

FPIPS: 5893/UN40.A2.12/PT/2025

**PREDIKSI *SPATIOTEMPORAL* PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN
MENGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN
JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034
SKRIPSI**



*Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Geografi Program Studi
Sains Informasi Geografi*

Disusun Oleh:

Endi Yuliana

NIM. 2104788

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2025**

HAK CIPTA
PREDIKSI *SPATIOTEMPORAL* PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN
MENGGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN
JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034

Oleh

Endi Yuliana

NIM 2104788

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.

LEMBAR PENGESAHAN

ENDI YULIANA

**PREDIKSI *SPATIOTEMPORAL* PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN
MENGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN
JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I

**Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.**

NIP. 197902262005011008

Pembimbing II

**Shafira Himayah, S.Pd, M.Sc**

NIP. 920171219881117201

Mengetahui

Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi

**Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.**

NIP. 197902262005011008

Endi Yuliana, 2025

PREDIKSI *SPATIOTEMPORAL* PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *CELLULAR
AUTOMATA* DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034

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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Endi Yuliana

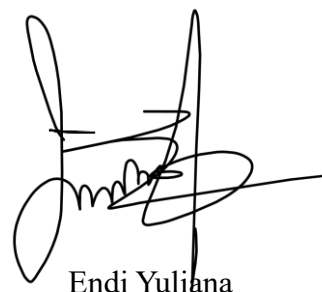
NIM : 214788

Program Studi : Sains Informasi Geografi

Tanggal Ujian : Prediksi *Spatiotemporal* Perubahan Lahan Terbangun Menggunakan *Cellular Automata* di Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Tahun 2034

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Prediksi *Spatiotemporal* Perubahan Lahan Terbangun Menggunakan *Cellular Automata* di Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Tahun 2034” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 24 April 2025



Endi Yuliana

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt. atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Prediksi *Spatiotemporal* Perubahan Lahan Terbangun Menggunakan *Cellular Automata* di Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Tahun 2034” dapat tersusun sampai selesai secara sempurna. Tujuan utama dalam pengerjaan skripsi ini sebagai syarat memperoleh Sarjana Geografi (S.Geo) di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung saat pelaksanaan pengerjaan skripsi ini.

Skripsi ini dapat selesai dengan baik berkat arahan, bimbingan, dan saran masukan dari semua pihak. Penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi pembaca. Bahkan penulis berharap lebih jauh lagi supaya skripsi ini bisa bermanfaat di kemudian hari. Bagi penulis sebagai penyusun merasa bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini karena masih ada keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang.

Bandung, 24 April 2025

Penulis,

Endi Yuliana

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. berkat anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan kontribusi pada proses pengerjaan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. sebagai Tuhan dari penulis yang memberikan kesehatan, keselamatan serta rahmatnya karena telah meridloi adanya penelitian ini dan mengizinkan buminya untuk diteliti secara langsung oleh manusia ciptaannya.
2. Kedua orangtua, Didin (alm) dan Esih Sukaesih yang telah memberikan segala kemudahan baik bersifat materi maupun non materi selama penyusunan skripsi ini hingga selesai
3. Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si. sebagai kepala program studi Sains Informasi Geografi dan dosen pembimbing pertama yang telah memberikan waktu, ilmu, wejangan dan motivasi untuk membimbing penulis dalam struktur kepenulisan dan sistem informasi geografi sehingga penelitian bisa berjalan dengan baik dan lancar.
4. Shafira Himayah, S.Pd, M.Sc. sebagai dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak ilmu dan wawasan tentang kaidah kepenulisan, teknik analisis, teknik pengambilan data, teknik uji validasi, dan struktur keseluruhan terkait konten pada penelitian ini sehingga dapat selesai dengan lancar hingga selesai.
5. Jajaran dosen pengajar dan staf akademik pada program studi Sains Informasi Geografi yang selama masa perkuliahan telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan yang dapat digunakan oleh penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
6. Pihak pemerintah Kecamatan Jatinangor yang telah memberikan akses dalam uji akurasi sehingga penulis bisa mendapatkan data untuk validitas dengan lancar.

