

**PREDIKSI SPASIAL PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI  
KOTA MAGELANG TAHUN 2031 MENGGUNAKAN ALGORITMA CA-  
MARKOV**

Usulan Penelitian Untuk Skripsi S-1

Program Studi Geografi



Diajukan oleh:

**ALDI PUTRA DWI PRASETYA**

E100190211

Kepada

**FAKULTAS GEOGRAFI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

### PREDIKSI SPASIAL PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI KOTA MAGELANG TAHUN 2031 MENGGUNAKAN ALGORITMA CA-MARKOV

Aldi Putra Dwi Prasetya

NIM : E100190211

Telah disetujui dan dilaksanakan Ujian Skripsi pada :

Hari : Senin .....

Tanggal : 12 Agustus 2024 .....

Pembimbing



Hamim Zaky Hadibasyir, S.Si., M.GIS.

Mengetahui

Wakil Dekan I



  
Aditya Saputra, M.Sc., Ph.D

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

### PREDIKSI SPASIAL PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI KOTA MAGELANG TAHUN 2031 MENGGUNAKAN ALGORITMA CA- MARKOV

Oleh:

ALDI PUTRA DWI PRASETYA

E100190211

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Geografi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta pada Sabtu, 12 Agustus 2024 dan  
dinyatakan telah memenuhi syarat.

Dewan Penguji:

1. Hamim Zaky Hadibasyir, S.Si., M.GIS.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Ir. Taryono, M.si.


(Anggota Dewan Penguji 1)

3. Dr. Rohman Hakim, S.Si., M.Si.

(Anggota Dewan Penguji 2)

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

Mengetahui

Dekan



....., S.Si., M.Sc., Ph.D

NIK/NIDN. 0626088003

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 6 Agustus 2024



Aldi Putra Dwi Prasetya

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Terima kasih untuk diri saya sendiri Aldi Putra Dwi Prasetya telah berjuang sejauh selalu memotivasi dengan berkata “selagi di dunia tidak ada yang mustahil kecuali meninggal” walau alat tempurmu rusak (Laptop) kamu berhasil sejauh ini dengan banyak menemukan solusinya.

Terima kasih untuk kedua orang tua saya, bapak Supai dan mama tercinta Sri Sukarni yang telah mensupport, memotivasi, selalu mengingatkan untuk menjaga kesehatan dan selalu mendoakan saya. Semoga beliau senantiasa diberi kesehatan dan panjang umur menemani langkah kesuksesan saya, walau saya kadang ngeyel kalo diomongon, sekali lagi terima kasih mama dan bapak.

Terima kasih untuk teman-teman saya (Udin, Baksir, Gojik, Giljem, Depri) yang telah memberikan dukungan, kebaikan, motivasi dan memberi tahu saya bagaimana cara mengerjakan skripsi ini dan Astri terima kasih sebanyak banyaknya telah meminjamkan laptop untuk saya mengerjakan skripsi dikarenakan laptop saya rusak selalu menyemangati. Semoga Kalian diberi kesehatan.

Terima kasih. Kepada dosen pembimbing Bapak Hamim yang selalu membimbing supaya dapat menghasilkan laporan skripsi dengan sempurna. Semoga senantiasa diberi kesehatan dan umur panjang.

## INTISARI

Fenomena bertambahnya kawasan perkotaan dalam suatu wilayah menandakan bahwa lokasi tersebut sedang mengalami perkembangan wilayah. Kawasan perkotaan merupakan kawasan dengan perkembangan tutupan lahannya yang dinamis karena merupakan pusat kegiatan berbagai sektor wilayah. Kawasan perkotaan Magelang merupakan salah satu kawasan yang terdapat fenomena pembangunan tersebut. Tutupan lahan harus dipantau secara berkala untuk memastikan perencanaan pembangunan daerah agar sesuai dengan rencana pembangunan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan memodelkan perubahan tutupan lahan di masa depan untuk mendapatkan gambaran lengkap mengenai perubahannya. Sebab karena itu penelitian ini bertujuan: 1) Menganalisis perubahan tutupan lahan terbangun tahun 2000, 2013 dan 2023 di Kota Magelang, 2) Membuat prediksi perubahan tutupan lahan di Kota Magelang Tahun 2031 menggunakan model *CA-Markov*, 3) Mengevaluasi kesesuaian perubahan tutupan lahan terbangun dan non terbangun prediksi tahun 2031 terhadap RTRW Kota Magelang. Tutupan lahan diklasifikasi menggunakan metode klasifikasi *Support Vector Machine (SVM)* dan divalidasi menggunakan akurasi total (*overall accuracy*). Hasil penelitian ini yaitu: 1) Penutup Lahan terbangun di tahun 2000 seluas 8,49 km<sup>2</sup> pada tahun ini penutup lahan terbangun lebih sedikit dibanding penutup lahan non terbangun dengan luas 9,36 km<sup>2</sup> hingga pada tahun 2013 tutupan lahan terbangun meningkat menjadi 9,20 km<sup>2</sup> dan di tahun 2023 mengalami peningkatan luas kembali menjadi 10,58 km<sup>2</sup>, 2) Tutupan lahan terbangun diprediksi pada tahun 2031 mengalami peningkatan luasan mencapai 1,58 km<sup>2</sup> dan hasil prediksi tahun 2031 tutupan lahan terbangun seluas 12,17 km<sup>2</sup>. 3) Pemodelan prediksi tutupan lahan tahun 2031 yang dibandingkan dengan pola ruang RTRW Kota Magelang tahun 2011-2031 menghasilkan tingkat kesesuaian seluas 12,05 km<sup>2</sup> atau mencapai 67,46 % sudah sesuai dengan arahan dan 5,81 km<sup>2</sup> atau 32,54 % tidak sesuai dengan arahan pemanfaatan pola ruang.

