

ANALISIS KESESUAIAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP RENCANA TATA RUANG WILAYAH TAHUN 2010-2030 MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN PATI

Muhammad Annis Wichi Luthfina^{*)}, Bambang Sudarsono, Andri Suprayogi

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : muhammad.annis@student.undip.ac.id

ABSTRAK

Kecamatan Pati merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Pati. Kecamatan Pati merupakan kecamatan sekaligus menjadi pusat pemerintahan (ibukota) Kabupaten Pati. Pembangunan yang terjadi di Kecamatan Pati mengakibatkan perubahan penggunaan lahan yang ada. Pembangunan tersebut dapat menimbulkan masalah apabila tidak dapat dikendalikan dengan baik dan terjadi ketidaksesuaian penggunaan lahan dengan Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW). Penelitian ini bertujuan menganalisis bagaimana perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Pati Tahun 2009 – 2017 dan kesesuaian antara penggunaan lahan yang ada di lapangan dengan rencana tata ruang/wilayah (RTRW). Proses dalam penelitian ini yaitu membuat peta penggunaan lahan Kecamatan Pati pada tahun 2009 dan 2017 dengan melakukan digitasi *on-screen*. Peta penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2009 berdasarkan interpretasi dari Citra Quickbird yang sudah terkoreksi dan untuk tahun 2017 berdasarkan interpretasi Citra Sentinel 2A. Dari penggunaan lahan tersebut akan dilakukan analisis perubahan dan kesesuaiannya dengan RTRW. Perubahan penggunaan lahan yang diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu berupa peningkatan atau penurunan luas penggunaan lahan Kecamatan Pati dari tahun 2009 hingga tahun 2017. Untuk peningkatan luas penggunaan lahan di Kecamatan Pati yaitu pada penggunaan lahan Permukiman Perkotaan 60,09 ha atau 1,33%, Permukiman Perdesaan sebesar 0,82 ha atau 0,02%, dan Industri sebesar 19,73 ha atau 0,44%. Penurunan luas penggunaan lahan yang terjadi di Kecamatan Pati terjadi pada penggunaan lahan Pertanian Lahan Basah sebesar 78,68 ha atau 1,74% dan Pertanian Hortikultura sebesar 1,96 ha atau 0,04%. Kesesuaian penggunaan lahan pada Kecamatan Pati tahun 2017 terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW) Kabupaten Pati tahun 2010-2030 adalah sebesar 55,96% atau dengan luas 2.536,73 ha dari total luas Kecamatan Pati. Sedangkan untuk ketidaksesuaian penggunaan lahan pada Kecamatan Pati tahun 2017 terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW) Kabupaten Pati tahun 2017 adalah sebesar 44,04% atau dengan luas 1.996,73 ha.

Kata Kunci : Kecamatan Pati, Penggunaan Lahan, Rencana Tata Ruang/Wilayah, Kesesuaian

ABSTRACT

Pati Sub-district is one of the sub-districts in Pati District. Pati Sub-district is a sub-district and is also the center of government (capital) of Pati District. The development that took place in Pati Sub-district resulted in changes in existing land use. Such development can cause problems if it cannot be controlled properly and there is a discrepancy in land use with the Spatial / Regional Plan (RTRW). This study aims to analyze how land use changes in Pati Sub-district 2009 - 2017 and the suitability between land use in the field with spatial / regional plans (RTRW). The process in this study is to make Pati Sub-district land use maps in 2009 and 2017 by digitizing on-screen. Pati Sub-district land use map in 2009 based on the interpretation of Quickbird Image that has been corrected and for 2017 based on the interpretation of Citra Sentinel 2A. From the land use, an analysis of changes and suitability with the RTRW will be carried out. Land use changes obtained from the results of this study are in the form of an increase or decrease in the area of land use in Pati Sub-district from 2009 to 2017. To increase the area of land use in Pati Sub-district, namely on Urban Settlement land use 60.09 ha or 1.33%, Rural Settlement is 0.82 ha or 0.02%, and Industry is 19.73 ha or 0.44%. The decrease in the area of land use that occurred in Pati Sub-district occurred in the use of Wetland Agriculture land at 78.68 ha or 1.74% and Horticultural Agriculture at 1.96 ha or 0.04%. The suitability of land use in Pati Sub-district in 2017 against the Spatial / Regional Plan (RTRW) of Pati Regency in 2010-2030 is 55.96% or with an area of 2,536.73 ha of the total area of Pati Sub-district. As for the land use mismatch in Pati District in 2017 against Pati Regency's Spatial / Regional Plan (RTRW) in 2017 was 44.04% or with an area of 1,996.73 ha.

Keywords: *Sub-district of Pati, Land Use, Spatial Planning, Usability*

^{*)}Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk yang besar. Berdasarkan data BPS tahun 2012 jumlah total penduduk di Indonesia kurang lebih 237 juta jiwa. Bertambahnya jumlah manusia menyebabkan kebutuhan akan lahan juga semakin meningkat. Penggunaan lahan merupakan kegiatan manusia yang memanfaatkan kekayaan unsur sumber daya alam suatu lahan untuk memenuhi kebutuhannya sehari-hari. Semakin meningkatnya kebutuhan manusia terhadap lahan, maka perlu dilakukan usaha-usaha pengelolaan lahan yang baik sehingga tidak menyebabkan kerusakan dan pencemaran lingkungan.

