

## ABSTRAK

**RAHMAT IQBAL DWISYAHPUTRA.** Hubungan Kerapatan Vegetasi Dengan Suhu Permukaan Tanah Di Kota Balikpapan – Kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda (di bawah bimbingan DWI AGUNG PRAMONO).

Kondisi vegetasi pada wilayah perkotaan umumnya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan wilayah pinggiran kota sehingga suhu perkotaan lebih tinggi dari pada daerah sekitarnya. Letak dan fungsi Kota Balikpapan yang cukup strategis sebagai salah satu pusat mobilitas di Provinsi Kalimantan Timur serta sebagai pintu gerbang Ibu Kota Negara (IKN) Indonesia, sehingga perlu dilakukan kajian terkait kondisi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tanah.

Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan kondisi dan luasan dari suhu permukaan tanah dan kerapatan vegetasi di Kota Balikpapan, serta mengetahui hubungan tingkat kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan tanah di Kota Balikpapan. Metode yang digunakan yaitu analisis algoritma *Normalized Difference Vegetation Indeks* untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi dan analisis algoritma suhu permukaan tanah untuk mengetahui sebaran suhu melalui analisis citra Landsat 8.

Hasil penelitian menunjukkan kelas kerapatan vegetasi terdiri dari 5 kelas yaitu, kelas lahan tidak bervegetasi dengan rentang nilai antara -1 sampai -0,03 seluas 505,88 ha, kelas kehijauan sangat rendah dengan rentang nilai -0,03 sampai 0,15 seluas 2.516,83, kelas kehijauan rendah dengan rentang nilai 0,15 sampai 0,25 seluas 3.271,92 ha, kelas kehijauan sedang dengan rentang nilai 0,26 sampai 0,35 seluas 4.177,29 ha, dan kelas kerapatan kehijauan tinggi dengan rentang nilai 0,36 sampai 1 seluas 28.091,99 ha. Hasil dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa suhu permukaan tanah terdiri dari 3 kelas yaitu, kelas suhu rendah dengan nilai 21 - 23 °C seluas 22.252,01 ha, kelas suhu sedang dengan nilai 24 – 25 °C seluas 12.586,63 ha, dan kelas suhu panas yang bernilai 26 - 35 °C seluas 3.755,64 ha.

**Kata Kunci :** *NDVI, kerapatan vegetasi, suhu permukaan tanah*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR HAK CIPTA .....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
I.PENDAHULUAN .....	1
II.TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A.Penginderaan Jauh .....	6
B.Citra Landsat 8 .....	7
C.Normalized Difference Vegetation Indeks (NDVI) .....	8
D.Suhu Permukaan Tanah .....	9
E.Aplikasi ArcGis.....	11
F.Kota Balikpapan.....	13
III.METODE PENELITIAN.....	15
A.Lokasi dan Waktu Penelitian .....	15
B.Alat dan Bahan Penelitian .....	16
C.Prosedur Kerja.....	16
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
A.Hasil .....	26
B.Pembahasan.....	32
V.KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
A.Kesimpulan .....	34
B.Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Band dan Gelombang pada Landsat 8.....	7
2	Rentang Nilai NDVI.....	9
3	Tabel Waktu Penelitian.....	16
4	Luasan Kerapatan Vegetasi.....	26
5	Luasan Suhu Permukaan Tanah.....	26
6	Hubungan Antara Kerapatan Vegetasi dengan Suhu Permukaan Tanah.....	29

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Lokasi Penelitian.....	15
2	Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	17
3	Diagram Alir Proses Pengolahan Data.....	18
4	Proses Clip Citra.....	19
5	Proses Koreksi TOA.....	20
6	Proses <i>Brightness Temperature</i> .....	20
7	Proses Perhitungan NDVI.....	21
8	Proses Perhitungan Nilai PV.....	22
9	Proses <i>Land Surface Emissivity</i> .....	22
10	Proses Perhitungan Suhu Permukaan Tanah.....	23
11	Proses <i>Reclassify</i> .....	23
12	Proses Konversi data <i>Raster to Polygon</i> .....	24
13	Proses Menentukan Luasan Suhu Permukaan Tanah dan NDVI.....	25
14	Peta Kerapatan Vegetasi.....	27
15	Peta Suhu Permukaan Tanah.....	28
16	Peta sebaran Titik Sampel.....	31

