

**ANALISIS PERUBAHAN KEKRITISAN LINGKUNGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *ENVIRONMENTAL CRITICALITY*
INDEX DI KOTA DEPOK TAHUN 2000-2021**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Geografi (S.Geo)



Disusun oleh :

Alvian Aji Purboyo

NIM :1804193

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2022**

**ANALISIS PERUBAHAN KEKRITISAN LINGKUNGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *ENVIRONMENTAL CRITICALITY*
INDEX DI KOTA DEPOK TAHUN 2000-2021**

Oleh:

Alvian Aji Purboyo

NIM. 1804193

Karya tulis ilmiah yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Geografi di Program Studi Sains Informasi Geografi Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Pendidikan Indonesia

©Alvian Aji Purboyo

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2022

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

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

LEMBAR PENGESAHAN

ALVIAN AJI PURBOYO

ANALISIS PERUBAHAN INDEKS KEKRITISAN LINGKUNGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA ENVIRONMENTAL CRITICALITY
INDEX DI KOTA DEPOK TAHUN 2000-2021

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing 1



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

NIP. 19790226 200501 1 008

Pembimbing 2



Arif Ismail, S.Si., M.Si

NIP. 19830715 201504 1

Mengetahui

Ketua Prodi Sains Informasi Geografi



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

NIP. 19790226 200501 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi/tesis/disertasi dengan judul "Analisis Perubahan Indeks Kekritisian Lingkungan Menggunakan Algoritma *Environmental Criticality Index* Di Kota Depok Tahun 2000-2021" 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, Januari 2021

Yang membuat pernyataan,



Alvian Aji Purboyo

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan laporan skripsi ini banyak yang telah membantu, oleh karena itu tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah *سُبْحَانَهُ وَ تَعَالَى*, yang telah memberikan nikmat dan karunia sangat besar sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Suharto, Ibu Siti Lestari dan keluarga besar penulis yang tidak pernah berhenti memberikan motivasi, dukungan, dan selalu mendoakan yang terbaik.
3. Bapak Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si selaku ketua program studi Sains Informasi Geografi (SaIG), sekaligus dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing pertama yang selalu memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi.
4. Bapak Arif Ismail S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan nasihat, arahan, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi.
5. Segenap dosen dan staf akademik Departemen Pendidikan Geografi yang memberikan ilmu, fasilitas, pelayanan dan pendidikan bagi penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
6. Guru-guru SMA Sejahtera 1 Depok yang telah memberikan ilmu dan dukungan untuk penulis menyelesaikan kuliahnya.
7. Kaka tentor di Nurul Fikri yang telah membantu dan memberikan nasihat kepada penulis.
8. *Startup* Alcontmap.id penulis berterimakasih kepada Muhammad Arizqi, Muhammad Alwan Naufal, Faarijal Hammi Kaasyifa, Agil Akbar Fahrezi, dan Farizkhar yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
9. Teman Grup Kumaha Agung Jalaludin, Ayi Susandi, Faarijal Hammi Kaasyifa, Muhammad Zidan, Muhammad Arrafi, dan Ilham Nurfallah yang telah mengisi waktu bermanfaat kepada penulis pada saat kuliah.
10. Sahabat teman SMA penulis, Dhafin, Dika, Febrian, Angga, dan Syahrul yang selalu menghibur dan memberi dukungan kepada penulis.

ALVIAN AJI PURBOYO, 2022

ANALISIS PERUBAHAN KEKRITISAN LINGKUNGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA ENVIRONMENTAL CRITICALITY INDEX DI KOTA DEPOK TAHUN 2000-2021

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

11. Teman-teman seperjuangan tugas akhir yang mengambil tema *land surface temperature* Ghefira Faza Salsabila, Eva Safitri, dan Muhammad Alwan Naufal, terima kasih sudah menjadi teman diskusi tugas akhir.
12. Teman-teman angkatan SaIG 2018 yang saling memberikan dukungan kepada penulis.
13. Selvia Noviani yang telah memberikan semangat dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah *سُبْحَانَهُ وَ تَعَالَى* membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, hanya Allah-lah yang mampu membalas seluruh kebaikan kalian. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan kepada pembaca.