Untuk mengelola dan merencanakan penggunaan lahan dalam suatu wilayah, pemerintah menetapkan suatu acuan / rujukan teknis sehingga dalam pembangunan wilayah dapat dikelola dan diarahkan sesuai kegunaan dan pemanfaatan lahannya. Rujukan teknis tersebut berupa peraturan perundangan tentang pemanfaatan ruang pada suatu wilayah yang dikembangkan sesuai karakteristik dan atau kebutuhan pemerintah yang bersangkutan. Peraturan tentang pemanfaatan ruang kemudian dituangkan dalam bentuk peta, yaitu Peta Rencana Tata Ruang Wilayah. Dengan adanya peta tersebut, pemerintah dapat mengontrol, mengawasi dan merencanakan pengelolaan dan penggunaan lahan wilayah dengan baik.

Kecamatan Pati merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Pati. Kecamatan Pati merupakan kecamatan sekaligus menjadi pusat pemerintahan (ibukota) Kabupaten Pati. Maraknya isu perubahan penggunaan lahan di kecamatan Pati membuat peneliti ingin mengetahui seberapa besar tingkat kesesuaian penggunaan lahan terhadap rencana penataan dan pemanfaatan ruang oleh pemerintah setempat. Untuk kedepannya dapat menjadi bahan pertimbangan dan masukan Pemerintah Kabupaten Pati dalam membuat kebijakan yang terkait dengan penataan ruang dan perizinan dari pemanfaatan ruangnya.

I.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah,

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Pati tahun 2009 - 2017?
2. Bagaimana kesesuaian penggunaan lahan tahun 2017 terhadap rencana tata ruang wilayah di Kecamatan Pati?

I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Pati dan mengetahui tingkat kesesuaian penggunaan lahan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah di Kecamatan Pati. Adapun yang menjadi tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan serta kesesuaian penggunaan lahan dan kaitannya terhadap rencana tata ruang wilayah Kecamatan Pati. Hasil akhir penelitian

ini dapat memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan kajian dan pertimbangan dalam pengendalian di bidang pertanahan, khususnya penggunaan lahan apakah sudah sesuai dengan rencana tata ruang wilayah yang sudah diatur.

I.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian adalah

1. Area penelitian berada di Kecamatan Pati, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah.
2. Interpretasi penggunaan lahan tahun 2009 menggunakan Citra Quickbird dan 2017 menggunakan Citra Sentinel 2A dilakukan dengan cara digitasi *on screen*.
3. Klasifikasi penggunaan lahan berdasarkan Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pati Tahun 2010-2030.

II. Tinjauan Pustaka

II.1. Tata Ruang/Wilayah

Dalam UU No.26 Tahun 2007 tentang pemanfaatan ruang, tata ruang adalah wujud struktur ruang dan pola ruang. Struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional. Pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya.

Perencanaan tata ruang adalah suatu proses untuk menentukan struktur ruang dan pola ruang yang meliputi penyusunan dan penetapan rencana tata ruang. Penyelenggaraan penataan ruang adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pelaksanaan, dan pengawasan penataan ruang. Tujuan penyelenggaraan penataan ruang menurut UU No. 26 Tahun 2007 yaitu untuk mewujudkan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan berlandaskan Wawasan Nusantara dan Ketahanan Nasional dengan :

1. terwujudnya keharmonisan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan
2. terwujudnya keterpaduan dalam penggunaan sumber daya alam dan sumber daya buatan dengan memperhatikan sumber daya manusia
3. terwujudnya perlindungan fungsi ruang dan pencegahan dampak negatif terhadap lingkungan akibat pemanfaatan ruang.

II.2. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan campur tangan manusia baik secara permanen atau periodik terhadap lahan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan, baik kebutuhan kebendaan, spiritual maupun gabungan keduanya (Malingreau,1979). Pengelolaan penggunaan lahan yang baik dan sesuai dengan kaidah undang-undang yang berlaku menjadikan penggunaan lahan yang optimal sehingga mampu memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2004 tentang Penggunaan Tanah, ketentuan-ketentuan dalam penggunaan dan pemanfaatan lahan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan dan pemanfaatan lahan di kawasan lindung atau kawasan budidaya harus sesuai dengan fungsi kawasan dalam Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW).
2. Penggunaan dan pemanfaatan lahan di kawasan lindung tidak boleh mengganggu fungsi alam, tidak mengubah bentang alam dan ekosistem alami.
3. Penggunaan lahan di kawasan budidaya tidak saling bertentangan, tidak saling mengganggu dan memberikan peningkatan nilai tambah terhadap penggunaan tanahnya.
4. Pemanfaatan lahan di kawasan budidaya tidak boleh ditelantarkan, harus dipelihara dan dicegah kerusakannya.