Kata Kunci: Prediksi tutupan lahan, *CA-Markov*, klasifikasi *Support Vector Machine (SVM)*, RTRW Kota Magelang

## ***Abstract***

*The phenomenon of increasing urban areas in a region indicates that the location is experiencing regional development. Urban areas are areas with dynamic land cover development because they are the center of activities for various regional sectors. The Magelang urban area is one of the areas that can see this development phenomenon. Land cover must be monitored regularly to ensure proper regional development planning. One method that can be used is to model future land cover changes to get a complete picture of the changes. Therefore, this study aims to: 1) Analyze changes in built-up land cover in 2000, 2013 and 2023 in Magelang City, 2) Make predictions of land cover changes in Magelang City in 2031 using the CA-Markov model, 3) Evaluate the suitability of changes in built-up and non-built-up land cover predictions in 2031 to the Magelang City RTRW. In the 2000 Landsat 5 imagery and the 2013 and 2023 Landsat 8 OLI/TIRS images, land cover was classified using the Support Vector Machine (SVM) classification method and validated using overall accuracy. The results of this study are: 1) Built-up land cover in 2000 was 8.49 km<sup>2</sup>. In this year, built-up land cover is less than non-built-up land cover with an area of 9.36 km<sup>2</sup>. Until 2013, built-up land cover increased to 9.20 km<sup>2</sup> and in 2023, the area increased again to 10.58 km<sup>2</sup>. 2) Built-up land cover is predicted to increase in area by 1.58 km<sup>2</sup> in 2031 and non-built-up land cover will shrink by 1.58 km<sup>2</sup>. The predicted results for 2031 are built-up land cover of 12.17 km<sup>2</sup> and non-built-up land cover of 5.69 km<sup>2</sup>. 3) Modeling of land cover prediction in 2031 compared to the spatial pattern of Magelang City RTRW in 2011-2031 resulted in a level of suitability of 12.05 km<sup>2</sup> or reaching 67.46% in accordance with the direction and 5.81 km<sup>2</sup> or 32.54% did not comply with the direction of spatial pattern utilization.*

**Keywords:** *Land cover prediction, CA-Markov, Support Vector Machine (SVM) classification, Magelang City RTRW*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Kegunaan Penelitian.....	5
1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya.....	5
1.5.1 Telaah Pustaka .....	5
1.5.2 Penelitian Sebelumnya.....	20
1.6 Kerangka Penelitian .....	33
<b>BAB II METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
2.1 Populasi/Obyek Penelitian .....	35
2.2 Metode Pengambilan Sampel.....	35
2.3 Metode Pengumpulan Data.....	36
2.4 Instrumen dan Bahan Penelitian.....	37
2.5 Teknik Pengolahan Data .....	39
2.6 Metode Analisis Data.....	42
2.7 Diagram Alir Penelitian .....	45
2.8 Batasan Operasional.....	46
<b>BAB III DESKRIPSI GEOGRAFIS DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
3.1 Letak, Luas, dan Batas .....	47
3.2 Geologi .....	49



