

**ANALISIS KESESUAIAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN  
TERHADAP RENCANA TATA RUANG WILAYAH (RTRW) DI SEKITAR  
DANAU RAWA PENING  
KABUPATEN SEMARANG TAHUN 2013 DAN 2018**

Ignatius Wahyu Indriyanto<sup>\*)</sup>, Bambang Sudarsono, Bandi Sasmito

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788  
Email : ignatiuswahyu80@gmail.com

**ABSTRAK**

Danau Rawa Pening merupakan salah satu danau di Provinsi Jawa Tengah yang terletak di Kabupaten Semarang. Danau Rawa Pening yang dikelilingi oleh Kecamatan Ambarawa, Kecamatan Bawen, Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Banyubiru teridentifikasi terjadi konversi lahan yang cukup besar. Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat mengakibatkan peningkatan kebutuhan sarana dan prasarana, sehingga akan menimbulkan masalah penggunaan lahan yang fungsinya tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana kesesuaian antara rencana dengan keadaan yang ada di lapangan sehingga mempermudah dalam melakukan pengawasan dan membuat kebijakan terkait penataan ruang. Proses yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu membuat peta penggunaan lahan tahun 2013 dan 2018 dengan digitasi *on screen*. Hasil peta penggunaan lahan tahun 2013 dengan interpretasi citra Worldview-2 sedangkan peta penggunaan lahan tahun 2018 dengan citra SPOT 6. Peta penggunaan lahan tersebut akan dianalisis perubahan dan kesesuaiannya dengan RTRW. Berdasarkan analisis perubahan penggunaan lahan tahun 2013 dan 2018 didapatkan hasil berupa peningkatan dan penurunan luas penggunaan lahan. Luas lahan yang bertambah yaitu Kawasan Danau sebesar 18,61 Ha (1,15%), Kawasan Industri sebesar 45,51 Ha (56,63%), Kawasan Perkebunan sebesar 43,63 Ha (0,51%), Kawasan Permukiman Perdesaan sebesar 77,02 Ha (5,69%), Kawasan Permukiman Perkotaan sebesar 68,17 Ha (4,69%) sedangkan luas lahan yang berkurang yaitu Kawasan Pertanian Lahan Basah sebesar 225,14 Ha (4,52%) dan Kawasan Pertanian Lahan Kering sebesar 27,79 Ha (3,54%). Kesesuaian penggunaan lahan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 pada tahun 2013 sebesar 14.627,34 Ha atau 76,10 % sedangkan pada tahun 2018 sebesar 14.433,01 Ha atau 75,09% dari total luas wilayah penelitian, sehingga kesesuaian penggunaan lahan wilayah penelitian mengalami penurunan dalam rentang waktu 5 tahun sebesar 194,33 Ha atau 1,01%.

**Kata Kunci** :Danau Rawa Pening, Kesesuaian, Penggunaan Lahan, Perubahan Penggunaan Lahan, Rencana Tata Ruang Wilayah.

**ABSTRACT**

*Rawa Pening Lake is one of the lakes in Central Java Province located in Semarang Regency. Rawa Pening Lake is surrounded by Ambarawa Subdistrict, Bawen Subdistrict, Tuntang Subdistrict and Banyubiru Subdistrict, identified a fairly large land conversion. The rapid population in that place is increase causing the development of need for facilities and infrastructure, so that it will cause land use problems whose functions are not in accordance with the Spatial Regional Planning (RTRW). This study aims to look at how the plan matches the circumstances in the field making it easier to conduct surveillance and make policies related to spatial planning. The process carried out in this study is to make land use maps in 2013 and 2018 with digitization on screen. The results of the 2013 land use map with the interpretation of Worldview-2 image while the land use map in 2018 with the SPOT 6 image. The land use map will be analyzed for changes and compliance with the RTRW. Based on the analysis of land use changes in 2013 and 2018 the results obtained in the form of an increase and decrease in land use. The area of land that has been increased is the Lake Area by 18,61 Ha (1,15%), Industrial Area by 45,51 Ha (56,63%), Plantation Area by 43,63 Ha (0,51%), Rural Settlement Area by 77,02 Ha (5,69%), Urban Settlement Area at 68,17 Ha (4,69%) while the reduced land area is Wetland Agriculture Area at 225,14 Ha (4,52%) and Land Agricultural Area Dry matter of 27,79 Ha (3,54%). The suitability of land use to the Semarang Regency's Spatial Regional Planning (RTRW) in 2011-2031 in 2013 was 14.627,34 Ha or 76,10% while in 2018 it was 14.433,01 Ha or 75,09% of the total area of the study, so that the suitability of the land use of the study area has decreased in the span of 5 years by 194,33 Ha or 1,01%.*

**Keyword** : Change of Land Use, Land Use, Rawa Pening Lake, Spatial Planning, Suitability

<sup>\*)</sup>Penulis Utama, Penanggung Jawab

## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ruang merupakan wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan dan memelihara kelangsungan hidupnya. Penataan ruang dan pemanfaatan lahannya perlu dilakukan guna mewujudkan ruang yang baik, aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan.

Kabupaten Semarang adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Tengah dengan ibukotanya Kota Ungaran. Pertumbuhan dan kepadatan penduduk yang meningkat tiap tahun di Kabupaten Semarang menyebabkan terjadinya banyak perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi akan berpengaruh pada pola ruang seperti konversi lahan pertanian maupun perkebunan. Hal ini menyebabkan kontroversi karena adanya pembangunan permukiman, kawasan industri, pelebaran jalan dan fasilitas umum lainnya yang menggunakan lahan sawah atau perkebunan. Dalam upaya meminimalisir kontroversi tersebut pemerintah mengeluarkan Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Semarang Nomor 6 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dengan tujuan mewujudkan tertib tata ruang dan penataan ruang dapat sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan berlaku.

Danau Rawa Pening yang dikelilingi oleh Kecamatan Ambarawa, Kecamatan Bawen, Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Banyubiru merupakan beberapa kecamatan di Kabupaten Semarang yang teridentifikasi terjadinya konversi lahan yang cukup besar. Perubahan penggunaan lahan ini akibat dari pembangunan permukiman, kawasan industri, jalan dan lain sebagainya. Bahkan para investor pun melirik Danau Rawa Pening sebagai tempat wisata yang potensial. Maka dari itu perlu adanya peraturan yang mengatur pembangunan berdasarkan perorangan di sekitar Danau Rawa Pening supaya garis rawa tidak dikuasai oleh investor dan didirikan bangunan di pinggir danau (Humas Jawa Tengah, 2017).