II.3. SIG (Sistem Informasi Geografis)

SIG merupakan sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya (Murai, 1999).

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. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis: masukan, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan manipulasi data, dan keluaran (Aronoff, 1989).

II.4. Digitasi

Digitasi merupakan proses mengubah fitur geografis pada peta analog (format raster) menjadi format digital (format vektor) menggunakan meja digitasi digitizer yang dihubungkan dengan komputer (ESRI, 2004 dalam Restu Fadilla, 2018). Digitizer merupakan perangkat pada meja digitasi digunakan untuk melacak fitur fitur yang ada pada peta analog yang kemudian disimpan sebagai data spasial. Digitasi juga dapat dilakukan dengan *on screen*, yaitu digitasi pada layar komputer / laptop dengan bantuan piranti lunak seperti ArcGIS, ArcView, dan piranti lunak lainnya.

II.5. Topologi

Menurut Sudomo Ostip (2011) topologi adalah pendefinisian secara matematis yang menerangkan hubungan relatif antara objek yang satu dengan objek yang lain. Dalam GIS Topologi didefinisikan oleh user sesuai dengan karakteristik data seperti line, poligon maupun point/titik. Setiap karakteristik data tertentu mempunyai *rule*/aturan tertentu. *Rule* atau aturan tersebut secara *default* telah disediakan oleh software GIS. Salah satu aturan topologi data poligon yang paling umum adalah *must not overlap* dan *must not have gap*.

II.6. 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). Bentuk matriks konfusi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Bentuk Matriks Konfusi

Kelas Referensi	Data Interpretasi			Jumlah Sampel	User's accuracy	
	A	B	C			
Data Referensi	A	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₊₁	X ₁₁ X ₊₁
	B	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₊₂	X ₂₂ X ₊₂
	C	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₊₃	X ₃₃ X ₊₃
Total Sampel	X ₁₊	X ₂₊	X ₃₊	N		
Producer's Accuracy	X ₁₁ X ₁₊	X ₂₂ X ₂₊	X ₃₃ X ₃₊			X _{ii}

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

$$User's Accuracy = \frac{X_{11}}{X_{+1}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

$$Producer's Accuracy = \frac{X_{11}}{X_{1+}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

$$Overall Accuracy = \left(\frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

$$Kappa Accuracy = \left[\frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}} \right] \times 100\% \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan fungsi:

- N = Banyaknya sampel
- X_{i+} = Jumlah sampel dalam baris ke-i
- X_{+i} = Jumlah sampel dalam kolom ke-i
- X_{ii} = Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

II.7. Penginderaan Jauh

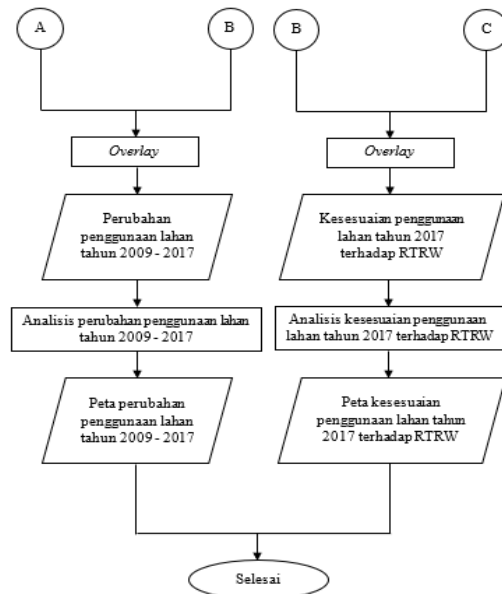
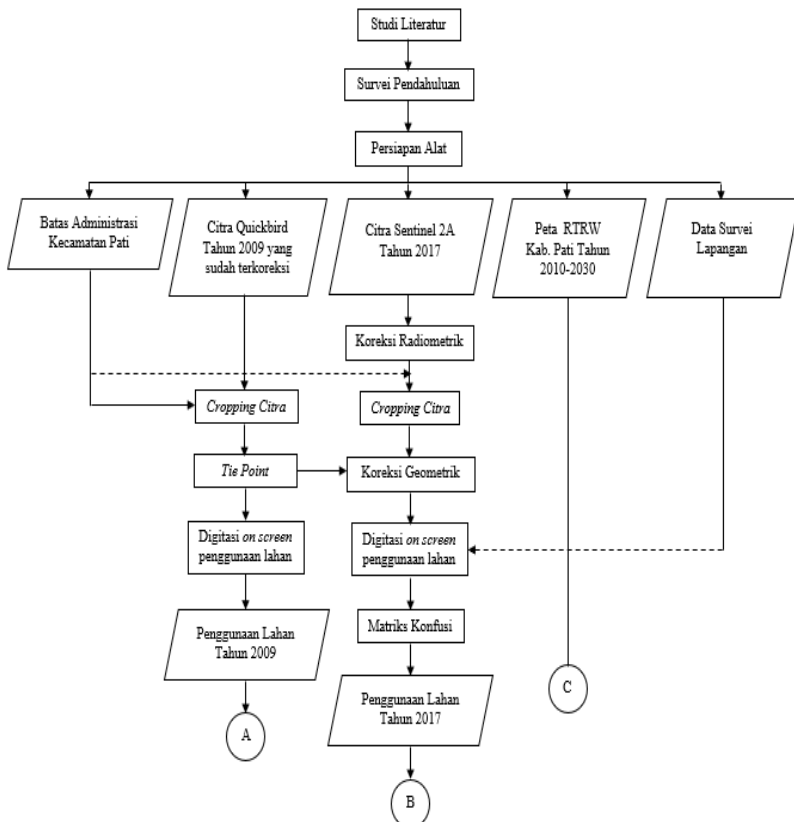
Penginderaan jauh sangat erat kaitannya dengan SIG, Penginderaan jauh didefinisikan sebagai ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1994 dalam Nugroho, 2011). Dalam penginderaan jauh dikenal dengan adanya Interpretasi citra yang merupakan pengkajian foto udara maupun citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut.

