

# ANALISIS SPASIAL PERKEMBANGAN WILAYAH KABUPATEN PATI TAHUN 2030 MENGGUNAKAN MODEL CELLULAR AUTOMATA MARKOV

Tristika Putri<sup>\*)</sup>, Bambang Sudarsono, Fauzi Janu Amarrohman

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

## ABSTRAK

Di Kabupaten Pati khususnya wilayah sekitar jalan lingkaran selatan selatan selatan yang melingkupi 4 Kecamatan terjadi perubahan penggunaan lahan akibat aktivitas dan mobilitas masyarakat yang semakin kompleks membutuhkan infrastruktur yang memadai dalam mendukung produktivitas masyarakat agar terlaksana secara maksimal. Salah satu infrastruktur yang harus diperhatikan adalah infrastruktur jalan lingkaran selatan sebagai pendukung perkembangan wilayah. Analisis spasial dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan lahan yang selanjutnya ditinjau kesesuaiannya dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2013 tentang ketelitian peta RTRW. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh adanya jalan lingkaran selatan terhadap perkembangan wilayah Kabupaten Pati dengan metode CA Markov serta melakukan prediksi kondisi wilayah perkembangan Kabupaten Pati Tahun 2030 dan mengetahui pola perkembangan wilayah Kabupaten Pati dengan *Global Moran's Index*. Hasil penelitian berupa analisis kesesuaian prediksi penggunaan lahan Tahun 2030 dengan RTRW dengan kategori sesuai sebesar **21144,98 Ha (95,41%)**. Persebaran pola perkembangan pola pada prediksi Tahun 2030 sesudah dibangun jalan lingkaran selatan membentuk pola *clustered* di Kecamatan Margorejo dan Kecamatan Jakenan.

**Kata Kunci:** CA Markov, Global Moran's Index, Jalan lingkaran selatan, Kabupaten Pati, Perkembangan Wilayah, Penggunaan Lahan

## ABSTRACT

*In Pati Regency, especially the area around the southern southern ring road which covers 4 districts, there has been a change in land use due to increasingly complex community activities and mobility requiring adequate infrastructure to support community productivity so that it is carried out optimally. One of the infrastructure that must be considered is the ring road infrastructure to support regional development. Spatial analysis is carried out to identify land changes which are then reviewed for compliance with the Regional Spatial Plan (RTRW) in accordance with Government Regulation Number 8 of 2013 concerning the accuracy of the RTRW map. This study aims to determine the effect of a ring road on the development of Pati Regency with the CA Markov method and to predict the condition of the development area of Pati Regency in 2030 and determine the development pattern of Pati Regency with the Global Moran's Index. The result of the research is the analysis of the suitability of the prediction of land use in 2030 with the RTRW with the appropriate category of 21144,98 Ha (95,41%). The distribution of the pattern development pattern in the 2030 predictions after the construction of the ring road forms a clustered pattern in Margorejo District and Jakenan District.*

**Keywords:** CA Markov, Global Moran's Index, Pati Regency, Regional Development, Land Use

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

## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Pembangunan jalan lingkar selatan di Kabupaten Pati merupakan perwujudan peningkatan infrastruktur transportasi memiliki pengaruh di daerah sekitarnya. Dampak yang dirasakan akibat pembangunan jalan lingkar selatan selatan ini adalah adanya perubahan penggunaan lahan. Jalan lingkar selatan selatan Pati direncanakan Tahun 2006 dan mulai dilakukan pengerjaan pada Tahun 2007-2009 kemudian diresmikan pada Tahun 2019. Pembangunan jalan lingkar selatan selatan di Kabupaten Pati meliputi 4 kecamatan merupakan perwujudan peningkatan infrastruktur transportasi memiliki pengaruh di daerah sekitarnya.

Peningkatan kepadatan penduduk berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan penduduk atas ketersediaan tempat tinggal, barang, pangan, dan jasa. Dengan adanya pertambahan jumlah penduduk yang terus bertambah dapat mengakibatkan penggunaan lahan melanggar fungsi lahan seharusnya.

Analisis spasial diperlukan untuk mengetahui arah perkembangan wilayah sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan dan pembangunan periode selanjutnya. Analisis tersebut mempunyai korelasi dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2013 tentang ketelitian peta RTRW. Dengan adanya analisis spasial dapat mendukung terkait tata ruang dan penggunaan lahan dengan menerapkan simulasi yaitu pendekatan model (Forestriko, 2015). Berdasarkan pasal 18 ayat 4 Peraturan Daerah Kabupaten Pati No 5 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pati Tahun 2010-2030, dijelaskan bahwa jalan lingkar selatan selatan (Kawasan perkotaan Pati dan Juwana) dikategorikan sebagai jalan arteri.

Dengan adanya pemodelan yang dinamik dan berbasis spasial sangat diperlukan untuk memprediksi kondisi wilayah dalam waktu yang akan datang. Pemodelan berbasis spasial dan bersifat dinamik dapat dilakukan dengan pendekatan Cellular Automata-Markov (CA-M). Pemodelan ini dapat diterapkan untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi secara bertahap lebih mudah diekspresikan dengan model ini jika analisisnya berformat raster (Munibah, 2008).

Pemodelan Cellular Automata dipilih karena merupakan pendekatan yang dapat diterapkan dengan keadaan jalan lingkar selatan sebagai faktor pendukung dalam perubahan penggunaan lahan. Pemodelan ini diperlukan untuk melakukan analisis spasial untuk mengetahui arah perkembangan Kabupaten Pati sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pembangunan dimasa yang akan datang. Perencanaan yang tepat tentunya dapat mengurangi dampak negatif dan tidak terkendalinya populasi dan perkembangan ekonomi yang tidak merata.

Berdasarkan uraian tersebut memunculkan ide penulis berjudul "Analisis Spasial Perkembangan

Wilayah Kabupaten Pati Tahun 2030 Menggunakan Model Cellular Automata Markov".

### I.2 Rumusan Masalah

Penelitian kali ini mengangkat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan dan arah perkembangan lahan yang terjadi sebelum dan sesudah adanya jalan lingkar selatan Tahun 2009, 2015, 2019 ?
2. Bagaimana prediksi perkembangan wilayah Kabupaten Pati di sepanjang jalan lingkar selatan tahun 2030 metode *Cellular Automata* serta kesesuaian dengan RTRW Kabupaten Pati?
3. Bagaimana pola perkembangan wilayah Kabupaten Pati Tahun 2030 sesudah adanya jalan lingkar selatan dengan *Global Moran's Index*?

