

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK ANALISIS
PERKEMBANGAN FISIK KOTA TANGERANG SELATAN
TAHUN 1995 – 2023 MENGGUNAKAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX***

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Geografi (S.Geo)*



Disusun oleh:

Diki Wahyudi

NIM 1903719

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK ANALISIS PERKEMBANGAN
FISIK KOTA TANGERANG SELATAN TAHUN 1995 – 2023
MENGUNAKAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX*

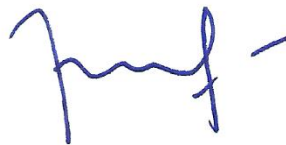
Oleh:

Diki Wahyudi

NIM 1903719

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

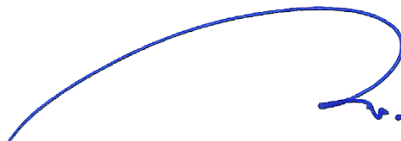
Pembimbing I



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

NIP. 19790226 200501 1 008

Pembimbing II

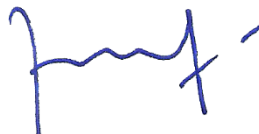


Dr. rer. nat. Nandi, S.Pd., M.T., M.Sc

NIP. 19790101 200502 1 007

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi



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

NIP. 19790226 200501 1 008

HAK CIPTA

PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK ANALISIS PERKEMBANGAN FISIK KOTA TANGERANG SELATAN TAHUN 1995 – 2023 MENGGUNAKAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX*

Oleh

Diki Wahyudi

NIM 1903719

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.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemanfaatan Citra Landsat Untuk Analisis Perkembangan Fisik Kota Tangerang Selatan Tahun 1995 – 2023 Menggunakan *Landscape Expansion Index*” 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

Bandung, 18 Agustus 2023

Mahasiswa,



Diki Wahyudi

NIM 1903719

KATA PENGANTAR

Kota merupakan panggung kehidupan yang terus mengalami perkembangan dan perubahan. Kota Tangerang Selatan dengan segala keunikan dan potensi yang dimilikinya. Dalam rangka menggali pemahaman yang lebih dalam tentang perubahan fisik yang terjadi di kota ini, penulis memaparkan hasil penelitian dalam skripsi yang berjudul "Pemanfaatan Citra Landsat untuk Analisis Perkembangan Fisik Kota Tangerang Selatan Tahun 1995 – 2023 Menggunakan *Landscape Expansion Index*". Penelitian ini terselesaikan berkat kerjasama, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sepenuh hati.

Penulis juga menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, segala kritik dan masukan yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan pengembangan penelitian di masa depan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat dalam pemahaman tentang tipe perkembangan fisik Kota Tangerang Selatan serta pemanfaatan citra Landsat sebagai alat analisis yang efektif. Penulis berharap agar penelitian ini dapat memotret keunikan dan keindahan kota serta menjadi sumber inspirasi bagi penelitian-penelitian berikutnya dalam upaya membangun kota yang berkelanjutan.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Selesainya penelitian ini, penulis memanjatkan puji syukur dan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini dalam tenggat waktu yang telah ditentukan. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan bantuan secara material dan imateril sehingga penulis bisa menyelesaikan studi hingga tersusunnya penelitian ini sesuai target yang telah direncanakan.
2. Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi kepada penulis agar berkomitmen dalam menyusun penelitian ini sesuai target yang telah direncanakan.
3. Dosen pembimbing skripsi pertama, yaitu Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si dan dosen pembimbing kedua, yaitu Dr. rer. nat. Nandi, M.T., M.Sc. yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis agar penelitian ini tersusun secara ilmiah dan dapat dipertanggung jawabkan.
4. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Sains Informasi Geografi yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
5. Teman seperjuangan dalam menyusun skripsi, yaitu Sere, Endah, Rizqi, Bagas, dan Hilman. Selain itu, Ruslan dan Syahrial yang telah memberikan motivasi kepada penulis sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
6. Semua mahasiswa Angkatan 2019 Program Studi Sains Informasi Geografi yang telah kebersamai dan berbagi ilmu selama perkuliahan.