Endi Yuliana, 2025

PREDIKSI SPATIOTEMPORAL PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

7. Teman dari Komunitas IMAGIS yang sudah merangkul saya selama masa perkuliahan dan juga yang telah memberikan berbagai macam ilmu terkait SIG kepada penulis.
8. Teman-teman angkatan 2021 yang telah mengenal penulis dan ikut berkontribusi serta mendukung peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung.
9. Komunitas Baitul Hikmah yang sudah mendukung saya baik secara materi maupun non materi sehingga saya bisa berkuliah dengan lancar dari awal hingga lulus.

ABSTRAK

PREDIKSI *SPATIOTEMPORAL* PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034

Endi Yuliana

2104788

Kecamatan Jatinangor merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Kabupaten Sumedang dengan luas 24,71 km². Kecamatan Jatinangor memiliki infrastruktur yang lengkap sehingga memiliki potensi untuk menjadi kawasan perkotaan di masa depan. Namun di sisi lain Kecamatan Jatinangor banyak terjadi alih fungsi lahan dari non-terbangun menjadi lahan terbangun sehingga menyebabkan dampak yang serius bagi lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan lahan tahun 2017-2024, memprediksi perubahan lahan terbangun tahun 2034 dan menghitung probabilitas transisi tutupan lahan tahun 2024-2034. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Pendekatan yang digunakan adalah penginderaan jauh untuk menganalisis perubahan tutupan lahan secara *multitemporal* dan *Cellular Automata* untuk memprediksi lahan terbangun serta matriks probabilitas transisi. Teknik pengumpulan data berupa survei lapangan dan studi pustaka dengan pengambilan sampel menggunakan *random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam rentang 7 tahun tutupan lahan yang banyak mengalami perubahan adalah lahan terbangun bertambah sebanyak 138,2 Ha, vegetasi berkurang 69,42 Ha, pertanian berkurang 100,86 Ha dan lahan terbuka bertambah 38,18 Ha. Hasil prediksi perubahan lahan terbangun, menunjukkan bahwa lahan terbangun mengalami kenaikan sebesar 10,92% dari tahun 2024 ke 2034 dan bertambah dari 1403,57 Ha menjadi 1556,89 Ha. Pada proyeksi tahun 2034 lahan terbangun memiliki probabilitas 0,995010 yang mengindikasikan bahwa secara eksisting akan cenderung stabil dan kecil kemungkinan untuk berubah menjadi kelas lahan lainnya.

Kata Kunci: *Spatiotemporal*, Prediksi Perubahan Lahan, Lahan Terbangun, *Cellular Automata*

ABSTRACT

SPATIOTEMPORAL PREDICTION OF BUILT-UP LAND CHANGE USING CELLULAR AUTOMATA IN JATINANGOR SUB-DISTRICT, SUMEDANG REGENCY BY 2034

Endi Yuliana

2104788

Jatinangor District is one of the districts located in Sumedang Regency, with an area of 24.71 km². Jatinangor District has well-developed infrastructure, giving it the potential to become an urban area in the future. However, on the other hand, the district is experiencing significant land-use conversion from non-built-up areas to built-up land, which has serious environmental and social impacts. The aim of this research is to analyze land-use changes from 2017 to 2024, predict built-up land in 2034, and calculate land cover transition probabilities for the period 2024–2034. This study uses a quantitative method. The approach involves remote sensing to analyze multitemporal land cover changes and Cellular Automata to predict built-up areas and transition probability matrices. Data collection techniques include field surveys and literature studies, with random sampling used for sample selection. The research findings show that over a 7-year period, the land cover that changed the most was built-up land, which increased by 138.2 hectares, vegetation decreased by 69.42 hectares, agricultural land decreased by 100.86 hectares, and open land increased by 38.18 hectares. The prediction results indicate that built-up land will increase by 10.92% from 2024 to 2034, growing from 1,403.57 hectares to 1,556.89 hectares. The 2034 projection shows that built-up land has a transition probability of 0.995010, indicating that it is likely to remain stable and is unlikely to transition into other land cover classes.