Di dalam interpretasi citra, penafsir citra mengkaji citra dan berupaya melalui proses penalaran untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan menilai arti pentingnya objek yang tergambar pada citra. Dengan kata lain, penafsir citra berupaya untuk mengenali objek yang tergambar pada citra atau pemanfaatan dan penggunaan lahannya dan menerjemahkannya ke dalam ilmu disiplin tertentu seperti geodesi, geologi, geografi, ekologi dan disiplin ilmu lainnya.

III. Metodologi Penelitian

III.1. Diagram Alir Penelitian

Secara garis besar tahapan penelitian dilakukan sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

III.2. Peralatan dan Data Penelitian

Alat dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu alat berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Perangkat Keras : Laptop ASUS A455L
2. Perangkat Lunak
 - a. Ms. Office 2016 untuk menyusun laporan penelitian
 - b. Software ArcGIS 10.3.1 untuk proses pengolahan data SIG hingga hasil akhir berupa peta
 - c. Software SNAP 5.0 untuk proses koreksi radiometrik dari citra Sentinel.
 - d. Software ENVI 5.1 untuk melakukan proses cropping citra.
3. GPS Handheld
4. Smartphone untuk dokumentasi

Data-data penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Citra Quickbird tahun 2009
2. Citra Sentinel 2A tahun 2017
3. Peta Batas Administrasi Kecamatan Pati
4. Peta Rencana Tata Ruang/Wilayah Kabupaten Pati tahun 2010-2030.

Selain data-data diatas terdapat juga data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu data validasi lapangan digunakan untuk mengecek ketelitian hasil digitasi.

III.3. Pengolahan Data

III.3.1. Koreksi Radiometrik

Citra sentinel 2-A merupakan citra multispektral yang memiliki 13 band yang memiliki resolusi spasial yang berbeda. Koreksi radiometrik dilakukan pada software SNAP menggunakan plugins Sen2Cor. Sen2Cor adalah prosesor untuk generasi dan pemformatan produk Sentinel 2 Level 2A yang

melakukan koreksi atmosfer, koreksi medan dan cirrus dari data input *Top of Atmosphere Level* 1C. Sen2Cor menciptakan gambar/citra yang terkoreksi reflektansi dari *terrain* dan *cirrus*. Proses akan dilakukan otomatis oleh software. Hasil dari Sen2Cor kemudian disimpan dalam format TIFF sehingga dapat diolah pada *software* lainnya.

III.3.2. *Cropping* Citra

Cropping citra dilakukan untuk memberi batasan area yang diamati agar lebih jelas dan terfokus. Citra Sentinel 2-A tahun 2017 yang sudah dilakukan proses radiometrik dan Citra Quickbird tahun 2009 yang sudah terkoreksi kemudian dilakukan proses *crop* terhadap batas administrasi Kecamatan Pati.

III.3.3. Digitasi *on-screen*

Proses digitasi *on-screen* dilakukan menggunakan *software* ArcGIS 10.3 berdasarkan interpretasi penggunaan lahan pada Citra Sentinel 2-A tahun 2017 dan Citra Quickbird 2009. Tahap pertama yang dilakukan sebelum digitasi yaitu membuat *shapefile* baru. Pemberian nama pada *shapefile* disesuaikan dengan klasifikasi penggunaan lahan yang ada pada Peta RTRW Kabupaten Pati Tahun 2010-2030. *Shapefile* harus memiliki sistem koordinat/proyeksi yang sama dengan citra, menggunakan datum WGS 84 dan UTM dengan zona 49S. *Shapefile* yang sudah dibuat dilanjutkan dengan proses digitasi. Proses digitasi dilakukan satu per satu sesuai klasifikasi penggunaan lahan. Digitasi dilakukan dengan cermat dan teliti agar hasil yang didapatkan baik dan menghindari kesalahan/error topologi. Digitasi dilakukan pada kedua citra, yaitu citra Quickbird tahun 2009 dan citra Sentinel 2A tahun 2017 dengan skala tetap 1:15.000.

