

Distribusi Urban Heat Island di DKI Jakarta Tahun 2023

ISTIN RIZQI ALFIANNANDA

Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: istin.rizqi@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Urban Heat Island (UHI) pertama kali diteliti oleh Howard pada 1818 yang didefinisikan sebagai pulau panas perkotaan sebagai dampak panjang dari urbanisasi sehingga menyebabkan perbedaan suhu pada pusat kota dengan daerah sekitarnya yang diakibatkan oleh beberapa faktor, seperti perbedaan tutupan lahan atau permukaan lahan, struktur dan material bahan bangunan yang lebih menyerap dan memerangkap panas, hingga aktivitas antropogenik. DKI Jakarta sebagai Ibu kota sekaligus kota metropolitan di Indonesia memiliki populasi penduduk yang semakin meningkat sehingga DKI Jakarta terbebani dengan berbagai aktivitas manusia terpusat di DKI Jakarta yang berdampak panjang pada kenaikan Suhu Permukaan Tanah hingga menyebabkan UHI. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dan Land Surface Temperature (LST) di DKI Jakarta selama 2014, 2019, dan 2023 mengalami fluktuasi rentang nilai dan luas areanya, namun perkembangan NDVI akan cenderung berbanding terbalik dengan LST dan UHI. Korelasi antara Kepadatan Penduduk terhadap UHI dikerjakan untuk menguji tingkat kesesuaian faktor pembentuk UHI menurut Howard di DKI Jakarta. Terdapat keterkaitan dan pengaruh yang lemah antara Kepadatan Penduduk terhadap perkembangan UHI sehingga kepadatan penduduk sudah tidak lagi relevan untuk menentukan kondisi UHI di DKI Jakarta.

Kata kunci: Urban Heat Island, Normalized Difference Vegetation Index, Land Surface Temperature, Penginderaan Jauh, Citra Landsat 8, Kepadatan Penduduk.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan perkotaan akan sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, baik karena urbanisasi, maupun karena populasi penduduk itu sendiri (Larasati, 2022). Populasi penduduk yang terus meningkat akan sejalan dengan perkembangan pembangunan kota yang dapat menyebabkan permasalahan lingkungan di perkotaan, dalam hal ini adalah Urban Heat Island (UHI) (Raya, 2020). Hal ini selaras dengan Howard sebagai peneliti pertama UHI pada 1818 (Hassan, 2021) yang menjelaskan UHI sebagai fenomena geografis akibat dari urbanisasi yang meningkatkan jumlah penduduk.

Urban Heat Island atau Pulau Bahang juga dideskripsikan sebagai permasalahan iklim perkotaan sejak tahun 1820 yang terjadi akibat dampak panjang dari penurunan lahan vegetasi karena ekspansi lahan terbangun (Syafitri, 2020) sehingga menyebabkan perbedaan suhu antara daerah pusat kota dan pinggir kota, dimana pada pusat kota suhu akan lebih tinggi dibandingkan pinggir kota (Widyasamratri, 2019). Salah satu penyebab Urban Heat Island adalah aktivitas manusia seperti industri, transportasi, alih fungsi lahan dari lahan dengan kerapatan vegetasi tinggi menjadi lahan terbangun yang tidak terarah dalam pengembangan kota selanjutnya disebut aktivitas antropogenik karena dapat menyebabkan degradasi lingkungan hingga bencana, seperti meningkatkan suhu permukaan (Ermawati, 2022). Suhu

permukaan yang tinggi akan mempengaruhi suhu udara kota sehingga mendorong pemakaian pendingin ruangan yang menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca sehingga suhu panas semakin terperangkap di bumi dan membentuk fenomena Urban Heat Island.

DKI Jakarta menjadi ibukota Indonesia selama beberapa tahun, termasuk dalam kawasan strategis nasional, serta menghadapi tantangan global terkait perubahan iklim, yakni pemanasan global sehingga memerlukan aksi yang berdampak langsung untuk meminimalisir perubahan iklim (Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, 2012). Populasi penduduk DKI Jakarta yang terus meningkat akan selaras dengan aktivitas penduduk atau antropogenik yang heterogen dan kompleks, seperti transportasi, industri, hingga sampah akan menghasilkan CO₂ (Rushayati & Hermawan, 2013) yang bersifat mengabsorpsi radiasi gelombang panjang di bumi sehingga radiasi tersebut terperangkap di *troposfer* (Rushayati & Hermawan, 2013). Populasi dan aktivitas penduduk yang tinggi di DKI Jakarta dapat menyebabkan ekspansi lahan terbangun sehingga memangkas lahan vegetasi. Perkembangan Urban Heat Island di perkotaan dapat diteliti melalui beberapa variabel, seperti Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), dan Land Surface Temperature (LST) (Insan, 2021). Dinamika distribusi Urban Heat Island (UHI) perlu dikendalikan yang dapat dimulai dengan mengidentifikasi distribusi Suhu Permukaan Tanah (LST) sebagai salah satu variabel dalam melihat fenomena Urban Heat Island.