Demikian ucapan terima kasih yang penulis sampaikan, semoga kebaikan yang telah para pihak berikan sehingga penyusunan penelitian dapat terselesaikan dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa.

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK ANALISIS
PERKEMBANGAN FISIK KOTA TANGERANG SELATAN
TAHUN 1995 – 2023 MENGGUNAKAN *LANDSCAPE EXPANSION INDEX***

Oleh:

Diki Wahyudi

1903719

Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan
Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Kota Tangerang Selatan merupakan salah satu perkotaan yang mengalami perkembangan jumlah penduduk sebesar 79% dalam 10 tahun akibat urbanisasi. Hal itu, terus mendorong kebutuhan akan lahan tempat tinggal sehingga berpotensi mengkonversi lahan vegetasi. Perkembangan itu jika tidak dikendalikan akan berdampak buruk terhadap struktur ruang dan keberlanjutan kota. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan lahan terbangun dan mengidentifikasi tipe perkembangan wilayah Tangerang Selatan tahun 1995 – 2009 dan 2009 - 2023. Periode pertama kondisi saat wilayah masih bagian Kabupaten Tangerang, sedangkan periode terakhir saat telah dimekarkan menjadi Kota Tangerang Selatan. Identifikasi lahan terbangun dan non terbangun pada penelitian ini menggunakan *Index-based Built-up Index (IBI)* yang diperoleh dari ekstraksi nilai indeks lahan terbangun, indeks vegetasi, dan indeks air. Klasifikasi dilakukan menggunakan *natural breaks*. Tingkat ketelitian IBI untuk deteksi area lahan terbangun sebesar 95,1%. Lahan terbangun hasil ekstraksi IBI, lalu dilakukan analisis tipe perkembangan menggunakan *Landscape Expansion Index*. Hasil penelitian ini menunjukkan wilayah Kota Tangerang Selatan tahun 1995 – 2009 mengalami peningkatan area lahan terbangun seluas 2501,5 ha dengan dominasi tipe perkembangan *edge expansion* (71,4%), *infilling* (24,4%), dan *outlying* (3,8%). Sementara itu, tahun 2009 – 2023 perkembangan area lahan terbangun mengalami penurunan dibandingkan periode sebelumnya, yaitu seluas 1753,56 ha dengan dominasi tipe perkembangan *infilling* (59,6%), *edge expansion* (38%), dan *outlying* (2,2%). Pola perkembangannya cenderung menyebar merata ke seluruh wilayah kota.

Kata Kunci: Tipe perkembangan kota, Kota Tangerang Selatan, IBI, LEI

**UTILIZATION OF LANDSAT IMAGES FOR THE ANALYSIS OF
PHYSICAL URBAN GROWTH TYPES IN SOUTH TANGERANG CITY
FROM 1995 TO 2023 USING LANDSCAPE EXPANSION INDEX**

By:

Diki Wahyudi

1903719

*Geographic Information Science Study Program, Faculty of Social Sciences
Education, Indonesian University of Education*

ABSTRACT

South Tangerang City is one of the cities that has experienced a population growth of 79% in 10 years due to urbanization. This continues to drive the need for residential land so that it has the potential to convert vegetation land. If this development is not controlled, it will have the spatial structure and sustainability of the city. This study aims to analyze changes in built-up land and identify the types of development in the South Tangerang area in 1995 - 2009 and 2009 - 2023. The first period was when the area was still part of the Tangerang Regency, while the last period was when it was divided into South Tangerang City. Identification of built and unbuilt land in this study uses Index-based Built-up Index (IBI) obtained from the extraction of the value of the built-up land index, the vegetation index, and the water index. Classification is carried out using natural breaks. The accuracy level of IBI for the detection of built-up areas is 95.1%. Built-up land as a result of IBI extraction, then an analysis of the type of development was carried out using Landscape Expansion Index. The results of this study indicate that the area of South Tangerang City in 1995 – 2009 experienced an increase in the built-up area of 2501,5 ha with a dominance of development types edge expansion (71,4%), infiling (24,4%), and outlying (3.8%). Meanwhile, in 2009 – 2023 the development of the built-up land area has decreased compared to the previous period, namely 1753.56 ha with a dominance of the type of development infiling (59,6%), edge expansion (38%), and outlying (2.2%). The pattern of development tends to spread evenly throughout the city.