Keywords: *Spatiotemporal, Land Use Change Prediction, Built-Up Land, Cellular Automata*

DAFTAR ISI

HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Definisi Operasional.....	7
1.6 Penelitian Terdahulu.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1 Lahan.....	20
2.2 Tutupan Lahan.....	20
2.2.1 Lahan Terbangun.....	21
2.3 Perubahan Tutupan Lahan.....	22
2.3.1 Faktor Terjadinya Perubahan Tutupan Lahan	23
2.3.2 Pola Perubahan Tutupan Lahan	23
2.4 Prediksi Perubahan Tutupan Lahan.....	24
2.5 Penginderaan Jauh.....	24
2.5.1 Citra Satelit	25
2.5.2 Citra Sentinel	26
2.6 Sistem Informasi Geografi	26

Endi Yuliana, 2025

PREDIKSI SPATIOTEMPORAL PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034

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

2.6.1	Pemodelan Spasial	27
2.7	Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Untuk Prediksi Perubahan Lahan Terbangun	28
2.7.1	<i>Cellular Automata</i>	28
2.7.2	Unsur Pembentuk <i>Cellular Automata</i>	30
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Metode Penelitian.....	32
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	33
3.2.2	Waktu Penelitian	35
3.3	Alat dan Bahan.....	37
3.3.1	Alat.....	37
3.3.2	Bahan.....	38
3.4	Desain Penelitian.....	40
3.4.1	Pra Penelitian	40
3.4.2	Penelitian.....	41
3.4.3	Pasca Penelitian	43
3.5	Populasi dan Sampel	43
3.5.1	Populasi.....	43
3.5.2	Sampel.....	44
3.6	Variabel Penelitian	45
3.7	Teknik Pengumpulan Data	47
3.7.1	Studi Literatur	47
3.7.2	Observasi	47
3.8	Teknik Pengolahan Data	48
3.8.1	Klasifikasi Penggunaan Lahan.....	48
3.8.2	Penentuan Titik Sampel	48
3.8.3	Uji Akurasi.....	48
3.9	Teknik Analisis Data	50
3.9.1	Probabilitas Transisi Lahan Terbangun Tahun 2024 dan 2034 Menggunakan <i>Markov Chain</i>	50

3.9.2 Prediksi Perubahan Lahan Terbangun Tahun 2034 Menggunakan <i>Cellular Automata</i>	50
3.10 Diagram Alir Penelitian.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	53
4.1.1 Kondisi Geografis	53
4.1.2 Kondisi Fisik.....	54
4.1.3 Kondisi Sosial.....	57
4.2 Temuan Penelitian	58
4.2.1 Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Jatinangor Tahun 2017, 2021, dan 2024.....	58
4.2.2 Prediksi Perubahan Lahan Terbangun Di Kecamatan Jatinangor Pada Tahun 2034	72
4.2.3 Probabilitas Transisi Perubahan Lahan Terbangun Pada Tahun 2024 dan 2034	80
4.3 Pembahasan Hasil Temuan.....	84
4.3.1 Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Jatinangor Tahun 2017, 2021, dan 2024.....	84
4.3.2 Prediksi Perubahan Lahan Terbangun di Kecamatan Jatinangor Tahun 2034	85
4.3.3 Probabilitas Transisi Perubahan Lahan Terbangun Pada Tahun 2024 dan 2034	86
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	89
5.1 Simpulan.....	89
5.2 Implikasi.....	90
5.3 Rekomendasi	91
DAFTAR PUSTAKA.....	xv
LAMPIRAN.....	xxii