Bandung, Januari 2021

Peneliti

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah ﷻ atas rahmat, izin dan ridha-nya lah, penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan dengan judul “Analisis Perubahan Indeks Kekritisian Lingkungan Menggunakan Algoritma *Environmental Criticality Index* Di Kota Depok Tahun 2000-2021” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Sains Informasi Geografi Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis-pun juga menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan. Kekurangan tersebut dikarenakan keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Penulis merasa bersyukur dan banyak terima kasih karena dengan segala bantuan yang penulis dapatkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

**ANALISIS PERUBAHAN KEKRITISAN LINGKUNGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *ENVIRONMENTAL CRITICALITY
INDEX* DI KOTA DEPOK TAHUN 2000-2021**

Oleh:

Alvian Aji Purboyo

ABSTRAK

Environmental Criticality Index (ECI) atau indeks kekritisan lingkungan merupakan kondisi kritis lingkungan yang diakibatkan naiknya suhu permukaan lahan (LST) dan berkurangnya kondisi indeks kerapatan vegetasi (NDVI). Penelitian ini akan bertujuan menganalisis perubahan LST, ECI, dan pengaruh di setiap variabel di tahun 2000, 2011, dan 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa *mixed method*, yaitu teknik penginderaan jauh dengan pendekatan statistik spasial. Adapun algoritma yang digunakan berupa LST yang diperoleh dari sensor termal infrared di citra landsat 7 ETM dan 8 OLI/TIRS dan algoritma ECI yang hanya memperhitungkan $LST(strech)$ dibagi dengan $NDVI(strech)$. Pendekatan statistik spasial yang digunakan berupa uji paired sampel t test untuk mengetahui signifikansi perubahan LST dan ECI. Sedangkan regresi linier digunakan untuk memperoleh nilai R yang digunakan untuk mengetahui pengaruh di antara variabel yang digunakan. Hasil perubahan LST dan ECI di Kota Depok mengalami peningkatan selama 21 tahun terakhir. Uji paired sampel t test diperoleh nilai signifikansi di bawah 0.005 atau yang artinya terdapat perubahan LST dan ECI yang signifikan. LST dan ECI tertinggi terdapat di pusat Kota Depok dan kecamatan yang berbatasan langsung dengan DKI Jakarta. Hal tersebut berbanding terbalik dengan vegetasi dan berbanding lurus seiring dengan peningkatan suhu. Kemudian nilai R yang diperoleh antara ECI dengan LST tahun 2000, 2011, dan 2021 sebesar 0.98, 0.93, dan 0.92. Sedangkan ECI dengan NDVI diperoleh nilai R sebesar 0.65, 0.85, dan 0.89.

Kata Kunci : Environmental Criticality Index (ECI), Suhu Permukaan Lahan (LST), Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI), Penginderaan Jauh

***ANALYSIS OF CHANGES IN ENVIRONMENTAL CRITICALITY
USING ENVIRONMENTAL CRITICALITY INDEX ALGORITHM
IN DEPOK CITY IN 2000-2021***

By :

Alvian Aji Purboyo

ABSTRACT

Environmental Criticality Index (ECI) or environmental criticality index is a critical environmental condition caused by increasing land surface temperature (LST) and decreasing vegetation density index (NDVI). This study aims to analyze changes in LST, ECI, and the effect of each variable in 2000, 2011, and 2021. The method used in this study is a remote sensing technique with a spatial statistical approach. The algorithm used is an LST obtained from the thermal infrared sensor in Landsat 7 ETM and 8 OLI/TIRS images and the ECI algorithm, which only takes into account LST (stretch) divided by NDVI (stretch). The spatial statistical approach used is a paired sample t test to determine the significance of changes in LST and ECI. While linear regression is used to obtain the value of R which is used to determine the effect between the variables used. The results of changes in LST and ECI in Depok City have increased over the last 21 years. Paired sample t test obtained a significance value below 0.005 or which means that there is a significant change in LST and ECI. The highest LST and ECI are in the center of Depok City and the sub-districts that are directly adjacent to DKI Jakarta. This is inversely proportional to vegetation and directly proportional to the increase in temperature. Then the R values obtained between ECI and LST in 2000, 2011, and 2021 are 0.98, 0.93, and 0.92. While ECI with NDVI obtained R values of 0.65, 0.85, and 0.89.

Keyword : *Environmental Criticality Index (ECI), Land Surface Temperature (LST), Normalized Difference Vegetation Index' (NDVI), Remote Sensing*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Definisi Operasional	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	9
1.7 Penelitian Terdahulu	10
BAB II	18
TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Penginderaan Jauh	18
2.1.1 Interpretasi Citra.....	18
2.1.2 Penginderaan Jauh Sistem Termal.....	20
2.1.3 Gelombang Elektromagnetik.....	21
2.1.4 Sensor Inframerah Termal.....	24
2.1.5 Neraca Energi.....	25
2.1.6 Sifat Termal Benda.....	30
2.2 Satelit Landsat	32
2.2.1 Koreksi Data Citra Landsat.....	35