### I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan akhir sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh perubahan penggunaan lahan dan arah perkembangan lahan yang terjadi sebelum dan sesudah adanya jalan lingkar selatan Tahun 2009, 2015, 2019.
2. Mengetahui prediksi perkembangan wilayah Kabupaten Pati di sepanjang jalan lingkar selatan tahun 2030 metode Cellular Automata dengan RTRW Kabupaten Pati.
3. Mengetahui pola perkembangan wilayah Kabupaten Pati Tahun 2030 sesudah adanya jalan lingkar selatan dengan *Global Moran's Index*.

### I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan yang diharapkan tidak terlalu luas dan fokus pada tujuan tertentu. Batasan penelitian ini adalah:

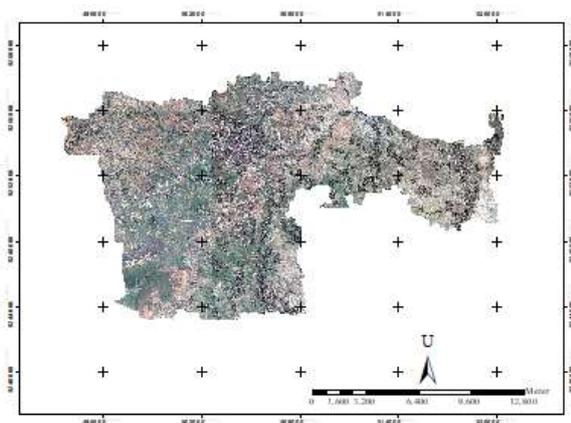
1. Objek dalam penelitian ini adalah jalan lingkar selatan selatan yang melewati 4 kecamatan yaitu Kecamatan Pati, Kecamatan Margorejo, Kecamatan Gabus, dan Kecamatan Jakenan.
2. Data sekunder atau data pendukung yang digunakan adalah peta tata guna lahan Kabupaten Pati tahun 2009, 2015, dan 2019 yang didapatkan dari hasil digitasi on screen, peta RTRW, peta batas administrasi wilayah.
3. Metode yang digunakan pada penelitian adalah menggunakan (Sistem Informasi Geografis) SIG dengan melakukan tahapan sebagai berikut:
  - a) Mengklasifikasikan tutupan lahan dengan metode digitasi untuk membuat peta penggunaan lahan Kabupaten Pati tahun 2009, 2015, dan 2019.
  - b) Analisis global moran's I yang digunakan untuk menentukan pola dan arah perubahan perkembangan fisik wilayah.
  - c) Cellular automata markov yang digunakan untuk membuat prediksi perkembangan fisik wilayah Kabupaten Pati tahun 2030.

4. Untuk melihat perubahan perkembangan wilayah Kabupaten Pati yang dilakukan membutuhkan faktor pendukung yaitu jalan lingkaran selatan.
5. Klasifikasi tutupan lahan berdasarkan Perda Nomor 5 Tahun 2011 yang terdiri dari Kawasan Perkotaan, pedesaan, sungai, industri, hutan produksi terbatas, hutan produksi tetap, pertanian hortikultura, pertanian lahan basah, jalan lingkaran selatan.

**II. Tinjauan Pustaka**

**II.1 Area Penelitian**

Kabupaten Pati memiliki sarana dan prasarana yang mempengaruhi laju perkembangan penduduk dan perubahan penggunaan lahan. Berdasarkan UU RI No 38 Tahun 2004, jalan merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang diperuntukkan untuk kepentingan umum. Meliputi permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah kecuali pada rel kereta api. Menurut kamus tata ruang (Dirjen Cipta Karya Departemen PU) menjelaskan jalan lingkaran selatan merupakan jalan yang melingkari pusat kota tanpa melalui akses jalan kota dengan tujuan untuk memotong jalan untuk mempercepat perjalanan dari satu kota ke kota lain. Jalan lingkaran selatan diharapkan membantu program pemerintah dalam mengurangi kemacetan dengan mengalihkan gerak lalu lintas. Dalam penelitian ini ruang lingkup dibatasi menjadi 4 kecamatan yang dilintasi oleh jalan lingkaran selatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1** Area Studi Penelitian

**II.2 Desa-Kota (*Rural Urban Linkages*)**

Konsep perkembangan wilayah pedesaan-perkotaan merupakan konsep pembangunan dengan memperhatikan keseimbangan lingkungan pembangunan pedesaan dan perkotaan. Pembangunan antar dua wilayah yaitu perkotaan dan pedesaan tidak boleh dipisah melainkan harus disatukan agar adanya korelasi antara masyarakat desa dan dorongan luar. Pembangunan pada area pedesaan akan berpengaruh terhadap kehidupan masyarakat pedesaan. Pembangunan di pedesaan sangat tergantung dengan adanya pembangunan di area perkotaan, dengan adanya pembangunan di perkotaan dapat dikaitkan dengan

pembangunan di desa sehingga membuat adanya kelancaran dalam pembangunan (Douglas, 1998).

**II.3 Penggunaan Lahan**

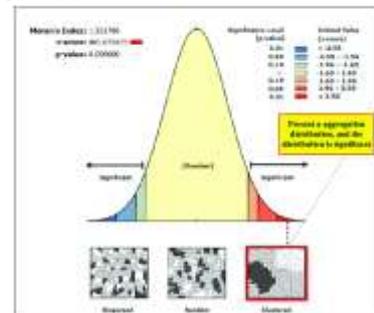
Penggunaan lahan erat kaitannya dengan aktifitas manusia yang dilakukan dengan memanfaatkan lahan, sedangkan penutup lahan merupakan hal yang menutup lahan tanpa ada kaitan dengan aktifitas manusia terhadap objek yang menutupi lahan dan penutup lahan dapat berupa tutupan lahan alami (Lillesand, 1994). Pemafaatan lahan biasanya timbul dengan sendirinya ataupun dimanfaatkan manusia untuk mendukung keberlangsungan hidup dalam memenuhi kebutuhan. (Lillesand dkk, 2008).

**II.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Menurut Parahasta (2002) SIG merupakan suatu istilah suatu sistem yang untuk mengetahui informasi. SIG dalam mengetahui informasi menekankan pada keadaan geografis atau bagian dari keruangan. Istilah geografis dan spasial sering digunakan, oleh karena itu timbullah istilah geospasial. Istilah tersebut mengandung arti yang sama yaitu geo yang berarti bumi secara dua dimensi maupun tiga dimensi. Untuk mengetahui posisi yang presisi objek di permukaan bumi dan informasi keterangan dari suatu objek yang berada di permukaan bumi dapat dengan mudah diketahui posisinya dengan memanfaatkan informasi geografis ini yang dikemas dalam bentuk sistem.

