

**PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KECAMATAN  
MARGAASIH KABUPATEN BANDUNG PADA TAHUN 2036  
MENGUNAKAN METODE *MARKOV CHAIN* DAN *CELULLAR  
AUTOMATA***

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Geografi Prodi Sains Informasi Geografi*



Disusun Oleh:

Firda Nursa'idah

NIM. 1900832

**PROGRAM STUDI SAINS INFOMASI GEOGRAFI  
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2023**

## **HAK CIPTA**

# **PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KECAMATAN MARGAASIH KABUPATEN BANDUNG PADA TAHUN 2036 MENGUNAKAN METODE *MARKOV CHAIN* DAN *CELULLAR AUTOMATA***

Oleh

Firda Nursa'idah

NIM 1900832

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia.

© Hak cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak sebagian atau seluruhnya, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

Firda Nursa'idah, 2023

***PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KECAMATAN MARGAASIH KABUPATEN BANDUNG PADA  
TAHUN 2036 MENGGUNAKAN METODE MARKOV CHAIN DAN CELULLAR AUTOMATA***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

FIRDA NURSA'IDAH  
ANALISIS PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI  
KECAMATAN MARGAASIH KABUPATEN BANDUNG PADA  
TAHUN 2036 MENGGUNAKAN METODE *MARKOV CHAIN* DAN  
*CELULLAR AUTOMATA*

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



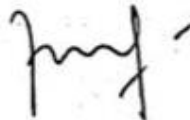
Dr. Iwan Setiawan, S.Pd., M.Si.  
NIP 197106041999031002

Pembimbing II



Annisa Joviani Astari, M.I.L., M.Sc., Ph.D.  
NIP 920200419860108201

Mengetahui,  
Ketua Prodi Sains Informasi Geografi



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.  
NIP 197902262005011008

**PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KECAMATAN MARGAASIH  
KABUPATEN BANDUNG PADA TAHUN 2036 MENGGUNAKAN METODE  
MARKOV CHAIN DAN CELULLAR AUTOMATA**

**ABSTRAK**

Firda Nursa'idah

Kecamatan Margaasih terletak di daerah pinggiran kota yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Bandung, Kota Bandung, dan Kota Cimahi yang menyebabkan kecamatan ini menjadi salah satu aksesibilitas antara ketiga wilayah tersebut sehingga di masa mendatang memiliki potensi yang cukup pesat untuk perkembangan kota dan tentunya dapat mempengaruhi terjadinya perubahan tutupan lahan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perubahan tutupan lahan di Kecamatan Margaasih tahun 2016-2022 dan membangun model prediksi perubahan tutupan lahan tahun 2036 dari probabilitas perubahan tutupan lahan tahun 2022 dengan metode *Markov Chain* dan *Celullar Automata* sehingga penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian diperoleh bahwa kelas penggunaan yang paling banyak berubah yaitu menjadi lahan terbangun dan permukiman yang diprediksikan pada tahun 2036 memiliki luasan sekitar 281,97 Ha untuk lahan terbangun dan sekitar 651,82 Ha untuk permukiman. Pemodelan perubahan tutupan lahan dengan metode *Markov Chain dan Celullar Automata* menggunakan dua faktor peubah yaitu jarak ke jalan utama dan kemiringan lereng. Kedua faktor tersebut memiliki keterkaitan dengan perubahan tutupan lahan dengan nilai 0,5679 pada uji *Cramer's V*. Pemodelan yang dilakukan menghasilkan model proyeksi tutupan lahan tahun 2036 dan mendapat nilai Kappa sebesar 0,89 sehingga bisa dikatakan pemodelan yang dilakukan telah berhasil dan dapat memproyeksikan perubahan tutupan lahan di masa mendatang. Diharapkan penelitian ini menggunakan data tahun terbaru dan penggunaan citra satelit resolusi tinggi.