## I. PENDAHULUAN

Pemanasan global (*global warming*) menjadi salah satu isu lingkungan utama yang dihadapi saat ini. Pemanasan global berhubungan dengan proses meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi. Peningkatan suhu permukaan bumi ini dihasilkan oleh adanya radiasi sinar matahari menuju ke atmosfer bumi, kemudian sebagian sinar ini berubah menjadi energi panas dalam bentuk sinar infra merah yang diserap oleh udara dan permukaan bumi. Sebagian sinar infra merah dipantulkan kembali ke atmosfer dan ditangkap oleh gas-gas rumah kaca yang kemudian menyebabkan suhu bumi meningkat. Gas-gas rumah kaca terutama berupa karbon dioksida, metana, dan nitrogen oksida. Kontribusi besar yang mengakibatkan akumulasi gas-gas kimia di atmosfer adalah aktivitas manusia (Aisyah dkk., 2022).

Efek dari pemanasan global tersebut dapat mengakibatkan perubahan pola iklim dalam waktu tertentu yang membuat perubahan komposisi atmosfer global. Salah satu akibat dari perubahan itu adalah meningkatnya suhu udara. Akibat lain yang ditimbulkan dengan peningkatan suhu tersebut antara lain adalah perubahan pola air hujan dan salju yang jatuh dari udara, cuaca dan musim, serta naiknya permukaan air laut. Hal ini terjadi langsung maupun tidak langsung akibat kegiatan manusia (Utomo dkk., 2017).

Vegetasi memiliki peran yaitu meminimalkan suhu udara dengan memanfaatkan sinar matahari untuk fotosintesis dan dapat menahan sinar matahari di atas kanopi menyebabkan suhu di bawah tegakan lebih rendah karena naungan, dan memanfaatkan proses evapotranspirasi untuk mendinginkan diri dan lingkungan. Kondisi vegetasi pada wilayah perkotaan pada umumnya jauh

lebih sedikit dibandingkan dengan wilayah pinggiran kota sehingga suhu perkotaan lebih tinggi daripada daerah sekitarnya (Nofrizal, 2018).

Peningkatan suhu udara juga dipicu oleh kecepatan perubahan lahan yang mengurangi lahan bervegetasi rapat. Faktor alam yang dapat mempengaruhi suhu udara permukaan seperti arah datang sinar matahari, tinggi rendahnya suatu tempat, dan suhu permukaan lahan (Martínez-Zarzoso & Maruotti, 2011). Suhu permukaan tanah atau dikenal *Land Surface Temperature* (LST) yang menunjukkan suhu permukaan daratan dan merupakan campuran dari suhu tanah dan vegetasi. LST dapat didefinisikan juga sebagai suhu permukaan rata-rata yang digambarkan dalam cakupan suatu piksel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda. Secara spasial, pengamatan tersebut dapat dilakukan secara efisien dan efektif menggunakan citra satelit penginderaan jauh dengan resolusi multi-temporal dan multi-spektral (Rizki & Kurniadin, 2022).

Untuk mendeteksi suhu permukaan tanah yaitu dengan cara menghitung suhu permukaan yang ada di suatu wilayah dengan pengukuran secara langsung menggunakan alat yang telah ditentukan akan sulit dilakukan karena membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu pengukuran langsung memerlukan biaya yang cukup mahal, sehingga penggunaan data penginderaan jauh dapat memberikan solusi dalam pengamatan dan pengukuran suhu permukaan. Oleh karena itu, penggunaan data penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan data suhu permukaan tanah. Data penginderaan jauh yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi suhu permukaan tanah adalah citra Landsat. Citra Landsat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu Landsat 8 OLI/ TIRS. Selain untuk mendapatkan data suhu permukaan tanah, Citra Landsat digunakan untuk mendapatkan data kerapatan vegetasi. Kerapatan vegetasi diperoleh dari proses digital menggunakan citra penginderaan

jauh dengan memanfaatkan nilai spektral citra. Citra Landsat 8 OLI memiliki sensor multispektral dan termal yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi data suhu permukaan tanah (Indrawati dkk., 2020).

