

**PEMODELAN SPASIAL UNTUK PREDIKSI
EFISIENSI EKSPANSI PERKOTAAN DI KABUPATEN BEKASI
TAHUN 2031 MENGGUNAKAN *LAND CONSUMPTION RATE*
POPULATION GROWTH RATE (LCRPGR) DAN
*LANDSCAPE EXPANSION INDEX (LEI)***



SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Geografi (S. Geo)*

Oleh:
Ar'rafi Malika Ardy
NIM. 2100196

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

HAK CIPTA

PEMODELAN SPASIAL UNTUK PREDIKSI EFISIENSI EKSPANSI PERKOTAAN DI KABUPATEN BEKASI TAHUN 2031 MENGGUNAKAN *LAND CONSUMPTION RATE* *POPULATION GROWTH RATE (LCRPGR)* DAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX (LEI)*

Oleh:

Ar'rafi Malika Ardy

NIM. 2100196

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi (S.Geo) 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.

Ar'rafi Malika Ardy, 2025

**PEMODELAN SPASIAL UNTUK PREDIKSI EFISIENSI EKSPANSI PERKOTAAN DI KABUPATEN BEKASI
TAHUN 2031 MENGGUNAKAN *LAND CONSUMPTION RATE* *POPULATION GROWTH RATE*
(*LCRPGR*) DAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX (LEI)***

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

LEMBAR PENGESAHAN

AR'RAFI MALIKA ARDY

PEMODELAN SPASIAL UNTUK PREDIKSI
EFISIENSI EKSPANSI PERKOTAAN DI KABUPATEN BEKASI
TAHUN 2031 MENGGUNAKAN *LAND CONSUMPTION RATE POPULATION
GROWTH RATE (LCRPGR)* DAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX (LEI)*

Disetujui dan disahkan oleh

Pembimbing I

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

NIP. 19790226 200501 1 008

Pembimbing II

**Annisa Joviani Astari, M.I.L., M.Sc., Ph.D.**

NIP. 920200419 986010 8 201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi

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

NIP. 19790226 200501 1 008

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ar'rafi Malika Ardy

NIM : 2100196

Program Studi : Sains Informasi Geografi

Judul Karya : Pemodelan Spasial untuk Prediksi Efisiensi Ekspansi Perkotaan di Kabupaten Bekasi Tahun 2031 Menggunakan *Land Consumption Rate Population Growth Rate* (LCRPGR) dan *Landscape Expansion Index* (LEI)

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, 26 Februari 2025

Yang Membuat Pernyataan

Ar'rafi Malika Ardy

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pemodelan Spasial untuk Prediksi Efisiensi Ekspansi Perkotaan di Kabupaten Bekasi Tahun 2031 Menggunakan *Land Consumption Rate Population Growth Rate* (LCRPGR) dan *Landscape Expansion Index* (LEI)". Tujuan utama dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai syarat memperoleh Sarjana Geografi (S.Geo) di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, yang disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan dan kemampuan penulis. Skripsi ini dapat selesai dengan baik berkat arahan, bimbingan, dan saran masukan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung saat pelaksanaan pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca guna menjadi acuan agar penulis bisa menjadi lebih baik lagi di masa mendatang. Semoga penelitian skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak lainnya sebagai peneliti selanjutnya.

Bandung, 24 Februari 2025

Penulis,

Ar'rafi Malika Ardy

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim, Puji syukur saya panjatkan kepada Allah S.W.T. oleh karena anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan kontribusi pada proses pengerjaan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Edy Kusnandar. dan Ibu Mujiarti sebagai orangtua penulis yang telah memberikan dukungan, dorongan, doa, moral, dan materi dari awal masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
2. Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si. sebagai Ketua Prodi Sains Informasi Geografi sekaligus menjadi dosen pembimbing pertama penulis yang telah memberikan kesempatan selama masa perkuliahan serta dorongan motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.
3. Annisa Joviani Astari, M.I.L., M.Sc., Ph.D. sebagai dosen pembimbing kedua penulis yang banyak memberikan arahan, wawasan, dan bimbingan selama proses penulisan skripsi.
4. Arif Ismail, S.Si., M.Si. sebagai dosen wali akademik yang telah memberikan perhatian terhadap perkembangan akademik penulis dari awal semester hingga akhir perkuliahan.
5. Jajaran Dosen dan Staff Pengajar serta akademik di Program Studi Sains Informasi Geografi yang selama masa perkuliahan ini telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, pengalaman, kesempatan, serta pembelajaran yang bermanfaat bagi penulis.
6. Sivitas akademik Sains Informasi Geografi UPI yang telah menyediakan sarana prasarana yang nyaman dalam proses belajar selama masa studi di kampus.
7. Teman dari Komunitas DATUM yang sudah merangkul saya selama masa perkuliahan dan juga yang telah memberikan berbagai macam ilmu terkait dunia kepenulisan serta perlombaan akademik kepada penulis.
8. Teman-teman angkatan 2021 yang telah mengenal penulis dan ikut berkontribusi serta mendukung peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung.

Ar'rafi Malika Ardy, 2025

PEMODELAN SPASIAL UNTUK PREDIKSI EFISIENSI EKSPANSI PERKOTAAN DI KABUPATEN BEKASI TAHUN 2031 MENGGUNAKAN LAND CONSUMPTION RATE POPULATION GROWTH RATE (LCRPGR) DAN LANDSCAPE EXPANSION INDEX (LEI)

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

ABSTRAK

PEMODELAN SPASIAL UNTUK PREDIKSI EFISIENSI EKSPANSI PERKOTAAN DI KABUPATEN BEKASI TAHUN 2031 MENGGUNAKAN *LAND CONSUMPTION RATE POPULATION GROWTH RATE (LCRPGR)* DAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX (LEI)*

Ar'rafi Malika Ardy

2100196

Kabupaten Bekasi merupakan salah satu daerah penyangga ibukota DKI Jakarta yang mengalami ekspansi perkotaan dan pertumbuhan penduduk cukup tinggi akibat industrialisasi yang masif. Akibatnya, terjadi konsumsi lahan untuk memenuhi permintaan tersebut. Hal itu membuat diperlukan adanya pemodelan efisiensi ekspansi perkotaan berdasarkan keseimbangan antara laju konsumsi lahan (LCR) dengan laju pertumbuhan penduduk (PGR). Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis perkembangan spasial efisiensi ekspansi perkotaan di Kabupaten Bekasi pada tahun 2007-2031. Metode yang digunakan adalah *Land Consumption Rate Population Growth Rate (LCRPGR)* dan *Landscape Expansion Index (LEI)* serta *Cellular Automata-Markov Chain (CA-MC)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara spasial, perkembangan efisiensi ekspansi perkotaan cenderung mengacak pada periode 2007-2015, kemudian pada periode 2015-2023 mulai terbentuk dominasi pola ekspansi perkotaan tidak efisien di pusat perkotaan yang menjalar ke sekitar pinggiran perkotaan (*urban fringe*). Selanjutnya, diprediksi pada periode 2023-2031 terdapat perubahan pola ekspansi perkotaan tidak efisien menjadi di bagian pinggiran perkotaan hingga pedesaan, sementara ekspansi perkotaan efisien berada di pusat perkotaan. Selain itu, berdasarkan tipe ekspansi perkotaan, Kabupaten Bekasi didominasi oleh tipe ekspansi tepi, baik pada tahun 2007-2015 (68,4%), 2015-2023 (54,29%), maupun prediksi 2023-2031 (61%). Secara spasial, tipe ekspansi pengisian mengalami perubahan pola dari sebelumnya terkonsentrasi di WP I pada periode 2007-2023, diprediksi bergeser ke bagian terluar pusat perkotaan (WP IV) pada periode 2023-2031. Adapun ekspansi tepi mendominasi dan semakin masif, terutama di pinggiran perkotaan bagian utara (WP III) dan selatan (WP II). Sementara itu, tipe ekspansi lompatan diprediksi mengalami penurunan signifikan.

