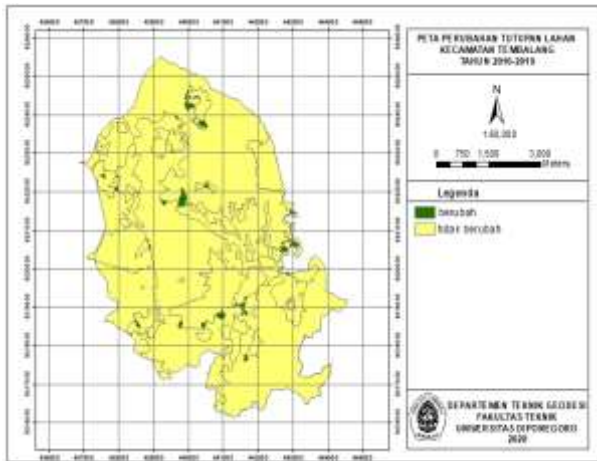
IV.7 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016-2019

Analisis perubahan penggunaan lahan Kecamatan Tembalang tahun 2016 ke 2019 untuk membandingkan luasan penggunaan lahan. Analisis perubahan penggunaan lahan untuk mengetahui penggunaan lahan yang berubah dan tidak berubah. Perubahan penggunaan lahan tahun 2016-2019 dapat dilihat pada **Tabel IV-6**.

Tabel IV-6 Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016-2019

No.	Klasifikasi	Luas Tembalang 2016(ha)	Luas Tembalang 2019(ha)	Perubahan (ha)
1	Jasa Kesehatan	14,38	15,313	-0,933
2	Jasa Perdagangan	1,216	1,216	0
3	Jasa Peribadatan	2,324	2,324	0
4	kuburan	24	23,558	-0,001
5	permukiman	1824,783	1871,928	-47,145
6	pendidikan	126,985	126,985	0
7	Perkantoran	0,64	0,64	0
8	sawah	68,716	65,922	2,794
9	taman	12	11,571	-0,013
10	tanah kosong	106	103,659	1,886
11	tegalan	1.961	1917,597	43,412
12	Akomodasi dan Rekreasi	4,519	4,519	0
13	Industri	0	0	0
14	Instalasi	0	0	0
15	Terminal Umum	0	0	0
16	Pergudangan	0	0	0
	Jumlah	4145,232	4145,232	

Perubahan penggunaan lahan tahun 2016 ke tahun 2019 mengalami penambahan dan pengurangan luas penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang bertambah adalah Pemukiman sebesar 47,145ha, Taman 0,013ha, Jasa Kesehatan sebesar 0,933ha. Sedangkan penggunaan lahan yang berkurang adalah Tegalan sebesar 43,412ha, Tanah Kosong sebesar 1,886ha dan Sawah sebesar 2,794ha. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016-2019 dapat dilihat pada **Gambar IV-6**.



Gambar IV-3 Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016-2019

IV.8 Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031

Analisis kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dengan cara menganalisis hasil *overlay* antara peta penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan tahun 2016 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Analisis *overlay union* dilakukan untuk mengetahui penggunaan lahan yang sesuai dan tidak sesuai dengan terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dari aspek luas, letak dan penggunaan. Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dilakukan untuk mengetahui luas kesesuaian dan ketidaksesuaian serta presentase kesesuaian.

Tabel IV-7 Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2016 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031

Klasifikasi RTRW Kota Semarang 2011-2031	Klasifikasi Penggunaan Lahan 2016	Pengunaan Lahan 2016(ha)	RTRW Kota Semarang (ha)	Sesuai (ha)
Akomodasi dan Rekreasi	Akomodasi dan Rekreasi	7,341	9,761	7,339
Industri	Industri	59,852	50,032	45,579
Instalasi	Instalasi	11,847	23,505	11,847

Jasa Kesehatan	Jasa Kesehatan	5,576	5,576	5,576
Jasa Pendidikan	Jasa Pendidikan	8,488	7,350	7,240
Jasa Peribadatan	Jasa Peribadatan	1,372	1,372	1,372
Perdagangan Umum	Perdagangan Umum	45,791	25,195	23,853
Pergudangan	Pergudangan	8,876	5,588	5,588
Perkantoran	Perkantoran	4,361	4,361	4,361
Permukiman	Permukiman	1731,018	1735,233	1594,923
Sawah	Sawah	207,511	274,002	148,113
	Taman	6,950		
Tanah Kosong	Tanah Kosong	30,359	3,289	0,334
Tegalan	Tegalan	68,211	46,856	24,217
Terminal Umum	Terminal Umum	1,098	6,531	0,597
Jumlah		2198,652	2198,652	1880,939
Tidak Sesuai				317,713

Berdasarkan **Tabel IV-7**, terdapat penggunaan lahan di Kecamatan Pedurungan pada tahun 2016 yang sesuai dengan RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Dimana kesesuaian lahan di Kecamatan Pedurungan masih memiliki kesamaan dengan RTRW.