**Kata kunci:** Perubahan Tutupan Lahan, *Markov Chain*, *Celullar Automata*

Firda Nursa'idah, 2023

**PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KECAMATAN MARGAASIH KABUPATEN BANDUNG PADA  
TAHUN 2036 MENGGUNAKAN METODE MARKOV CHAIN DAN CELULLAR AUTOMATA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**LAND COVER CHANGE PREDICTION IN MARGAASIH DISTRICT BANDUNG  
REGENCY IN 2036 USING MARKOV CHAIN AND CELULLAR AUTOMATA  
METHODS**

**ABSTRACT**

Firda Nursa'idah

*Margaasih Sub-District is located in a suburban area directly adjacent to Bandung Regency, Bandung City, and Cimahi City which causes this sub-district to become one of the accessibilities between the three areas so that in the future it has quite rapid potential for urban development and of course it can affect changes in land cover. The purpose of this study was to analyze land cover change in Margaasih District in 2016-2022 and build a prediction model for land cover change in 2036 from the probability of land cover change in 2022 using the Markov Chain and Cellular Automata methods, so this research uses quantitative descriptive methods. The results showed that the use class that changed the most, namely built-up land and settlements, was predicted in 2036 to have an area of around 281,97 Ha for built-up land and around 651,82 Ha for settlements. Modeling land cover change using the Markov Chain and Celulllar Automata method uses two variable is factors distance to main road and slope. Both of these factors are related to changes in land cover with a value of 0.5679 in the Cramer's V test. The modeling produced a land cover projection model in 2036 and received a Kappa value of 0,89 so that it can be said that the modeling has been successful and can be prediction land cover in the future. Hopefully that this research will use the latest year's data and use high-resolution satellite imagery.*

**Keywords:** *Land cover change, Markov Chain, Celullar Automata*

## DAFTAR ISI

HAK CIPTA .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH PENELITIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
LAMPIRAN .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Definisi Operasional.....	7
1.6 Penelitian Terdahulu.....	9
BAB II.....	23
TINJAUAN PUSTAKA .....	23
2.1 Klasifikasi Tutupan Lahan .....	23
2.2 Perubahan Tutupan Lahan.....	25
2.3 Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Prediksi Tutupan Lahan.....	27
2.3.1 Penginderaan Jauh.....	27
2.3.2 Sistem Informasi Geografis.....	29

**Firda Nursa'idah, 2023**

**PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI KECAMATAN MARGAASIH KABUPATEN BANDUNG PADA  
TAHUN 2036 MENGGUNAKAN METODE MARKOV CHAIN DAN CELULLAR AUTOMATA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.4	Pemodelan Spasial untuk Prediksi Perubahan Tutupan Lahan .....	31
2.4.1	Model dan Pemodelan .....	31
2.4.2	<i>Markov Chain</i> .....	32
2.4.3	<i>Celullar Automata</i> .....	34
BAB III .....		37
METODOLOGI PENELITIAN .....		37
3.1	Metode Penelitian.....	37
3.2	Lokasi Penelitian .....	38
3.3	Waktu Penelitian .....	40
3.4	Alat dan Bahan Penelitian .....	41
3.4.1	Alat Penelitian .....	41
3.4.2	Bahan Penelitian.....	41
3.5	Populasi dan Sampel .....	43
3.5.1	Populasi .....	43
3.5.2	Sampel .....	43
3.6	Variabel Penelitian .....	45
3.7	Tahapan Penelitian .....	46
3.7.1	Pra Penelitian.....	46
3.7.2	Penelitian .....	46
3.7.3	Pasca Penelitian .....	47
3.8	Teknik Pengumpulan Data .....	47
3.8.1	Studi Literatur.....	48
3.8.2	Observasi .....	48
3.9	Teknik Analisis Data .....	49
3.10	Diagram Alir Penelitian.....	54
BAB IV .....		55
TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....		55
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	55
4.1.1	Letak dan Luas .....	55