Menurut Sekretaris Daerah Provinsi Jawa Tengah, Danau Rawa Pening merupakan salah satu dari 15 danau prioritas nasional yang memiliki manfaat tinggi sebagai sumber air tawar, produksi pangan dan pengendali banjir. Perubahan penggunaan lahan di daerah tangkapan air maupun di badan danau telah mengubah fungsi danau sebagai pengatur tata air. Berdasarkan hasil identifikasi luas badan danau menggunakan citra satelit telah terjadi penyusutan luas badan danau dalam kurun waktu 15 tahun terakhir. Luas Rawa Pening berkurang dari semula 2.670 Ha menjadi 1.850 Ha. Faktor yang menjadi penyebab degradasi lingkungan dan penyusutan luas Danau Rawa Pening yaitu perubahan tata guna lahan pada hulu daerah tangkapan air dan badan danau (Rizqi,

2019). Fenomena ini tentu membutuhkan perhatian, pengawasan dan penanganan yang komprehensif dari semua kalangan agar pembangunan tetap sesuai dengan peraturan rencana tata ruang yang ada.

Dari permasalahan tersebut peneliti ingin melihat bagaimana persebaran dan perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Semarang dengan melihat kesesuaian antara penggunaan lahan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang bisa menjadi bahan untuk Pemerintah Kabupaten Semarang dalam membuat kebijakan yang terkait dengan penataan ruang dan perizinan dari pemanfaatan ruang.

### I.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana persebaran penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening tahun 2013 dan 2018?
2. Bagaimana perubahan penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening tahun 2013 dan 2018?
3. Bagaimana kesesuaian perubahan penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening tahun 2013 dan 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang tahun 2011-2031?

### I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui persebaran penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening pada tahun 2013 dan 2018.
2. Mengetahui perubahan penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening tahun 2013 dan 2018.
3. Mengetahui kesesuaian perubahan penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening tahun 2013 dan 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang tahun 2011-2031.

### I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian terbatas hanya 4 kecamatan di sekitar Danau Rawa Pening, Kabupaten Semarang yaitu Kecamatan Ambarawa, Kecamatan Bawen, Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Banyubiru.
2. Data spasial yang digunakan meliputi :
  - a. Citra satelit Worldview-2 tahun 2013 dari BARENLITBANGDA Kabupaten Semarang.
  - b. Citra satelit SPOT 6 tahun 2018 dari Pustekdata LAPAN.
  - c. Peta Batas Administrasi Kabupaten Semarang dan Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Semarang.
  - d. Data validasi di lapangan.

3. Metode yang digunakan adalah digitasi *on screen*.
4. *Software* yang digunakan adalah ENVI Classic dan ArcGIS.
5. Hasil akhir berupa analisis mengenai mengenai sebaran, perubahan dan kesesuaian penggunaan lahan tahun 2013 dan 2018 berdasarkan Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 dalam bentuk tabel maupun peta.

**II. Tinjauan Pustaka**

**II.1 Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Semarang**

Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Semarang No.6 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031, penataan ruang adalah suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang. Perencanaan tata ruang adalah suatu proses untuk menentukan struktur ruang dan pola ruang yang meliputi penyusunan dan penetapan rencana tata ruang

Pengaturan penataan ruang adalah upaya pembentukan landasan hukum bagi pemerintah, pemerintah daerah dan masyarakat dalam penataan ruang. Tujuan penataan ruang wilayah diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Semarang No.6 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031.

**II.2 Klasifikasi Penggunaan Lahan**

Klasifikasi penggunaan lahan penelitian ini mengacu pada Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Nomor 6 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 terbagi menjadi beberapa klasifikasi yaitu Kawasan Cagar Alam, Kawasan Danau, Kawasan Hutan Lindung, Kawasan Hutan Produksi, Kawasan Hutan Produksi Terbatas, Kawasan Industri, Kawasan Perkebunan, Kawasan Permukiman Perdesaan, Kawasan Permukiman Perkotaan, Kawasan Pertanian Lahan Basah dan Kawasan Pertanian Lahan Kering

**II.3 Perubahan Penggunaan Lahan**

Perubahan penggunaan lahan pada dasarnya adalah peralihan fungsi lahan yang tadinya untuk peruntukan tertentu berubah menjadi peruntukan tertentu pula (yang lain). Dengan perubahan penggunaan lahan daerah tersebut mengalami perkembangan, terutama adalah perkembangan jumlah sarana dan prasarana fisik baik berupa perekonomian, jalan maupun prasarana yang lain. Dalam perkembangannya perubahan penggunaan lahan akan terdistribusi pada tempat-tempat tertentu yang mempunyai potensi yang baik (Harahap, 2010).

**II.4 Kesesuaian Penggunaan Lahan**

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan lahan tertentu. Kesesuaian lahan tersebut dapat dinilai untuk kondisi saat ini (kesesuaian lahan aktual) atau setelah diadakan

perbaikan (kesesuaian lahan potensial). Kesesuaian lahan pada hakekatnya merupakan penggambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu (Sitorus, 1998 dalam Satria, 2013).

**II.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem berbasis komputer (CBIS) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis (Aronoff, 1989).

SIG terdiri atas empat subsistem yaitu data masukan (*input*), data *storage and retrieval*, data *manipulation and analysis*, dan data keluaran (*reporting*) (Demers, 1997 dalam Prahasta, 2001).

**II.6 Digitasi On Screen**

Menurut ESRI, 2004 dalam Fadilla, 2018 digitasi *on screen* merupakan proses mengubah fitur geografis pada peta analog (format raster) menjadi format digital (format vektor) menggunakan meja digitasi *digitizer* yang dihubungkan dengan komputer. Digitasi *on screen* paling sering dilakukan karena lebih mudah dilakukan dan tidak memerlukan tambahan peralatan lainnya serta lebih mudah untuk dikoreksi apabila terjadi kesalahan. Dalam melakukan digitasi juga perlu memperhatikan skala digitasi yang digunakan karena perbedaan skala digitasi dapat mempengaruhi luasan wilayah. Misalnya apabila keluaran peta yang diharapkan dengan ketelitian 1:10.000 maka skala digitasi dapat dihitung dengan bilangan skala dibagi 2 yaitu sebesar 1:5.000.

**II.7 Matriks Konfusi**

Matriks konfusi adalah sebuah matriks dalam bentuk tabel yang menunjukkan hubungan antara hasil klasifikasi berdasarkan interpretasi dengan sampel data referensi yang di dapat sesuai kondisi sebenarnya di lapangan. Melalui matriks konfusi dapat menguji nilai akurasi dari interpretasi misal, penggunaan lahan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Matriks konfusi menghitung besaran dari akurasi pembuat (*producer's accuracy*), akurasi pengguna (*user's accuracy*), akurasi keseluruhan (*overall accuracy*), dan akurasi kappa (*kappa accuracy*) (Lillesand dan Kiefer, 1994).