Kajian terhadap dinamika suhu permukaan di Kota Balikpapan perlu mendapat perhatian yang cermat karena berkaitan dengan ketahanan kota. Kondisi geografis Kota Balikpapan yang cukup strategis ini menjadi salah satu pusat mobilitas di Provinsi Kalimantan Timur dan sebagai pintu gerbang Ibu Kota Negara (IKN) Indonesia. Peran ini mengakibatkan Kota Balikpapan mengalami peningkatan migrasi hingga menyebar ke pinggiran kota. Kawasan yang sebelumnya didominasi oleh vegetasi telah banyak mengalami perubahan menjadi aglomerasi untuk perumahan, industri, jasa dan infrastruktur transportasi untuk kebutuhan masyarakat perkotaan dan penggunaan bahan bangunan yang menyerap panas dan memiliki kapasitas albedo yang rendah (Widiawaty dkk., 2019). Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan kajian terkait kondisi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan serta keterkaitan kedua hal tersebut di kota Balikpapan

Sebagai upaya menunjukkan adanya keterbaharuan (*novelty*) antara penelitian ini dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, berikut penulis menjabarkan penelitian yang sejenis yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya antara lain:

Penelitian Dede. M, dkk (2019), judul penelitian ini adalah dinamika suhu permukaan dan kerapatan vegetasi di kota Cirebon. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis dinamika suhu permukaan dan kerapatan vegetasi di Kota Cirebon selama periode 10 tahun. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dalam penentuan nilai suhu permukaan tanah menggunakan algoritma LST dan untuk menentukan nilai indeks vegetasi menggunakan algoritma NDVI. Hasil dari

penelitian ini berupa analisis perubahan suhu permukaan dan analisis perubahan kerapatan vegetasi di kota Cirebon.

Penelitian Insan & Prasetya, (2021) judul penelitian ini adalah sebaran *land surface temperature* dan indeks vegetasi di wilayah Kota Semarang pada bulan Oktober 2019. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bagaimana tingkat sebaran *Land surface Temperature* (LST) dan indeks vegetasi di kota Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma perhitungan LST dan NDVI hasil penelitian ini adalah sebaran suhu permukaan tanah dan indeks vegetasi di kota Semarang.

Dari uraian di atas persamaan penelitian yang saat ini penulis lakukan dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan citra penginderaan jauh untuk mengekstraksi nilai suhu permukaan tanah dan NDVI. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah lokasi penelitian yang penulis lakukan di Kota Balikpapan, penulis menyimpulkan bahwa penelitian yang saat ini penulis lakukan untuk tugas akhir ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, karena penelitian yang penulis lakukan pada tugas akhir ini adalah hubungan kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan tanah di Kota Balikpapan.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah kajian adalah Kota Balikpapan.
2. Data citra satelit menggunakan Landsat 8 tanggal 5 juni 2022
3. Metode yang digunakan adalah algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan algoritma suhu permukaan tanah.

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi luasan kerapatan vegetasi di Kota Balikpapan berdasarkan analisis menggunakan algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)?

2. Bagaimana kondisi luasan suhu permukaan tanah di Kota Balikpapan berdasarkan analisis suhu permukaan tanah?
3. Bagaimana hubungan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tanah di Kota Balikpapan?