Kata Kunci: Efisiensi Ekspansi Perkotaan, Konsumsi Lahan, Pertumbuhan Penduduk, Tipe Ekspansi Perkotaan, LCRPGR.

ABSTRACT

SPATIAL MODELING FOR PREDICTION OF URBAN EXPANSION EFFICIENCY IN BEKASI REGENCY IN 2031 USING LAND CONSUMPTION RATE POPULATION GROWTH RATE (LCRPGR) AND LANDSCAPE EXPANSION INDEX (LEI)

Ar'rafi Malika Ardy

2100196

Bekasi Regency is one of the buffer areas of the capital city of DKI Jakarta which is experiencing urban expansion and quite high population growth due to massive industrialization. As a result, there is land consumption to meet this demand. This requires modeling of urban expansion efficiency based on the balance between the land consumption rate (LCR) and the population growth rate (PGR). The main objective of this study is to analyze the spatial development of urban expansion efficiency in Bekasi Regency in 2007-2031. The methods used are the Land Consumption Rate Population Growth Rate (LCRPGR) and Landscape Expansion Index (LEI) and Cellular Automata-Markov Chain (CA-MC). The results of the study show that spatially, the development of urban expansion efficiency tends to be random in the period 2007-2015, then in the period 2015-2023 a dominant pattern of inefficient urban expansion began to form in the urban center which spread to the urban fringe. Furthermore, it is predicted that in the period 2023-2031 there will be a change in the pattern of inefficient urban expansion to the urban fringe to the rural areas, while efficient urban expansion is in the urban center. In addition, based on the type of urban expansion, Bekasi Regency is dominated by the edge expansion type, both in 2007-2015 (68.4%), 2015-2023 (54.29%), and the prediction of 2023-2031 (61%). Spatially, the type of filling expansion has changed its pattern from previously being concentrated in WP I in the period 2007-2023, predicted to shift to the outermost part of the urban center (WP IV) in the period 2023-2031. Meanwhile, edge expansion dominates and is increasingly massive, especially in the northern (WP III) and southern (WP II) urban fringes. Meanwhile, the leapfrog expansion is predicted to experience a significant decline.

Keywords: Urban Expansion Efficiency, Land Consumption, Population Growth, Urban Expansion Type, LCRPGR.

DAFTAR ISI

HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ISTILAH.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Definisi Operasional	11
1.6 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	27
2.1 Ekspansi Perkotaan	27
2.2 Efisiensi Ekspansi Perkotaan (EEP)	28
2.3 <i>Sustainable Development Goals</i> (SDGs)	29
2.4 Indikator SDG 11.3.1	31
2.4.1 Model <i>Land Consumption Rate/Population Growth Rate</i> (LCRPGR) Sebagai Metode Perhitungan Indikator SDG 11.3.1	32
2.5 Tipe Ekspansi Perkotaan	36
2.5.1 Pengisian (<i>Infilling</i>).....	37
2.5.2 Ekspansi Tepi (<i>Edge-Expansion</i>)	38
2.5.3 Pembangunan Lompatan (<i>Leapfrog Development</i>).....	38
2.6 <i>Landscape Expansion Index</i> (LEI) untuk Pemodelan Tipe Ekspansi Perkotaan...	39
2.7 Pemodelan Spasial	40

2.8	Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Pemodelan Spasial untuk Efisiensi Ekspansi Perkotaan	42
2.9	Pemanfaatan Penginderaan Jauh dalam Pemodelan Spasial untuk Efisiensi Ekspansi Perkotaan	43
2.10	Model <i>Celullar Automata-Markov Chain</i>	44
2.11	Model <i>Celullar Automata-Markov Chain</i> untuk Prediksi Efisiensi Ekspansi Perkotaan dan Tipe Ekspansi Perkotaan	45
BAB III METODE PENELITIAN		47
3.1	Metode Penelitian	47
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	48
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	48
3.2.2	Waktu Penelitian	49
3.3	Alat dan Bahan.....	52
3.3.1	Alat.....	52
3.3.2	Bahan	53
3.4	Tahapan Penelitian	54
3.4.1	Pra Penelitian	54
3.4.2	Penelitian.....	57
3.4.3	Pasca Penelitian.....	59
3.5	Populasi dan Sampel	60
3.5.1	Populasi.....	60
3.5.2	Sampel.....	61
3.5.3	Penentuan Jumlah Titik Sampel.....	61
3.6	Variabel Penelitian	64
3.7	Teknik Pengumpulan Data	65
3.7.1	Studi Literatur	65
3.7.2	Observasi	65
3.7.3	Studi Dokumentasi.....	66
3.8	Teknik Pengolahan Data	66
3.5.4	Klasifikasi Penggunaan Lahan.....	66
3.5.5	Uji Akurasi Data.....	66
3.5.6	<i>Euclidean Distance</i>	67
3.5.7	Proyeksi Penduduk.....	68
3.5.8	Indikator Sekunder (Data Pendukung).....	68
3.9	Teknik Analisis Data	70

3.9.1	Pemodelan Spasial Efisiensi Ekspansi Perkotaan Menggunakan Model <i>Land Consumption Rate/Population Growth Rate</i> (LCRPGR) (SDG 11.3.1).....	70
3.9.2	Pemodelan Spasial Tipe Ekspansi Perkotaan Menggunakan Model <i>Landscape Expansion Index</i> (LEI).....	71
3.9.3	Prediksi Penggunaan Lahan Menggunakan Pemodelan <i>Cellular Automata-Markov Chain</i> (CA-MC).....	72
3.10	Diagram Alur Penelitian.....	73
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		75
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	75
4.1.1.	Kondisi Geografis	75
4.1.2.	Kondisi Fisik.....	76
4.1.3.	Kondisi Sosial-Demografi.....	80
4.2	Temuan Penelitian.....	83
4.2.1	<i>Pre-Processing</i> Citra dan Klasifikasi <i>Random Forest</i> untuk Pembuatan Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007, 2015, dan 2023.....	83
4.2.2	Uji Akurasi Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007, 2015, dan 2023	87
4.2.3	Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023 ...	91
4.2.4	Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	92
4.2.5	Perkembangan Lahan Terbangun di Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023... ..	104
4.2.6	Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun di Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	107
4.2.7	Laju Konsumsi Lahan (LCR) Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023 dan Prediksi Tahun 2023-2031	110
4.2.8	Perubahan Jumlah Penduduk Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023	117
4.2.9	Proyeksi Perubahan Jumlah Penduduk Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	119
4.2.10	Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023 dan Proyeksi Tahun 2023-2031	123
4.2.11	Perkembangan Spasial Efisiensi Ekspansi Perkotaan (LCRPGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023 dan Prediksi Tahun 2023-2031	129
4.2.12	Perkembangan Spasial Tipe Ekspansi Perkotaan di Kabupaten Bekasi Tahun 2007 – 2023 dan Prediksi Tahun 2023-2031	136
4.3	Pembahasan Temuan Penelitian.....	143
4.3.1	Perkembangan Spasial Efisiensi Ekspansi Perkotaan (LCRPGR) di Kabupaten Bekasi Tahun 2007 – 2023.....	143