**II.5 *Global Moran's I***

Menurut Laili (2017) *Global Moran's Index* dapat digunakan untuk mengetahui autokorelasi spasial yang berupa pola menyebar, acak ataupun berkelompok. *Global Moran's Index* dapat menghitung nilai *index Moran's I*, *Expected Index*, *varian z-score* dan *p-value*. Dilakukan perhitungan *index* bertujuan untuk evaluasi dari hasil *output* dalam bentuk model di *browser internet default*. Kurva *Global Moran's* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2** Kurva *Global Moran's I*

**II.6 *Cellular Automata (CA) Markov***

Dalam Baja (2012) *Cellular Automata* merupakan suatu model terdistribusi spasial didalam GIS dengan data yang terdiri atas *grid*. Pemodelan ini dapat dilakukan dengan format data GIS raster. Model ini dapat melakukan proses analisis spasial dengan syarat tutupan lahan terdapat dua *image* serta menghasilkan matrik probabilitas transisi, matri area transisi, dan satu

set image probabilitas bersyarat. Matriks probabilitas dapat mengetahui perubahan katagori tutupan lahan. Matrik area transisi mengetahui jumlah piksel pada perubahan lahan secara temporal sesuai waktu yang ditentukan. Dalam matrik ini, baris mewakili tutupan lahan dengan tahun yang lebih lama dan kolom mewakili tutupan lahan dengan waktu yang baru. Image probabilitas bersyarat memungkinkan terjadinya perubahan penggunaan lahan menggunakan dua image tutupan lahan yang terjadi secara temporal berdasar waktu yang ditentukan.

**II.7 Digitasi on Screen**

Digitasi merupakan suatu kegiatan pengubahan data berformat raster ke dalam data berformat vektor. Digitasi dapat dilakukan di perangkat lunak ArcGIS. Dalam proses digitasi dilakukan perlayer sesuai karakteristik dari setiap objek yang akan didigitasi. Objek seperti jalan, pemukiman, fasilitas umum dan fasilitas sosial akan dilakukan pengubahan format dari raster menjadi vektor. Perubahan format dilakukan dengan proses digitasi pada peta berformat raster kemudian objek dirubah menjadi format vektor (titik, garis, dan polygon) (Desi, 2012).

**II.8 Koreksi Geometrik**

Koreksi geometrik dilakukan untuk memperbaiki ketidakcocokan koordinat pada citra dengan kondisi di lapangan untuk menghilangkan distorsi geometrik. Diharapkan citra mempunyai kondisi permukaan bumi yang sesuai dengan kondisi sebenarnya. Dilakukan koreksi ini untuk mendapatkan keakuratan posisi di citra yang ditunjukkan dengan nilai RMSE. Jika  $RMSE < 1$  piksel maka citra dapat digunakan untuk melakukan pengolahan dikarenakan sudah memenuhi standar ketelitian.

**II.9 Teknik Sampling**

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan sampel acak (random sampling). Setiap varian perubahan penggunaan lahan yang terpilih dianggap *representative* (mewakili). Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan formula Anderson Lo, 1996 dalam Rini, (2013), yaitu :

$$N = \frac{4pq}{E^2} \dots\dots\dots(1)$$

- N= jumlah sampel
- P = ketelitian yang diharapkan
- Q = selisih antara 100 dan p
- E = kesalahan yang diharapkan

**II.10 Matrik Konfusi**

Matrik konfusi merupakan suatu matrik yang terdiri dari suatu kolom dan baris yang menyatakan jumlah *sample* yang berisi angka yang didapatkan dari uji validasi lapangan. Kolom biasanya mempresentasikan data referensi sedangkan baris mempresentasikan klasifikasi hasil pengolahan. Dalam matrik konfusi dijelaskan dapat mempresentasikan keakuratan setiap katagori dengan memperhatikan kesalahan inklusi (*commission errors*) dan kesalahan

eksklusi (*omission error*) yang terdapat dalam klasifikasi (Congalton, 1991).

**III. Metodologi Penelitian**

**III.1 Data-Data Penelitian**

Penelitian ini menggunakan data sebagai berikut:

1. Citra SPOT-6 Kab. Pati Tahun 2009, 2015 dan 2019
2. Citra Pleiades Tahun 2019
3. Peta RTRW Kab. Pati Tahun 2010-2030
4. Batas Administrasi Kab. Pati
5. Data Jalan lingkaran selatan

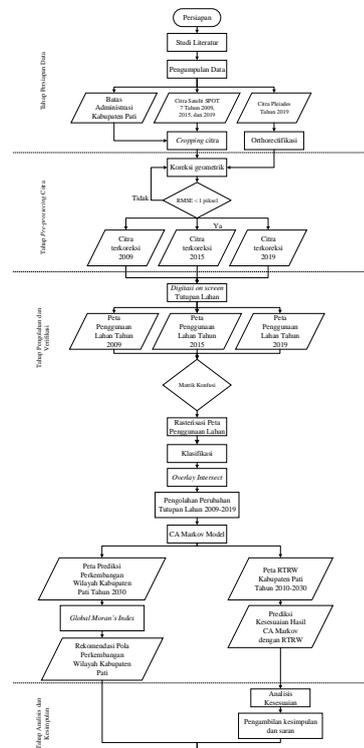
**III.2 Alat-Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Laptop Acer E5-475G-58WK, 64-bit *Operating System*, RAM 4 GB,
2. Aplikasi Mobile Topographer.
3. Kamera *smartphone* OPPO F7.
4. Formulir survei uji validasi lapangan.
5. Perangkat lunak ArcMap 10.6.1.
6. Perangkat lunak IDRISI SELVA
7. Perangkat lunak Microsoft Office Word 2010.
8. Perangkat lunak Microsoft Excel 2010.

**III.3 Diagram Alir Penelitian**

Diagram alir pembuatan peta prediksi perkembangan Kab. Pati Tahun 2030 dapat dilihat pada 3.



**Gambar 3** Diagram Alir Penelitian

**IV. Hasil dan Pembahasan**

**IV.1 Hasil Koreksi Geometrik**

Untuk meminimalisir kesalahan dilakukan koreksi geometrik dengan menggunakan metode image to image serta citra Pleiades tahun 2019 sebagai warp map dan citra yang dikoreksi adalah citra SPOT 6 tahun 2009, 2015 dan 2019. Pada penelitian ini titik (GCP) yang digunakan sebanyak 9 titik yang tersebar di lokasi penelitian. Akurasi hasil dari koreksi geometrik (RMSE) harus kurang dari 1 piksel agar dinyatakan memenuhi sebagai citra yang telah terkoreksi. Hasil RMSE ditampilkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1** Hasil RMS Koreksi Geometrik

No.	Tahun Citra Spot 6	RMSE GCP (Piksel)
1	2009	0,010346
2	2015	0,003985
3	2019	0,049011