III.3.4. Topologi

Menurut ESRI (2015) topologi merupakan kumpulan aturan, alat dan teknik pengeditan yang memungkinkan geodatabase untuk memodelkan hubungan geometris dari kelas fitur sehingga kesalahan seperti celah ataupun kesalahan yang bertampalan dapat ditemukan dan diperbaiki. Sebelum melakukan topologi, data-data yang berbentuk *shapefile* hasil digitasi dari Citra Quickbird tahun 2009 dan Citra Sentinel tahun 2017 dikumpulkan dalam satu *geodatabase* masing-masing. Peran *geodatabase* penting agar data rapi dan tidak berantakan.

III.3.5. Matriks Konfusi

Hasil digitasi perlu pengecekan terhadap data referensi / lapangan. Untuk menguji 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.

Tabel 2 Matriks Konfusi

Klasifikasi	Digitasi						Jumlah
	A	B	C	D	E	F	
Survei	A	15	0	0	0	0	15
	B	0	15	0	0	0	15
	C	0	0	13	1	0	14
	D	0	0	2	6	0	8
	E	0	0	0	0	8	8
	F	0	0	0	0	0	4
Jumlah	15	15	15	7	8	4	64

Keterangan :

- A = Permukiman Perkotaan
- B = Permukiman Perdesaan
- C = Pertanian Lahan Basah
- D = Pertanian Hortikultura
- E = Industri
- F = Sempadan Sungai

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1. Analisis Matriks Konfusi

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilakukan perhitungan *user's accuracy*, *producer's accuracy*, *overall accuracy* dan *kappa accuracy*.

Tabel 3 hasil *user's accuracy*

Klasifikasi Penggunaan Lahan	Hasil
Permukiman Perkotaan	100%
Permukiman Perdesaan	100%
Pertanian Lahan Basah	92,86%
Pertanian Hortikultura	75%
Industri	100%
Sempadan Sungai	100%

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai untuk *user's accuracy* hampir semua klasifikasi bernilai 100%, kecuali Pertanian Lahan Basah yaitu 92,86% dan Pertanian Hortikultura 75%. Menurut Gallego (1995), tingkat ketelitian analisis citra satelit diatas 70% dianggap sudah cukup baik (*acceptable result*). Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat akurasi berdasarkan pembacaan hasil citra sudah baik / dapat diterima.

Tabel 4 hasil *producer's accuracy*

Klasifikasi Penggunaan Lahan	Hasil
Permukiman Perkotaan	100%
Permukiman Perdesaan	100%
Pertanian Lahan Basah	86,67%
Pertanian Hortikultura	85,71%
Industri	100%
Sempadan Sungai	100%

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai *producer's accuracy* untuk hampir semua klasifikasi penggunaan lahan sebesar 100%, kecuali Pertanian Lahan Basah yaitu sebesar 86,67% dan Pertanian Hortikultura sebesar 85,71%. Hasil dari matriks konfusi untuk nilai *overall accuracy* adalah sebesar 95,31% dan untuk nilai *kappa accuracy* sebesar 94,18%. Klasifikasi citra dianggap benar jika hasil perhitungan *confusion matrix* $\geq 80\%$ (Short, 1982 dalam Nawangwulan, 2013). Menunjukkan bahwa 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.2. Analisis Penggunaan Lahan

Analisis penggunaan lahan Kecamatan Pati Tahun 2009 dan Tahun 2017 dilakukan berdasarkan analisis luasanya, dengan cara menghitung masing-masing luas klasifikasi dengan menggunakan *calculate geometry*. Analisis penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2009 dan 2017 adalah sebagai berikut:

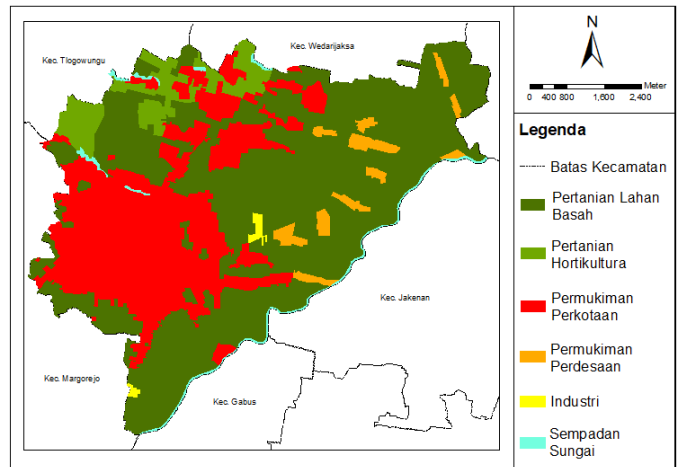
1. Penggunaan Lahan Tahun 2009

Tabel 5 Penggunaan lahan tahun 2009

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase
1	Permukiman Perkotaan	1.377,99	30,41%
2	Permukiman Perdesaan	134,68	2,97%
3	Pertanian Lahan Basah	2.663,14	58,74%
4	Pertanian Hortikultura	275,77	6,08%
5	Industri	18,65	0,41%
6	Sempadan Sungai	63,23	1,39%
Total		4.533,46	100%

Berdasarkan Tabel 5, Kecamatan Pati memiliki luas sebesar 4.533,46 ha. Penggunaan lahan dengan luas paling besar di Kecamatan Pati pada tahun 2009 adalah Pertanian Lahan Basah dengan luas sebesar 2.663,14 ha atau 58,74% dari total luas Kecamatan Pati. Penggunaan lahan dengan luas paling kecil pada tahun 2009 di Kecamatan Pati adalah Industri dengan luas

18,65 ha atau 0,41% dari total luas Kecamatan Pati. Peta penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2009 dapat dilihat pada Gambar 2.