4.3.2	Perkembangan Spasial Tipe Ekspansi Perkotaan di Kabupaten Bekasi Tahun 2007 – 2023.....	153
4.3.3	Prediksi Perkembangan Efisiensi Ekspansi Perkotaan dan Tipe Ekspansi Perkotaan di Kabupaten Bekasi pada Tahun 2023-2031.....	156
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		166
5.1	Simpulan	166
5.2	Implikasi	167
5.3	Rekomendasi.....	168
DAFTAR PUSTAKA		xix
LAMPIRAN.....		xxxii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Tipe-tipe Ekspansi Perkotaan (Sumber: Liu et al., 2019)..	37
Gambar 2.2 Ilustrasi Ekspansi Infilling (Sumber: Duong H. Nong et al., 2018)	38
Gambar 2.3 Ilustrasi Ekspansi Tepi (Sumber: Duong H. Nong et al., 2018).....	38
Gambar 2.4 Ilustrasi Pembangunan Lompatan (Sumber: Duong H. Nong et al, 2018)	39
Gambar 2.5 Identifikasi Tiga Tipe Ekspansi Perkotaan (Sumber: X. Liu et al., 2014)	40
Gambar 2.6 Konfigurasi Neighborhood pada Cellular Automata (a) Von Neumann Neighborhood (b) Moore Neighborhood. (Sumber: Susilo, 2011).....	45
Gambar 2.7 Representasi Data Spasial Time Series dalam Bentuk Matriks (Sumber: Susilo, 2011)	45
Gambar 3.1 Peta Wilayah Penelitian.....	50
Gambar 3.2 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2023	63
Gambar 4.1 Peta Elevasi Tanah di Kabupaten Bekasi.....	78
Gambar 4.2 Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Bekasi.....	79
Gambar 4.3 Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Bekasi Tahun 2023.....	82
Gambar 4.4 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2007	84
Gambar 4.5 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2015	85
Gambar 4.6 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2023	86
Gambar 4.7 Peta Jarak Euclidean Jaringan Sungai Kabupaten Bekasi (Faktor Pendorong Prediksi).....	94
Gambar 4.8 Peta Jarak Euclidean Pusat Kegiatan Kabupaten Bekasi (Faktor Pendorong Prediksi).....	95
Gambar 4.9 Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Bekasi (Faktor Pendorong Prediksi)	96
Gambar 4.10 Peta Prediksi Penggunaan Lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2023	99
Gambar 4.11 Hasil uji validasi peta prediksi penggunaan lahan tahun 2023....	101
Gambar 4.12 Peta Prediksi Penggunaan Lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2031	102

Gambar 4.13 Peta Perkembangan Lahan Terbangun Kabupaten Bekasi Tahun 2007 - 2023	105
Gambar 4.14 Grafik Perubahan Luas Lahan Terbangun (ha)	106
Gambar 4.15 Peta Prediksi Perubahan Lahan Terbangun Kabupaten Bekasi Tahun 2023 - 2031	108
Gambar 4.16 Grafik Prediksi Perubahan Luas Lahan Terbangun (ha)	109
Gambar 4.17 Peta Laju Konsumsi Lahan (LCR) Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2015.....	111
Gambar 4.18 Peta Laju Konsumsi Lahan (LCR) Kabupaten Bekasi Tahun 2015-2023.....	112
Gambar 4.19 Grafik perubahan Laju Konsumsi Lahan (LCR)	113
Gambar 4.20 Peta Laju Konsumsi Lahan (LCR) Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031.....	115
Gambar 4.21 Grafik Nilai Laju Konsumsi Lahan (LCR) Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	116
Gambar 4.22 Grafik Perubahan Jumlah Penduduk Tahun 2007-2023.....	118
Gambar 4.23 Grafik Proyeksi Perubahan Jumlah Penduduk	122
Gambar 4.24 Peta Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2015	124
Gambar 4.25 Peta Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2015-2023	125
Gambar 4.26 Grafik Perubahan Nilai Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR)....	126
Gambar 4.27 Peta Proyeksi Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	128
Gambar 4.28 Grafik Proyeksi Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	129
Gambar 4.29 Peta Efisiensi Ekspansi Perkotaan (LCRPGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2015	131
Gambar 4.30 Peta Efisiensi Ekspansi Perkotaan (LCRPGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2015-2023	132

Gambar 4.31 Peta Prediksi Efisiensi Ekspansi Perkotaan (LCRPGR) Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	135
Gambar 4.32 Peta Perkembangan Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2015	138
Gambar 4.33 Peta Perkembangan Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2015-2023	139
Gambar 4.34 Peta Prediksi Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	142
Gambar 4.35 Grafik Jumlah Kecamatan Berdasarkan Tingkat Efisiensi Ekspansi Perkotaan Tahun 2007-2015	149
Gambar 4.36 Grafik Jumlah Kecamatan Kabupaten Bekasi Menurut Tingkat Efisiensi Ekspansi Perkotaan Tahun 2015-2023.....	150
Gambar 4.37 Grafik Persentase Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2015	153
Gambar 4.38 Grafik Persentase Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2015	155
Gambar 4.39 Grafik Prediksi Jumlah Kecamatan Kabupaten Bekasi Menurut Tingkat Efisiensi Ekspansi Perkotaan Tahun 2023-2031	160
Gambar 4.40 Grafik Prediksi Persentase Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	163

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Klasifikasi Nilai LCRPGR Berdasarkan Kategori Efisiensi.....	12
Tabel 1.2 Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 2.1 Klasifikasi Nilai LCRPGR untuk Interpretasi Efisiensi Ekspansi Perkotaan.....	33
Tabel 3.1 Keterangan Wilayah Pengembangan di Kabupaten Bekasi.....	48
Tabel 3.2 Linimasa Penelitian	51
Tabel 3.3 Alat Penelitian	52
Tabel 3.4 Bahan Penelitian.....	53
Tabel 3.5 Populasi Wilayah dan Penduduk (Kecamatan di Kabupaten Bekasi). 60	
Tabel 3.6 Distribusi Sampel Uji Akurasi Penggunaan Lahan.....	62
Tabel 3.7 Variabel Penelitian	64
Tabel 3.8 Confusion Matrix	67
Tabel 3.9 Klasifikasi Kappa Value untuk Uji Akurasi.....	67
Tabel 3.10 Klasifikasi Nilai LCR.....	70
Tabel 3.11 Klasifikasi Nilai PGR.....	71
Tabel 3.12 Klasifikasi Nilai LCRPGR untuk Interpretasi Efisiensi Ekspansi Perkotaan.....	71
Tabel 3.13 Klasifikasi Nilai LEI	72
Tabel 4.1 Luas Wilayah Kabupaten Bekasi Menurut Kecamatan Tahun 2023.....	76
Tabel 4.2 Data Kependudukan Kabupaten Bekasi Tahun 2023.....	81
Tabel 4.3 Perbandingan Mean Data Value Citra Landsat RAW dan Terkoreksi Atmosferik	83
Tabel 4.4 Matriks Konfusi Uji Akurasi Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007	88
Tabel 4.5 Matriks Konfusi Uji Akurasi Peta Penggunaan Lahan Tahun 2015	89
Tabel 4.6 Matriks Konfusi Uji Akurasi Peta Penggunaan Lahan Tahun 2023	90
Tabel 4.7 Perubahan Luas Penggunaan Lahan di Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023.....	91
Tabel 4.8 Matriks Transisi Perubahan Kelas Penggunaan Lahan	92
Tabel 4.9 Matriks Pearson's Correlation Faktor Pendorong Perubahan Penggunaan Lahan.....	98