**IV.2 Hasil Perubahan Penggunaan Lahan**

**Tabel 2** menunjukkan keseluruhan luas data penggunaan lahan pada penelitian ini. Luas masing-masing penggunaan lahan pada setiap tahunnya dapat dilihat pada **Tabel 2** dan untuk lebih mengetahui tren perubahan penggunaan lahan dapat dilihat pada dibawah ini:

**Tabel 2** Perubahan Penggunaan Lahan 2009-2019

Penggunaan Lahan	Luas (ha)					
	2009		2015		2019	
Jalan lingkaran selatan	0	0,00%	21,987	0,10%	21,987	0,10%
Kawasan Permukiman Pedesaan	3283,966	14,55%	3380,942	14,96%	3422,287	15,15%
Kawasan Permukiman Perkotaan	1960,876	8,69%	1964,242	8,69%	2017,795	8,93%
Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Terbatas	266,135	1,18%	266,134	1,18%	266,134	1,18%
Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Tetap	799,789	3,54%	799,788	3,54%	799,788	3,54%
Kawasan Peruntukan Industri	559,924	2,48%	557,420	2,47%	557,420	2,47%
Kawasan Sempadan Sungai	3354,816	14,87%	3279,987	14,52%	3237,941	14,33%
Pertanian Hortikultura	1544,195	6,84%	1537,840	6,81%	1530,419	6,77%
Pertanian Lahan Basah	10794,77	47,84%	10787,701	47,74%	10742,964	47,54%
<b>Jumlah</b>	<b>22596</b>	<b>100,00%</b>	<b>22596</b>	<b>100,00%</b>	<b>22596</b>	<b>100,00%</b>



**Gambar 4** PresentaseTren Perubahan Peggunaan Lahan Tahun 2009-2019

**IV.2.1 Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2009-2015**

Hasil Perubahan lahan yang terjadi dapat dilihat pada **Tabel 3**.

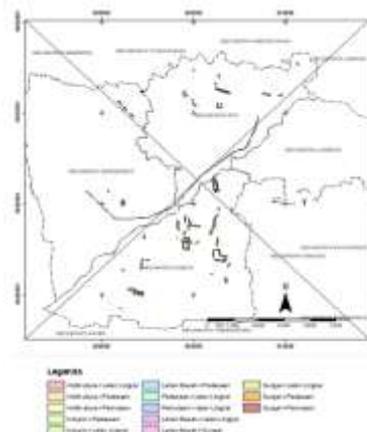
**Tabel 3** Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2009-2015

Perubahan Penggunaan Lahan		Luas (ha)	%
2009	2015		
Kawasan Permukiman Pedesaan	Jalan lingkaran selatan	0,497	0%
Kawasan Permukiman Perkotaan	Jalan lingkaran selatan	3,760	3%
Kawasan Industri	Jalan lingkaran selatan	0,955	1%
Kawasan Sempadan Sungai	Jalan lingkaran selatan	1,208	1%
Pertanian Hortikultura	Jalan lingkaran selatan	0,452	0%
Pertanian Lahan Basah	Jalan lingkaran selatan	15,113	12%
Pertanian Lahan Basah	Kawasan Sempadan Sungai	0,259	0%
Kawasan Industri	Kawasan Permukiman Pedesaan	1,207	1%
Kawasan Sempadan Sungai	Kawasan Permukiman Pedesaan	90,021	70%
Pertanian Hortikultura	Kawasan Permukiman Pedesaan	4,066	3%
Pertanian Lahan Basah	Kawasan Permukiman Pedesaan	3,111	2%
Kawasan Sempadan Sungai	Kawasan Permukiman Perkotaan	5,288	4%
Pertanian Hortikultura	Kawasan Permukiman Perkotaan	1,837	1%
<b>Jumlah</b>		<b>127,7793</b>	

Perubahan penggunaan lahan yang didapat dari hasil overlay sebesar **127,7793 ha**. Perubahan terbesar terjadi pada Kawasan Sempadan Sungai yang berubah menjadi Kawasan Permukiman Pedesaan sebesar **90,021 ha**. Perubahan terkecil terjadi pada Kawasan Permukiman Pedesaan yang berubah menjadi Kawasan Jalan lingkaran selatan sebesar **0,497 ha**.

**IV.2.2 Arah Persebaran Fisik Wilayah Tahun 2009-2015**

Arah persebaran fisik dapat dianalisis secara visual dengan menampilkan kurva dengan membagi area penelitian menjadi 4 wilayah yaitu U, T, S, B. Simbol U menandakan area Utara, simbol T menandakan area Timur, simbol S menandakan area Selatan, simbol B menandakan area Barat.



**Gambar 5** Arah Persebaran Fisik Wilayah Tahun 2009-2015

Dari **Gambar 5** diketahui arah perubahan penggunaan lahan di 4 kecamatan yang terdapat jalan lingkaran selatan mengarah ke utara dan selatan. Perubahan kearah selatan lebih mendekati jalan lingkaran selatan sedangkan arah utara menjauhi dari jalan lingkaran selatan.

**IV.2.3 Hasil Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2015-2019**

Hasil Perubahan lahan yang terjadi dapat dilihat pada **Tabel 4**.

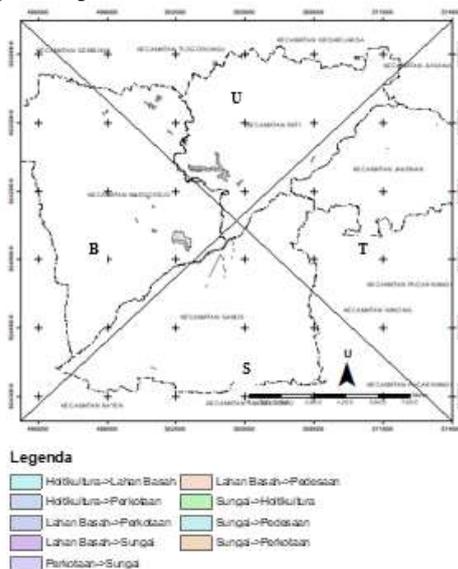
**Tabel 4** Perubahan Penggunaan Lahan 2015-2019

Perubahan Penggunaan Lahan		Luas (ha)	%
2015	2019		
Kawasan Sempadan Sungai	Kawasan Perkotaan	32,546	34%
Kawasan Sempadan Sungai	Kawasan Pedesaan	9,501	10%
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Kawasan Pedesaan	31,900	33%
Kawasan Pertanian Holtikultura	Kawasan Perkotaan	7,433	8%
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Kawasan Perkotaan	12,960	14%
Kawasan permukiman perkotaan	Kawasan Sempadan Sungai	0,016	0%
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Kawasan Sempadan Sungai	0,509	1%
Kawasan Sempadan Sungai	Kawasan Pertanian Holtikultura	0,012	0%
Kawasan Pertanian Holtikultura	Kawasan Pertanian Lahan Basah	0,444	0%
Jumlah		<b>95,3272</b>	

Perubahan penggunaan lahan yang didapat dari hasil overlay sebesar **95,327 ha**. Perubahan terbesar terjadi pada Kawasan Sempadan Sungai yang berubah menjadi Kawasan Permukiman Perkotaan sebesar **32,546 ha**. Perubahan terkecil terjadi pada Kawasan Sempadan Sungai yang berubah menjadi Kawasan Pertanian Holtikultura sebesar **0,012ha**.