IV.9 Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031

Analisis kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Tembalang terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dengan cara menganalisis hasil *overlay* antara peta penggunaan lahan Kecamatan Tembalang tahun 2016 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Analisis *overlay union* dilakukan untuk mengetahui penggunaan lahan Kecamatan Tembalang yang sesuai dan tidak sesuai dengan terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dari aspek luas, letak dan penggunaan. Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dilakukan untuk mengetahui luas kesesuaian dan ketidaksesuaian serta presentase kesesuaian. tampilan kesesuaian penggunaan lahan dapat dilihat pada **Tabel IV-8**.

Klasifikasi	Penggunaan Lahan 2016 (ha)	RTRW Kota Semarang (ha)	Sesuai (ha)	Persen
Kuburan	23,557	83,496	20,3971	24,429%
Permukiman	1829,300	1438,307	1298,122	90,253%
Pendidikan	126,985	116,790	97,3965	83,395%
Sawah	68,715	210,456	63,1374	30,000%
Taman	11,558	11,578	11,5581	99,828%
Tanah Kosong	105,545	137,210	83,8335	61,099%
Tegalan	1961,009	2147,396	1715,5552	79,890%
Jumlah	4145,232	4145,232	3289,992	79,368%
Tidak Sesuai			855,239	20,632%

Tabel IV-8 Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2016 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031

Berdasarkan **Tabel IV-8**, terdapat penggunaan lahan di Kecamatan Tembalang pada tahun 2016 yang sesuai dengan RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Dimana kesesuaian lahan di Kecamatan Tembalang masih memiliki kesamaan dengan RTRW.

IV.10 Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2019 Kecamatan Pedurungan Terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031

Analisis kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dengan cara menganalisis hasil *overlay* antara peta penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan tahun 2016 dan 2019 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2019 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dapat dilihat pada tabel **Tabel IV-9**.

Tabel IV-9 Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Pedurungan Tahun 2019 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031

Klasifikasi RTRW Kota Semarang 2011-2031	Klasifikasi Penggunaan Lahan 2019	Penggunaan Lahan 2019 (ha)	RTRW Kota Semarang (ha)	Sesuai (ha)
Akomodasi dan Rekreasi	Akomodasi dan Rekreasi	7,341	9,761	7,339
Industri	Industri	56,307	50,032	40,652
Instalasi	Instalasi	11,847	23,505	11,847
Jasa Kesehatan	Jasa Kesehatan	5,576	5,576	5,576
Jasa Pendidikan	Jasa Pendidikan	8,597	7,350	7,350
Jasa Peribadatan	Jasa Peribadatan	1,372	1,372	1,372
Perdagangan Umum	Perdagangan Umum	45,791	25,195	23,853
Pergudangan	Pergudangan	8,876	5,588	5,588
Perkantoran	Perkantoran	4,361	4,361	4,361
Permukiman	Permukiman	1761,119	1735,233	1605,649
Sawah	Sawah	180,009	274,002	128,649
-	Taman	6,950		
Tanah Kosong	Tanah Kosong	30,359	3,289	0,334
Tegalan	Tegalan	69,048	46,856	22,944
Terminal Umum	Terminal Umum	1,098	6,531	0,597
Jumlah		2198,652	2198,652	1866,111
Tidak Sesuai				332,541

Berdasarkan **Tabel IV-9**, terdapat penggunaan lahan di Kecamatan Pedurungan pada tahun 2019 yang sesuai dengan RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Dimana kesesuaian lahan di Kecamatan Pedurungan masih memiliki kesamaan dengan RTRW.

IV.11 Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2019 Kecamatan Tembalang Terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031

Analisis kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Tembalang terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dengan cara menganalisis hasil *overlay* antara peta penggunaan lahan Kecamatan Tembalang tahun 2016 dan 2019 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Analisis dilakukan untuk mengetahui luas kesesuaian dan ketidaksesuaian serta persen kesesuaian. Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2018 terhadap RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031 dapat dilihat pada tabel **Tabel IV-10**.