Tabel 4.10 Perbandingan Luas Hasil Klasifikasi dan Prediksi Tahun 2023	100
Tabel 4.11 Perubahan Luas (ha) Penggunaan Lahan dari Tahun 2023 - 2031 ..	103
Tabel 4.12 Perubahan Luas Lahan Terbangun Tahun 2007 - 2023 (ha)	104
Tabel 4.13 Prediksi Perubahan Luas Lahan Terbangun Kabupaten Bekasi Tahun 2023 – 2031	107
Tabel 4.14 Perubahan Nilai Laju Konsumsi Lahan Kabupaten Bekasi (2007-2015 & 2015-2023)	110
Tabel 4.15 Prediksi Nilai Laju Konsumsi Lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	114
Tabel 4.16 Perubahan Jumlah Penduduk Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2023	117
Tabel 4.17 Hasil Uji Korelasi Metode Proyeksi Penduduk	119
Tabel 4.18 Hasil Uji Korelasi Metode Proyeksi Penduduk Per Kecamatan	120
Tabel 4.19 Proyeksi Perubahan Jumlah Penduduk Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	121
Tabel 4.20 Perubahan Nilai Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR) Kabupaten Bekasi (2007-2015 & 2015-2023)	123
Tabel 4.21 Prediksi Nilai Laju Pertumbuhan Penduduk (PGR) Kabupaten Bekasi (Tahun 2023-2031)	127
Tabel 4.22 Perubahan Nilai LCRPGR dan Tingkat Efisiensi Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi (2007-2023)	130
Tabel 4.23 Prediksi Nilai LCRPGR Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	134
Tabel 4.24 Hasil Analisis Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2007-2015 dan 2015-2023	137
Tabel 4.25 Hasil Analisis Tipe Ekspansi Perkotaan Kabupaten Bekasi Tahun 2023-2031	141

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Uji Akurasi Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007, 2015, dan 2023.....	xxxii
Lampiran 2 Catatan Bimbingan Skripsi dengan Dosen Pembimbing Skripsi 1..	lviii
Lampiran 3 Catatan Bimbingan Skripsi dengan Dosen Pembimbing Skripsi 2...	lix
Lampiran 4 Biodata Penulis.....	lx

DAFTAR ISTILAH

- Urban Sprawl** : Ekspansi perkotaan yang tidak terkendali menuju ke kawasan pinggiran perkotaan. Dicitrakan dengan kepadatan yang rendah, dan minim perencanaan sehingga sebarannya tidak teratur.
- Suburbanisasi** : Proses perpindahan penduduk dari pusat perkotaan ke pinggiran perkotaan, termasuk dampaknya yang secara objektif berupa pembangunan pemukiman (tanpa melihat ciri pembangunan dan dampak negatifnya).
- Pusat Perkotaan** : Inti perkotaan (*urban core*) dengan kepadatan tinggi, banyak kawasan industri, perumahan, dan pusat bisnis. Karakteristiknya mirip dengan kota besar dengan dominasi sektor jasa, perdagangan, dan industri.
- Pinggiran Perkotaan** : Wilayah transisi antara pusat perkotaan dan daerah lebih pedesaan (*urban fringe*), namun tetap memiliki karakteristik perkotaan. Mengalami urbanisasi cepat tetapi masih memiliki area terbuka dan aktivitas agraris. Terdapat perkembangan perumahan baru dan industri kecil-menengah.
- Wilayah Pedesaan** : Wilayah yang jauh dari pusat perkotaan dan masih dominan lahan pertanian dan tambak dibandingkan lahan terbangun. Pada penelitian ini wilayah pedesaan meliputi *rural area* dan *rural fringe*.
- Ekspansi Pengisian (*Infilling*)** : tipe ekspansi perkotaan yang berfokus pada pengembangan lahan kosong di dalam area perkotaan yang sudah ada.
- Ekspansi Tepi (*Edge-expansion*)** : Ekspansi yang menyatu dengan batas perkotaan eksisting tetapi masih memperluas wilayah terbangun tanpa pengisian yang optimal.
- Ekspansi Lompatan (*Leapfrog*)** : Pola pengembangan perkotaan yang terjadi di lokasi jauh dari area perkotaan yang sudah ada, seringkali melompati lahan kosong di antaranya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., & Dinye, R. D. (2011). Urbanisation and the challenges of development controls in Ghana: A case study of Wa Township. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 13(7), 210–235.
- Aiyani, N. M. D., & Parsa, I. W. (2019). Konsolidasi Tanah Sebagai Upaya Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas Pemanfaatan Tanah Perkotaan Secara Optimal. *E-Jurnal Universitas Udayana*, 1–15.
- Alexander, H. B. (2023, November 5). KIM dan GIIC Deltamas Jadi Percontohan Kawasan Industri Berwawasan Lingkungan. *Kompas.Com*, 1. <https://lestari.kompas.com/read/2023/11/05/210000586/kim-dan-giic-deltamas-jadi-percontohan-kawasan-industri-berwawasan>
- Alfarizi, C. P., Subiyanto, S., & Amarrohman, F. J. (2015). Analisis Arah Pertumbuhan Wilayah Dengan Menggunakan Metode SIG (Studi Kasus : Kabupaten Bekasi). *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 4, 118–125.
- Angel, S. (2023). Urban expansion: theory, evidence and practice. *Buildings and Cities*, 4(1), 124–138. <https://doi.org/10.5334/bc.348>
- Anshori, M., & Iswati, S. (2019). *Metodologi penelitian kuantitatif* (Edisi 1). Airlangga University Press.
- Apriani, V. I., & Manaf, A. (2015). Tipologi Tingkat Urban Sprawl Di Kota Semarang Bagian Selatan. *Jurnal Teknik PWK*, 4(3), 405–416. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/pwk>
- 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.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan validitas data melalui triangulasi pada penelitian kualitatif. *Teknologi Pendidikan*, 10(1), 46–62.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. (2022). *Luas Daerah Kabupaten di Provinsi Jawa Barat*. <https://jabar.bps.go.id/indicator/153/244/1/luas-daerah.html>
- Bambulu, V. J. V., Tondobala, L., & Takumansang, E. D. (2018). Analisis Karakteristik Urban Sprawl di Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 5(3), 367–376.
- Bappeda Kabupaten Bekasi. (2016). *Profil Data Pembangunan Daerah Kabupaten Bekasi*.
- Begawatsari, F., & Ayuningtyas, E. (2020). Analisis Kebutuhan Pos Pemadam Kebakaran di Kabupaten Bekasi. *Jurnal Ilmiah Plano Krisna*, 16(1), 1–12.
- Bielecka, E., Calka, B., & Dukaczewski, D. (2022). Towards Inclusive and Sustainable Urbanization. Case Study of Land Use Efficiency in Poland. *8Th International Conference on Cartography and Gis*, Vol. 2, 2(June), 17–24.