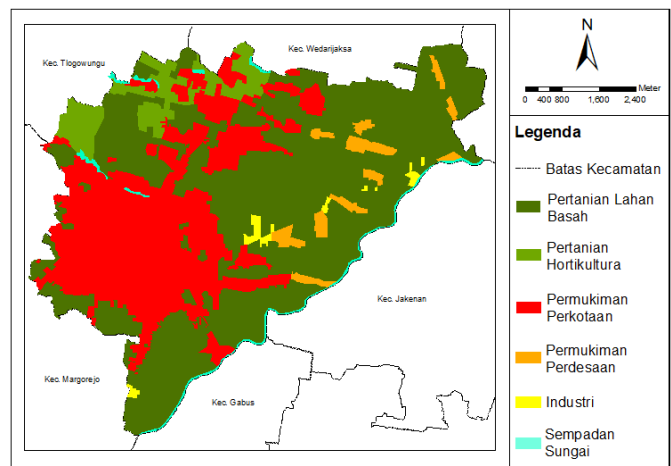
Gambar 2 Penggunaan Lahan Tahun 2009

2. Penggunaan Lahan Tahun 2017

Tabel 6 Penggunaan lahan tahun 2017

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase
1	Permukiman Perkotaan	1.438,08	31,72%
2	Permukiman Perdesaan	135,50	2,99%
3	Pertanian Lahan Basah	2.584,46	57,01%
4	Pertanian Hortikultura	273,81	6,04%
5	Industri	38,38	0,85%
6	Sempadan Sungai	63,23	1,39%
Total		4.533,46	100%

Berdasarkan Tabel 6, penggunaan lahan tahun 2017 di Kecamatan Pati yang paling luas adalah Pertanian Lahan Basah dengan luas sebesar 2.584,46 ha atau 57,01% dari total luas Kecamatan Pati. Penggunaan lahan dengan luas paling kecil pada tahun 2017 adalah Industri dengan luas 38,38 ha atau 0,85% dari total luas Kecamatan Pati. Peta penggunaan lahan tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Penggunaan lahan tahun 2017

IV.3. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2009-2017

Analisis perubahan penggunaan lahan dari tahun 2009 ke tahun 2017 dilakukan dengan cara membandingkan penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2009 dengan penggunaan lahan tahun 2017 dengan menggunakan *crosstab*. Perubahan penggunaan lahan dari tahun 2009 hingga 2017 dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

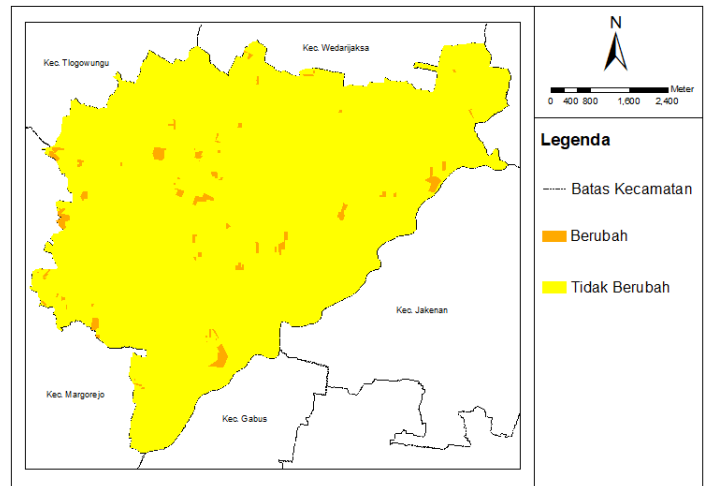
Tabel 7 Perubahan penggunaan lahan tahun 2009-2017 dalam *crosstab*

KLASIFIKASI PENGGUNAAN LAHAN	TAHUN 2017 (ha)						JUMLAH
	PERTANIAN LAHAN BASAH	PERTANIAN HORTIKULTURA	PERMUKIMAN PERKOTAAN	PERMUKIMAN PERDESAAN	INDUSTRI	SEMPADAN SUNGAI	
PERTANIAN LAHAN BASAH	2.584,46	0	58,13	0,82	19,73	0	2.663,14
PERTANIAN HORTIKULTURA	0	273,81	1,96	0	0	0	275,77
PERMUKIMAN PERKOTAAN	0	0	1.377,99	0	0	0	1.377,99
PERMUKIMAN PERDESAAN	0	0	0	134,68	0	0	134,68
INDUSTRI	0	0	0	0	18,65	0	18,65
SEMPADAN SUNGAI	0	0	0	0	0	63,23	63,23
JUMLAH	2.584,46	273,81	1.438,08	135,5	38,38	63,23	4.533,46