2.3	Penginderaan Jauh Untuk Kajian Kota	36
2.3.1	Pengaruh Ketersediaan Vegetasi Pada Kawasan Perkotaan.....	37
2.4	<i>Land Surface Temperature Estimation</i>	39
2.4.1	<i>Brightness Temperature</i>	40
2.4.2	<i>Land Surface Emisvity</i>	40
2.4.3	<i>Land Surface Temperature</i>	42
2.5	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>	43
2.6	<i>Environmental Criticality Index</i>	45
BAB III	.....	49
METODE PENELITIAN	.....	49
3.1	Metode Penelitian	49
3.2	Lokasi Penelitian	50
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	50
3.2.2	Waktu Penelitian.....	52
3.3	Populasi dan Sampel	52
3.4	Variabel Penelitian	54
3.5	Alat dan Bahan Penelitian	55
3.5.1	Alat Penelitian.....	55
3.5.2	Bahan Penelitian.....	57
3.6	Desain Penelitian	59
3.6.1	Tahapan Persiapan.....	60
3.6.2	Tahapan Pengolahan Data.....	65
3.6.3	Tahapan Analisis Data.....	71
3.7	Bagan Alir Penelitian	76
BAB IV	.....	77
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	77
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	77
4.1.1	Letak dan Luas.....	77
4.1.2	Geologi dan Jenis Tanah.....	77
4.1.3	Kondisi Daerah Aliran Sungai.....	78

4.1.4	Topografi dan Geomorfologi.....	79
4.1.5	Iklim.....	80
4.1.6	Demografi.....	80
4.1.7	Ketenagakerjaan.....	81
4.2	Hasil Penelitian.....	88
4.2.1	Kualitas Data Citra Penginderaan Jauh.....	88
4.2.2	Land Surface Temperature di Kota Depok.....	101
4.2.3	Environmental Criticality Index di Kota Depok.....	119
4.2.4	Hubungan Land Surface Temperature dan Normalized Difference Vegetation Index dengan Environmental Criticality Index.....	126
4.3	Pembahasan Penelitian.....	133
4.3.1	Perubahan Land Surface Temperature Kota Depok Tahun 2000,2011, dan 2021.....	133
4.3.2	Perubahan <i>Environmental Criticality Index</i> Kota Depok Tahun 2000, 2011, dan 2021.....	142
4.3.3	Hubungan Land Surface Temperature dan <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> dengan <i>Environmental Criticality Index</i> Tahun 2000, 2011, dan 2021.....	149
BAB V	.....	152
	KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	152
	DAFTAR PUSTAKA.....	155
	LAMPIRAN.....	164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	22
Gambar 2. 2 Skema Satelit Inframerah Termal Merekam Radiasi Inframerah Yang Dipancarkan Oleh Permukaan Bumi.....	24
Gambar 2. 3 Kurva Hukum Plank.....	27
Gambar 2. 4 Kurva Wein.....	27
Gambar 2. 5 Kurva Stevan-Boltzmann.....	28
Gambar 2. 6 Pengaruh Perubahan LST.....	39
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	51
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	76
Gambar 4. 1 Peta Geologi Kota Depok.....	83
Gambar 4. 2 Peta Kemiringan Lereng Kota Depok.....	84
Gambar 4. 3 Peta Tubuh Air Kota Depok.....	85
Gambar 4. 4 Peta Curah Hujan Periode Tahun 2021 Kota Depok.....	86
Gambar 4. 5 Peta Jumlah Penduduk Tahun 2021.....	87
Gambar 4. 6 Sebaran GCP Citra Landsat 7 Tahun 2000.....	88
Gambar 4. 7 Histogram Band 2 Citra Landsat 7 Tahun 2000.....	90
Gambar 4. 8 Histogram Band 3 Citra Landsat 7 Tahun 2000.....	90
Gambar 4. 9 Histogram Band 6 VCD1 Citra Landsat 7 Tahun 2000.....	91
Gambar 4. 10 Histogram Band 6 VCD2 Citra Landsat 7 Tahun 2000.....	91
Gambar 4. 11 Nilai Brightness Temperature Landsat 7 Tahun 2000 Band 6 VCD1.....	92
Gambar 4. 12 Hasil Line Scane Corector.....	93
Gambar 4. 13 Sebaran GCP Citra Landsat 7 Tahun 2011.....	94
Gambar 4. 14 Histogram Band 2 Citra Landsat 7 Tahun 2011.....	95
Gambar 4. 15 Histogram Band 3 Citra Landsat 7 Tahun 2011.....	96
Gambar 4. 16 Histogram Band 6 VCD1 Citra Landsat 7 Tahun 2011.....	97
Gambar 4. 17 Histogram Band 6 VCD2 Citra Landsat 7 Tahun 2011.....	97
Gambar 4. 18 Nilai Brightness Temperature Landsat 7 Tahun 2011 Band 6 VCD1 dan VCD2.....	97
Gambar 4. 19 Histogram Band 4 Citra Landsat 8 Tahun 2021.....	99
Gambar 4. 20 Histogram Band 5 Citra Landsat 8 Tahun 2021.....	99
Gambar 4. 21 Histogram Band 10 Citra Landsat 8 Tahun 2021.....	100
Gambar 4. 22 Histogram Band 11 Citra Landsat 8 Tahun 2021.....	100
Gambar 4. 23 Nilai Brightness Temperature Landsat 8 Tahun 2021 Band 10 dan 1.....	100
Gambar 4. 24 NDVI Tahun 2000 Kota Depok.....	102
Gambar 4. 25 Peta NDVI Tahun 2011 Kota Depok.....	103
Gambar 4. 26 Peta NDVI Tahun 2021 Kota Depok.....	104
Gambar 4. 27 Citra Terra Modis Tahun 2000 Kota Depok.....	107
Gambar 4. 28 Citra Terra Modis Tahun 2011 Kota Depok.....	108
Gambar 4. 29 Citra Terra Modis Tahun 2021 Kota Depok.....	109