3.3 Geomorfologi.....	50
3.4 Jenis Tanah.....	51
3.5 Penggunaan Lahan .....	52
3.6 Tutupan Lahan .....	53
3.7 Iklim.....	54
3.8 Penduduk.....	55
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>58</b>
4.1 Perubahan tutupan lahan terbangun tahun 2000, 2013 dan 2023 di Kota Magelang.....	58
4.2 Prediksi Tutupan Lahan Terbangun Menggunakan CA-Markov Tahun 2031.....	64
4.3 Analisis Kesesuaian perubahan Tutupan lahan Prediksi ke RTRW .....	70
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>73</b>
5.1 Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2000, 2013 dan 2023 .....	73
5.2 Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Terbangun dan Non Terbangun Tahun 2031 dengan pemodelan CA-Markov.....	75
5.3 Analisis Kesesuaian perubahan Tutupan lahan Prediksi ke RTRW .....	77
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>79</b>
6.1 Kesimpulan .....	79
6.2 Saran.....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>85</b>
<b>Lampiran A Peta Lokasi Penelitian Kota Magelang Tahun 2000.....</b>	<b>86</b>
<b>Lampiran B Peta Lokasi Penelitian Kota Magelang Tahun 2013.....</b>	<b>87</b>
<b>Lampiran C Peta Lokasi Penelitian Kota Magelang Tahun 2023.....</b>	<b>88</b>
<b>Lampiran D Tabel Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 2023.....</b>	<b>89</b>
<b>Lampiran E Tabel Validasi Uji Akurasi Prediksi Tutupan Lahan Tahun 2023 .....</b>	<b>92</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Klasifikasi Tutupan Lahan .....	8
Tabel 1.2 Spesifikasi Citra Landsat 8 .....	13
Tabel 1.3 Perbandingan Penelitian Sebelumnya .....	25
Tabel 1.4 Sumber Data Penelitian.....	36
Tabel 1.5 Instrumen Penelitian .....	37
Tabel 1.6 Bahan Penelitian .....	38
Tabel 1.7 Ketepatan Nilai Kappa.....	40
Tabel 1.8 Analisis kesesuaian prediksi tutupan lahan dengan pola ruang (RTRW) .....	44
Tabel 1.9 Jumlah curah hujan Kota Magelang tahun 2015-2020 .....	54
Tabel 2.0 Jumlah penduduk menurut kelompok umur dan jenis kelamin di Kota Magelang tahun 2023 .....	56
Tabel 2.1 Luas Tutupan lahan Tahun 2000, 2013 dan 2023.....	58
Tabel 2.2 Uji akurasi klasifikasi tutupan lahan tahun 2000, 2013 dan 2023 .....	59
Tabel 2.3 Perubahan tutupan lahan terbangun dan non terbangun per kecamatan di Kota Magelang tahun 2000,2013 dan 2023.....	64
Tabel 2.4 Perbandingan luas tutupan lahan tahun 2023 dengan luas tutupan lahan prediksi tahun 2023 .....	65
Tabel 2.5 Uji Cramer’S V Faktor pendorong tutupan lahan .....	66
Tabel 2.6 Uji akurasi prediksi tutupan lahan tahun 2023.....	67
Tabel 2.7 Perbandingan hasil prediksi tutupan lahan terbangun dan non terbangun 2031 pemodelan CA-Markov dengan eksisting tahun 2023 .....	69
Tabel 2.8 Luas prediksi tutupan lahan tahun 2031 .....	69
Tabel 2.9 Analisis kesesuaian prediksi tutupan lahan dengan pola ruang (RTRW) .....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sistem Penginderaan Jauh .....	10
Gambar 1.2 Komponen SIG.....	16
Gambar 1.3 Kerangka Penelitian .....	34
Gambar 1.4 Diagram Alir Penelitian .....	45
Gambar 1.5 Grafik luas wilayah administrasi Kota Magelang .....	48
Gambar 1.6 Peta Lokasi Penelitian .....	49
Gambar 1.7 Peta geologi Kota Magelang .....	50
Gambar 1.8 Peta jenis tanah Kota Magelang .....	52
Gambar 1.9 Peta Penggunaan Lahan Kota Magelang .....	53
Gambar 2.0 Peta Tutupan Lahan Tahun 2023 .....	54
Gambar 2.1 Peta Kepadatan Penduduk Kota Magelang .....	57
Gambar 2.2 Peta tutupan lahan terbangun dan non terbangun tahun 2000.....	61
Gambar 2.3 Peta tutupan lahan terbangun dan non terbangun tahun 2013.....	62
Gambar 2.4 Peta tutupan lahan terbangun dan non terbangun tahun 2023.....	63
Gambar 2.5 Matrik probabilitas transisi area .....	68
Gambar 2.6 Peta prediksi tutupan lahan terbangun dan non terbangun tahun 2031 .....	70
Gambar 2.7 Peta Kesesuaian prediksi tutupan lahan tahun 2031 terhadap rencana pola ruang 2011-2031 Kota Magelang .....	72

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah. Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan berbagai macam nikmat dan kemudahan sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir perkuliahan berupa skripsi yang berjudul “Prediksi Spasial Perkembangan Lahan Terbangun Di Kota Magelang Tahun 2031 Menggunakan Algoritma *CA-Markov*”. Tak lupa sholawat serta salam semoga selalu dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan umat manusia kepada jalan yang terang. .

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini

Akhir kata penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penelitian ini, oleh karena itu penulis memohon maaf sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berdampak kepada masyarakat pada umumnya

*Wassalammualaikum warrahmatullahi wabarokatuh*

Surakarta, 6 Agustus 2024

Aldi Putra Dwi Prasetya