**IV.2.4 Arah Persebaran Fisik Wilayah Tahun 2015-2019**

Arah persebaran fisik tahun 2015-2019 ditunjukkan pada **Gambar 6**.



**Gambar 6** Arah Persebaran Fisik Tahun 2015-2019

Dari **Gambar 6** diketahui arah perubahan penggunaan lahan di 4 kecamatan yang terdapat jalan lingkaran selatan mengarah ke utara dan selatan. Perubahan ke arah utara karena lebih mendekati wilayah perkotaan dan ke arah barat dikarenakan mendekati wilayah Kawasan industri.

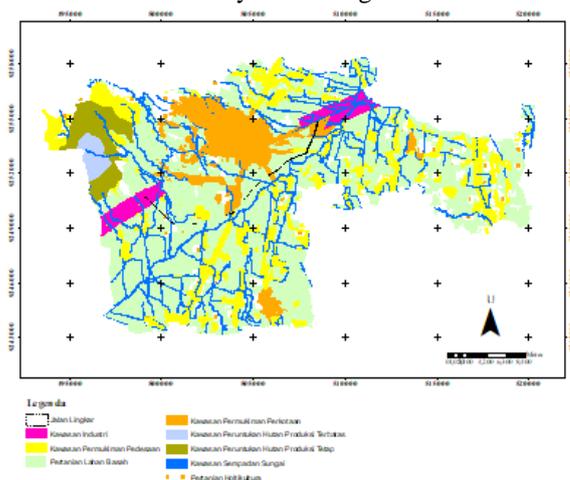
**IV.3 Hasil dan Analisis CA Markov Model**

Hasil dari pengolahan CA Markov Model adalah mendapatkan prediksi persebaran fisik wilayah sesudah adanya Jalan lingkaran selatan Tahun 2030 yang meliputi 4 kecamatan yaitu: Kecamatan Pati, Kecamatan Margorejo, Kecamatan Gabus, Kecamatan Jakenan.

Dalam melakukan pemodelan CA Markov Tahun 2030 dibutuhkan 2 data penggunaan lahan. Data yang digunakan meliputi data penggunaan lahan Tahun 2015 dan Tahun 2019. Data awal yang digunakan Tahun 2015. Iterasi dilakukan sebanyak 11 kali, dihitung dari tahun masukan data terakhir, yaitu Tahun 2019. Pemodelan dilakukan dengan data masukan bertipe raster dan menghasilkan keluaran dengan tipe data raster. Agar dapat dihitung luasnya untuk analisis lebih lanjut, maka data hasil pemodelan di konversi ke dalam format vektor, dalam hal ini adalah shapfile. Visualisasi hasil pemodelan Tahun 2030 dapat dilihat pada **Gambar 7** berikut ini:



**Gambar 7** Raster Hasil Pemodelan Tahun 2030 Setelah Adanya Jalan lingkaran selatan



**Gambar 8** Peta Penggunaan Lahan Hasil Pemodelan Tahun 2030 Setelah Adanya Jalan lingkaran selatan

**Gambar 7** adalah hasil pemodelan bertipe raster, sedangkan **Gambar 8** adalah hasil pemodelan yang sudah dikonversi dengan toolbox pada ArcMap menjadi data vektor dengan format shapefile. Selanjutnya data hasil konversi tersebut dapat dihitung luasnya sesuai dengan kelas klasifikasi. Luas dan presentase masing-masing kelas klasifikasi pada hasil pemodelan Tahun 2030 disajikan pada tabel berikut ini:

**Tabel 5** Luas Penggunaan Lahan Pemodelan Tahun 2030

Penggunaan Lahan	Luas	%
Jalan lingkaran selatan	22,135	0%
Kawasan Industri	557,467	2%
Kawasan Permukiman Pedesaan	3534,565	16%
Kawasan Permukiman Perkotaan	2125,854	9%
Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Terbatas	266,129	1%
Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Tetap	799,787	4%
Kawasan Sempadan Sungai	3124,741	14%
Pertanian Hortikultura	1509,110	7%
Pertanian Lahan Basah	10655,240	47%
<b>Jumlah</b>	<b>22596</b>	<b>100%</b>

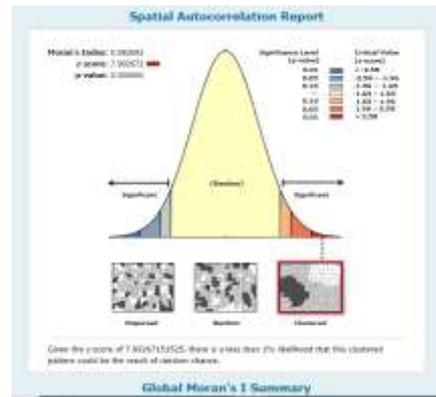
Dari **Tabel 5** dapat dianalisis terjadi perubahan penggunaan lahan yang akan terjadi pada Tahun 2030 yang diprediksi berdasarkan pemodelan CA Markov. Di prediksi area Jalan lingkaran selatan akan mengalami penambahan luas pada Tahun 2030. Berdasarkan Tabel IV.5 kawasan yang mempunyai luas terbesar adalah Kawasan Pertanian Lahan Basah sebesar **10655,240 ha**, sedangkan yang mempunyai luas terkecil adalah Jalan lingkaran selatan sebesar **22,135 ha**.