Penentuan jumlah sampel data lapangan/referensi pada penelitian ini menggunakan formula Anderson (Lo, 1996 dalam Rini, 2013) sebagai berikut:

$$N = 4pq/E^2 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan formula:

N : Jumlah sampel

p : Nilai ketelitian yang diharapkan

q : Selisih antara 100 dan p

E : Nilai kesalahan yang diterima

*Producer's accuracy* dihitung dengan membagi sampel yang benar dengan jumlah total sampel per kelas. Dalam perhitungan *producer's*

accuracy terdapat kesalahan yang biasa disebut dengan kesalahan omisi. *User's accuracy* disebut dengan kesalahan komisi dihitung dengan menjumlahkan sampel yang benar dengan total sampel dalam kolom. Nilai *overall accuracy* diperoleh dengan cara pembagian antara jumlah total sampel yang diklasifikasikan dengan benar terhadap total sampel observasi sehingga dapat menunjukkan tingkat kebenaran citra hasil klasifikasi. Nilai *kappa accuracy* menunjukkan konsistensi akurasi hasil klasifikasi. *Kappa accuracy* dalam perhitungannya menggunakan seluruh elemen kolom dalam matriks kesalahan (Lillesand dan Kiefer, 1994). Uji hasil akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian pada saat melakukan klasifikasi.

Menurut Short (1982) dalam Nawangwulan (2013), klasifikasi citra dianggap benar apabila hasil perhitungan matriks konfusi  $\geq 80\%$ . Sedangkan nilai kappa yang harus diperoleh menurut Riswanto (2009), sebesar  $\geq 85\%$ . Bentuk matriks konfusi dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1** Bentuk Matriks Konfusi  
(Sumber: Jaya, 2007 dalam Fadilla, 2018)

Kelas Referensi	Data Interpretasi		Jumlah Sampel	<i>User's Accuracy</i>
	A	B		
Data Referensi	A	X 11	X 12	X +1
	B	X 21	X 22	X +2
	C	X 31	X 32	X +3
	Total Sampel	X 1+	X 2+	N
<i>Producer's Accuracy</i>	X 11X 1+	X 22X 2+		X ii

Beberapa persamaan fungsi yang digunakan (Jaya, 2007) adalah sebagai berikut:

$$User's Accuracy = \frac{X_{11}}{X_{+1}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$Producer's Accuracy = \frac{X_{11}}{X_{1+}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

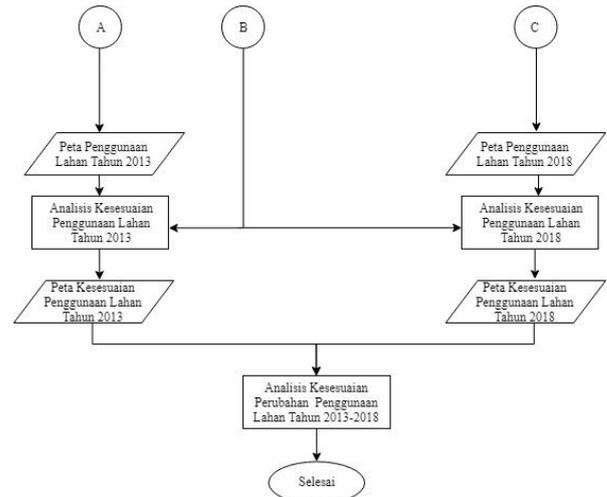
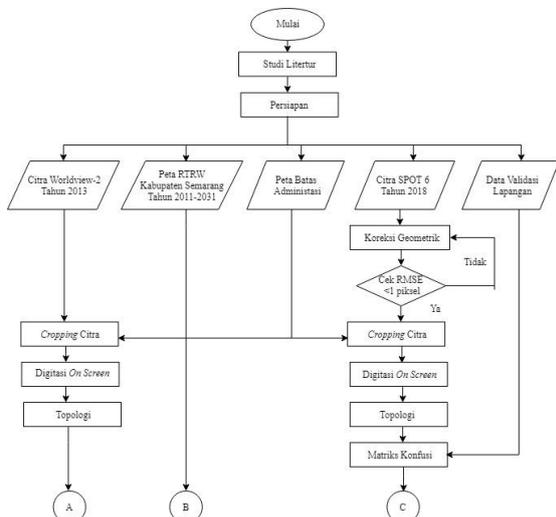
$$Overall Accuracy = \left( \frac{\sum_{i=1}^n X_{ii}}{N} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

$$Kappa Accuracy = \left[ \frac{N \sum_{i=1}^n X_{ii} - \sum_{i=1}^n X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^n X_{i+} X_{+i}} \right] \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

### III. Metodologi Penelitian

#### III.1 Diagram Alir Penelitian

Secara umum, prosedur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1** Diagram Alir Penelitian

### III.2 Pengolahan Data

#### III.2.1 Mozaik Citra

Mozaik citra dilakukan untuk menggabungkan citra dari potongan citra yang sudah di *pan sharpening* dan *orthorektifikasi*. Mozaik citra dilakukan menggunakan *software ENVI Classic* yang sebelumnya dilakukan *cropping* di ArcGIS untuk mengubah format data menjadi .tif agar bisa dibaca oleh *software ENVI*.

#### III.2.2 Cropping Citra

*Cropping* citra dilakukan untuk memberi batasan area yang diamati agar lebih jelas dan terfokus. Proses *cropping* citra juga bertujuan untuk mengurangi besarnya data sehingga proses pengolahan pada *software* lebih cepat. Pada citra Worldview-2 tahun 2013 dan citra SPOT 6 tahun 2018 dapat dilakukan *cropping* secara langsung dengan peta batas administrasi kecamatan area penelitian. *Cropping* citra dilakukan dengan *software* ArcGIS 10.4.1.

#### III.2.3 Enhancement Citra

Proses *enhancement* citra dilakukan pada citra SPOT 6 tahun 2018 untuk memperbaiki kualitas citra supaya citra terlihat lebih cerah. *Enhancement* citra dilakukan dengan metode *linier 2%* pada *software ENVI Classic*. Metode *linier 2%* ini dapat mempercera citra sehingga memudahkan untuk interpretasi objek.

#### III.2.4 Uji Akurasi Geometrik

Uji akurasi geometrik dilakukan untuk mengetahui akurasi geometrik citra yang digunakan. Standar ketelitian geometri dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Kepala BIG No. 6 tahun 2018 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar Citra yang digunakan untuk uji akurasi adalah citra SPOT 6 tahun 2018 terhadap citra Worldview-2 tahun 2013. Proses uji akurasi geometrik dilakukan dengan cara *image to image* pada *software ENVI Classic* dengan *base image* yaitu citra Worldview-2 tahun 2013.

#### III.2.5 Digitasi On Screen

*Digitasi on screen* dilakukan dengan interpretasi objek secara langsung terhadap citra yang digunakan.

Interpretasi dilakukan berdasarkan penggunaan lahan di citra Worldview-2 tahun 2013 dan citra SPOT 6 tahun 2018 sesuai klasifikasi yang sudah ditentukan dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.4.1.

III.2.6 Topologi

Topologi digunakan untuk mengontrol hasil digitasi sehingga hasilnya lebih rapi, baik dan benar serta menghindari kesalahan-kesalahan yang terjadi saat melakukan kegiatan digitasi.