- BPS Kabupaten Bekasi. (2020). *Sensus Penduduk Kabupaten Bekasi 1980-2020*.
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future—Call for action. *Environmental Conservation*, 14(4), 291–294.
- Buchori, I., Sugiri, A., Maryono, M., Pramitasari, A., & Pamungkas, I. T. D. (2017). Theorizing spatial dynamics of metropolitan regions: A preliminary study in Java and Madura Islands, Indonesia. *Sustainable Cities and Society*, 35(August), 468–482. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.08.022>
- Burgess, E. W. (1925). The Growth of the City: an Introduction. *Chicago, USA: Sociedad Sociológica Mexicana*.
- Cai, G., Zhang, J., Du, M., Li, C., & Peng, S. (2020). Identification of urban land use efficiency by indicator-SDG 11.3.1. *PLoS ONE*, 15(12 December), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244318>
- Calka, B., Orych, A., Bielecka, E., & Mozuriunaite, S. (2022). The Ratio of the Land Consumption Rate to the Population Growth Rate: A Framework for the Achievement of the Spatiotemporal Pattern in Poland and Lithuania. *Remote Sensing*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/rs14051074>
- Chakraborty, S., Maity, I., Patel, P. P., Dadashpoor, H., Pramanik, S., Follmann, A., Novotný, J., & Roy, U. (2021). Spatio-temporal patterns of urbanization in the Kolkata Urban Agglomeration: A dynamic spatial territory-based approach. *Sustainable Cities and Society*, 67, 102715. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102715>
- Chandel, A. S., & Mathewos, M. (2023). Effects of urban expansion on the surrounding agricultural communities of the southern Ethiopian town of Jajura. *Urban, Planning and Transport Research*, 11(1), 2283110. <https://doi.org/10.1080/21650020.2023.2283110>
- Chang, K.-T. (2008). *Introduction to geographic information systems* (Vol. 4). Mcgraw-hill Boston.
- Chen, Y., Chen, Z., Xu, G., & Tian, Z. (2016). Built-up land efficiency in urban China: insights from the general land use plan (2006–2020). *Habitat International*, 51, 31–38.
- Chen, Y., & Yu, S. (2023). Understanding Urban Expansion and Its Landscape Responses with Long-Term Landsat Data in Guangzhou, China. *Asian Journal of Geographical Research*, 6(3), 34–46. <https://doi.org/10.9734/ajgr/2023/v6i3187>
- Cheng, C., Yang, X., & Cai, H. (2021). Analysis of Spatial and Temporal Changes and Expansion Patterns in Mainland Chinese Urban Land between 1995 and 2015. In *Remote Sensing* (Vol. 13, Issue 11). <https://doi.org/10.3390/rs13112090>
- Choudhary, K., Boori, M. S., & Kupriyanov, A. (2018). Spatial modelling for

- natural and environmental vulnerability through remote sensing and GIS in Astrakhan, Russia. *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 21(2), 139–147. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2017.05.003>
- Christiawan, P. I. (2019). Tipe Urban Sprawl dan Eksistensi Pertanian di Wilayah Pinggiran Kota Denpasar. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 7(2), 79–89. <https://doi.org/10.14710/jwl.7.2.79-89>
- Cimini, A., De Fioravante, P., Riitano, N., Dichicco, P., Calò, A., Scarascia Mugnozza, G., Marchetti, M., & Munafò, M. (2023). Land Consumption Dynamics and Urban–Rural Continuum Mapping in Italy for SDG 11.3.1 Indicator Assessment. *Land*, 12(1), 1–24. <https://doi.org/10.3390/land12010155>
- Corbane, C., Pesaresi, M., Politis, P., Syrris, V., Florczyk, A. J., Soille, P., Maffneni, L., Burger, A., Vasilev, V., & Rodriguez, D. (2017). Big earth data analytics on Sentinel-1 and Landsat imagery in support to global human settlements mapping. *Big Earth Data*, 1(1–2), 118–144.
- Creswell, J. W. (2016). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran* (Cetakan Ke). Pustaka Pelajar.
- Crystle Rampen, D. E., & Sihotang, J. I. (2021). Analisis Penggunaan Layanan Mobile Banking Terhadap Transaksi Pembayaran Menggunakan Metode Extended TAM. *CogITO Smart Journal*, 7(1), 85–95. <https://doi.org/10.31154/cogito.v7i1.303.85-95>
- Darul, A., Darul, A., Irawan, D. E., Ajeng, R., Roekmi, K., & Oktavia, P. (2016). Preliminary Study Normalized Difference Water Index di Wilayah Resapan Air Tanah Kabupaten Bekasi. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 17(2), 135–146.
- Deng, F. F., & Huang, Y. (2004). Uneven land reform and urban sprawl in China: the case of Beijing. *Progress in Planning*, 61(3), 211–236.
- Dietzel, C., Herold, M., Hemphill, J. J., & Clarke, K. C. (2005). Spatio-temporal dynamics in California's Central Valley: Empirical links to urban theory. *International Journal of Geographical Information Science*, 19(2), 175–195. <https://doi.org/10.1080/13658810410001713407>
- Du, P., Hou, X., & Xu, H. (2022). Dynamic Expansion of Urban Land in China's Coastal Zone since 2000. *Remote Sensing*, 14(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/rs14040916>
- Fadhilah, R. A., Dimyati, M., Indra, T. L., & Gracia, E. (2024). Daya Dukung Lahan Permukiman Berbasis Kemampuan Lahan di Wilayah Peri-Urban (Studi Kasus: Kabupaten Bekasi, Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Bogor). *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 22(1).
- Fahrudin, F., & Tambunan, M. M. (2021). Pemodelan Urban Change SDGS 11.3. 1 dalam Mendukung Municipal Comprehensive Planning di Kota Manggar. *KAMIKAWA (Jurnal Perencanaan Pembangunan Dan Inovasi)*, 1(1), 26–35.

- Faisol, A. (2012). *Konsep Dasar Analisis Spasial*. Penerbit Andi.
- Febriana, A., Siddiq, N. K., & Sakti, L. (2022). Analisis Dampak Konsolidasi Tanah Untuk Pembangunan Perumahan Bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) Terhadap Lingkungan (Studi Kasus Perumahan Lungkak Kecamatan Keruak). *Jurnal Fundamental Justice*, September, 165–179. <https://doi.org/10.30812/fundamental.v3i2.2414>
- Fei, W., & Zhao, S. (2019). Urban land expansion in China's six megacities from 1978 to 2015. *Science of the Total Environment*, 664, 60–71.
- Fischer, M. M., Scholten, H. J., & Unwin, D. (2019). Geographic information systems, spatial data analysis and spatial modelling: an introduction. In *Spatial analytical perspectives on GIS* (pp. 3–20). Routledge.
- Fitriyanto, B. R., & Helmi, M. (2019). Analyzing spatiotemporal types and patterns of urban growth in watersheds that flow into Jakarta Bay, Indonesia. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 14, 170–177.
- Franco, I. B., Chatterji, T., Derbyshire, E., & Tracey, J. (2020). *Actioning the global goals for local impact*. Springer.
- Freire, S., & Pesaresi, M. (2015). GHS population grid, derived from GPW4, multitemporal (1975, 1990, 2000, 2015). *European Commission, Joint Research Centre (JRC)*.
- Fresiani, A. (2024). The Migration Phenomenon: Belongs to Quality of Place and Happiness. *Indonesian Journal of Spatial Planning*, 5(1), 41–50.
- Fuadina, L. N., Rustiadi, E., & Pravitasari, A. E. (2021). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi urban sprawl di kawasan cekungan Bandung. *TATALOKA*, 23(1), 105–114.
- Ghosh, P., Mukhopadhyay, A., Chanda, A., Mondal, P., Akhand, A., Mukherjee, S., Nayak, S. K., Ghosh, S., Mitra, D., Ghosh, T., & Hazra, S. (2017). Application of Cellular automata and Markov-chain model in geospatial environmental modeling- A review. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 5, 64–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rsase.2017.01.005>
- Guanyu, Y., & Takeuchi, W. (2024). Masked by Sustainability Metrics: Exposing the Sustainable Development Target Indicator 11.3.1's Blindness to Urban Disparities in Ulaanbaatar City's Expansion. *Research Square*.
- Guzman, L. A., Escobar, F., Peña, J., & Cardona, R. (2020). A cellular automata-based land-use model as an integrated spatial decision support system for urban planning in developing cities: The case of the Bogotá region. *Land Use Policy*, 92, 104445.
- Hasanah, H. (2017). TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial). *At-Taqaddum*, 8(1), 21.