Gambar 4. 30 Scatter Plot LST Landsat dan Modis.....	110
Gambar 4. 31 Regresi Linier Ground Check dengan LST.....	111
Gambar 4. 32 Grafik Suhu LST Tahun 2000.....	112
Gambar 4. 33 Grafik Suhu LST Tahun 2011.....	113
Gambar 4. 34 Grafik Suhu LST Tahun 2021.....	114
Gambar 4. 35 Grafik Trend Perubahan LST di Kota Depok.....	115
Gambar 4. 36 Peta Land Surface Temperature Tahun 2000.....	116
Gambar 4. 37 Peta Land Surface Temperature Tahun 2011.....	117
Gambar 4. 38 Peta Land Surface Temperature Tahun 2021.....	118
Gambar 4. 39 Grafik ECI Tahun 2000.....	120
Gambar 4. 40 Grafik ECI Tahun 2011.....	121
Gambar 4. 41 Grafik ECI Tahun 2021.....	121
Gambar 4. 42 Grafik Perubahan ECI.....	122
Gambar 4. 43 Peta Environmental Criticality Index di Kota Depok Tahun 2000	123
Gambar 4. 44 Peta Environmental Criticality Index di Kota Depok Tahun 2011	125
Gambar 4. 45 Peta Environmental Criticality Index di Kota Depok Tahun 2021	125

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 2. 1	Panjang Gelombang Elektromagnetik.....	24
Tabel 2. 2	Speksifikasi Band Landsat.....	34
Tabel 2. 3	Speksifikasi Band Landsat Lanjutan.....	35
Tabel 3. 1	Waktu Penelitian.....	52
Tabel 3. 2	Indikator Penilaian Variabel.....	55
Tabel 3. 3	Kriteria Data Landsat Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	58
Tabel 3. 4	Kriteria Data Modis Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	59
Tabel 3. 5	Klasifikasi Nilai NDVI.....	65
Tabel 3. 6	Koefisien Nilai K.....	67
Tabel 3. 7	Klasifikasi Nilai LST.....	68
Tabel 3. 8	Klasifikasi Nilai ECI.....	69
Tabel 3. 9	Variabel Komponen Uji Korelasi.....	70
Tabel 3. 10	Klasifikasi Nilai Korelasi.....	75
Tabel 4. 1	Jumlah Penduduk Kecamatan Kota Depok.....	81
Tabel 4. 2	GCP dan ICP Landsat 7 Tahun 2000.....	89
Tabel 4. 3	GCP dan ICP Landsat 7 Tahun 2011.....	94
Tabel 4. 4	Tabel Cross Validation LST.....	110
Tabel 4. 5	Nilai R ECI dengan LST tahun 2000.....	126
Tabel 4. 6	Nilai Coefficients ECI dengan LST tahun 2000.....	126
Tabel 4. 7	Grafik Korelasi ECI dengan LST Tahun 2000.....	127
Tabel 4. 8	Nilai R ECI dengan LST tahun 2011.....	127
Tabel 4. 9	Nilai Coefficients ECI dengan LST tahun 2011.....	128
Tabel 4. 10	Grafik Korelasi ECI dengan LST Tahun 2011.....	128
Tabel 4. 11	Nilai R ECI dengan LST tahun 2021.....	129
Tabel 4. 12	Nilai Coefficients ECI dengan LST tahun 2021.....	129
Tabel 4. 13	Grafik Korelasi ECI dengan LST Tahun 2021.....	130
Tabel 4. 14	Nilai R ECI dengan NDVI tahun 2000.....	131
Tabel 4. 15	Nilai Coefficients ECI dengan NDVI tahun 2000.....	131
Tabel 4. 16	Grafik ECI dengan NDVI Tahun 2000.....	131
Tabel 4. 17	Nilai R ECI dengan NDVI tahun 2011.....	132
Tabel 4. 18	Nilai Coefficients ECI dengan NDVI tahun 2011.....	132
Tabel 4. 19	Grafik ECI dengan NDVI Tahun 2011.....	132
Tabel 4. 20	Nilai R ECI dengan NDVI tahun 2021.....	133
Tabel 4. 21	Nilai Coefficients ECI dengan NDVI tahun 2021.....	133
Tabel 4. 22	Grafik ECI dengan NDVI Tahun 2021.....	133
Tabel 4. 23	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test LST Tahun 2000 dan 2011	134
Tabel 4. 24	Paired Samples Test LST Tahun 2000 dan 2011.....	135
Tabel 4. 25	Tabel Perubahan Suhu LST Tahun 2000 dengan 2011.....	135