4.1.2	Kondisi Fisik .....	57
4.1.3	Kondisi Sosial.....	61
4.2	Temuan Penelitian .....	63
4.2.1	Klasifikasi Tutupan Lahan di Kecamatan Margaasih pada Tahun 2016-2022 63	
4.2.2	Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Margaasih pada Tahun 2016-2022 74	
4.2.3	Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Margaasih pada Tahun 2036 menggunakan Metode <i>Markov Chain</i> dan <i>Celullar Automata</i> .....	81
4.3	Pembahasan .....	89
4.3.1	Klasifikasi Tutupan Lahan di Kecamatan Margaasih pada Tahun 2016-2022 89	
4.3.2	Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Margaasih pada Tahun 2016-2022 91	
4.3.3	Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Margaasih pada Tahun 2036 menggunakan Metode <i>Markov Chain</i> dan <i>Celullar Automata</i> .....	93
BAB V .....		99
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....		99
5.1	Simpulan.....	99
5.2	Implikasi.....	102
5.3	Rekomendasi .....	102
DAFTAR PUSTAKA .....		xiv
LAMPIRAN.....		xix
Lampiran 1 Hierarki klasifikasi penutup lahan skala kecil dan menengah .....		xix
Lampiran 2 Uji Akurasi Lapangan Tutupan Lahan.....		xiv
Lampiran 3 Surat Penelitian .....		xxxii
Lampiran 4 Laporan Bimbingan .....		xxxiv



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma, R., & Lubis, I. (2020). Perubahan penggunaan/tutupan lahan dan prediksi perubahan penggunaan/tutupan lahan di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(2), 234-246.
- Affan, F. M. (2014). Analisis perubahan penggunaan lahan untuk permukiman dan industri dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Geografi*, 2(1), 49-60
- Aji, G. P., Ardiansyah, M., & Gunawan, A. (2020). Perubahan Penggunaan Lahan, Prediksi Penggunaan Lahan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Depok. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 22(2).
- Al-Hameedi, W. M. M., Chen, J., Faichia, C., Al-Shaibah, B., Nath, B., Kafy, A. A., & Al-Aizari, A. (2021). *Remote Sensing-Based Urban Sprawl Modeling Using Multilayer Perceptron Neural Network Markov Chain in Baghdad, Iraq. Remote Sensing*, 13(20), 4034.
- Asra, R., Mappiasse, M. F., & Nurnawati, A. A. (2020). Penerapan model *ca-Markov* untuk prediksi perubahan penggunaan lahan di sub-das bila tahun 2036. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 1-10.
- C. A. Roy, Rusdiana, O., & Ichwandi, I. (2017). Dinamika Perubahan dan Kebijakan Pemanfaatan Ruang di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. *Journal of Enviromental Engineering & Waste Management*, 2(2), 60–68.
- Dhartaredjasa, I. (2013). Analisis citra satelit multitemporal untuk kajian perubahan penggunaan lahan di Kota Surabaya, Kabupaten Gresik. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(1).
- Eko, T., & Rahayu, S. (2012). Perubahan Penggunaan lahan dan Kesesuaiannya terhadap RDTR di Wilayah Peri-Urban. Biro Penerbit Planologi UNDIP, 8(4), 330-340.
- Fadhli, M., Rifardi, R., & Tarumun, S. (2019). Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Di Kabupaten Kampar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(2), 162-178.