Tabel 8 Perubahan penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2009-2017

No	Penggunaan Lahan Tahun 2009	Penggunaan Lahan Tahun 2017	Luas (ha)
1	Pertanian Lahan Basah	Permukiman Perkotaan	58,13
2	Pertanian Lahan Basah	Permukiman Perdesaan	0,82
3	Pertanian Lahan Basah	Industri	19,73
4	Pertanian Hortikultura	Permukiman Perkotaan	1,96

Berdasarkan Tabel 8, terdapat perubahan penggunaan lahan dari tahun 2009 hingga 2017. Perubahan lahan tersebut terjadi pada beberapa klasifikasi penggunaan lahan. Penggunaan lahan tahun 2009 berupa Pertanian Lahan Basah mengalami perubahan pada tahun 2017 menjadi Permukiman Perkotaan dengan luas sebesar 58,13 ha, Permukiman Perdesaan dengan luas sebesar 0,82 ha dan Industri dengan luas sebesar 19,73 ha. Untuk penggunaan lahan tahun 2009 dengan klasifikasi Pertanian Hortikultura pada tahun 2017 mengalami perubahan penggunaan menjadi Permukiman Perkotaan dengan luas sebesar 1,96 ha. Peta perubahan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Peta perubahan penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2009-2017

IV.4. Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Tahun 2017 terhadap RTRW Kabupaten Pati Tahun 2010-2030

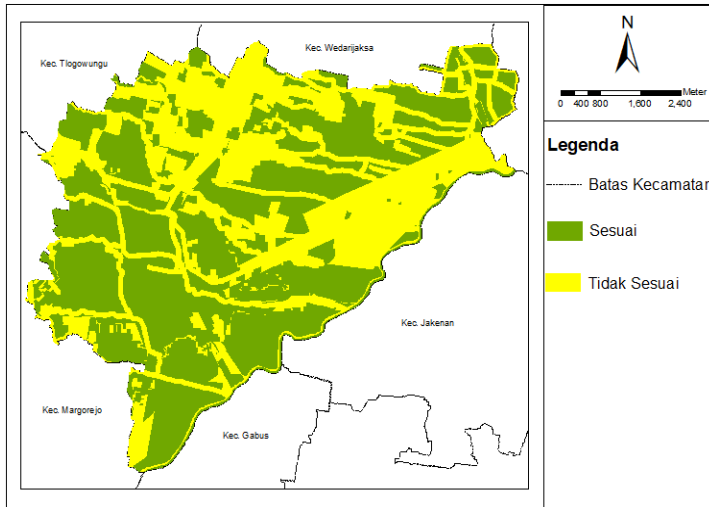
Analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2017 terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW) Kecamatan Pati Tahun 2010-2030 dilakukan dengan menganalisis hasil *overlay union* antara penggunaan lahan tahun 2017 dengan RTRW Kabupaten Pati Tahun 2010-2030. Analisis *overlay union* dari penggunaan lahan tahun 2017 dan RTRW Kabupaten Pati tahun 2010-2030 dilakukan untuk mengetahui klasifikasi penggunaan lahan yang sesuai maupun tidak sesuai dengan RTRW Kabupaten Pati tahun 2010-2030 dari aspek penggunaan/peruntukan, luas dan letaknya. Hasil analisis kesesuaian dan ketidaksesuaian penggunaan lahan tahun 2017 dengan RTRW Kabupaten Pati tahun 2010-2030 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 9 Kesesuaian penggunaan lahan tahun 2017 dengan RTRW Kabupaten Pati tahun 2010-2030

No	Klasifikasi Peruntukan Ruang	Penggunaan Lahan 2017 (ha)	RTRW Kabupaten Pati Tahun 2010-2030 (ha)	Sesuai (ha)	Kesesuaian (%)	Tidak Sesuai (ha)	Tidak Sesuai (%)
1	Pertanian Lahan Basah	2.584,46	1.771,31	1.523,16	85,99%	248,15	14,01%
2	Pertanian Hortikultura	273,81	197,18	65,89	33,42%	131,29	66,58%
3	Permukiman Perkotaan	1.438,08	1.082,31	829,13	76,61%	253,18	23,39%
4	Permukiman Perdesaan	135,50	343,78	47,58	13,84%	296,20	86,16%
5	Industri	38,39	200,03	7,92	3,96%	192,11	96,04%
6	Sempadan Sungai	63,23	938,85	63,06	6,72%	875,79	93,28%
Total		4.533,46	4.533,46	2.536,73	55,96%	1.996,73	44,04%

Berdasarkan Tabel 9, total luas penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2017 yang sesuai dengan RTRW tahun 2010-2030 yaitu seluas 2.536,73 ha atau 55,96% dari total luas Kecamatan Pati. Penggunaan lahan di Kecamatan Pati tahun 2017 yang tidak sesuai dengan RTRW 2010-2030 seluas 1.996,73 ha atau 44,04%.