Tabel 4. 26 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test LST Tahun 2011 dan 2021	137
Tabel 4. 27 Paired Samples Test LST Tahun 2011 dan 2021.....	138
Tabel 4. 28 Tabel Perubahan LST Tahun 2011 dan Tahun 2021.....	138
Tabel 4. 29 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ECI Tahun 2000 dengan Tahun 2011.....	142
Tabel 4. 30 Paired Samples Test ECI Tahun 2000 dengan Tahun 2011.....	143
Tabel 4. 31 Perubahan ECI Tahun 2000 dan Tahun 2011.....	143
Tabel 4. 32 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ECI Tahun 2011 dan Tahun 2021.....	145
Tabel 4. 33 Paired Samples Test ECI Tahun 2011 dan Tahun 2021.....	146
Tabel 4. 34 Perubahan ECI Tahun 2011 dan Tahun 2021.....	146

DAFTAR PUSTAKA

- Adeanti, M., & Harist, M. C. (2018). Analisis Spasial Kerapatan Bangunan dan Pengaruhnya terhadap Suhu. *Seminar Nasional Geomatika 2018*, hlm. 529-536.
- Ahrens, C. D., & Henson, R. (2021). *Meteorology today: An introduction to weather, climate, and the environment*. Cengage Learning.
- Akhirul, A., Witra, Y., Umar, I., & Erianjoni, E. (2020). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan Dan Upaya Mengatasinya. *Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 76–84.
- Al Mukimin, S. A., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan Dan Keterkaitannya Dengan Fenomena Urban Heat Island. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 224–233.
- Alexandra, P. C., & Pratiwi, K. (2019). *Pengaruh Pola Spasial Tingkat Kekritisian Lingkungan terhadap Perubahan Tutupan Lahan di Kota Makassar menggunakan Citra Landsat The Effect of Spatial Patterns of Environment's Critical Level towards the Land Cover Changes in Makassar City using Landsat Imagery*. Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke-6.
- Anbazhagan, S., & Paramasivam, C. R. (2016). Statistical correlation between land surface temperature (LST) and vegetation index (NDVI) using multi-temporal landsat TM data. *International Journal of Advanced Earth Science and Engineering*, 5(1), 333–346.
- Aprilia, H. C., & Jumadi, S. S. M. S. P. D. (2020). *Analisis Kekritisian Lingkungan Akibat Fenomena Urban Heat Island Menggunakan Algoritma ECI (Environmental Criticality Index) Di Kota Surakarta Dan Sekitarnya* [S1, Universitas Muhammadiyah Surakarta]. <https://doi.org/10/SURAT%20PERNYATAAN%20PUBLIKASI%20ILMIAH.pdf>
- Ardiningsih, E. S. (2014). Tinjauan metode deteksi parameter kekeringan berbasis data penginderaan jauh. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, (pp. 211-220).

- Ariati, J., & Musadad, D. A. (2012). Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Dan Faktor Iklim Di Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau. *Indonesian Journal of Health Ecology*, 11(4), 79909.
- Arung, M. N., & Saputra, A. (2020). *Analisis Indeks Kekritisian Lingkungan Dengan Permukiman Kumuh di Kota Yogyakarta dan Sekitarnya Secara Multi Temporal* [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ayanlade, A. (2016). Seasonality In The Daytime And Night-Time Intensity Of Land Surface Temperature In A Tropical City Area. *Science of the Total Environment*, 557, 415–424. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.027>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Hasil Sensus Penduduk 2020 Provinsi DKI Jakarta* (No. 5/31/Th.XXIII, 22 Januari 2021).
- Birgantoro, B. A., & Nurrocmat, D. R. (2007). Pemanfaatan sumberdaya hutan oleh masyarakat di KPH Banyuwangi Utara. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 13(3), 172–181.
- Curran, P. J. (1985). *Principles of remote sensing*. Longman Inc.
- Danoedoro, P. (2012). *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Penerbit Andi.
- Dede, M., Pramulatsih, G. P., Widiawaty, M. A., Ramadhan, Y. R. R., & Ati, A. (2019). Dinamika Suhu Permukaan Dan Kerapatan Vegetasi Di Kota Cirebon. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 6(1), 23–31. <https://doi.org/10.36754/jmkg.v6i1.111>
- Fadlin, F., Kurniadin, N., & Prasetya, A. S. (2020). Analisis Indeks Kekritisian Lingkungan di Kota Makassar Menggunakan Citra Satelit LANDSAT 8 OLI/TIRS. *Elipsoida: Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 3(01).
- Fawzi, N. I., & Jatmiko, R. H. (2018). *Penginderaan Jauh Sistem Termal dan Aplikasinya*. Penerbit Ombak.
- Febrianti, N., & Sofan, P. (2014). Ruang terbuka hijau di DKI Jakarta berdasarkan analisis spasial dan spektral data Landsat 8. *In Seminar Nasional Penginderaan Jauh, 2014(pp)*, 499–504.