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 3.1 Linimasa Penelitian	36
Tabel 3.2 Alat Penelitian	37
Tabel 3.3 Bahan Penelitian	38
Tabel 3.4 Variabel Penelitian	46
Tabel 3.5 Matriks Konfusi	49
Tabel 4.1 Luas Kecamatan Jatinangor per Desa.....	53
Tabel 4.2 Kepadatan Penduduk Kecamatan Jatinangor Tahun 2023.....	57
Tabel 4.3 Luas Tutupan Lahan Tiap Desa Tahun 2017	60
Tabel 4.4 Luas Tutupan Lahan Tiap Desa Tahun 2021	63
Tabel 4.5 Luasan Tutupan Lahan Tahun 2017-2024	64
Tabel 4.6 Luas Tutupan Lahan Tiap Desa di Kecamatan Jatinangor Tahun 2024	67
Tabel 4.7 Matriks Konfusi Tutupan Lahan Tahun 2024	68
Tabel 4.8 Matriks Konfusi Tutupan Lahan Tahun 2021	69
Tabel 4.9 Matriks Konfusi Tutupan Lahan Tahun 2017	70
Tabel 4.10 Hasil Training Model ANN	74
Tabel 4.11 Luas Tutupan Lahan tahun 2034.....	75
Tabel 4.12 Tabel Perubahan Lahan Terbangun Tahun 2024-2034.....	77
Tabel 4.13 Tabulasi Silang Tutupan Lahan Tahun 2024-2034	82
Tabel 4.14 Matriks Probabilitas Transisi Tutupan Lahan Tahun 2024-2034.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	52
Gambar 4.1 Peta Elevasi.....	55
Gambar 4.2 Peta Kemiringan Lereng	56
Gambar 4.3 Peta Tutupan Lahan Tahun 2017	59
Gambar 4.4 Tutupan Lahan Tahun 2021	62
Gambar 4.5 Peta Tutupan Lahan Tahun 2024	65
Gambar 4.6 Peta Perubahan Tutupan Lahan 2017-2024	66
Gambar 4.7 Grafik Perubahan Lahan Terbangun Tahun 2034	75
Gambar 4.8 Peta Prediksi Tutupan Lahan Tahun 2034	78
Gambar 4.9 Akurasi Kappa Prediksi Tutupan Lahan tahun 2034	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Akurasi Lapangan Tutupan Lahan	xxii
Lampiran 2 Kurva Training Artifical Neural Network.....	xxix
Lampiran 3 Diagram Multiple Resolution Budget Validation	xxix

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. (2007). Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya. *Diakses Dari Http://Stmik. Amikom. Ac. Id/[Diakses 24 Maret 2013]*.
- Alauddin, M. H. R., & Putra, A. (2023). Kajian daya dukung lingkungan dalam budidaya udang vaname. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 103–109.
- Apriansyah, A. (2015). APLIKASI METODE CELLULAR AUTOMATA UNTUK MENENTUKAN DISTRIBUSI TEMPERATUR KONDISI TUNAK. *SEMIRATA* 2015, 2(1).
- Arison dang, V., Sudarsono, B., & Prasetyo, Y. (2015). Klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode segmentasi berbasis algoritma multiresolusi. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 9–19.
- BPS. (2020). *Badan Pusat Statistik*. Badan Pusat Statistik.
- Baharuddin, Arif, S., & Sakka. (2018). *Analisis Geospasial Menggunakan Metode Cellular Automata untuk Prediksi Perubahan Garis Pantai*.
- Berto, F., & Tagliabue, J. (2012). *Cellular automata*.
- Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). *Introduction to remote sensing*. Guilford press.
- Deliyanto, B. (2020). *Lahan, Ruang, dan Wilayah*. Modul.
- Di Gregorio, A. (2005). *Land cover classification system: classification concepts and user manual: LCCS* (Vol. 2). Food & Agriculture Org.
- Di Gregorio, A., & Jansen, L. J. M. (1998). A new concept for a land cover classification system. *The Land*, 2(1), 55–65.
- Dongare, A. D., Kharde, R. R., & Kachare, A. D. (2012a). Introduction to artificial neural network. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, 2(1), 189–194.
- Dongare, A. D., Kharde, R. R., & Kachare, A. D. (2012b). Introduction to artificial neural network. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, 2(1), 189–194.
- Drummond, M. A., & Loveland, T. R. (2010). Land-use pressure and a transition to forest-cover loss in the eastern United States. *BioScience*, 60(4), 286–298.