<https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>

- Haviz, M., Suryaman, R., & Tri, R. (2021). Fenomena Alih Fungsi Lahan: Apakah Tenaga Kerja dapat Berpindah dari Sektor Pertanian Ke Sektor Lain? Studi Kasus Kabupaten Bekasi. *Jurnal Riset Ilmu Ekonomi*, 1(1), 1–11.
- Heston, Y. (2020). *Ekspansi Perkotaan, Ketahanan Pangan dan Kebijakan Lahan (Studi Kasus: Bandung, Jawa Barat)* (pp. 229–243). ANDI.
- Hogland, J., & Anderson, N. (2017). Function modeling improves the efficiency of spatial modeling using big data from remote sensing. *Big Data and Cognitive Computing*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.3390/bdcc1010003>
- Hu, J., Wang, Y., Taubenböck, H., & Zhu, X. X. (2021). Land consumption in cities: A comparative study across the globe. *Cities*, 113, 103163.
- Huang, J., & Xue, D. (2019). Study on temporal and spatial variation characteristics and influencing factors of land use efficiency in Xi'an, China. *Sustainability (Switzerland)*, 11(23), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su11236649>
- Huang, M., Liu, F., Gong, D., Lin, H., Chen, Y., Hu, B., Ge, Y., & Xiao, C. (2024). Spatiotemporal evolution of land use efficiency in 357 cities across mainland China from 2000 to 2020 based on SDG 11.3.1. *Science of The Total Environment*, 954, 176157. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176157>
- Iliyasu, R., & Etikan, I. (2021). Comparison of quota sampling and stratified random sampling. *Biometrics & Biostatistics International Journal*, 10(1), 24–27. <https://doi.org/10.15406/bbij.2021.10.00326>
- Indrawati, L., & Cahyono, A. (2018). Pemanfaatan Data Landsat Multitemporal Untuk Pemetaan Pola Ekspansi Perkotaan Secara Spasiotemporal (Studi Kasus Pada Tiga Perkotaan Metropolitan Di Pulau Jawa). *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 2(1), 99. <https://doi.org/10.22146/jntt.39091>
- Jiang, H., Sun, Z., Guo, H., Weng, Q., Du, W., Xing, Q., & Cai, G. (2021). An assessment of urbanization sustainability in China between 1990 and 2015 using land use efficiency indicators. *Npj Urban Sustainability*, 1(1), 34.
- Jiansheng, W., Zhe, F., Yang, G., Xiulan, H., Hongmeng, L., & Li, H. (2012). Recent progresses on the application and improvement of the CLUE-S model. *Progress in Geography*, 31(1), 3–10.
- Jiao, L., Xu, Z., Xu, G., Zhao, R., Liu, J., & Wang, W. (2020). Assessment of urban land use efficiency in China: A perspective of scaling law. *Habitat International*, 99(129), 102172. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102172>
- Jiboye, A. D. (2011). Sustainable Urbanization: Issues and Challenges for Effective Urban Governance in Nigeria. *Journal of Sustainable Development*, 4(6), 211–224. <https://doi.org/10.5539/jsd.v4n6p211>

- Kementerian PPN/Bappenas. (2020). *Pedoman Teknis Penyusunan Rencana Aksi TPB/SDGs* (V. Yulaswati, J. R. Primana, D. S. Wati, Maliki, & A. N. S. Moeljono (eds.)). Kedeputian Bidang Kemaritiman dan Sumber Daya Alam, Kementerian PPN/Bappenas. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95870-5_300217
- Kinanti, A. S., & Wiwandari, H. (2013). Perkembangan Wilayah Peri Urban: Kajian pada Perspektif Demografi dan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat (Studi Kasus: Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman). *Jurnal Teknik PWK*, 2(3), 727–737. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pwk/article/view/2929/3047>
- Knight Frank Indonesia. (2023). *Industrial Market Overview - 1H 2023*.
- Koroso, N. H., Lengoiboni, M., & Zevenbergen, J. A. (2021). Urbanization and urban land use efficiency: Evidence from regional and Addis Ababa satellite cities, Ethiopia. *Habitat International*, 117(August), 102437. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102437>
- Koroso, N. H., Zevenbergen, J. A., & Lengoiboni, M. (2020). Urban land use efficiency in Ethiopia: An assessment of urban land use sustainability in Addis Ababa. *Land Use Policy*, 99, 105081. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105081>
- Kranjčič, N., Medak, D., Župan, R., & Rezo, M. (2019). Support Vector Machine accuracy assessment for extracting green urban areas in towns. *Remote Sensing*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/rs11060655>
- Kurnia, A. A., Rustiadi, E., & Pravitasari, A. E. (2020). Characterizing industrial-dominated suburban formation using quantitative zoning method: The case of bekasi regency, Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, 12(19), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su12198094>
- Kurniawan, A., Sugiarto, B., & Rahmawati, T. (2024). Analisis perkembangan wilayah Kabupaten Bekasi dan Kota Bekasi. *Jurnal Studi Regional dan Sumber Daya*, 1(1), 5–15.
- Kurniantoro, R., Sasmito, B., & Hadi, F. (2023). Analisis Pengaruh Perubahan Kawasan Terbangun Menggunakan Algoritma ENDISI terhadap Suhu Permukaan Tanah (Studi Kasus: Kabupaten Bekasi Bagian Selatan). *Jurnal Geodesi Undip Juli*, 2809–9672.
- Kurniawan, M. A., Fitriani, H., & Hadinata, F. (2021). Analisis Kebutuhan Penyediaan Air Bersih di Kota Palembang City. *Jurnal Saintis*, 21(02), 105–112. [https://doi.org/10.25299/saintis.2021.vol21\(02\).7611](https://doi.org/10.25299/saintis.2021.vol21(02).7611)
- Kussul, N., Shelestov, A., Lavreniuk, M., Yailymov, B., Kolotii, A., Yailymova, H., Skakun, S., Shumilo, L., & Bilokonska, Y. (2021). SDG indicator 11.3. 1 within horizon-2020 smurbs. *Space Research in Ukraine*, 91–95.
- Lary, D. J., Alavi, A. H., Gandomi, A. H., & Walker, A. L. (2016a). Machine

- learning in geosciences and remote sensing. *Geoscience Frontiers*, 7(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2015.07.003>
- Lary, D. J., Alavi, A. H., Gandomi, A. H., & Walker, A. L. (2016b). Machine Learning in Geosciences and Remote Sensing. *Geoscience Frontiers*, 7(1), 3–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gsf.2015.07.003>
- Leo, C., & Yuono, D. (2023). Ruang Interaktif Kampung Bekelir Tangerang. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 4(2), 2469–2482. <https://doi.org/10.24912/stupa.v4i2.22199>
- Lewis, R. (2008). *Manufacturing suburbs: building work and home on the metropolitan fringe*. Temple University Press.
- Li, C., Cai, G., & Du, M. (2021). Big data supported the identification of urban land efficiency in eurasia by indicator SDG 11.3.1. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/ijgi10020064>
- Li, C., Cai, G., & Sun, Z. (2021). Urban land-use efficiency analysis by integrating LCRPGR and additional indicators. *Sustainability*, 13(24), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su132413518>
- Ling, Z., Jiang, W., Lu, Y., Ling, Y., Zhang, Z., & Liao, C. (2023). Continuous Long Time Series Monitoring of Urban Construction Land in Supporting the SDG 11.3.1—A Case Study of Nanning, Guangxi, China. *Land*, 12(452), 2–18.
- Liu, X., Li, X., Chen, Y., Tan, Z., Li, S., & Ai, B. (2010). A new landscape index for quantifying urban expansion using multi-temporal remotely sensed data. *Landscape Ecology*, 25, 671–682.
- Liu, X., Ma, L., Li, X., Ai, B., Li, S., & He, Z. (2014). Simulating urban growth by integrating landscape expansion index (LEI) and cellular automata. *International Journal of Geographical Information Science*, 28(1), 148–163. <https://doi.org/10.1080/13658816.2013.831097>
- Liu, Z., Zhang, J., & Golubchikov, O. (2019). Edge-urbanization: Land policy, development zones, and urban expansion in Tianjin. *Sustainability (Switzerland)*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/su11092538>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.
- Mardiansjah, F. H., Handayani, W., & Setyono, J. S. (2018). Pertumbuhan penduduk perkotaan dan perkembangan pola distribusinya pada Kawasan Metropolitan Surakarta. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 6(3), 215–233.
- Margono, S. (2004). *Metodologi penelitian pendidikan*.
- Marshall, J. D. (2007). Urban land area and population growth: A new scaling relationship for metropolitan expansion. *Urban Studies*, 44(10), 1889–1904. <https://doi.org/10.1080/00420980701471943>