- Gustin, O. (2015). *Perbandingan beberapa Algoritma Suhu Permukaan Tanah dengan Indeks Vegetasi menggunakan Terra MODIS di Jawa*. 6. <https://www.researchgate.net>
- Habsy, B. A. (2017). Seni memahami penelitian kualitatif dalam bimbingan dan konseling: Studi literatur. *Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), 90–100.
- Harahap, F. (2013). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota Di Indonesia. *Society 1*, 1(1), 35–45.
- Harahap, F. R. (2013). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota Di Indonesia. *Society*, 1(1), 35–45. <https://doi.org/10.33019/society.v1i1.40>
- Heryviani, N. C., Pin, T. G., & Saraswati, R. (2017). Analisis Spasial Temporal Perubahan Penggunaan Tanah di Kota Depok Tahun 2001-2017. *In Prosiding Industrial Research Workshop and National Semina*, Vol. 8, 65–68. <https://doi.org/10.35313/irwns.v8i3.705>
- Himayah, S. (2019). Perubahan Temperatur Permukaan Lahan Di Kota Bandung Tahun 2009-2018. *Jurnal Geografi Gea*, 19(2). <https://doi.org/10.17509/gea.v19i2.20697.g10451>
- Himayah, S., Ridwana, R., & Ismail, A. (2020). Land Surface Temperature Analysis Based On Land Cover Variations Using Satellite Imagery. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 500, 1, 012019. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/500/1/012019>
- Istiyani, N., & Widjajanti, A. (2017). Faktor Pendorong Dan Penarik Penduduk Migran Kota Bekasi Ke Jakarta. *e-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*, 4(1), 79. <https://doi.org/10.19184/ejeba.v4i1.4595>
- Jatmiko, R. H. (2016). *Penggunaan Citra Saluran Inframerah Termal untuk Studi Perubahan Liputan Lahan dan Suhu sebagai Indikator Perubahan Iklim Perkotaan di Yogyakarta (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada)*. Universitas Gadjah Mada.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2021a). *Radiasi*. <https://kbbi.web.id/radiasi>
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2021b). *Sensor*. <https://kbbi.web.id/sensor-2>

- Khomarudin, M. R., Bey, A., & Risdiyanto, I. (2005). Identifikasi Neraca Energi di Beberapa Penggunaan Lahan untuk Deteksi Daerah Potensi Kekeringan di Surabaya, Gresik, dan Sidoarjo. *Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV*.
- Kuenzer, C., & Dech, S. (2013). *Thermal infrared remote sensing: Sensors, methods, applications* (Vol. 17). Springer Science & Business Media.
- Lilesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). *Remote Sensing And Image Interpretation*. John Wiley & Sons.
- Lilesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1979). *Penginderaan jauh dan interpretasi citra* (Dulbahri, dkk, Trans.).
- Lima Alves, E. D., & Lopes, A. (2017). The Urban Heat Island Effect and the Role of Vegetation to Address the Negative Impacts of Local Climate Changes in a Small Brazilian City. *Atmosphere*, 8(2), 18. <https://doi.org/10.3390/atmos8020018>
- Lindgren, D. (1984). *Land use planning and remote sensing: Vol. Vol 2*. Taylor & Francis.
- Lukiawan, R., Purwanto, E. H., & Ayundyahrini, M. (2019). Analisis Pentingnya Standar Koreksi Geometrik Citra Satelit Resolusi Menengah Dan Kebutuhan Manfaat Bagi Pengguna. *Jurnal Standarisasi*, 21(1), 45–54.
- Luvi, L. R. D., Yuliantina, A., Dewi, R., Pahlevi, M. Z., & Kusumawardhani, N. A. (2021). Komparasi Luas Tutupan Lahan di Kota Bandar Lampung Berdasarkan Algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan EVI (*Enhanced Vegetation Index*). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(1), 16–24. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2021.v2i1.43>
- Malick, J. (2021). Evaluation of Seasonal Characteristics of Land Surface Temperature with NDVI and Population Density. *Polish Journal of Environmental Studies*. <https://doi.org/10.15244/pjoes/130675>
- Maru, R., Ikhsan, M., & Laka, B. M. (2016). Perubahan penggunaan lahan Kota Makassar tahun 1990-2010. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(2). <https://doi.org/10.35580/sainsmat4218622015>
- Massinai, M., Altin. (2005). Analisis Liputan Awan Berdasarkan Citra Satelit Penginderaan Jauh. *Pertemuan Ilmiah Masyarakat Penginderaan Jauh*.