III.2.7 Matriks Konfusi

Hasil digitasi perlu pengecekan terhadap data referensi atau lapangan. Pengujian nilai akurasi dari interpretasi hasil digitasi dapat dilakukan menggunakan matriks konfusi. Setiap klasifikasi penggunaan lahan hasil digitasi diambil beberapa sampel berdasarkan homogenitas dan kenampakannya, kemudian melakukan survei dilapangan. Hasil interpretasi yang sesuai dengan kondisi lapangan memiliki jumlah yang banyak, maka tingkat kepercayaan terhadap data hasil klasifikasi semakin tinggi.

III.2.8 Overlay

Overlay dilakukan pada penggunaan lahan tahun 2013 dan tahun 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 untuk mengetahui kesesuaian penggunaan lahan terhadap rencana pemerintah. Analisis *overlay* yang digunakan adalah *union*.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Analisis Uji Akurasi Geometrik

Uji akurasi geometrik dilakukan untuk mengetahui ketepatan posisi piksel dengan hasil berupa nilai *Root Mean Square* (RMSE). Semakin kecil nilai RMSE menunjukkan bahwa ketepatan posisi piksel semakin akurat. Uji akurasi geometrik dilakukan dengan metode *image to image* dengan *base image* yaitu citra Worldview-2 tahun 2013 dan *warp image* citra SPOT 6 tahun 2018. Nilai RMSE koreksi geometrik ini ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Nilai RMSE Hasil Koreksi Geometrik Citra Worldview-2 dengan SPOT 6

Titik	Koordinat Base Image (piksel)		Koordinat Titik Ikat (piksel)		Δx (piksel)	Δy (piksel)	RMSE (piksel)
	x	y	x	y			
1	5.082,64	1.805,45	5.082,66	1.805,40	0,02	-0,05	0,06
2	9.770,86	1.983,90	9.770,89	1.983,92	0,03	0,02	0,03
3	3.016,00	4.063,45	3.016,22	4.063,63	0,22	0,18	0,28
4	5.525,81	4.439,22	5.525,56	4.439,13	-0,25	-0,09	0,26
5	8.827,37	4.577,73	8.827,34	4.577,65	-0,03	-0,08	0,09
6	11.362,75	5.619,47	11.362,87	5.619,59	0,12	0,12	0,17
7	2.550,89	6.153,00	2.550,95	6.152,76	0,06	-0,24	0,24
8	7.245,98	6.373,89	7.245,90	6.373,80	-0,08	-0,09	0,12
9	3.150,29	8.395,92	3.150,07	8.396,33	-0,22	0,41	0,46
10	4.977,49	8.587,56	4.977,37	8.587,72	-0,12	0,16	0,20
11	7.453,19	8.991,95	7.453,19	8.991,91	-0,00	-0,04	0,04
12	3.813,00	10.193,86	3.813,26	10.193,57	0,26	-0,29	0,39
Total RMSE (piksel)							0,236

Berdasarkan **Tabel 2**, RMSE rata-rata dari proses uji akurasi geometrik citra SPOT 6 terhadap citra Worldview-2 tahun 2018 adalah sebesar 0,236 piksel. Menurut Fadilla (2018) dapat dikatakan bahwa

citra SPOT 6 tahun 2018 terjadi pergeseran sebesar 0,236 x 1,5 meter = 0,354 meter. Maka uji ketelitian CE90 dihitung sebagai berikut:

$$CE90 = 1,5175 \times 0,354 = 0,537 \text{ meter}$$

Nilai CE90 RMSE citra SPOT 6 tahun 2018 adalah sebesar 0,537 meter. Hasil akhir tersebut menunjukkan bahwa RMSE hasil dari proses uji akurasi geometrik citra SPOT 6 tahun 2018 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

Matriks konfusi merupakan tabel perbandingan antara data hasil digitasi dari interpretasi citra untuk mengukur tingkat akurasi dengan data titik-titik sampel yang didapatkan dari survei lapangan yang dapat dilihat pada lampiran. Matriks konfusi yang diperoleh ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Matriks Konfusi

Klasifikasi Penggunaan Lahan	Digitasi										Jumlah	
	Cagar Alam Sepakung	Danau	Hutan Lindung	Hutan Produksi	Hutan Produksi Terbatas	Industri	Perkebunan	Permukiman Perdesaan	Permukiman Perkotaan	Pertanian Lahan Basah		Pertanian Lahan Kering
Cagar Alam Sepakung	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Danau	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Hutan Lindung	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hutan Produksi	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Hutan Produksi Terbatas	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Industri	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Perkebunan	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	11
Permukiman Perdesaan	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
Permukiman Perkotaan	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
Pertanian Lahan Basah	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
Pertanian Lahan Kering	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	8
Jumlah	2	3	2	2	2	3	12	10	10	12	6	64

Berdasarkan **Tabel 3** dapat dihitung nilai *user's accuracy*, *producer's accuracy*, *overall accuracy* dan *kappa accuracy*. Perhitungan *user's accuracy* dan *producer's accuracy* dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 User's Accuracy

No.	Klasifikasi Penggunaan Lahan	User Accuracy	Producer Accuracy
1	Cagar Alam Sepakung	100%	100%
2	Danau	75%	100%
3	Hutan Lindung	100%	100%
4	Hutan Produksi	100%	100%
5	Hutan Produksi Terbatas	100%	100%
6	Industri	100%	100%
7	Perkebunan	100%	91,67%
8	Permukiman Perdesaan	100%	100%
9	Permukiman Perkotaan	100%	100%
10	Pertanian Lahan Basah	100%	83,33%
11	Pertanian Lahan Kering	75%	100%

Berdasarkan **Tabel 4** nilai *user's accuracy* hampir semua klasifikasi bernilai 100% kecuali klasifikasi Danau dan Pertanian Lahan Kering sebesar 75%. Nilai *user's accuracy* menunjukkan adanya

sampel pada digitasi yang masuk kedalam kelas yang salah.

Berdasarkan **Tabel 4** nilai *producer's accuracy* hampir semua klasifikasi bernilai 100% kecuali klasifikasi Perkebunan sebesar 91,67% dan klasifikasi Pertanian Lahan Basah sebesar 83,33%. Nilai *producer's accuracy* menunjukkan adanya kelas pada digitasi yang dimasuki oleh sampel yang salah. Menurut Gallego (1995) dalam Fadilla (2018), tingkat ketelitian analisis citra satelit diatas 70% dianggap sudah cukup baik (*acceptable result*).

Hasil matriks konfusi untuk *overall accuracy* sebesar 95,31%, sedangkan nilai *kappa accuracy* sebesar 94,60%. Klasifikasi citra dianggap benar jika hasil perhitungan matriks konfusi  $\geq 80\%$  (Short, 1982 dalam Nawangwulan, 2013). Nilai *overall accuracy* dan *kappa accuracy* dari perhitungan matriks konfusi pada penelitian ini dapat dikatakan baik dan dapat diterima karena memiliki nilai lebih dari 80%.