Keywords: *Urban growth type, South Tangerang City, IBI, LEI*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Definisi Operasional.....	8
1.7 Penelitian Terdahulu	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Perkembangan Fisik Kota	15
2.1.1 Definisi Perkembangan Fisik Kota	15
2.1.2 Perkembangan Kota Secara Horizontal	15
2.2.4 Tipe Perkembangan Fisik Kota.....	16
2.2 Citra Satelit Penginderaan Jauh	19
2.2.1 Citra Landsat 5	19
2.2.2 Citra Landsat 8	20
2.2.3 Aplikasi Citra Landsat Untuk Deteksi Lahan Terbangun	22
2.3 Pantulan Spektral Obyek Lahan Terbangun	22
2.4 Transformasi Indeks Lahan Terbangun	24
2.4.1 <i>Normalized Difference Built-Up Index (NDBI)</i>	24
2.4.2 <i>Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)</i>	24

2.4.3	<i>Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI)</i>	25
2.4.4	Transformasi <i>Index-based Built-up Index (IBI)</i>	25
2.5	Deteksi Perubahan dan Laju Pertambahan Lahan Terbangun	27
2.6	Analisis <i>Landscape Expansion Index</i>	28
2.7	Kerangka Teori.....	30
BAB III	METODE PENELITIAN	31
3.1	Metode Penelitian.....	31
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.3	Alat dan Bahan	34
3.4	Populasi dan Sampel	35
3.5	Desain Penelitian.....	37
3.6	Variabel Penelitian	38
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.7.1	Studi Pustaka.....	39
3.7.2	Studi Dokumentasi	39
3.7.3	Observasi.....	39
3.8	Teknis Pengolahan dan Analisis Data.....	40
3.8.1	Identifikasi Luas Lahan Terbangun Menggunakan <i>Index Based Built-Up Index (IBI)</i>	40
3.8.2	Analisis Laju Pertambahan Terbangun Kota Tangerang Selatan ...	44
3.8.3	Analisis Tipe Perkembangan Fisik Kota Menggunakan <i>Landscape Expansion Index (LEI)</i>	45
3.8	Diagram Alir Penelitian	47
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	48
4.2	Hasil Temuan Penelitian	57
4.2.1	Koreksi Geometrik Citra	57
4.2.2	Hasil Analisis Luas Lahan Terbangun Menggunakan <i>Index-based Built-up Index (IBI)</i>	58
4.2.3	Hasil Analisis Laju Pertambahan Luas Lahan Terbangun Kota Tangerang Selatan.....	85