- Mukhrejee, S., Joshi, P. K., & Gang, R. D. (2014). A comparison of different regression models for downscaling Landsat and MODIS land surface temperature images over heterogeneous landscape. *Advances in Space Research*, 54(4), 655–669. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2014.04.013>
- Musse, M. A., Barona, D. A., & Rodriguez, L. M. S. (2018). Urban environmental quality assessment using remote sensing and census data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 71, 95–108. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.05.010>
- Nugroho, S. A., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Analisis pengaruh perubahan vegetasi terhadap suhu permukaan di wilayah Kabupaten Semarang menggunakan metode penginderaan jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 253–263.
- Ogashawara, I., & Bastos, V. D. S. B. (2012). A Quantitative Approach For Analyzing The Relationship Between Urban Heat Islands And Land Cover. *Remote Sens*, 4(11), 3596–3618. <https://doi.org/10.3390/rs4113596>
- Pain, H. J. (2005). *The Physics of Vibrations And Wave Sixth Edition*. Formerly of Departement of Physics.
- Parman, S. (2010). Deteksi perubahan garis pantai melalui citra penginderaan jauh di Pantai Utara Semarang Demak. *Jurnal Geografi. Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 7(1).
- Pradana, B., Ariani, N. M., & Pugara, A. (2020). Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Suhu Permukaan di Kabupaten Pekalongan Tahun 2020. *E-Jurnal Kajian*, 4(2), 92–100.
- Prasetyo, A., Koestoer, R. H., & Waryono, T. (2016). Pola Spasial Penjalaran Perkotaan Bodetabek: Studi Aplikasi Model Shannon's Entropy. *Jurnal Geografi Gea*, 16(2).
- Purboyo, A. A., Ramadhan, A. H., Safitri, E., Ridwana, R., & Himayah, S. (2021). Identifikasi Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Metode Normalized Difference Vegetation Index Di Kota Depok. *Jurnal Sains Informasi Geografi*, 4(1), 12–21. <https://doi.org/10.31314/j.sig.v4i1.740>

- Putra, E. H. (2012). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pendekatan Kebutuhan Oksigen Menggunakan Citra Satelit EO-1 ALI (Earth Observer-1 Advanced Land Imager) di Kota Manado. *Earth Observer, 1*, 41–54.
- Rahmawati, A. H., Sobirin, & Harmantyo, D. (2017). Pola Spasial Suhu Permukaan Daratan di Kota Malang Raya, Jawa Timur. *In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar, Vol 8*, 548–559. <https://doi.org/10.35313/irwns.v8i3.615>
- Ristianingrum, N., & Osly, P. J. (2017). Analisis Urban Sprawl Terhadap Perubahan Tutupan Lahan Kota Depok. *Jurnal Infrastruktur, 3*(1), 31–39.
- Riswanto, E. (2009). *Evaluasi Akurasi Klasifikasi Penutupan Lahan Menggunakan Citra Alos Palsar Resolusi Rendah Studi Kasus Di Pulau Kalimantan*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/12455>
- Sabins Jr, F. F. (1978). *Remote Sensing*. Remote Sensing.
- Sains, M. P. F., Tarumingkeng, I. R. C., Coto, Z., & Hardjanto, I. (2004). *Inventarisasi Dan Prediksi Dinamika Kawasan Pesisir Segara Anakan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh*.
- Saleh, A. S., & Bahariawan, A. (2018). *Buku ajar energi dan elektrifikasi pertanian*. Deepublish.
- Sari, R., Anurogo, W., & Lubis, M. Z. (2018). Pemetaan Sebaran Suhu Penggunaan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 di Pulau Batam. *Jurnal Integrasi, 10*(1), 32–39.
- Sasmito, B., & Suprayogi, A. (2017). Model Kekritisian Indeks Lingkungan Dengan Algoritma Urban Heat Island Di Kota Semarang. *Majalah Ilmiah Globe, 19*(1), 45–52.
- Senanayake, I. P., Welivitiya, W. D. D. P., & Nadeeka, P. M. (2013). Remote sensing based analysis of urban heat islands with vegetation cover in Colombo city, Sri Lanka using Landsat-7 ETM+ data. *Urban Climate, 5*, 19–35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.uclim.2013.07.004>