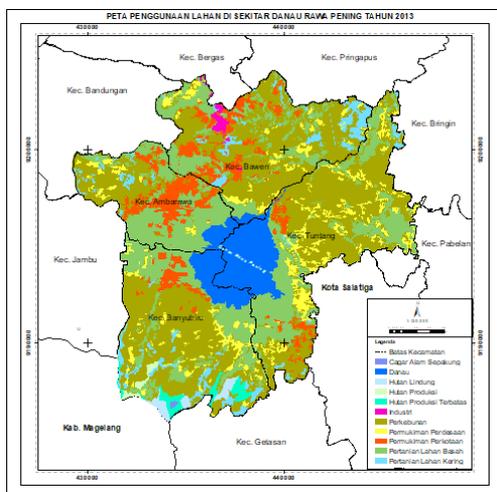
**IV.3 Analisis Penggunaan Lahan Tahun 2013 dan Tahun 2018**

1. Penggunaan Lahan Tahun 2013

**Tabel 5** Penggunaan Lahan Tahun 2013

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Luas 2013 (Ha)	Persentase
1	Cagar Alam Sepakung	10,50	0,05%
2	Danau	1.620,41	8,43%
3	Hutan Lindung	148,24	0,77%
4	Hutan Produksi	63,40	0,33%
5	Hutan Produksi Terbatas	214,19	1,11%
6	Industri	80,37	0,42%
7	Perkebunan	8.503,10	44,24%
8	Permukiman Perdesaan	1.354,20	7,05%
9	Permukiman Perkotaan	1.454,74	7,57%
10	Pertanian Lahan Basah	4.986,91	25,95%
11	Pertanian Lahan Kering	784,11	4,08%
<b>Total Luas (Ha)</b>		<b>19.220,18</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan **Tabel 5**, penggunaan lahan tahun 2013 yang paling luas adalah Perkebunan sebesar 8.503,10 ha atau 44,24% dari total luas wilayah lokasi penelitian sedangkan penggunaan lahan dengan luas paling kecil di tahun 2013 ialah Cagar Alam Sepakung dengan luas 10,50 ha atau 0,05%. Sementara itu, peta penggunaan lahan tahun 2013 akan ditampilkan pada **Gambar 2**.



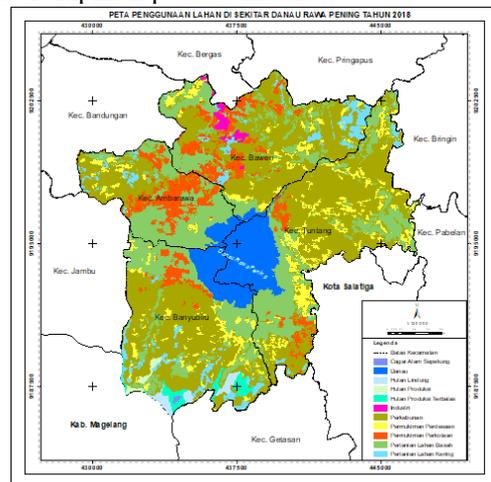
**Gambar 2** Peta Penggunaan Lahan Tahun 2013

2. Penggunaan Lahan Tahun 2018

**Tabel 6** Penggunaan Lahan Tahun 2018

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Luas 2018 (Ha)	Persentase
1	Cagar Alam Sepakung	10,50	0,05%
2	Danau	1.639,02	8,53%
3	Hutan Lindung	148,24	0,77%
4	Hutan Produksi	63,40	0,33%
5	Hutan Produksi Terbatas	214,19	1,11%
6	Industri	125,88	0,65%
7	Perkebunan	8.546,73	44,47%
8	Permukiman Perdesaan	1.431,22	7,45%
9	Permukiman Perkotaan	1.522,91	7,92%
10	Pertanian Lahan Basah	4.761,77	24,77%
11	Pertanian Lahan Kering	756,32	3,94%
<b>Jumlah</b>		<b>19.220,18</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan **Tabel 6**, penggunaan lahan dengan luas paling besar pada lokasi penelitian tahun 2018 ialah Perkebunan dengan luas 8.546,73 Ha atau 44,47% dari total luas wilayah lokasi penelitian sedangkan penggunaan lahan dengan luas paling kecil di tahun 2018 ialah Cagar Alam Sepakung dengan luas 10,50 Ha atau 0,05% dari total luas wilayah lokasi penelitian. Sementara itu, peta penggunaan lahan tahun 2018 ditampilkan pada **Gambar 3**.



**Gambar 3** Peta Penggunaan Lahan Tahun 2018

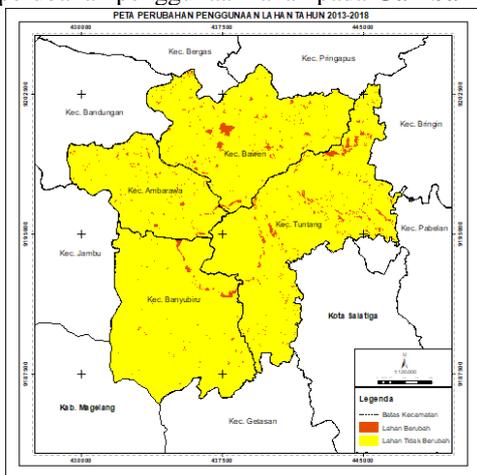
**IV.4 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2013-2018**

Analisis perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2018 dilakukan dengan cara membandingkan penggunaan lahan wilayah penelitian tahun 2013 dengan penggunaan lahan tahun 2018. Analisis perubahan lahan dilakukan dengan menggunakan metode *overlay intersect* untuk mengetahui kelas penggunaan lahan yang berubah maupun tidak berubah. Perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 hingga tahun 2018 dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7** Perubahan Penggunaan Lahan 2013-2018

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Luas 2013 (Ha)	Luas 2018 (Ha)	Perubahan (Ha)	Persentase
1	Cagar Alam Sepakung	10,50	10,50	0	0%
2	Danau	1.620,41	1.639,02	+18,61	1,15%
3	Hutan Lindung	148,24	148,24	0	0%
4	Hutan Produksi	63,40	63,40	0	0%
5	Hutan Produksi Terbatas	214,19	214,19	0	0%
6	Industri	80,37	125,88	+45,51	56,63%
7	Perkebunan	8.503,10	8.546,73	+43,63	0,51%
8	Permukiman Perdesaan	1.354,20	1.431,22	+77,02	5,69%
9	Permukiman Perkotaan	1.454,74	1.522,91	+68,17	4,69%
10	Pertanian Lahan Basah	4.986,91	4.761,77	-225,14	4,52%
11	Pertanian Lahan Kering	784,11	756,32	-27,79	3,54%
<b>Jumlah</b>		<b>19.220,18</b>	<b>19.220,18</b>	<b>0</b>	

**Tabel 7** menunjukkan perubahan luasan penggunaan lahan tahun 2013-2018 dimana ada penggunaan lahan yang bertambah, berkurang maupun tetap. Penggunaan lahan yang mengalami pertambahan luas yaitu Danau sebesar 18,61 Ha atau 1,15%, Industri sebesar 45,51 Ha atau 56,63%, Perkebunan sebesar 43,63 Ha atau 0,51%, Permukiman Perdesaan sebesar 77,02 Ha atau 5,69% dan Permukiman Perkotaan sebesar 68,17 Ha atau 4,69%. Sedangkan penggunaan lahan yang mengalami penurunan luas yaitu Pertanian Lahan Basah sebesar 225,14 Ha atau 4,52% dan Pertanian Lahan Kering sebesar 27,79 Ha atau 3,54%. Sementara itu, penggunaan lahan yang tidak mengalami perubahan atau persentase perubahan sebesar 0% yaitu Cagar Alam Sepakung, Hutan Lindung, Hutan Produksi dan Hutan Produksi Terbatas. Berdasarkan analisis tersebut dapat dilihat peta perubahan penggunaan lahan pada **Gambar 4**.