- Fakhri, M. A., Saleh, M. B., & Munajati, S. L. (2021). Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Metode *Markov Chain* di Kabupaten Bogor.
- Fitriyanto, B. R., & Helmi, M. (2018). Model Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis dan *Cellular Automata Markov Chain*: Studi Kasus Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 137-147.
- Handayani, W., & Rudiarto, I. (2014). *Dynamics of Urban Growth in Semarang Metropolitan – Centra Java: An Examination Based on Built-Up Area and Population Change*. *Journal of Geography and Geology*, 6 (4), 80-87.
- Hapsary, M. S. A., Subiyanto, S., & Firdaus, H. S. (2021). Analisis prediksi perubahan penggunaan lahan dengan pendekatan artificial neural network dan regresi logistik di kota Balikpapan. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 10(2), 88-97.
- Hartanto, Abdul Aziz. dan Pradoto, Wisnu. 2014. Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Terhadap Perubahan Pola Dan Struktur Ruang Kawasan Sidomulyo, Ungaran Timur. *Jurnal Teknik PWK* Volumen 3 No. 4 Tahun 2014.
- Kecamatan Margaasih Dalam Angka Tahun 2020. Diakses secara online pada 20 Oktober 2021 pada tautan berikut:  
<https://bandungkab.bps.go.id/publication/2019/09/26/476144e16350eec8eab73edd/kecamatan-margaasih-dalam-angka-2019.html>
- Kurniawan, Muhammad Isrul. dan Arif, Samsu. 2014. Analisis Geospasial Terhadap Konversi Lahan Dengan Menggunakan Metode *Cellular Automata*. Program Sru di Geofisika Jurusan Fisika Universitas Hasanuddin
- Kusrini, Suharyadi, & Hardoyo, S. R. (2011). Perubahan penggunaan lahan dan faktor yang mempengaruhinya di kecamatan Gunung Pati kota Semarang. *Majalah Geografi Indonesia*, 25(1), 25–40.
- Lamidi, L., Sitorus, S. R., Pramudya, B., & Munibah, K. (2017). Perubahan penggunaan lahan di kota Serang, Provinsi Banten. *Tataloka*, 20(1), 65.

- Lillesand and Kiefer, (1979), *Remote Sensing and Image Interpretation*, John Wiley and Sons, New York.
- Monsaputra, M. (2023). Analisis perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi perumahan di kota Padang Panjang. *Tunas Agraria*, 6(1), 1-11.
- Muiz, Abdul. 2009. “Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Sukabumi”. Institut Pertanian Bogor
- Muzri, Y., Somantri, L., & Setiawan, I. (2022). ANALISIS ESTIMASI HARGA LAHAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN DAYEUKOLOK KABUPATEN BANDUNG. *Jurnal Samudra Geografi*, 5(1), 73- 83.
- Nabila, D. A. (2023). Pemodelan prediksi dan kesesuaian perubahan penggunaan lahan menggunakan *Cellular Automata-Artificial Neural Network (CA-ANN)*. *Tunas Agraria*, 6(1), 41-55.
- Nugroho, R. A., & Handayani, H. H. (2021). Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Metode Markov Chain dan Citra Satelit Penginderaan Jauh (Studi Kasus: Kota Surabaya). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), C71-C77.
- Prasetyo, D. P., Bachri, S., & Wiwoho, B. S. (2017). Prediksi perubahan penggunaan lahan dan pola berdasarkan citra landsat multiwaktu dengan *land change modeler (lcm) idrisi selva 17*: studi kasus sub-das brantas hulu. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 22(1), 32-48.
- Prayitno, G., Sari, N., Hasyim, A. W., & SW, N. W. (2020). Land-use prediction in Pandaan District pasuruan regency. *GEOMATE Journal*, 18(65), 64-71.
- Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung Tahun 2016-2036. Pemerintah Daerah Kabupaten Bandung. Diakses secara online pada 20 Oktober 2021 pada tautan berikut:  
<https://jdih.bandungkab.go.id/uploads/2017/07/1-Perda-27-Tahun-2016-Tentang-RTRW-Kab-BDG.compressed.pdf>