- Dumatubun, V. D., Subagiyo, A., & Wicaksono, A. D. (2020). Konversi Penggunaan Lahan Pertanian Dan Perkembangannya Tahun 2013-2018 di Kecamatan Prafi, Kabupaten Manokwari. *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, 9(3), 71–78.
- Elachi, C., & Van Zyl, J. J. (2021). *Introduction to the physics and techniques of remote sensing*. John Wiley & Sons.
- Emma. (2017). *Sentinel-2*. Bentang Alam Hutan Tropis. <https://bentangalam-hutanotropis.fkt.ugm.ac.id/2017/12/04/sentinel-2/>
- Escobar, F., Hunter, G., Bishop, I., & Zerger, A. (2008). Introduction to GIS. *Department of Geomatics, The University of Melbourne, Available Online at: Http://Www. Sli. Unimelb. Edu. Au/Gisweb/(Accessed 02 April 2008)*.
- Fardani, I., Mohmed, F. A. J., & Chofyan, I. (2020). Pemanfaatan prediksi tutupan lahan berbasis cellular automata-markov dalam evaluasi rencana tata ruang. *Media Komunikasi Geografi*, 21(2), 157–169.
- Feng, Y., & Liu, Y. (2013). A cellular automata model based on nonlinear kernel principal component analysis for urban growth simulation. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 40(1), 117–134.
- Fitriana, A. L., Subiyanto, S., & Firdaus, H. S. (2017). Model Cellular Automata Markov Untuk Prediksi Perkembangan Fisik Wilayah Permukiman Kota Surakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 246–253.
- Habibi, M. (2022, November 1). *Pengertian Citra Satelit dan Fungsinya untuk Pemetaan*. <https://www.technogis.co.id/pengertian-citra-satelit-dan-fungsinya-untuk-pemetaan-perlu-diperhatikan/>
- Harjadi, B. (2010). *Monitoring Penutupan Lahan di DAS Grindulu dengan Metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis*.
- Hasmadi, M., Pakhriazad, H. Z., & Shahrin, M. F. (2009). Evaluating supervised and unsupervised techniques for land cover mapping using remote sensing data. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space*, 5(1), 1–10.
- Ichsan, A., Najib, M., & Ulum, F. (2020). Sistem Informasi Geografis Toko Distro Berdasarkan Rating Kota Bandar Lampung Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 71–79.
- Indriyanto, I. W., Sudarsono, B., & Sasmito, B. (2019). Analisis Kesesuaian Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Di Sekitar Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang Tahun 2013 Dan 2018. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(4), 133–142.

- Janah, R., Trisettyo Eddy, B., & Dalmiyatun, T. (2017). Alih fungsi lahan pertanian dan dampaknya terhadap kehidupan penduduk di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Jurnal Agrisocionomics*, 1(1), 1–10.
- Juniyanti, L., Prasetyo, L. B., Aprianto, D. P., Purnomo, H., & Kartodihardjo, H. (2020). Perubahan penggunaan dan tutupan lahan, serta faktor penyebabnya di Pulau Bengkalis, Provinsi Riau (periode 1990-2019). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(3), 419–435.
- KBBI. (2023). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/spasial>
- Keil, A. (2016). *Land Classification System*.
- Lambin, E. F., Rounsevell, M. D. A., & Geist, H. J. (2000). Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 82(1–3), 321–331.
- Latue, P. C. (2023). Analisis Spasial Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara Citra Satelit Resolusi Tinggi. *Buana Jurnal Geografi, Ekologi Dan Kebencanaan*, 1(1), 31–38.
- Li, K., Ma, Z., & Liu, J. (2019). A new trend in the Space–Time distribution of cultivated land occupation for construction in China and the impact of population urbanization. *Sustainability*, 11(18), 5089.
- Maguire, D. J. (1991). An overview and definition of GIS. *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, 1(1), 9–20.
- Mailanda, R., & Kusnandar, D. (2022). Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Positif Covid-19 menggunakan Indeks Moran dan Lisa. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 11(3).
- Mala, B. K. S., Moniaga, I. L., & Karongkong, H. H. (2017). Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Potensi Bahaya Longsor Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis Di Kolonodale Kabupaten Morowali Utara. *Spasial*, 4(3), 155–166.
- Muhaemin, A. (2021). Rencana Jatinangor Menjadi Kawasan Perkotaan. *Diakses Dari [https://www.pikiran-rakyat.com/Jawa-Barat/Pr-012602476/Rencana-Jatinangor-Jadi-Kawasan-Perkotaan-Mulai-Dibahas-Hari-Ini-Bakal-Pisah-Dari-Sumedang?Page=all/\[Diakses 10 September 2024\]](https://www.pikiran-rakyat.com/Jawa-Barat/Pr-012602476/Rencana-Jatinangor-Jadi-Kawasan-Perkotaan-Mulai-Dibahas-Hari-Ini-Bakal-Pisah-Dari-Sumedang?Page=all/[Diakses%2010%20September%202024])*.
- Mulya, Q. P., Aliyah, I., & Yudana, G. (2022). Perubahan penggunaan lahan dan faktor-faktor yang mempengaruhi di kawasan Jalan Ahmad Yani Kartasura