- Melchiorri, M., Pesaresi, M., Florczyk, A. J., Corbane, C., & Kemper, T. (2019). Principles and applications of the global human settlement layer as baseline for the land use efficiency indicator—SDG 11.3.1. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/ijgi8020096>
- Peraturan Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2019 tentang Konsolidasi Tanah, 151 10 (2019).
- Moradi, F., Kaboli, H. S., & Lashkarara, B. (2020). Projection of future land use/cover change in the Izeh-Pyon Plain of Iran using CA-Markov model. *Arabian Journal of Geosciences*, 13(19), 998.
- Mudau, N., Mwaniki, D., Tsoeleng, L., Mashalane, M., Beguy, D., & Ndugwa, R. (2020). Assessment of SDG indicator 11.3.1 and urban growth trends of major and small cities in South Africa. *Sustainability*, 12(17), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12177063>
- Nassar, A. K., Alan Blackburn, G., & Duncan Whyatt, J. (2014). Developing the desert: The pace and process of urban growth in Dubai. *Computers, Environment and Urban Systems*, 45, 50–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.02.005>
- Nawir, A., Syamsuddin, S., & Jusniaty, J. (2022). Penerapan Program Sustainable Development Goals (SDGs) Desa Polewali Dalam Mengurangi Kemiskinan. *Demokrasi*, 2(1), 1–18.
- Nur, D. M. (2016). Dampak Pembangunan Kawasan Industri Di Kabupaten Bekasi Terhadap Alih Fungsi Lahan Dan Mata Pencarian Penduduk. *Jurnal Geografi Gea*, 7(2). <https://doi.org/10.17509/gea.v7i2.1717>
- Nuzullia, L., Pradoto, W., & Pradoto, D. W. (2015). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Kawasan Permukiman Terencana Kota Depok. *Jurnal Teknik PWK*, 4(1), 2015. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/pwk>
- Paddison, R. (2012). Handbook of Urban Studies. *Handbook of Urban Studies*. <https://doi.org/10.4135/9781848608375>
- Parasdyo, M. ., & Susilo, B. (2016). Komparasi Akurasi Model Cellular Automata untuk Simulasi Perkembangan Lahan Terbangun dari Berbagai Variasi Matriks Probabilitas Transisi. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(4), 238–274.
- Peraturan Daerah Kabupaten Bekasi Nomor 12 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bekasi Tahun 2011 - 2031, 1 (2011).
- Poerwati, T., Reza, M., & Widodo, I. P. (2020). Perubahan Ruang Berdasarkan Pola Urbanisasi Di Desa Kebonagung Kabupaten Malang. *Prosiding Seminar Nasional Planoeearth*, 2, 103–108. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/PRPE/article/view/4003>
- Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, 53 (2017).

- Peraturan Presiden RI Nomor 60 Tahun 2020 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur, (2020).
- Peraturan Presiden RI Nomor 60 Tahun 2022 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional Kawasan Perkotaan Kendal, Demak, Ungaran, Salatiga, Semarang, Dan Purwodadi, (2022).
- Qiuying, L., Chuanglin, F., Guangdong, L., & Zhoupeng, R. (2015). Quantitative Measurement of Urban Expansion and its Driving Factors in Qingdao: an Empirical Analysis Based on County Unit Data. *Journal of Resources and Ecology*, 6(3), 172–179. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2015.03.006>
- Rakuasa, H., Salakory, M., & Latue, P. C. (2022). Analisis dan prediksi perubahan tutupan lahan menggunakan model celular automata-markov chain di das wae ruhu kota ambon. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 285–295.
- 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.
- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, (2007).
- Rozhenkova, V., Allmang, S., Ly, S., Franken, D., & Heymann, J. (2019). The role of comparative city policy data in assessing progress toward the urban SDG targets. *Cities*, 95, 102357. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.05.026>
- Rudiyanto, Minasny, B., Setiawan, B. I., Arif, C., Saptomo, S. K., & Chadirin, Y. (2016). Digital mapping for cost-effective and accurate prediction of the depth and carbon stocks in Indonesian peatlands. *Geoderma*, 272, 20–31. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.02.026>
- Rumidi, S. (2004). Metodologi penelitian petunjuk praktis untuk peneliti pemula. *Yogyakarta: Gajah Mada Universiti*.
- Rustiadi, E., Iman, L. S., Lufitayanti, T., & Pravitasari, A. E. (2013). LUCC inconsistency analysis to spatial plan and land capability (case study: Jabodetabek region). *Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)*.
- Rustiadi, E., & Panuju, D. R. (2002). Spatial pattern of suburbanization and land-use change process: case study in Jakarta suburb. In Y. Himiyama, M. Hwang, & T. Ichinose (Eds.), *Land-use changes in comparative perspective* (pp. 33–52). Science Publishers, Inc Enfield (NH).
- Santillan, J. R., & Heipke, C. (2023). Using GHSL To Analyze Urbanization and Land-Use Efficiency in the Philippines From 1975-2020: Trends and Implications for Sustainable Development. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 10(1-W1-2023), 413–422. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-X-1-W1-2023-413->

2023

- Schiller, G., Blum, A., Hecht, R., Oertel, H., Ferber, U., & Meinel, G. (2021). Urban infill development potential in Germany: comparing survey and GIS data. *Buildings and Cities*, 2(1), 36–54. <https://doi.org/10.5334/bc.69>
- Schowengerdt, R. A. (2006). *Remote sensing: models and methods for image processing*. elsevier.
- Setianingtias, R., Baiquni, M., & Kurniawan, A. (2019). Pemodelan Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia Modeling Indicators of Sustainable Development Goals in Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 27(2).
- Setiawan, A. K., & Rahayu, S. (2018). Kajian Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaiannya Dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Rejang Lebong Berbasis Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 7(3), 165–178.
- Seto, K. C., Fragkias, M., Güneralp, B., & Reilly, M. K. (2011). A meta-analysis of global urban land expansion. *PloS One*, 6(8), e23777.
- Shanmugapriya, P., Rathika, S., Ramesh, T., & Janaki, P. (2019). Applications of Remote Sensing in Agriculture - A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(01), 2270–2283. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.801.238>
- Shi, Y., Sun, X., Zhu, X., Li, Y., & Mei, L. (2012). Characterizing growth types and analyzing growth density distribution in response to urban growth patterns in peri-urban areas of Lianyungang City. *Landscape and Urban Planning*, 105(4), 425–433.
- Sikarwar, A., & Chattopadhyay, A. (2023a). Analyzing Major Land Alteration Processes in Peri-Urban Villages. In *Peri-Urban Dynamics: Geospatial Linkages of Population, Development and Land in Gujarat, India* (pp. 51–76). Springer.
- Sikarwar, A., & Chattopadhyay, A. (2023b). *Peri-Urban Dynamics Geospatial Linkages of Population, Development and Land in Gujarat, India*. Springer Nature Switzerland AG.
- Sinha, S. K. (2018). Causes of urban sprawl: A comparative study of developed and developing world cities. *Res. Rev. Int. J. Multidiscip*, 3, 1–5.
- Siregar, N. (2018). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi minat beli konsumen dalam menggunakan indihome sebagai penyedia jasa internet di kota medan (studi kasus kantor plaza telkomcabang iskandar muda no. 35 medan baru). *Jumant*, 7(1), 65–76.
- Soemantri, L. (2022). *Metode Penelitian Sains Informasi Geografis* (N. Putri (ed.); 1st ed.). Jendela Hasanah.