- Ruswandi, A., Rustiadi, E., & Mudikdjo, K. (2007). Dampak konversi lahan pertanian terhadap kesejahteraan petani dan perkembangan wilayah: Studi kasus di daerah Bandung Utara impact. *Jurnal Agro Ekonomi*, 25, 207–219.
- Shabrinna, I. T. (2021). *Kajian Perubahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Tampan Berbasis Metode Cellular Automata (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau)*.
- Shahriari, A., Abdollahi, A. A., Mehrabi, A., Khabazi, M., & Derakhshani, R. (2020). *MONITORING LAND USE CHANGE PROCESSES IN KERMAN BASED ON MARKOV MODEL AND SATELLITE DATA*, 12(1), 39-44.
- Susilo, B., 2006. *Geokomputasi Berbasis Sistem Informasi Geografi dan Cellular Automata untuk Pemodelan Dinamika Perubahan Penggunaan Lahan di Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta, Laporan Penelitian. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*
- Syahbana, M. I. (2013). Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Metode Object Based Image Analysis. *Bandunguh*, 10(1), 29-24.
- SNI 7645-1-2014 Klasifikasi Penutup Lahan. Diakses secara online pada 20 Oktober 2021 pada tautan berikut:  
[https://kupdf.net/download/sni-7645-1-2014-klasifikasi-penutup-lahan\\_59edda7908bbc53933eb8a1f\\_pdf](https://kupdf.net/download/sni-7645-1-2014-klasifikasi-penutup-lahan_59edda7908bbc53933eb8a1f_pdf)
- Undang-undang (UU) Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Diakses secara online pada 20 Oktober 2021 pada tautan berikut:  
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39908/uu-no-26-tahun-2007>
- Utomo, M., Eddy Rifai dan Abdulmutalib Thahir, 1992. “Pembangunan dan Alih Fungsi Lahan”. Universitas Lampung. *Jurnal Agro Ekonomi*, Vol 25. No. 2.
- Wahyuni, S., Guchi, H., & Hidayat, B. (2014). Analisis perubahan penggunaan lahan dan penutupan lahan tahun 2003 dan 2013 di kabupaten Dairi (*Analysis of land use and land cover change year 2003 and 2013 in Dairi regency*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4), 1310–1315.

- Wahyunto, M., Zainal A., Adi P., dan Sunaryo. 2001. Studi Perubahan Lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Multi Fungsi Lahan Sawah. Bogor 1 Mei 2001.
- Wardani, D. W., Danoedoro, P., & Susilo, B. (2016). Kajian perubahan penggunaan lahan berbasis citra penginderaan jauh resolusi menengah dengan Metode *MultiLayer Perceptron dan Markov Chain*. *Majalah Geografi Indonesia*, 30(1), 9-18.
- Wijaya, Muhammad Sufwandika. dan Umam, Nuril. 2015. Pemodelan Spasial Perkembangan Fisik Perkotaan Yogyakarta Menggunakan *Model Cellular Automata dan Regresi Logistik Biner*. Program Studi Kartografi dan Penginderaan Jauh, Fakultas Geografi UGM.
- Wijaya, M Sufwandika. 2013. “Integrasi Model Spasial Cellular automata dan Regresi Logistik Biner Untuk Pemodelan Dinamika Perkembangan Lahan Terbangun (Studi Kasus Kota Salatiga)”. Universitas Gadjah Mada.
- Winoto. 2005. Fakta Alih Fungsi Lahan Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara.
- Wulansari, H. (2017). Uji akurasi klasifikasi penggunaan lahan dengan menggunakan metode defuzzifikasi maximum likelihood berbasis Citra Alos Avnir-2. *BHUMI: Jurnal Agraria danPertanahan*, 3(1), 98
- Yudarwati, R., Sitorus, S. R., & Munibah, K. (2017). Arah pengendalian perubahan penggunaan lahan menggunakan Markov - Cellular Automata di kabupaten Cianjur. *Tataloka*, 18(4), 211.
- Zalmita, N., Alvira, Y., & Furqan, M. H. (2020). Analisis perubahan penggunaan lahan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Gampong Alue Naga kecamatan Syiah Kuala tahun 2004-2019. *Jurnal Geografi*, 9(1), 1.