- berdasarkan persepsi masyarakat. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 17.
- 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.
- Nedd, R., Light, K., Owens, M., James, N., Johnson, E., & Anandhi, A. (2021). A synthesis of land use/land cover studies: Definitions, classification systems, meta-studies, challenges and knowledge gaps on a global landscape. *Land*, 10(9), 994.
- Nella, A. (2016). *PENERAPAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK MERAMALKAN NILAI EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS DI INDONESIA*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nurpita, A., Wihastuti, L., & Andjani, I. Y. (2018). Dampak alih fungsi lahan terhadap ketahanan pangan rumah tangga tani di Kecamatan Temon Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Gama Societa*, 1(1), 103–110.
- Parasdyo, M. M., & Susilo, B. (2016). Komparasi Akurasi Model Cellular Automata Untuk Simulasi Perkembangan Lahan Terbangun Dari Berbagai Variasi Matriks Probabilitas Transisi Kasus: Bagian Timur Kota Yogyakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(4).
- Prihatin, R. B. (2015). Alih fungsi lahan di perkotaan (Studi kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 105–118.
- Rahman, D. R., Sandrawati, A., & Siswanto, S. Y. (2022). Identifikasi Penggunaan Lahan dan Analisis Kesesuaian Pola Ruang menggunakan Citra Landsat 8 OLI Tahun 2020. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 24(2), 79–86.
- Rahmawati, A., & Arif, N. (2023). Analisis dampak perubahan penggunaan lahan terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kapanewon Depok. *Majalah Geografi Indonesia*, 37(2), 114–123.
- Rahmawati, L., Febrian, W. D., Fachruzzaki, F., Mardiyati, S., Lengam, R., & Suarnatha, I. P. D. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Analisis Spasial dalam Pengambilan Keputusan. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4058–4068.
- Ramlan, N., & Rudiarto, I. (2015). Pengendalian urban sprawl di wilayah pinggiran (Studi kasus: Perkembangan kota di Indonesia dan Perancis). *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 11(4), 444–454.
- Ranjan, A. K., Anand, A., Vallisree, S., & Singh, R. K. (2016). LU/LC change detection and forest degradation analysis in Dalma wildlife sanctuary using 3S