**Gambar 4** Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2013-2018

**IV.5 Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031**

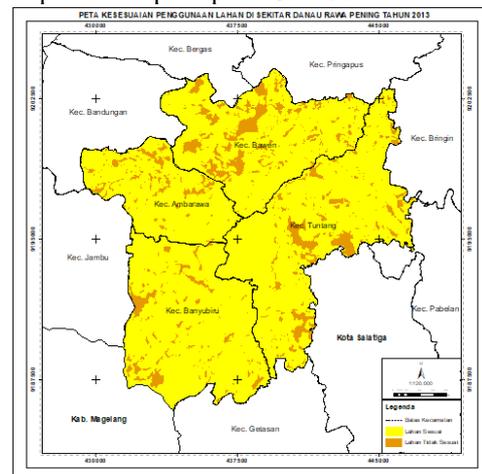
Analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2013 dan tahun 2018 terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Semarang tahun 2011-2031 di sekitar Danau Rawa Pening yang dilakukan dengan analisis *overlay union*. Analisis *overlay union* digunakan untuk mengetahui penggunaan lahan yang sesuai maupun tidak sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang tahun 2011-2031.

1. Analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2013 terhadap RTRW Kabupaten Semarang 2011-2031

**Tabel 8** Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2013

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Luasan Tahun 2013 (Ha)	RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 (Ha)	Sesuai (Ha)	Kesesuaian (%)
1	Cagar Alam Sepakung	10,50	10,50	10,50	100%
2	Danau	1.620,41	1.519,88	1.503,21	98,90%
3	Hutan Lindung	148,24	148,24	148,24	100%
4	Hutan Produksi	63,40	63,40	63,40	100%
5	Hutan Produksi Terbatas	214,19	214,19	214,19	100%
6	Industri	80,37	238,19	53,35	22,40%
7	Perkebunan	8.503,10	7.163,50	6.284,45	87,73%
8	Permukiman Perdesaan	1.354,20	2.160,03	1.028,08	47,60%
9	Permukiman Perkotaan	1.454,74	1.232,56	727,28	59,01%
10	Pertanian Lahan Basah	4.986,91	5.220,36	4.248,13	81,38%
11	Pertanian Lahan Kering	784,11	1.249,32	346,51	27,74%
<b>Total</b>		<b>19.220,18</b>	<b>19.220,18</b>	<b>14.627,34</b>	<b>76,10%</b>
<b>Tidak Sesuai</b>				<b>4.592,84</b>	<b>23,90%</b>

Pada **Tabel 8** dapat dilihat bahwa klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2013 yang paling sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 yaitu sebesar 100% meliputi Cagar Alam Sepakung 10,50 Ha, Hutan Lindung 148,24 Ha, Hutan Produksi 63,40 Ha dan Hutan Produksi Terbatas 214,19 Ha. Kawasan Industri merupakan klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2013 yang paling tidak sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 yaitu sebesar 53,35 Ha atau 22,40%. Total penggunaan lahan tahun 2013 yang sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 sebesar 14.627,34 Ha atau 76,10%. Peta kesesuaian penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening tahun 2013 dapat dilihat pada **Gambar 5**.

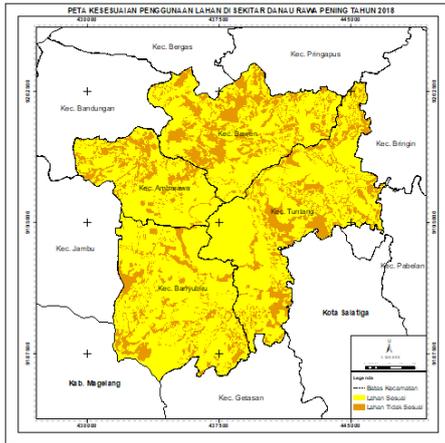


2. Analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang 2011-2031

**Tabel 9** Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2018

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Luasan Tahun 2018 (Ha)	RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 (Ha)	Sesuai (Ha)	Kesesuaian (%)
1	Cagar Alam Sepakung	10,50	10,50	10,50	100%
2	Danau	1.639,02	1.519,88	1.479,93	97,37%
3	Hutan Lindung	148,24	148,24	148,24	100%
4	Hutan Produksi	63,40	63,40	63,40	100%
5	Hutan Produksi Terbatas	214,19	214,19	214,19	100%
6	Industri	125,88	238,19	72,23	30,32%
7	Perkebunan	8.546,73	7.163,50	6.261,48	87,41%
8	Permukiman Perdesaan	1.431,22	2.160,03	1.048,84	48,56%
9	Permukiman Perkotaan	1.522,91	1.232,56	739,88	60,03%
10	Pertanian Lahan Basah	4.761,77	5.220,36	4.050,64	77,59%
11	Pertanian Lahan Kering	756,32	1.249,32	343,68	27,51%
<b>Total</b>		<b>19.220,18</b>	<b>19.220,18</b>	<b>14.433,01</b>	<b>75,09%</b>
<b>Tidak Sesuai</b>				<b>4.787,17</b>	<b>24,91%</b>

Pada **Tabel 9** dapat dilihat bahwa klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2018 yang paling sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 yaitu sebesar 100% meliputi Cagar Alam Sepakung 10,50 Ha, Hutan Lindung 148,24 Ha, Hutan Produksi 63,40 Ha dan Hutan Produksi Terbatas 214,19 Ha. Kawasan Pertanian Lahan Kering merupakan klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2018 yang paling tidak sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 yaitu sebesar 343,68 Ha atau 27,51%. Total penggunaan lahan tahun 2018 yang sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 sebesar 14.433,01 Ha atau 75,09%. Peta Kesesuaian penggunaan lahan ditampilkan pada **Gambar 6**.