- Setyani, W., & Sitorus, S. R. P. (2017). Analisis Ruang Terbuka Hijau dan Kecukupannya di Kota Depok. *2017-01-01, Vol. 1 No.1*(Buletin Tanah dan Lahan), 7.
- Setyowati, D. L. (2008). Iklim Mikro dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Semarang (The Micro Climate and The Need of Green Open Space for The City of Semarang. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan, 15*(3), 125–140. <https://doi.org/10.22146/jml.18685>
- Sharma, R., & Joshi, P. K. (2016). Mapping environmental impacts of rapid urbanization in the National Capital Region of India using remote sensing inputs. *Urban Climate, 15*, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2016.01.004>
- Silaen, S. (2018). *Metodologi penelitian sosial untuk penulisan skripsi dan tesis*. In Media.
- Silitonga, O., Purnama, D., & Norfidiansyah, E. (2018). Pemetaan Kerapatan Vegetasi Mangrove Di Sisi Tenggara Pulau Enggano Menggunakan Data Citra Satelit. *Jurnal Enggano, 3*(1), 93–111.
- Sobriono, J. A., Jiménez-Muñoz, J. C., & Paolini, L. (2004). Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5. *Remote Sensing of Environment, 90*(4), 434–440. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.02.003>
- Soleman, M., & Noer, M. (2017). Nawacita sebagai strategi khusus Jokowi periode Oktober 2014-20 Oktober 2015. *POLITIK, 13*(1).
- Somantri, L. (2008). *Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh untuk Mengidentifikasi Kerentanan dan Risiko Banjir*. 8, 2. <https://doi.org/10.17509/gea.v8i2.1697>
- Somantri, L. (2009). *Teknologi Penginderaan Jauh (Remote Sensing)*. Universitas Pendidikan Indonesia. https://www.academia.edu/download/45469008/makalah_Guru.pdf
- Somantri, L. (2021). *Sains Informasi Geografi Sebuah Pengantara Keilmuan, Kompetensi, dan Dunia Kerja* (1st ed.). Cv.Jendela Hasanah.

- Sugito, N. T., Soemanto, I., Hendriatiningsih, S., & Leksono, B. E. (2019). Model estimasi nilai tanah menggunakan analisis geostatistika. *Geomatika*, 25(2), 85-94. *GEOMATIKA*, 25(2), 85–94.
- Sundari, E. S. (2010). Studi Untuk Menentukan Fungsi Hutan Kota Dalam Masalah Lingkungan Perkotaan. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota UNISBA*, 6(2).
- Suranto, G. (2018, March 12). Kepala BIG: Tingginya Kebutuhan Informasi Geospasial Perlu Diantisipasi [Infopublik.id]. *Diakses*. Infopublik.id: <https://infopublik.id/read/253982/kepala-big-tingginya-kebutuhan-informasi-geospasial-perlu-diantisipasi.html#>
- Susanti, I., Rizki, N. A. I., & Maryadi, E. (2019). Pemantauan Suhu Permukaan Tanah Di Pulau Jawa. *Berita Dirgantara*, 20(2).
- Susca, T., Gaffin, S. R., & Dell'Osso, G. R. (2011). Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. *Environmental Pollution*, 159(8–9), 2119–2126. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.03.007>
- Sutanto. (2016). *Metode Penelitian Penginderaan Jauh* (Edisi Revisi 2). OMBAK.
- Syafitri, R. (2020). *Konsep Adaptasi Fenomena UHI (Urban Heat Island) berdasarkan Urban Configuration kawasan Surabaya Timur* [Thesis]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Tang, H., & Li, Z. L. (2014). *Quantitative Remote Sensing in Thermal Infrared: Theory and Applications*. Springer Science & Business Media.
- Tukiran, T. (1992). Proyeksi Penduduk Indonesia 1990-2010. *Populasi*, 2(3). <https://journal.ugm.ac.id/populasi/article/view/11199>
- Unaradjan, D. D. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Unika Atmajaya.
- USGS. (2021). *Landsat 1* [Usgs.gov]. https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-1?qt-science_support_page_related_con=0#qt-science_support_page_related_con
- Wan, Z., Hook, S., & Hulley, G. (2021, December 22). MODIS/Terra Land Surface Temperature/Emissivity 8-Day L3 Global 1km SIN Grid V061 [Data Set]. *NASA EOSDIS Land Processes*. <https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD11A2.061>

- Wang, R., Gao, W., & Peng, W. (2020). Downscale MODIS land surface temperature based on three different models to analyze surface urban heat island: A case study of Hangzhou. *Remote Sensing*, 12(3), 2134. <https://doi.org/10.3390/rs12132134>
- Widiawaty, M. A. (2019). *Faktor-Faktor Urbanisasi di Indonesia*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/vzpsw>
- 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), 20–30.
- Yunus, H. S. (2010). *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Pustaka Pelajar.