**IV.4 Pola Perkembangan Fisik Wilayah**

Pola perkembangan wilayah Kabupaten Pati meliputi hasil pemodelan dengan menggunakan data masukan Tahun 2015 dan 2019 yang menghasilkan prediksi pada Tahun 2030. Nilai *index moran* pada tahun ini adalah *clustered*. Hal tersebut dibuktikan dengan perhitungan statistik *index moran* sebagai berikut:

- $H_0$  : tidak terdapat autokorelasi positif  
 $H_1$  : terdapat korelasi spasial positif  
 $H_1$  : terdapat autokorelasi spasial positif
- Tingkat Signifikansi  $\alpha$
- Daerah Kritis  
 $H_0$  : ditolak jika  $z\text{-score} > Z_{\alpha/2} = 2,58$   
 $z\text{-score} < -Z_{\alpha/2} = -2,58$   
 dengan  $Z_{\alpha/2}$  diperoleh dari dari tabel normal Statistik Uji (diperoleh dari pengolahan di ArcMap)  
 $z\text{-score}$  2030 sesudah adanya jalan lingkaran selatan = 7.992672  
 $p\text{-value}$  2030 sesudah adanya jalan lingkaran selatan = 0.000000  
 Moran's index 2030 sesudah adanya jalan lingkaran selatan = 0.082693
- Kesimpulan  
 Karena  $z\text{-score}$  2030 setelah adanya jalan lingkaran selatan =  $7.992672 > 2,58$  maka berarti  $H_0$  ditolak. Maksudnya terdapat autokorelasi spasial karena pola spasial berada pada rentang yang signifikan. Maka dapat disimpulkan bahwa pola spasial penggunaan lahan Tahun 2030 adalah *clustered*. Jika dilihat dari Moran's Index dengan nilai 0.082693, nilai tersebut berada pada rentang  $0 < I < 1$  sehingga menunjukkan adanya korelasi positif, namun karena nilainya mendekati nol maka dapat dikatakan bahwa korelasinya sangat lemah. Sehingga dapat disimpulkan pola yang terbentuk adalah *clustered*.

Berdasarkan uraian analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan lahan hasil pemodelan Tahun 2030 sesudah dibangun jalan lingkaran selatan membentuk pola *clustered* di kecamatan Mrgorejo dan kecamatan Jakenan dengan visualisasi ditunjukkan kurva pola spasial pada gambar di bawah ini:

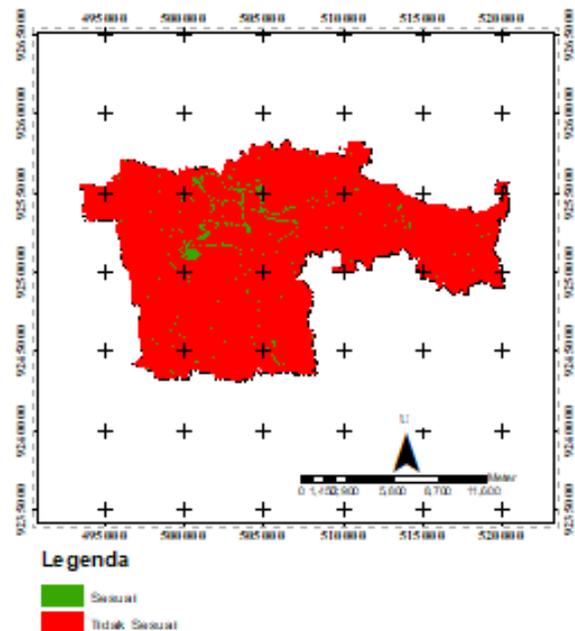


**Gambar 9** Pola Perkembangan Wilayah Hasil Pemodelan 2030 Sesudah Dibangun Jalan lingkaran selatan

**IV.5 Hasil Kesesuaian CA-Markov dengan Peta RTRW Kabupaten Pati Tahun 2030-2030**

Hasil prediksi yang dilakukan selanjutnya dibandingkan dengan Peta RTRW Kabupaten Pati Tahun 2010-2030 untuk melihat kesesuaiannya.

Kesesuaian hasil proyeksi Tahun 2030 sesudah dibangun jalan lingkaran selatan dapat dilihat pada gambar dibawah:



**Gambar 10** Peta Kesesuaian Proyeksi Tahun 2030 Sesudah adanya jalan lingkaran selatan dengan Peta RTRW

**Gambar 10** menunjukkan kesesuaian hasil proyeksi Tahun 2030 dengan Peta RTRW. Untuk melihat presentase tingkat kesesuaian dapat dilihat pada **Tabel 6** sebagai berikut:

**. Tabel 6** Perbandingan Presentase Kesesuaian Proyeksi Sesudah Adanya Jalan lingkaran selatan

Kesesuaian	2030 Sesudah dibangun jalan lingkaran
Sesuai	93%
Tidak Sesuai	7%
Jumlah	100%

Hasil akhir tersebut antara prediksi tahun 2030 dengan mempertimbangkan keberadaan jalan lingkaran

selatan. Jalan lingkaran selatan pada hal ini membawa pengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan dilihat dari perbedaan angka kesesuaian dengan RTRW.

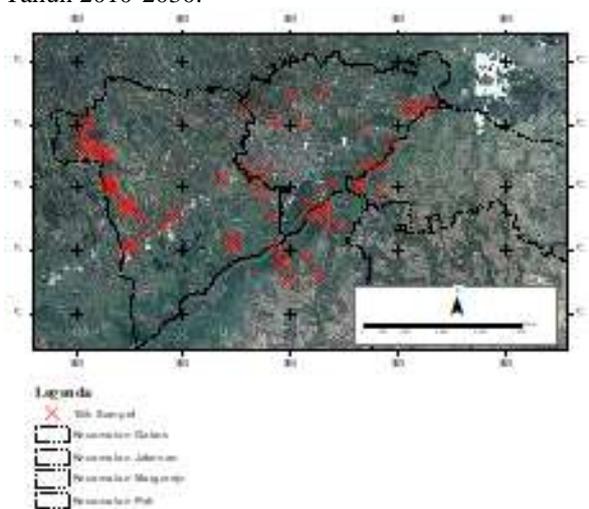
**Tabel 7** Kesesuaian Prediksi Penggunaan Lahan Tahun 2030 dengan RTRW

No	Penggunaan Lahan	2030	RTRW	Sesuai	Sesuai
		Luas (ha)	Luas (ha)	Luas (ha)	(%)
1	Jalan linear selatan	22,136	0,000	0,000	0,00%
2	Kawasan Industri	557,468	554,340	550,490	99,31%
3	Kawasan Permukiman Pedesaan	3534,566	2486,564	2474,350	99,51%
4	Kawasan Permukiman Perkotaan	2125,854	1833,440	1730,083	94,36%
5	Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Terbatas	266,130	266,062	265,864	99,93%
6	Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Tetap	799,788	801,655	798,960	99,66%
7	Kawasan Sempadan Sungai	3124,742	3943,676	3216,485	81,56%
8	Kawasan Pertanian Holtikultura	1509,110	1542,919	1516,605	98,29%
9	Kawasan Pertanian Lahan Basah	10655,240	10732,780	10592,141	98,69%
<b>Jumlah</b>		<b>22596</b>	<b>22161,435</b>	<b>21144,98</b>	<b>95,41%</b>

Pada **Tabel 7** kesesuaian prediksi tahun 2030 diatas, presentase kesesuaian diperoleh dari luas lahan yang sesuai dibandingkan dengan luas RTRW Kabupaten Pati Tahun 2010-2030 kemudian dikalikan 100%. RTRW Kabupaten Pati dijadikan acuan dalam kesesuaian prediksi tahun 2030. Penggunaan lahan yang paling sesuai adalah Kawasan produksi peruntukan hutan produksi terbatas sebesar **99,93%**. Sedangkan tingkat kesesuaian rendah ditunjukkan penggunaan lahan jalan lingkaran selatan sebesar **0,00%** dikarenakan pada RTRW Pola Ruang tidak terdapat klasifikasi jalan lingkaran selatan, namun jalan lingkaran selatan terdapat pada RTRW Struktur Ruang. Secara keseluruhan, kesesuaian lahan prediksi tahun 2030 dengan RTRW Kabupaten Pati sebesar **95,41%**.