Gambar 6 Peta Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2018

**IV.6 Analisis Kesesuaian Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2013-2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031**

Berdasarkan hasil persentase, perbandingan kesesuaian perubahan penggunaan lahan terhadap RTRW dapat dilihat pada dapat dilihat pada **Tabel 10**. **Tabel 10** Perubahan Kesesuaian Penggunaan Lahan di sekitar Danau Rawa Pening Tahun 2013-2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031

Kesesuaian PL	Penggunaan Lahan 2013		Penggunaan Lahan 2018		Selisih PL	
	Luas (Ha)	Persentase	Luas (Ha)	Persentase	Luas (Ha)	Persentase
Sesuai	14.627,34	76,10%	14.433,01	75,09%	-194,33	-1,01%
Tidak Sesuai	4.592,84	23,90%	4.787,17	24,91%	+194,33	1,01%

Jika dilihat pada **Tabel 10** perubahan kesesuaian penggunaan lahan yang terjadi di sekitar Danau Rawa Pening selama 5 tahun yaitu tahun 2013 sampai tahun 2018 mengalami penurunan sebesar 1,01%.

Sementara itu jika dilihat dari kesesuaian perubahan penggunaan lahan terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031, perubahan tersebut dapat dianalisis menjadi perubahan penggunaan lahan yang sesuai dan tidak sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031. Perubahan penggunaan lahan yang sesuai terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 dapat dilihat pada **Tabel 11**.

**Tabel 11** Perubahan Penggunaan Lahan yang Sesuai terhadap RTRW

No.	RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031	Perubahan Penggunaan Lahan		Sesuai/ Tidak Sesuai	Luas (Ha)
		PL 2013	PL 2018		
1.	Industri	Perkebunan	Industri	Sesuai	15,14
2.	Industri	Pertanian Lahan Kering	Industri	Sesuai	3,64
3.	Perkebunan	Permukiman Perdesaan	Perkebunan	Sesuai	2,64
4.	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering	Perkebunan	Sesuai	7,44
5.	Perkebunan	Pertanian Lahan Basah	Perkebunan	Sesuai	26,12
6.	Perkebunan	Danau	Perkebunan	Sesuai	0,01
7.	Permukiman Perdesaan	Perkebunan	Permukiman Perdesaan	Sesuai	24,49
8.	Permukiman Perdesaan	Pertanian Lahan Kering	Permukiman Perdesaan	Sesuai	0,56
9.	Permukiman Perdesaan	Pertanian Lahan Basah	Permukiman Perdesaan	Sesuai	2,27
10.	Permukiman Perkotaan	Perkebunan	Permukiman Perkotaan	Sesuai	7,97

**Tabel 11** Perubahan Penggunaan Lahan yang Sesuai terhadap RTRW Lanjutan

No.	RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031	Perubahan Penggunaan Lahan		Sesuai/ Tidak Sesuai	Luas (Ha)
		PL 2013	PL 2018		
11.	Permukiman Perkotaan	Pertanian Lahan Kering	Permukiman Perkotaan	Sesuai	0,08
12.	Permukiman Perkotaan	Pertanian Lahan Basah	Permukiman Perkotaan	Sesuai	4,56
13.	Pertanian Lahan Kering	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering	Sesuai	0,75
14.	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Kering	Sesuai	0,52
15.	Pertanian Lahan Basah	Perkebunan	Pertanian Lahan Basah	Sesuai	4,16
16.	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Basah	Sesuai	0,91
17.	Pertanian Lahan Basah	Danau	Pertanian Lahan Basah	Sesuai	16,30
18.	Danau	Pertanian Lahan Basah	Danau	Sesuai	2,33
Total					119,89

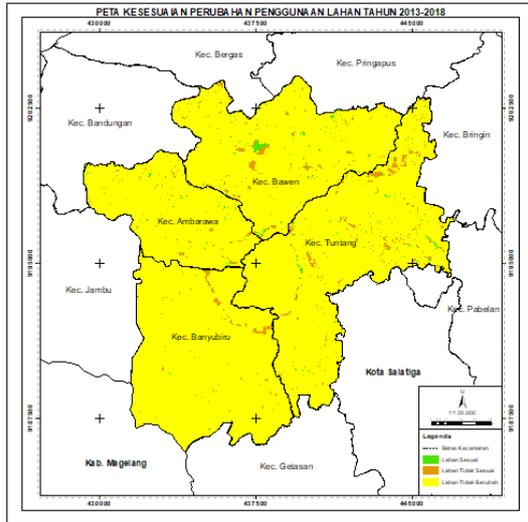
Perubahan penggunaan lahan yang sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 paling luas yaitu perubahan penggunaan lahan dari menjadi Perkebunan sebesar 36,18 Ha. Perubahan penggunaan lahan menjadi Perkebunan rata-rata terjadi dari Pertanian Lahan Basah seperti di daerah Kecamatan Bawen dan Kecamatan Tuntang. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RTRW Jakarta Tahun 2011-2030 dapat dilihat dalam **Tabel 12**.

**Tabel 12** Perubahan Penggunaan Lahan yang Tidak Sesuai terhadap RTRW

No.	RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031	Perubahan Penggunaan Lahan		Sesuai/ Tidak Sesuai	Luas (Ha)
		PL 2013	PL 2018		
1.	Perkebunan	Perkebunan	Industri	Tidak Sesuai	16,78
2.	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering	Industri	Tidak Sesuai	5,47
3.	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Basah	Industri	Tidak Sesuai	4,82
4.	Permukiman Perdesaan	Permukiman Perdesaan	Perkebunan	Tidak Sesuai	7,27
5.	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering	Perkebunan	Tidak Sesuai	3,69
6.	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Basah	Perkebunan	Tidak Sesuai	141,83
7.	Danau	Danau	Perkebunan	Tidak Sesuai	0,15
8.	Perkebunan	Perkebunan	Permukiman Perdesaan	Tidak Sesuai	32,15
9.	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering	Permukiman Perdesaan	Tidak Sesuai	7,91
10.	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Basah	Permukiman Perdesaan	Tidak Sesuai	19,67
11.	Danau	Danau	Permukiman Perdesaan	Tidak Sesuai	0,08
12.	Perkebunan	Perkebunan	Permukiman Perkotaan	Tidak Sesuai	38,98
13.	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering	Permukiman Perkotaan	Tidak Sesuai	4,26
14.	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Basah	Permukiman Perkotaan	Tidak Sesuai	16,62
15.	Perkebunan	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering	Tidak Sesuai	4,93
16.	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Kering	Tidak Sesuai	0,70
17.	Perkebunan	Perkebunan	Pertanian Lahan Basah	Tidak Sesuai	3,51
18.	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Basah	Tidak Sesuai	1,39
19.	Danau	Danau	Pertanian Lahan Basah	Tidak Sesuai	25,63
20.	Pertanian Lahan Basah	Pertanian Lahan Basah	Danau	Tidak Sesuai	58,17
Total					394,01

Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 paling luas ialah perubahan penggunaan lahan menjadi Perkebunan sebesar 152,94 Ha. Perubahan penggunaan lahan menjadi Perkebunan rata-rata terjadi dari Pertanian Lahan Basah.