Tabel IV-10 Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang Tahun 2019 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031

Klasifikasi	Luas Tembalang 2019 (ha)	RTRW Kota Semarang (ha)	Sesuai (ha)	Persen
Kuburan	23,558	83,496	20,397	24,429%
Pemukiman	1876,447	1438,307	1305,723	90,782%
Pendidikan	126,985	116,790	97,397	83,395%
Sawah	65,922	210,456	60,339	28,671%
Taman	11,571	11,578	11,571	99,940%
Tanah Kosong	103,659	137,210	82,595	60,196%
Tegalan	1917,597	2147,396	1686,949	78,558%
Jumlah	4145,232	4145,232	3264,970	78,764%
Tidak Sesuai			867,915	21,236%

Berdasarkan **Tabel IV-10**, terdapat penggunaan lahan di Kecamatan Tembalang pada tahun 2019 yang sesuai dengan RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031. Dimana kesesuaian lahan di Kecamatan Tembalang masih memiliki kesamaan dengan RTRW.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Hasil penelitian memiliki kesimpulan menjawab rumusan masalah. Berikut adalah kesimpulan dalam penelitian ini:

1. Klasifikasi penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan pada Tahun 2016 luas terbesar adalah Permukiman dengan luas 1731,018ha, sedangkan pada Kecamatan Tembalang memiliki luas terbesar adalah Tegalan dengan luas sebesar 1961,009ha. Klasifikasi penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan pada Tahun 2019 luas terbesar adalah Permukiman dengan luas sebesar 1761,119ha, sedangkan pada Kecamatan Tembalang memiliki luas paling besar adalah Tegalan dengan luas sebesar 1917,597ha. Jumlah perubahan penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan sebesar 62,094ha atau sekitar 2,824%, sedangkan Kecamatan Tembalang sebesar 96,065ha atau 2,317%.

2. Kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Pedurungan terhadap RTRW tahun 2016 sebesar 1880,939ha atau sekitar 85,550%. Kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Tembalang terhadap RTRW tahun 2016 sebesar 3289,992ha atau 79,368%. Kesesuaian penggunaan lahan pada tahun 2019 Kecamatan Pedurungan terhadap RTRW sebesar 1866,111ha atau 84,875% dari luas wilayah penelitian, sedangkan Kecamatan Tembalang terhadap RTRW sebesar 3264,970ha atau 78,764% dari luas wilayah penelitian. Ketidaksihesuaian RTRW dengan penggunaan lahan tahun 2019 terjadi karena pembangunan RTRW yang masih berjalan hingga tahun 2031 sehingga, perubahan tahun 2019 akan terus terjadi untuk mencapai pembangunan RTRW tahun 2031.

V.2 Saran

Penelitian ini ditemukan beberapa saran sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya. Berikut adalah saran yang dapat disampaikan:

1. Penggunaan data citra satelit sebaiknya menggunakan data citra satelit dengan resolusi yang sama tingginya berguna untuk memudahkan menginterpretasi citra satelit itu.
2. Citra satelit yang digunakan jarak waktunya 5 tahun minimal untuk mengetahui perbedaan yang signifikan.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2016. Modul: Analisis Spasial. Bahan Ajar Kuliah FTSL Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Badan Informasi Geospasial. (2016). Modul Validasi Peta Rencana Tata Ruang. BIG.
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang (2015) 'Kota Semarang Dalam Angka Tahun 2015'.
- Barlowe, R. and Renne, R. R. (1948) 'Land Economics', *Land Economics*.
- Chapin F. Stuart and Edward J. Kaiser. 1979. Urban Land Use Planning. University Chicago: University of Illionis Press.
- Danoedoro, P. (2012) Pengantar Pengindraan Jauh Digital, Penerbit ANDI.
- ESRI (2010) 'ArcGIS Geodatabase Topology Rules', Highways.
- GIS Consortium Aceh Nias. 2007. Modul Pelatihan ArcGis Tingkat Dasar. Banda Aceh.
- Hidayat, R.T. 2013. Pemetaan Lahan Investasi di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung Timur dan Lampung Selatan. Lampung : Universitas Lampung.
- Irwansyah, E. (2013) Sistem informasi geografis: Prinsip dasar dan pengembangan.
- Kamus Tata Ruang, 1997, Penerbit Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum
- Ostip, S. (2019) 'Konsep Topology', pp. 1–16.
- Purwadhi, F Sri Hardiyanti dan Tjaturahono Budi

- Sanjoto. 2008. Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Jakarta. LAPAN.
- Rivereau, J. C. (1983) 'SPOT.', Remote sensing: new satellite systems and potential.
- Sanjoto, T. B. (2012) Perubahan Spasial Delta Sungai Bodri sebagai Basis Zonasi
- Sutanto, 1994. Penginderaan Jauh. Yogyakarta: UGM Press
- S., Panuju, D. R. and Nasoetion, L. I. (2001) 'An Analysis on Performance of Land-Based Farming System', Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan.
- Sumber Dari Internet:
- Neededthing. (2019). Peta Administrasi Kota Semarang. <https://neededthing.blogspot.com/2019/05/peta-administrasi-kecamatan-tembalang.html>
- LAPAN. (2019). Citra Satelit Resolusi Tinggi. https://inderaja-catalog.lapan.go.id/application_data/default/pages/about_Spot-6.html