4.2.4 Hasil Tipe Perkembangan Fisik Kota Menggunakan <i>Landscape Expansion Index (LEI)</i>	90
4.3 Pembahasan Penelitian.....	98
4.3.1 Luas Lahan Terbangun Kota Tangerang Selatan.....	98
4.3.2 Laju Pertambahan Lahan Terbangun Kota Tangerang Selatan.....	100
4.3.3 Tipe Perkembangan Fisik Kota Tangerang Selatan.....	101
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, REKOMENDASI.....	106
3.1 Simpulan	106
3.2 Implikasi.....	107
3.3 Rekomendasi	107
DAFTAR PUSTAKA	xv
DAFTAR LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2. 1 <i>Spectral Band</i> Landsat 5	20
Tabel 2. 2 <i>Spectral Band</i> Landsat 8	21
Tabel 2. 3 Tabel Klasifikasi Nilai LEI	28
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	33
Tabel 3. 2 Alat Penelitian	34
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian.....	35
Tabel 3. 4 Populasi Penelitian	35
Tabel 3. 5 Sampel Penelitian	36
Tabel 3. 6 Variabel Penelitian	38
Tabel 3. 7 <i>Confusion Matrix</i>	44
Tabel 4. 1 Persentase luas wilayah menurut Kecamatan Tahun 2021	48
Tabel 4. 2 Jenis Penutup Lahan di Kota Tangerang Selatan Tahun 2017.....	50
Tabel 4. 3 Ketinggian wilayah Kota Tangerang Selatan.....	52
Tabel 4. 4 Jaringan jalan Kota Tangerang Selatan	53
Tabel 4. 5 Jumlah dan kepadatan penduduk menurut kecamatan tahun 2021	55
Tabel 4. 6 Nilai NDBI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995 - 2023	58
Tabel 4. 7 Nilai SAVI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995 – 2023.....	62
Tabel 4. 8 Nilai MNDWI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995 – 2023.....	66
Tabel 4. 9 Nilai IBI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995 – 2023.....	70
Tabel 4. 10 Nilai kelas lahan terbangun dan non terbangun hasil reclassify	74
Tabel 4. 11 Luas lahan terbangun Kota Tangerang Selatan tahun 1995 – 2023..	75
Tabel 4. 12 Persentase luas lahan terbangun Kota Tangerang tahun 1995 - 2023	76
Tabel 4. 13 Luas lahan terbangun berdasarkan pola ruang	78
Tabel 4. 14 Uji Akurasi hasil pengolahan IBI tahun 2023	83
Tabel 4. 15 Laju pertambahan lahan terbangun Kota Tangerang Selatan tahun 1995 – 2009.....	85
Tabel 4. 16 Laju pertamabahn lahan terbangun Kota Tangerang Selatan tahun 1995 – 2023.....	86
Tabel 4. 17 Jumlah patches pada setiap interval nilai LEI.....	91

Tabel 4. 18 Luas tipe perkembangan berdasarkan kecamatan tahun 1995 - 2009/93
Tabel 4. 19 Luas tipe perkembangan berdasarkan kecamatan tahun 2009 – 2023
..... 95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perkembangan horizontal	16
Gambar 2. 2 Urban Growth Type.....	17
Gambar 2. 3 <i>Leafrog Development</i> (pola perkembangan kota melompat).....	18
Gambar 2. 4 tipe perkembangan Infilling.....	18
Gambar 2. 5 <i>Spectral wavelength</i> Landsat 5 dan Landsat 8.....	23
Gambar 2. 6 Kerangka teori penelitian.....	30
Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian	32
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian	47
Gambar 4. 1 Peta wilayah administrasi Kota Tangerang Selatan.....	49
Gambar 4. 2 Peta penutup lahan Kota Tangerang Selatan Tahun 2017	51
Gambar 4. 3 Peta jaringan jalan Kota Tangerang Selatan.....	54
Gambar 4. 4 Peta jumlah dan kepadatan penduduk Kota Tangerang Selatan Tahun 2021.....	56
Gambar 4. 5 RMS Error Landsat 5 1995.....	57
Gambar 4. 6 Landsat 5 sebelum dikoreksi geometrik	57
Gambar 4. 7 RMS Error Landsat 5 2009.....	57
Gambar 4. 8 Landsat 5 setelah dikoreksi geomterik	57
Gambar 4. 9 Peta NDBI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995.....	59
Gambar 4. 10 Peta NDBI Kota Tangerang Selatan Tahun 2009.....	60
Gambar 4. 11 Peta NDBI Kota Tangerang Selatan Tahun 2023.....	61
Gambar 4. 12 Peta SAVI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995	63
Gambar 4. 13 Peta SAVI Kota Tangerang Selatan Tahun 2009	64
Gambar 4. 14 Peta SAVI Kota Tangerang Selatan Tahun 2023	65
Gambar 4. 15 Peta MNDWI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995	67
Gambar 4. 16 Peta MNDWI Kota Tangerang Selatan Tahun 2009	68
Gambar 4. 17 Peta MNDWI Kota Tangerang Selatan Tahun 2023	69
Gambar 4. 18 Peta IBI Kota Tangerang Selatan Tahun 1995	71
Gambar 4. 19 Peta IBI Kota Tangerang Selatan Tahun 2009	72
Gambar 4. 20 Peta IBI Kota Tangerang Selatan Tahun 2023	73
Gambar 4. 21 Peta lahan terbangun Kota Tangerang Selatan Tahun 1995.....	79