Peta kesesuaian penggunaan lahan Kecamatan Pati tahun 2017 terhadap RTRW dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Peta Kesesuaian Penggunaan Lahan Kecamatan Pati tahun 2017 terhadap RTRW

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut,

1. Perubahan penggunaan lahan yang diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu berupa peningkatan atau penurunan luas penggunaan lahan Kecamatan Pati dari tahun 2009 hingga tahun 2017. Untuk peningkatan luas penggunaan lahan di Kecamatan Pati dalam kurun waktu 8 tahun, dari tahun 2009 hingga 2017 yaitu pada penggunaan lahan Permukiman Perkotaan terjadi peningkatan luas sebesar 60,09 ha atau 1,33%. Penggunaan lahan Permukiman Perdesaan terjadi peningkatan luas sebesar 0,82 ha atau 0,02%. Penggunaan lahan Industri mengalami peningkatan luas penggunaan lahan sebesar 19,73 ha atau 0,44%. Penurunan luas penggunaan lahan yang terjadi di Kecamatan Pati terjadi pada penggunaan lahan Pertanian Lahan Basah dan Pertanian Hortikultura. Untuk penurunan luas penggunaan lahan Pertanian Lahan Basah sebesar 78,68 ha atau 1,74%, sedangkan penurunan luas penggunaan lahan Pertanian Hortikultura sebesar 1,96 ha atau 0,04%.
2. Kesesuaian penggunaan lahan pada Kecamatan Pati tahun 2017 terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW) Kabupaten Pati tahun 2010-2030 adalah sebesar 55,96% atau dengan luas 2.536,73 ha dari total luas Kecamatan Pati. Sedangkan untuk ketidaksesuaian penggunaan lahan pada Kecamatan Pati tahun 2017 terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah (RTRW) Kabupaten Pati

tahun 2017 adalah sebesar 44,04% atau dengan luas 1.996,73 ha.

V.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya agar dapat dilaksanakan dengan lebih baik berikut merupakan saran yang perlu diperhatikan yaitu,

1. Citra satelit yang digunakan sebaiknya citra yang memiliki resolusi spasial yang sama dan tinggi agar lebih mudah dalam melakukan interpretasi.
2. Data yang diperlukan dalam penelitian sebaiknya dipersiapkan dengan baik dan dipastikan terlebih dahulu ketersediaannya terhadap pihak terkait di area studi penelitian agar penelitian dapat dilakukan dengan lancar dan baik.
3. Persebaran titik sampel lapangan sebisa mungkin tersebar rata mencakup seluruh area penelitian dan mewakili tiap klasifikasi penggunaan lahan.
4. Klasifikasi penggunaan lahan dari interpretasi citra disesuaikan dengan Peraturan Daerah / Pemerintah setempat mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW).
5. Pemerintah daerah setempat disarankan melakukan monitoring dan pengawasan yang lebih terkait penggunaan lahan di Kecamatan Pati.

Daftar Pustaka

- Aronoff, Stanley. 1989. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. Ottawa, Ont., Canada: WDL Publications.
- Fadilla, Restu. 2018. *Analisis Kesesuaian Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang / Wilayah di Kecamatan Penjarangan Kota Administratif Jakarta Utara Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Gallego, F. Javier. 1995. *Sampling Frames of Square Segments*. Luxemborg: Office for Publications of the E.C.
- Jaya, I Nengah Surati. 2007. *Analisis Citra Digital: Perspektif Penginderaan Jauh untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Skripsi, Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Lillesand, Thomas Martin, dan Ralph W. Kiefer. 1994. *Remote Sensing and Image Interpretation*. 3rd. ed. New York: Wiley.
- Malingreau, Jean-Paul. 1977. *A Proposed Land Cover, Land Use Classification and Its Use with Remote Sensing Data in Indonesia*. The Indonesian Journal of Geography 7 (33).

- Murai, S. 1999. *Gis Work Book*, Institute of Industrial Science, University of Tokyo, 7-22-1 Roppongi, Minatoku, Tokyo.
- Nawangwulan, Nila H. 2013. *Analisis Pengaruh Perubahan Lahan terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pati Tahun 2001-2011*. Skripsi, Semarang: Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Nugroho, D. S. 2011. *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Kota Semarang Dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ostip, Sudomo. 2011. *Membangun Geodatabase*, PT. Duta Informatika

Peraturan Perundangan

- Peraturan Daerah Kabupaten Pati No. 5 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pati Tahun 2010 – 2030.
- Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang.
- Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2004 tentang Penatagunaan Tanah.
- Undang-Undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

Pustaka dari internet

- _____. <https://www.bps.go.id/statictable/2009/02/20/1267/penduduk-indonesia-menurut-provinsi-1971-1980-1990-1995-2000-dan-2010.html> diakses pada tanggal 31 Agustus 2018
- ESRI. 2015. “An Overview of the Overlay Toolset.” *Pro ArcGIS*. <http://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/analysis/an-overview-of-the-overlay-toolset.htm>. Diakses pada 21 Juli 2018 pukul 20.00.