**IV.6 Hasil dan Analisis Validasi Lapangan**

Titik *sample* yang sesuai dilapangan sebanyak 82 titik sedangkan yang tidak sesuai yaitu 3 titik. Ketidaksesuaian titik *sample* diakibatkan karena penentuan *sample* berdasarkan hasil *digitasi on screen* yang dilakukan mengacu pada Perda No. 5 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pati Tahun 2010-2030.



**Gambar 11** Persebaran Titik *Sample* Hasil matrik Konfusi ditunjukkan pada **Tabel 8**.

**Tabel 8** *User's Accuracy* dan *Producer's Accuracy*

Klasifikasi	<i>User's Accuracy</i> (%)	<i>Producer's Accuracy</i> (%)
Jalan lingkaran selatan	100	100
Kawasan Permukiman Pedesaan	100	100
Kawasan Permukiman Perkotaan	100	100
Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Terbatas	100	100
Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Tetap	100	100
Kawasan Peruntukan Industri	100	77,77777778
Kawasan Sempadan Sungai	100	100
Pertanian Holtikultura	100	100
Pertanian Lahan Basah	100	100

Dapat diketahui kesalahan komisi (*commission error*) dan kesalahan omisi (*omission error*). Pada hasil validasi lapangan Kawasan Peruntukan Industri yang telah dilakukan terdapat kesalahan komisi sebesar 0/7 atau sebesar 0 % Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi kesalahan pada *sample* tambahan yang masuk ke kelas normal. Sedangkan untuk nilai omisinya adalah 2/9 atau 20% dimana 2 *sample* masuk ke kelas Kawasan Peruntukan Pedesaan. *user's accuracy* dihitung dari jumlah *sample* benar dibagi dengan jumlah total *sample*. *User's accuracy* digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi berdasarkan hasil interpretasi citra. Dari hasil uji validasi lapangan yang dilakukan pada setiap kelas terdapat *user's accuracy* sebesar 100%. Menurut Gallego (1995) mengatakan tingkat analisis satelit diatas **70%** dianggap bagus. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil tingkat akurasi klasifikasi tutupan lahan berdasarkan *digitasi on screen* sudah baik. *Producer's Accuracy* pada kelas sudah baik dikarenakan diatas 70%. Untuk *overall accuracy* klasifikasi tutupan lahan adalah **97,561%**, sedangkan nilai *kappa accuracy* sebesar 0,973 atau **97,3 %** dengan begitu dapat dikatakan nilai *kappa* dikatakan kuat karena  $\geq 0,8$ .

**V. Kesimpulan dan Saran**

**V.1 Kesimpulan**

Penelitian ini menghasilkan simpulan yaitu:

1. Perubahan wilayah di sepanjang jalan lingkaran selatan dari Tahun 2009 hingga Tahun 2015 mengalami perubahan sebesar 37 % dengan perubahan terbesar terjadi pada Kawasan Sempadan Sungai yang berubah menjadi Kawasan Permukiman Pedesaan dengan arah perkembangan kearah selatan lebih mendekati jalan lingkaran selatan. Pada Tahun 2015 hingga Tahun 2019 mengalami perubahan sebesar 28%. Perubahan terbesar terjadi pada Kawasan Sempadan Sungai yang berubah menjadi Kawasan Permukiman Perkotaan dengan arah perkembangan mengarah ke utara mendekati wilayah kota dan kearah barat ke Kawasan industri.
2. Penelitian ini menggunakan metode CA-Markov untuk mengetahui perkembangan wilayah Kabupaten Pati dengan melihat tingkat perubahan penggunaan lahan sesudah adanya jalan lingkaran selatan. Dalam penelitian ini didapatkan prediksi

Tahun 2030 sesudah adanya jalan lingkaran selatan. Selanjutnya hasil tersebut dibandingkan dengan Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pati Tahun 2010-2030 untuk melihat kesesuaiannya. Berdasarkan hasil prediksi yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa keberadaan jalan lingkaran selatan berpengaruh terhadap perkembangan wilayah area. Jalan lingkaran selatan pada hal ini membawa pengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan dilihat dari perbedaan angka kesesuaian dengan RTRW di Kecamatan Pati, Kecamatan Gabus, Kecamatan Margorejo, dan Kecamatan Jakenan. Prediksi Tahun 2030 sesudah adanya jalan lingkaran selatan mengalami kesesuaian besar dikarenakan pengaruh dari jumlah iterasi pada proses CA-Markov. Dilakukan iterasi pada prediksi sesudah adanya jalan lingkaran selatan sebanyak 11 kali.

3. Analisis pola perkembangan wilayah Kabupaten Pati dilakukan dengan metode *Global Moran's Index* yang ditunjukkan dengan suatu *spatial pattern curve* atau kurva pola spasial. Tahun 2030 menunjukkan pola perkembangan wilayah *clustered*. Hal ini terjadi karena  $H_0$  ditolak nilai  $z$ -score lebih besar  $Z_{\alpha/2}$  dan *Moran's Index* mendekati nol maka dapat dikatakan bahwa korelasinya sangat lemah. Sehingga dapat disimpulkan pola yang terbentuk adalah *clustered* di kecamatan Jakenan dan kecamatan Margorejo.