Gambar 4. 22 Peta lahan terbangun Kota Tangerang Selatan Tahun 2009	80
Gambar 4. 23 Peta lahan terbangun Kota Tangerang Selatan Tahun 2023	81
Gambar 4. 24 Peta pola ruang lahan terbangun Kota Tangerang Selatan	82
Gambar 4. 25 Peta titik lokasi sampel penelitian	84
Gambar 4. 26 Peta perubahan luas lahan terbangun Kota Tangerang Selatan Tahun 1995 - 2009	88
Gambar 4. 27 Peta perubahan luas lahan terbangun Kota Tangerang Selatan Tahun 2009 - 2023	89
Gambar 4. 28 Persentase area dan jumlah patches dari 3 tipe perkembangan wilayah Tangerang Selatan Tahun 1995 – 2023	92
Gambar 4. 29 Persentase luas area tipe perkembangan berdasarkan kecamatan tahun 1995 – 2009.....	93
Gambar 4. 30 Persentase luas area tipe perkembangan berdasarkan kecamatan tahun 2009 – 2023.....	95
Gambar 4. 31 Peta tipe perkembangan Kota Tangerang Selatan Tahun 1995- 2009	96
Gambar 4. 32 Peta tipe perkembangan Kota Tangerang Selatan Tahun 2009 - 2023	97

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, I., & Giyarsih, S. R. (2020). Quantifying urban physical growth types in Banda Aceh City after the 2004 Indian Ocean Tsunami. *E3S Web of Conferences*, 200, 07003.
- Arieska, P. K., & Herdiani, N. (2018). Pemilihan teknik sampling berdasarkan perhitungan efisiensi relatif. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 6(2).
- Badan Pusat Statistik, Kementerian PPN/Bappenas, & UNFPA. (2020). *Proyeksi Penduduk Indonesia Tahun 2015 - 2045 Hasil SUPAS 2015*. <https://www.bps.go.id/publication>
- Baghdadi, N., & Zribi, M. (2016). *Land surface remote sensing in urban and coastal areas*. Elsevier.
- Bai, X., Chen, J., & Shi, P. (2012). Landscape urbanization and economic growth in China: positive feedbacks and sustainability dilemmas. *Environmental Science & Technology*, 46(1), 132–139.
- Bashit, N., Prasetyo, Y., Sukmono, A., & Wicaksono, W. (2020). Analysis of Built-up Land Spatial Patterns Using Multitemporal Satellite Imagery in Pekalongan City. *GEOSPATIAL INFORMATION*, 4(2).
- Bouzekri, S., Lasbet, A. A., & Lachehab, A. (2015). A new spectral index for extraction of built-up area using Landsat-8 data. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 43, 867–873.
- BPS Kota Jakarta. (2021). Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Provinsi/Kabupaten/Kota 2010 - 2020. In *Badan Pusat Statistik Kota Jakarta*. Badan Pusat Statistik.
- BPS Kota Tangerang Selatan. (2019). *Luas Lahan Sawah Menurut Kecamatan Tangerang Selatan Tahun 2019*.
- BPS Tangerang Selatan. (2019). *Jumlah Penduduk Kota Tangerang Selatan 2010 - 2019*.