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan kondisi luasan kerapatan vegetasi di Kota Balikpapan berdasarkan analisis menggunakan algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI).
2. Menjelaskan kondisi luasan suhu permukaan tanah di Kota Balikpapan berdasarkan analisis suhu permukaan tanah.
3. Menjelaskan hubungan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tanah di Kota Balikpapan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. B., Sukuryadi, Adiansyah, J. S., & Johari, I. I. (2022). ANALISIS POLA SPASIAL FENOMENA URBAN HEAT ISLAND (UHI) BERDASARKAN FAKTOR EMISIVITAS LAHAN DAN KERAPATAN VEGETASI DI KOTA MATARAM. *Geography*, 10(2), 6–7.  
<http://journal.ummat.ac.id/index.php/geography/article/view/9740>
- Aisyah, A., Rizky, F. K., Laksamana, B., & Al Fajar, M. D. (2022). Diseminasi Hukum Penanganan Perubahan Iklim Dan Pemanasan Global Ditinjau Berdasarkan Perspektif Hukum Lingkungan Internasional Di Kelurahan Padang Bulan Selayang I Kecamatan Medan Selayang. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 1401–1411.  
<https://doi.org/10.31004/cdj.v3i3.7736>
- ArcGIS. (2016). *Sistem Informasi Spasial dan Pemetaan Hutan*.  
<https://bentangalam-hutantropis.fkt.ugm.ac.id/2016/10/10/arc-gis/>
- Balikpapan, P. K. (2021). *Rancangan Akhir Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD)*. 1–23.
- Darlina, S. P., Sasmito, B., & Yuwono, B. D. (2018). Analisis Fenomena Urban Heat Island Serta Mitigasinya (Studi Kasus : Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(3), 77–87.
- 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>
- Fahwari, N., Yanuarsyah, I., & Hudjimartsu, S. A. (2019). Hubungan Suhu Permukaan Tanah Dengan Zona Rawan Longsor Menggunakan Land Surface Temperature. *Semnati*, 366–371.
- Farid M, F. (2015). *Pengindraan Jauh (Remote Sensing)*.
- Fawzi, N. I., & Husna, V. N. (2021). Landsat 8 “Sebuah Teori dan Teknik Pemrosesan Tingkat Dasar.” In *El -Markazi* (Vol. 1, Nomor April).  
<https://www.researchgate.net/publication/350819219>
- Indrawati, D. M., Suharyadi, S., & Widayani, P. (2020). Analisis Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan dan Keterkaitannya Dengan Fenomena UHI. *Media Komunikasi Geografi*, 21(1), 100–101.  
<https://doi.org/10.23887/mkg.v21i1.24429>
- Insan, A. F. N., & Prasetya, F. V. A. S. (2021). Sebaran Land Surface Temperature Dan Indeks Vegetasi Di Wilayah Kota Semarang Pada Bulan Oktober 2019. *Buletin Poltanesa*, 22(1), 45–52.  
<https://doi.org/10.51967/tanesa.v22i1.471>
- Martínez-Zarzoso, I., & Maruotti, A. (2011). The impact of urbanization on CO2 emissions: Evidence from developing countries. *Ecological Economics*, 70(7), 1344–1353. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.02.009>

- Nofrizal, A. Y. (2018). Identifikasi Urban Heat Island di Kota Solok menggunakan Algoritma Landsat-8 OLI Landsurface Temperature. *Media Komunikasi Geografi*, 19(1), 31. <https://doi.org/10.23887/mkg.v19i1.13755>
- Putra, A. K., Sukmono, A., & Sasmito, B. (2018). Analisis Hubungan Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan Terkait Fenomena Urban Heat Island Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus: Kota Surakarta). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(3), 22–31.
- Rizki, M., & Kurniadin, N. (2022). Pemanfaatan Google Earth Engine dan Citra Satelit Aqua/Terra Modis untuk Pemetaan Suhu Permukaan Tanah Rata-Rata di Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2015-2020. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, And Sciences (JGETS)*, 01(01), 11–18.
- Utomo, A. wahyu, Suprayogi, A., & Sasmito, B. (2017). Jurnal Geodesi Undip. *Jurnal Geodesi Undip. ANALISIS HUBUNGAN VARIASI LAND SURFACE TEMPERATURE DENGAN KELAS TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT LANDSAT (Studi Kasus : Kabupaten Pati)*, 6(April).
- Widiawaty, M. A., Dede, M., & Ismail, A. (2019). Analisis Tipologi Urban Sprawl Di Kota Bandung Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Seminar Nasional Geomatika*, 3(February 2019), 547. <https://doi.org/10.24895/sng.2018.3-0.1007>