## V.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk memprediksi perkembangan wilayah di sepanjang jalan lingkaran selatan, terdapat beberapa saran yang sebaiknya diperhatikan oleh peneliti lain sebagai berikut:

1. Diperlukan interval citra yang lama misalkan rentan 10 tahun agar terlihat perubahan penggunaan lahan yang terjadi. Serta diperlukan interval data masukan dengan tahun yang akan diprediksi sebisa mungkin sama.
2. Dalam melakukan proses *digitasi on screen* sebaiknya menggunakan *trace tool* dan *snap* agar meminimalisir kesalahan pada proses topologi.
3. Hasil prediksi ini dapat digunakan sebagai bahan acuan atau pembandingan pada kegiatan perencanaan kota, khususnya di Kabupaten Pati atau daerah lain yang sebelumnya memiliki perkembangan yang statis.
4. Sebaiknya pola spasial perkembangan wilayah dengan *Global Moran's I* dapat dioptimalkan dengan melihat korelasi spasial pada lokasi yang lebih realistis. karena daerah yang jauh dari parameter berpeluang memberikan kontribusi dominan yang tidak sesuai dengan lokasi yang berada dekat parameter.
5. Kegiatan pemodelan dengan CA-Markov yang dilakukan berfokus pada evaluasi terhadap keberadaan jalan lingkaran selatan, selanjutnya dapat ditambahkan dari segi akses terhadap perkembangan agar lebih realistis dan akurat, serta

dapat dilanjutkan untuk pemodelan lainnya dengan tema beragam. Sebagai contoh adalah simulasi untuk melihat dampak positif dan negative yang mungkin muncul terhadap kebijakan yang telah dibuat, khususnya terkait tata ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baja, S. (2012). Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah – Pendekatan Spasial dan Aplikasinya.
- Batty, M. (2007). Cities and Complexity Understanding Cities with Cellular Automata. *Agent-Based Models and Fractals*.
- C. R. Paramisivam, & V. (2019). Chapter : An Introduction to Various Spatial Analysis Technique. Elsevier. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815413-7.00003-1
- Congalton R. G., d. G. (2008). Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data. *Principles and practices*.
- Darmawan, A. (2009). *Predicing Future Land-Cover Change Using Probabilistic Cellular Automata Model*.
- Arisondang, V. d. (2015). *Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Segmentasi Berbasis (Studi Kasus Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat)*. Semarang.
- Aulia, K. I. (2019, Januari). ANALISIS ARAH PERKEMBANGAN FISIK WILAYAH KABUPATEN KENDAL MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS. (J. G. Undip, Ed.) *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 486-495. doi:2337-845X
- B. Raharjo, M. I. (2015). *Belajar ArcGIS Desktop 10: ArcGIS 10.2 dan 10.3*. Banjarbaru: Geosiana Press.
- Baja, S. (2012). Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah – Pendekatan Spasial dan Aplikasinya.
- Batty, M. (2007). Cities and Complexity Understanding Cities with Cellular Automata. *Agent-Based Models and Fractals*.
- C. R. Paramisivam, & V. (2019). Chapter : An Introduction to Various Spatial Analysis Technique. Elsevier. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815413-7.00003-1
- Congalton R. G., d. G. (2008). Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data. *Principles and practices*.
- Darmawan, A. (2009). *Predicing Future Land-Cover Change Using Probabilistic Cellular Automata Model*.
- Desi, S. (2012). Pembuatan Sistem Informasi Geografis Pelayanan Umum di Kecamatan Nanggalo. *Jurnal Mometum*, 13(2), 4.
- Douglas, M. (1998). A Regional Network Strategy for Reciprocal Rural-Urban Linkages : An

- Agenda for Policy Research with Reference to Indonesia. 20(1).
- Eko, T. &. (2012). Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaiannya terhadap RDTR di wilayah Peri-Urban Studi kasus: Kecamatan Mlati. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 8, 330-340.
- Ernest, W. B. (1935). *The Growth of the City; An Introduction to a Research Project*. Ardent Media.
- ESRI. (2019). *About ArcGIS*. Retrieved Agustus 26, 2019, from <https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview>
- Fadilla, L. (2017, Oktober). Analisis Arah Dan Prediksi Persebaran Fisik Wilayah Kota Semarang Tahun 2029 Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dan Ca Markov Model. (J. G. Undip, Ed.) *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 517-525. doi:2337-845X
- Forestriko. (2015). Aplikasi Citra Landsat Untuk Pemodelan Prediksi Spasial Perkembangan Lahan Terbangun (Studi kasus: Kota Muntilan). doi:<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2150.7282>
- Ilyas Ali. (2006). Pengaruh Perkembangan Kota Banjarmasin terhadap Penggunaan Lahan di Kota Kertak Hanyar. *Tesis (S2)*.
- Kurniawan, D. A. (2011). *Peran dan Potensi Sektor Infrastruktur Transportasi dalam mendukung Pengembangan Ekonomi di Provinsi DIY* (Vol. 14). FSTPT Internasional Symposium.
- Laili, A. (2017 ). Model Cellular Automata Markov untuk Prediksi Perkembangan Fisik Wilayah Permukiman Kota Surakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6. doi:2337-845X
- Landis and Koch. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33, 159-174. doi:10.2307/2529310
- Lillesand dkk. (2008). *Remote Sensing and Image Interpretation*, Sixth Edition.
- Lillesand, T. d. (1994). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Mahi, A. K. (2016). *Pengembangan Wilayah Teori & Aplikasi* (1 ed.). Jakarta: Prenadamedia Group. doi:978-602-0895-62-8
- Margono. (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Munibah, K. (2008). *Model Spasial Perubahan Penggunaan Lahan dan Arah Penggunaan Lahan Berwawasan Lingkungan (Studi kasus DAS Cidanau, Provinsi Banten)*.
- PEMDA. (2018, Maret 9). *Kondisi Geografis*. Retrieved 12 18, 2019, from Pemerintah Kabupaten Pati Bumi Mina Tani: <https://www.patikab.go.id/v2/id/kondisi-geografis/>
- Prahasta, E. (2002). Praktis Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital dengan Perangkat Lunak ER Mapper. *Remote Sensing*.
- Pratama dkk, M. A. (2015). *Menata Kota Melalui Rencana Detail Tata Ruang (RDTR)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rini, Melania Swetika. (2013). Studi Penggunaan Lahan di Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta Berdasarkan Interpretasi Citra Quickbird. 25, 86.
- Sang Lingling, dkk . (2010). Simulation of land use spatial pattern of towns and villages based on CA–Markov model. (S. Direct, Ed.) *Elseiver*, 54, 938-943. doi:10.1016/j.mcm.2010.11.019
- Sudarsono, B., Yuwono, B. D., dan Ramadhan, F. (2019). Analisis Sebaran Aliran Lava Unruk Pembuatan Peta Mitigasi Bencana Gunung Slamet. 02, 13-20.
- Suhardi & Hardoyo, S. R. (2011). *Perubahan Penggunaan Lahan dan Faktor yang Mempengaruhinya di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang* (Vol. 25). Majalah Geografi Indonesia.
- Tim Penulis Master Plan Smart City. (2018). Analisa Strategis Smart City Kabupaten Pati. *Analisa Strategis Smart City Kabupaten Pati*, 4.
- Tjahjati, B. (2011). Pergeseran Konsepsi dan Pendekatan dalam Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Kota di Indonesia, dalam Buku Menarik Pelajaran dari 50 Tahun Perjalanan Perencanaan Wilayah dan Kota di Indonesia. (S. S. Myra P Gunawan, Ed.)