- Chairunnisa, S. P. D. R. T. B. H. (2022). Perubahan Penggunaan Lahan, Fragmentasi Lahan, dan Peningkatan Suhu Kawasan di Kota Tangerang Selatan. *Institut Pertanian Bogor*.
- Danoedoro, P. (2012). Pengantar penginderaan jauh digital. *Penerbit Andi, Yogyakarta*.
- Deng, X., Huang, J., Rozelle, S., Zhang, J., & Li, Z. (2015). Impact of urbanization on cultivated land changes in China. *Land Use Policy*, *45*, 1–7.
- Du, P., Hou, X., & Xu, H. (2022). Dynamic Expansion of Urban Land in China's Coastal Zone since 2000. *Remote Sensing*, *14*(4), 916.
- Ellman, T. (1997). Infill: the cure for sprawl. *Arizona Issue Analysis*, *146*, 7–9.
- EOS. (2022, September 30). *Change Detection in GIS and Areas of its Application*. Eos Data Analytics.
- Eva Safitri. (2022). *Analisis Pengaruh Perkembangan Lahan Terbangun Dan Land Surface Temperature Terhadap Tingkat Kekritisian Lingkungan Di Kota Tangerang Selatan Berbasis Citra Multitemporal Landsat 8*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fang, C., & Zhao, S. (2018). A comparative study of spatiotemporal patterns of urban expansion in six major cities of the Yangtze River Delta from 1980 to 2015. *Ecosystem Health and Sustainability*, *4*(4), 95–114. <https://doi.org/10.1080/20964129.2018.1469960>
- Fitri, R., Seanders, O., Fauzi, R., & Pangaribowo, R. L. (2022). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, *8*(2).
- Forman, R. T., Forman, R. T. T., & Forman, R. T. T. (1995). *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge university press.
- Ghosh, D. K., Mandal, A. C., Majumder, R., Patra, P., & Bhunia, G. S. (2018). Analysis for mapping of built-up area using remotely sensed indices—A case study of Rajarhat Block in Barasat Sadar Sub-Division in West Bengal (India). *Journal of Landscape Ecology*, *11*(2), 67–76.

- Harahap, F. R. (2013). Dampak urbanisasi bagi perkembangan kota di Indonesia. *Society, 1*(1), 35–45.
- Heimlich, R. E., & Anderson, W. D. (2001). *Development at the urban fringe and beyond: Impacts on agriculture and rural land*.
- Huete, A. R. (1988). A soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment, 25*(3), 295–309.
- Indra Bayu, R. S. (2014). *Prediksi perubahan lahan terbangun di Kota Tangerang Selatan = Built-up area change prediction in Tangerang Selatan*. Universitas Indonesia.
- Indriastuti, M., & Sukmono, A. (2018). Analisis Kepadatan Bangunan Menggunakan Interpretasi Hibrida Citra Satelit Landsat Di Kecamatan Ungaran Timur Dan Ungaran Barat Kabupaten Semarang Tahun 2009-2018. *Jurnal Geodesi Undip, 7*(4), 167–175.
- Innatuhibbah, G. A. (2019). Laju konversi lahan pertanian dan faktor-faktor yang memengaruhi konversi lahan pertanian di Kota Tegal. *Agrista, 7*(3).
- JDIH BPK RI. (2008). Undang-undang (UU) tentang Pembentukan Kota Tangerang Selatan di Provinsi Banten. In *JDIH BPK RI* (Vol. 188). JDIH BPK RI.
- Jianya, G., Haigang, S., Guorui, M., & Qiming, Z. (2008). A review of multi-temporal remote sensing data change detection algorithms. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 37*(B7), 757–762.
- Kupidura, P. (2019). The comparison of different methods of texture analysis for their efficacy for land use classification in satellite imagery. *Remote Sensing, 11*(10), 1233.
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015a). *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons.
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015b). *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons.