Sementara itu, peta kesesuaian perubahan penggunaan lahan dari tahun 2013 sampai tahun 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 7** Peta Kesesuaian Perubahan Penggunaan Lahan

## V. Penutup

### V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening meliputi Kecamatan Ambarawa, Kecamatan Bawen, Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Banyubiru memiliki luas wilayah sebesar 19.220,18 Ha. Penggunaan lahan di sekitar Danau Rawa Pening tahun 2013 terdiri atas Kawasan Cagar Alam Sepakung sebesar 0,05%, Kawasan Danau sebesar 8,43%, Kawasan Hutan Lindung sebesar 0,77%, Kawasan Hutan Produksi sebesar 0,33%, Kawasan Hutan Produksi Terbatas sebesar 1,11%, Kawasan Industri sebesar 0,42%, Kawasan Perkebunan sebesar 44,24%, Kawasan Permukiman Perdesaan sebesar 7,05%, Kawasan Permukiman Perkotaan sebesar 7,57%, Kawasan Pertanian Lahan Basah sebesar 25,95% dan Kawasan Pertanian Lahan Kering sebesar 4,08%. Sementara itu, penggunaan lahan pada tahun 2018 terdiri atas Kawasan Cagar Alam Sepakung sebesar 0,05%, Kawasan Danau sebesar 8,53%, Kawasan Hutan Lindung sebesar 0,77%, Kawasan Hutan Produksi sebesar 0,33%, Kawasan Hutan Produksi Terbatas sebesar 1,11%, Kawasan Industri sebesar 0,65%, Kawasan Perkebunan sebesar 44,47% , Kawasan Permukiman Perdesaan sebesar 7,45%, Kawasan

Permukiman Perkotaan sebesar 7,92%, Kawasan Pertanian Lahan Basah sebesar 24,77% dan Kawasan Pertanian Lahan Kering sebesar 3,94%.

2. Perubahan penggunaan lahan yang didapatkan berupa peningkatan dan penurunan luas penggunaan lahan. Luas lahan yang bertambah yaitu Kawasan Danau sebesar 1,15%, Kawasan Industri sebesar 56,63%, Kawasan Perkebunan sebesar 0,51%, Kawasan Permukiman Perdesaan sebesar 5,69%, Kawasan Permukiman Perkotaan sebesar 4,69% sedangkan luas lahan yang berkurang yaitu Kawasan Pertanian Lahan Basah sebesar 4,52% dan Kawasan Pertanian Lahan Kering sebesar 3,54%.
3. Kesesuaian penggunaan lahan tahun 2013 di sekitar Danau Rawa Pening meliputi Kecamatan Ambarawa, Kecamatan Bawen, Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Banyubiru terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Semarang tahun 2011-2031 adalah sebesar 14.627,34 Ha atau 76,10% dari total luas area penelitian, sedangkan kesesuaian penggunaan lahan tahun 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang tahun 2011-2031 adalah sebesar 14.433,01 Ha atau 75,09% dari total luas area penelitian. Dalam kurun waktu 5 tahun, kesesuaian perubahan penggunaan lahan tahun 2013 ke tahun 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang tahun 2011-2031 mengalami penurunan sebesar 1,01%. Sementara itu, perubahan kesesuaian penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 terdapat kawasan yang perkembangannya menyesuaikan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 yaitu Kawasan Danau sebesar 2,33 Ha, Kawasan Industri sebesar 18,78 Ha, Kawasan Perkebunan sebesar 36,21 Ha, Kawasan Permukiman Perdesaan sebesar 27,32 Ha, Kawasan Permukiman Perkotaan sebesar 12,61 Ha, Kawasan Pertanian Lahan Basah sebesar 21,37 Ha dan Kawasan Pertanian Lahan Kering sebesar 1,27 Ha. Sedangkan perubahan kesesuaian penggunaan lahan dari tahun 2013 ke tahun 2018 terhadap RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 terdapat kawasan yang perkembangannya tidak menyesuaikan RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 yaitu Kawasan Danau sebesar 58,17 Ha, Kawasan Industri sebesar 27,07 Ha, Kawasan Perkebunan sebesar 152,94 Ha, Kawasan Permukiman Perdesaan sebesar 59,81 Ha, Kawasan Permukiman Perkotaan sebesar 59,86 Ha, Kawasan Pertanian Lahan Basah sebesar 30,53 Ha dan Kawasan Pertanian Lahan Kering sebesar 5,63 Ha.

## V.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang perlu diperhatikan dalam melakukan penelitian selanjutnya agar dapat dilaksanakan dengan lebih baik yaitu :

1. Citra satelit yang digunakan sebaiknya citra yang memiliki resolusi spasial yang sama sehingga interpretasi antar citra lebih mudah.
2. Data penelitian perlu dipastikan terlebih dahulu ketersediaannya ke instansi terkait sehingga mempermudah dan memperlancar proses penelitian.
3. Perlu dilakukan menggunakan metode pengklasifikasi secara otomatis untuk mempercepat hasil klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, Stanley. 1989. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. Ottawa, Ont., Canada: WDL Publications.
- BAPPEDA Kabupaten Semarang. 2015. Data Strategis Kabupaten Semarang. Bappeda. Kabupaten Semarang.
- Fadilla, Restu. 2018. Analisis Kesesuaian Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah di Kecamatan Penjarangan Kota Administratif Jakarta Utara Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Skripsi, Semarang: Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Jaya, I Nengah Surati. 2007. Analisis Citra Digital: Perspektif Pengindraan Jauh untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam. Skripsi, Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Harahap, Ahmad Royhan M. 2010. Analisis (Teoritis dan Empiris) Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Ketersediaan Lahan dan Terhadap Migrasi Penduduk. Skripsi, Medan : Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Lillesand, Thomas Martin, dan Ralph W. Kiefer. 1994. *Remote Sensing and Image Interpretation*. 3rd. ed. New York: Wiley.
- Nawangwulan, Nila Hapsari. 2013. Analisis Pengaruh Perubahan Lahan terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pati Tahun 2001-2011. Skripsi, Semarang: Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Prahasta, Eddy. 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- Rini, Melania Swetika. 2013. *Studi Penggunaan Lahan di Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta Berdasarkan Interpretasi Citra Quickbird*. Magistra 25 (86).
- Riswanto, Eris. 2009. Evaluasi Akurasi Klasifikasi Penutupan Lahan Menggunakan Citra ALOS PALSAR Resolusi Rendah Studi Kasus di Pulau Kalimantan. Skripsi, Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Satria, Mitra. 2013. Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman di Kota Semarang Bagian Selatan. Skripsi, Semarang: Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro.

## Peraturan Perundangan :

- Peraturan Daerah Kabupaten Semarang No. 6 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031.
- Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No. 6 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No. 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar.

## Pustaka dari internet :

- Humas, 2017. "Rawa Pening Layak Mendunia." Internet. <https://jatengprov.go.id/publik/rawa-pening-layak-mendunia/>. Diakses 9 Maret 2019 Pukul 15.33.
- Rizqi, Alif N. 2019. "Jateng Pacu Penyelamatan dan Optimalisasi Rawan Pening." Internet. <https://semarang.bisnis.com/read/20190625/535/937533/jateng-pacupenyelamatandanoptimalisasi-rawa-pening>. Diakses pada 15 September 2019 Pukul 17.37.