- Somae, G., Supriatna, S., Rakuasa, H., & Lubis, A. R. (2023). Pemodelan spasial perubahan tutupan lahan dan prediksi tutupan lahan Kecamatan Teluk Ambon Baguala Menggunakan CA-Markov. *J SIG (Jurnal Sains Informasi Geografi)*, 6(1), 10–19.
- Song, W., Pijanowski, B. C., & Tayyebi, A. (2015). Urban expansion and its consumption of high-quality farmland in Beijing, China. *Ecological Indicators*, 54, 60–70. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.02.015>
- Suciana, P., Dayat, U., & Gumilar, G. G. (2022). Implementasi Kebijakan Pemerintah Daerah Kabupaten Bekasi Dalam Pengentasan Kemiskinan Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* <https://Jurnal.Unibrah.Ac.Id/Index.Php/JIWP>, 8(1), 391–402. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6585594>
- 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), 163–178. <https://doi.org/10.17509/gea.v11i2.1638>
- Suwargana, N., & Haranugraha, W. K. (2013). Perubahan penutup/penggunaan lahan di kabupaten bekasi, jawa barat menggunakan data landsat tahun 1990–2013. *Repository Karya Ilmiah BRIN*.
- Svoboda, J., Štych, P., Laštovička, J., Paluba, D., & Kobliuk, N. (2022). Random Forest Classification of Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF) Using Sentinel-2 Data—A Case Study of Czechia. *Remote Sensing*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/rs14051189>
- Syukri, M. F. (2019). *Arahan Pengembangan Kawasan Industri Jababeka Cikarang Kabupaten Bekasi Menuju Kota Baru*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Toth, C., & Józków, G. (2016). Remote sensing platforms and sensors: A survey. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 115, 22–36.
- UK Office for National Statistics. (2018). *Using Innovative Methods to Report against the Sustainable Development Goals*.
- UN HABITAT. (2018). *SDG Indicator 11.3.1 Training Module: Land Use Efficiency*.
- UN Sustainable Development Solutions Network. (2018). 68. [Ratio of land consumption rate to population growth rate, at comparable scale] – to be developed. <https://indicators.report/indicators/i-68/>
- UNDESA. (2022). *World Population Prospect: The 2022 Revision*. Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations. <https://population.un.org/wpp/>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*: Vol. (A/70/L.1) (Issue October).

<https://doi.org/10.4324/9781843146575-59>

United Nations. (2021). *Sustainable Development Goals 11: Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable*. <https://sdgs.un.org/goals/goal11>

United Nations Statistics Division. (2021). *Indicator SDG 11.3.1 Metadata*. United Nations.

Virtriana, R., Riqqi, A., Anggraini, T. S., Fauzan, K. N., Ihsan, K. T. N., Mustika, F. C., Suwardhi, D., Harto, A. B., Sakti, A. D., Deliar, A., Soeksmantono, B., & Wikantika, K. (2022). Development of Spatial Model for Food Security Prediction Using Remote Sensing Data in West Java, Indonesia. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/ijgi11050284>

Wang, L., Li, H., & Shi, C. (2015). Urban land-use efficiency, spatial spillover, and determinants in China. *Acta Geogr. Sin*, 70(11), 1788–1799.

Wang, Y., Li, B., & Xu, L. (2022). Monitoring Land-Use Efficiency in China's Yangtze River Economic Belt from 2000 to 2018. *Land*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/land11071009>

Wartofsky, M. W. (2012). *Models: Representation and the scientific understanding* (Vol. 48). Springer Science & Business Media.

Widiawaty, M. A., & Dede, M. (2018). Pemodelan spasial bahaya dan kerentanan bencana banjir di wilayah timur Kabupaten Cirebon. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 9(2), 142–153.

Wismarini, T. D., & Khristianto, T. (2016). Implementasi Superimpose dalam Pemodelan Spasial Tingkat Rentan Banjir di Semarang. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik*, 21(2), 124–138. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/6092/1957>

Woldesemayat, E. M., & Genovese, P. V. (2021). Monitoring urban expansion and urban green spaces change in addis ababa: Directional and zonal analysis integrated with landscape expansion index. *Forests*, 12(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/f12040389>

Wulansari, H. (2017). Uji Akurasi Klasifikasi Penggunaan Lahan dengan Menggunakan Metode Defuzzifikasi Maximum Likelihood Berbasis Citra Alos Avnir-2. *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 3(1), 98. <https://doi.org/10.31292/jb.v3i1.96>

Yanuar, F., Sri Kartini, D., & Akbar, I. (2023). Penerapan Dynamic Governance terhadap Tata Kelola Permukiman Akibat Dampak Urbanisasi di Kota Depok Tahun 2022. *Jurnal Pemerintahan Dan Politik*, 8(3), 202–212. <https://doi.org/10.36982/jpg.v8i3.3174>

Yolanda, W., & Djoeffan, S. H. (2022). Pengaruh Urban Sprawl terhadap Kondisi

- Fisik Kota. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 119–128. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v2i2.1276>
- Yoshida, T., Yamagata, Y., Chang, S., de Gooyert, V., Seya, H., Murakami, D., Jittrapirom, P., & Voulgaris, G. (2020). Spatial modeling and design of smart communities. In *Urban Systems Design* (pp. 199–255). Elsevier.
- Yu, W., & Zhou, W. (2017). The spatiotemporal pattern of urban expansion in China: A comparison study of three urban megaregions. *Remote Sensing*, 9(1), 19–21. <https://doi.org/10.3390/rs9010045>
- Yue, W., Liu, Y., & Fan, P. (2013). Measuring urban sprawl and its drivers in large Chinese cities: The case of Hangzhou. *Land Use Policy*, 31, 358–370. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.07.018>
- Zhang, L., Zhang, L., Xu, Y., Zhou, P., & Yeh, C.-H. (2020). Evaluating urban land use efficiency with interacting criteria: An empirical study of cities in Jiangsu China. *Land Use Policy*, 90, 104292.
- Zhang, X., & Pan, J. (2021). Spatiotemporal Pattern and Driving Factors of Urban Sprawl in China. *Land*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/LAND10111275>
- Zhao, X., Zhang, L., Huang, X., Zhao, Y., & Zhang, Y. (2018). Evolution of the spatiotemporal pattern of urban industrial land use efficiency in China. *Sustainability (Switzerland)*, 10(7), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su10072174>
- Zitti, M., Ferrara, C., Perini, L., Carlucci, M., & Salvati, L. (2015). Long-term urban growth and land use efficiency in Southern Europe: Implications for sustainable land management. *Sustainability (Switzerland)*, 7(3), 3359–3385. <https://doi.org/10.3390/su7033359>