- Lintang, N. C., Sanjoto, T. B., & Tjahjono, H. (2017). Kajian Kerapatan Vegetasi Hutan Lindung Gunung Ungaran Jawa Tengah Tahun 2016 menggunakan Metode Indeks Vegetasi. *Geo-Image*, 6(1), 1–7.
- 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.
- Madani, D. T. , & J. S. S. (2021). *Analisis Hubungan Pertumbuhan Lahan Terbangun Terhadap Peningkatan Suhu Permukaan Terkait Fenomena Urban Heat Island di Kota Tangerang Selatan*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mardiansjah, F. H., & Rahayu, P. (2019). Urbanisasi dan Pertumbuhan Kota-Kota di Indonesia: Suatu Perbandingan Antar-Wilayah Makro Indonesia. *Jurnal Pengembangan Kota*, 7(1), 91–110.
- Mboga, N., Persello, C., Bergado, J. R., & Stein, A. (2017). Detection of informal settlements from VHR images using convolutional neural networks. *Remote Sensing*, 9(11), 1106.
- Mokodongan, B., Sela, R., & Karongkong, H. H. (2014). Identifikasi pemanfaatan kawasan bantaran sungai Dayanan di Kotamobagu. *Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan Dan Arsitektur*, 6(3), 273–283.
- Morsy, S., Shaker, A., El-Rabbany, A., & LaRocque, P. E. (2016). Airborne multispectral lidar data for land-cover classification and land/water mapping using different spectral indexes. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 3, 217–224.
- Mróz, M., & Sobieraj, A. (2004). Comparison of several vegetation indices calculated on the basis of a seasonal SPOT XS time series, and their suitability for land cover and agricultural crop identification. *Technical Sciences*, 7(7), 39–66.
- Nazir, M. (2005). Metode Penelitian. *Ghalia Indonesia. Jurnal Pendidikan Agama Islam*.

- Nelson, L., & Nelson, P. B. (2011). The global rural: Gentrification and linked migration in the rural USA. *Progress in Human Geography*, 35(4), 441–459.
- Nong, D. H., Lepczyk, C. A., Miura, T., & Fox, J. M. (2018a). Quantifying urban growth patterns in Hanoi using landscape expansion modes and time series spatial metrics. *PLoS ONE*, 13(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196940>
- Nong, D. H., Lepczyk, C. A., Miura, T., & Fox, J. M. (2018b). Quantifying urban growth patterns in Hanoi using landscape expansion modes and time series spatial metrics. *PloS One*, 13(5), e0196940.
- Nuh, M., & Winoto, S. (2017). *Kebijakan Pembangunan Perkotaan*. Universitas Brawijaya Press.
- Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., & Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. In *Remote Sensing of Environment* (Vol. 148, pp. 42–57). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015>
- Prasetyo, Y., Bashit, N., & Sasmito, B. (2020). Kajian Perubahan Pola Kawasan Terbangun Berdasarkan Metode Index-Based Built-Up Index (IBI) di Jakarta Utara. *Elipsoida: Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 3(02), 164–168.
- Prihatin, R. B. (2015). Alih fungsi lahan di perkotaan (Studi kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 105–118.
- Putra, D. (2010). *Pengolahan citra digital*. Penerbit Andi.
- Ray, T. W. (2006). Vegetation in remote sensing FAQs. *Applications, ER Mapper, Ltd., Perth, Unpaginated CD-ROM*.
- Resantie, L., & Santoso, E. B. (2021). Identifikasi Pola Perkembangan Wilayah di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2020. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), C218–C223.
- Sabari, Y. H. (2000). Struktur Tata Ruang Kota. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*.
- Sabila Evelyn Atmaya. (2020). *Analisis Perkembangan Ibukota Provinsi Di Pulau Jawa Berdasarkan Data Spasial Penginderaan Jauh Tahun 1990-2020*. Universitas Gadjah Mada.