- technology: A case study in Jamshedpur-India. *Aims Geosciences*, 2(4), 273–285.
- Riski, A. (2011). *Simulasi arus lalu lintas dengan cellular automata*.
- Roy, P. S., Behera, M. D., & Srivastav, S. K. (2017). Satellite remote sensing: sensors, applications and techniques. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section A: Physical Sciences*, 87, 465–472.
- Rumetna, M. S., Sedyono, E., & Hartomo, K. D. (2017). Analisis Perubahan Tata Guna Lahan di Kabupaten Bantul Menggunakan Metode Global Moran's I. *Jurnal Buana Informatika*, 8(4).
- Rustiadi, E. (2001). Alih Fungsi Lahan dalam Perspektif Lingkungan Perdesaan. *Lokakarya Penyusunan Kebijakan Dan Strategi Pengelolaan Lingkungan Kawasan Perdesaan*, 10–11.
- Ryandhi, R. (2017). *Penerapan Metode Artificial Neural Network (ANN) Untuk Peramalan Inflasi Di Indonesia*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember .
- Sarastika, T., Saraswati, Y., Triyadi, R. A., & Susena, Y. (2024). PEMODELAN PREDIKSI KONVERSI PENGGUNAAN LAHAN BERBASIS ANN-CA DI WILAYAH PERI-URBAN KABUPATEN SLEMAN. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 161–173.
- Saraswati, Z. F., Purqon, A., Malik, I. B. I., Awfa, D., Awan, F. N., Risky, M., Permata, M. V., Paramitha, M., Menanza, I. W., & Putra, N. (2022). Model of Land Cover Change Caused by Toll Road Access Using Cellular Automata in Sumatra Island. *Jurnal Arsitektur*, 12(1), 51–66.
- Sela, R., Malik, A., & Tilaar, S. (2023). Pemodelan Proyeksi Penggunaan Lahan Berbasis GIS-CA Menggunakan LanduseSim di Kecamatan Mapanget, Kota Manado. *PROSIDING TEMU ILMIAH*, 11(1), G045–G052.
- Simatauw, A., Sedyono, E., & Prasetyo, S. Y. J. (2019). Autokorelasi Spasial Untuk Analisis Pola Pengawasan Kawasan Lindung Di Kota Ambon Maluku. *Teknika*, 8(1), 36–43.
- Sinaga, L. P., Kartika, D., & Nasution, H. (2021). *Pengantar Sistem Dinamik*. Amal Insani Publisher.
- Somantri, L. (2008). Kajian Mitigasi Bencana Longsor Lahan Dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. *Jurnal Seminar Ikatan Geografi Indonesia*.
- Somantri, L. (2016). Kemajuan Teknologi Penginderaan Jauh Serta Aplikasinya Dibidang Bencana Alam. *Jurnal Geografi Gea*, 10(1), 15–25.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Sulistyo, M. A. R., Wijaya, A. P., & Wahyuddin, Y. (2022). Analysis Of Land Use Changes And Urban Land Value Zone Reviewed From The Rdt Plan Bandung (Case Study Of Rancasari District). *Jurnal Geodesi UNDIP*, 11(2), 81–90.
- Sumbangan, B. (2012). *Perencanaan Tata Guna Lahan Dalam Pengembangan Wilayah Pendekatan Spasial dan Aplikasinya*. Andi.
- Susanti, Y., Syafrudin, & Helmi, M. (2020). Analisa Perubahan Penggunaan Lahan Di Daerah Aliran Sungai Serayu Hulu Dengan Pengginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 23–30.
- Susilo, B. (2011). Pemodelan spasial probabilistik integrasi Markov Chain dan Cellular Automata untuk kajian perubahan penggunaan lahan skala regional di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Geografi Gea*, 11(2).
- Syahputra, Y. A., Saleh, M. B., & Puspaningsih, N. (2021a). Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Model Markov Chain Dan Ann-markov Di DAS Krueng Aceh (Land Cover Change Prediction Using Markov Chain and Ann-markov Model in Krueng Aceh Watershed). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 5(2), 185–206.
- Syahputra, Y. A., Saleh, M. B., & Puspaningsih, N. (2021b). Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Model Markov Chain Dan Ann-markov Di DAS Krueng Aceh (Land Cover Change Prediction Using Markov Chain and Ann-markov Model in Krueng Aceh Watershed). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 5(2), 185–206.
- Syaifuddin, A. H. D. (2013). Hubungan antara jumlah penduduk dengan alih fungsi lahan di Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa. *Jurnal Agrisistem*, 9(2), 2036–2089.
- Wijaya, M. S., & Umam, N. (2015). Pemodelan spasial perkembangan fisik perkotaan Yogyakarta menggunakan model cellular automata dan regresi logistik biner. *Majalah Ilmiah Globë*, 17(2), 165–172.
- Yegnanarayana, B. (2009). *Artificial neural networks*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- Yudistira, R., Meha, A. I., & Prasetyo, S. Y. J. (2019). Perubahan konversi lahan menggunakan NDVI, EVI, SAVI dan PCA pada Citra Landsat 8 (studi kasus: Kota Salatiga). *Indonesian Journal of Computing and Modeling*, 2(1), 25–30.

- Yuliasuti, N., & Fatchurochman, A. (2012). Pengaruh perkembangan lahan terbangun terhadap kualitas lingkungan permukiman (Studi kasus: Kawasan pendidikan kelurahan tembalang). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 9(1), 10–16.
- Zulfikar, M. E. (2021). Perbandingan Metode Klasifikasi Maximum Likelihood dan Minimum Distance Pada Pemetaan Tutupan Lahan Di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Prosiding FTSP Series*, 531–541.