- Septiani, R., Citra, I. P. A., & Nugraha, A. S. A. (2019). Perbandingan metode supervised classification dan unsupervised classification terhadap penutupan lahan di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 16(2), 90–96.
- Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyrá, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(40), 16083–16088.
- Shaoqing, Z. & L. X. (2008). The Comparative Study of Three Methods of Remote Sensing Image Change Detection. *The International Archive of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*.
- Sinha, P., Verma, N. K., & Ayele, E. (2016). Urban Built-up Area Extraction and Change Detection of Adama Municipal Area using Time-Series Landsat Images. *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, 5(1), 1886–1895. <https://doi.org/10.23953/cloud.ijarsg.67>
- Soenarmo, S. H. (2009). Penginderaan Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografis untuk Bidang Ilmu Kebumihan. *ITB Bandung*.
- Sugiyono, P. D. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Cet. Ke-12. Bandung: Alfabeta.
- Sutiyoso. (2007). *Megapoliton, Pemikiran Tentang Strategi Pengembangan Kawasan Terpaduan Terintegrasi Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi dan Cianjur*. Gramedia.
- Tian, Y., Shuai, Y., Ma, X., Shao, C., Liu, T., & Tuerhanjiang, L. (2022). Improved Landscape Expansion Index and Its Application to Urban Growth in Urumqi. *Remote Sensing*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/rs14205255>
- USGS. (n.d.). *Landsat 5 Instruments*. United States Geological Survey.
- USGS. (2013). *Landsat 8 Spectral Bands*. United States Geological Survey.
- Vogt, W. P., & Johnson, R. B. (2015). *The SAGE dictionary of statistics & methodology: A nontechnical guide for the social sciences*. Sage publications.
- Wasserman, M. (2000). Urban sprawl. *Regional Review*, Q1, 9–17.

- Weerakoon, K. (2017). *Analysis of spatio-temporal urban growth using GIS integrated urban gradient analysis; Colombo District, Sri Lanka.*
- Widiawaty, M. A. (2019). *Faktor-faktor Urbanisasi di indonesia.*
- Wilson, E. H., Hurd, J. D., Civco, D. L., Prisloe, M. P., & Arnold, C. (2003). Development of a geospatial model to quantify, describe and map urban growth. *Remote Sensing of Environment*, 86(3), 275–285.
- Wu, W., Zhao, S., Zhu, C., & Jiang, J. (2015). A comparative study of urban expansion in Beijing, Tianjin and Shijiazhuang over the past three decades. *Landscape and Urban Planning*, 134, 93–106.
- Xu, H. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 27(14), 3025–3033.
- Xu, H. (2007). Extraction of urban built-up land features from Landsat imagery using a thematicoriented index combination technique. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 73(12), 1381–1391.
- Xu, H. (2008). A new index for delineating built-up land features in satellite imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 29(14), 4269–4276.
- Yu, W., & Zhou, W. (2017a). The spatiotemporal pattern of urban expansion in China: A comparison study of three urban megaregions. *Remote Sensing*, 9(1), 45.
- Yu, W., & Zhou, W. (2017b). The spatiotemporal pattern of urban expansion in China: A comparison study of three urban megaregions. *Remote Sensing*, 9(1), 45.
- Yudhatama, D., & Herlambang, S. (2015). *Analisis Perkembangan Kota Baru BSD City dan Kesesuaiannya Dengan RTRW Menggunakan Data Penginderaan Jauh dan SIG.*
- Yunus, H. S. (2008). *Dinamika wilayah peri-urban: determinan masa depan kota.* Pustaka Pelajar.
- Zahnd, M. (1999). *Strategi Arsitektur 2 Perancangan Sistem Kota Secara Terpadu, Teori Perancangan Kota dan Penerapannya* (Vol. 2). Kanisius.

Zha, Y., Gao, J., & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24(3), 583–594.

Zhao, M., Cai, H., Qiao, Z., & Xu, X. (2016). Influence of urban expansion on the urban heat island effect in Shanghai. *International Journal of Geographical Information Science*, 30(12), 2421–2441.