1.2 Rumusan Permasalahan

Urbanisasi adalah proses peningkatan jumlah penduduk di suatu wilayah perkotaan, baik karena pertumbuhan penduduk wilayah itu sendiri, maupun karena proses transmigrasi penduduk dari desa ke kota (Firsa Asha Sabitha, 2022) yang memberikan dampak kuat terhadap populasi penduduk, pertumbuhan penduduk, hingga kepadatan penduduk yang cenderung memusat di wilayah perkotaan (Harahap, 2013). Wilayah perkotaan dengan ketersediaan infrastruktur yang lebih lengkap akan meningkatkan populasi dan pertumbuhan penduduk. Selanjutnya, akan menyebabkan kepadatan penduduk meningkat hanya terkonsentrasi di perkotaan sehingga perkembangan kepadatan bangunan juga akan lebih terpusat di perkotaan untuk mewujudkan kebutuhan penduduk (Firsa Asha Sabitha, 2022) dan berkontribusi besar dalam perubahan suhu permukaan tanah (Widyasamratri, 2019).

Menurut BPS Indonesia tahun 2010, kepadatan penduduk Kota Jakarta mencapai 14.494 jiwa/km² yang selaras dengan data peningkatan suhu oleh BMKG yang terus meningkat setiap tahunnya. Selain itu, Kota Jakarta memiliki lahan vegetasi yang hanya sebesar 18,22%, dimana angka ini lebih kecil bila dibandingkan dengan Kota Bandung yang memiliki lahan vegetasi sebesar 20,53% dari total luas wilayah dengan luas lahan kedap air tertinggi yang mencapai 35,48%, serta suhu rata-rata tertinggi bila dibandingkan dengan Kota Bandung dan Surabaya yang mencapai 35,21°C pada tahun 2019 (Muzaky & Jaelani, 2019). Kota Jakarta juga memiliki suhu permukaan paling tinggi bila dibandingkan dengan Kuala Lumpur, Bangkok, Singapura, yakni mencapai 41°C dengan peningkatan yang sangat signifikan selama rentan waktu 19 tahun (Idris, 2020).

Salah satu dampak panjang negatif Urban Heat Island adalah polusi udara. Hal ini dikarenakan Urban Heat Island akan berbanding lurus dengan polusi udara yang dipengaruhi oleh kondisi meteorologi, penggunaan dan penutupan lahan perkotaan (Wang et al., 2021), hingga geometri perkotaan (Syafitri, 2020). Geometri perkotaan yang merujuk pada dimensi dan jarak antar bangunan di perkotaan akan mempengaruhi sirkulasi dan arah angin hingga daya serap permukaan terhadap energi sehingga perkotaan dengan aktivitas yang menghasilkan energi kotor, seperti sampah, industri, hingga transportasi terperangkap di perkotaan karena intensitas bangunan yang padat (Syafitri, 2020). Urban Heat Island dan polusi udara memiliki korelasi

negatif terhadap ozon, namun memiliki korelasi positif terhadap CO, SO₂, PM, dan NO₂ sebagai partikel pembentuk polusi udara sehingga Urban Heat Island selain dapat memperparah polusi udara, juga akan merusak ozon sebagai lapisan pelindung bumi dari radiasi matahari (Wang et al., 2021).

Meskipun pemerintah DKI Jakarta telah mencanangkan agenda untuk meminimalisir dampak perubahan iklim, namun belum didefinisikan secara lebih jelas faktor apa saja yang menyebabkan perubahan iklim terjadi di DKI Jakarta sehingga belum tersedia data terkait perkembangan LST dan UHI di DKI Jakarta. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan ketersediaan informasi secara lebih detail dan runtut mengenai perkembangan UHI di DKI Jakarta pada tahun 2023 untuk menjadi salah satu informasi dalam merumuskan solusi penanganan perubahan iklim agar tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini akan menjawab pertanyaan **Bagaimana Sebaran Spasial UHI di DKI Jakarta pada Tahun 2023?**

1.3 Tujuan dan Sasaran

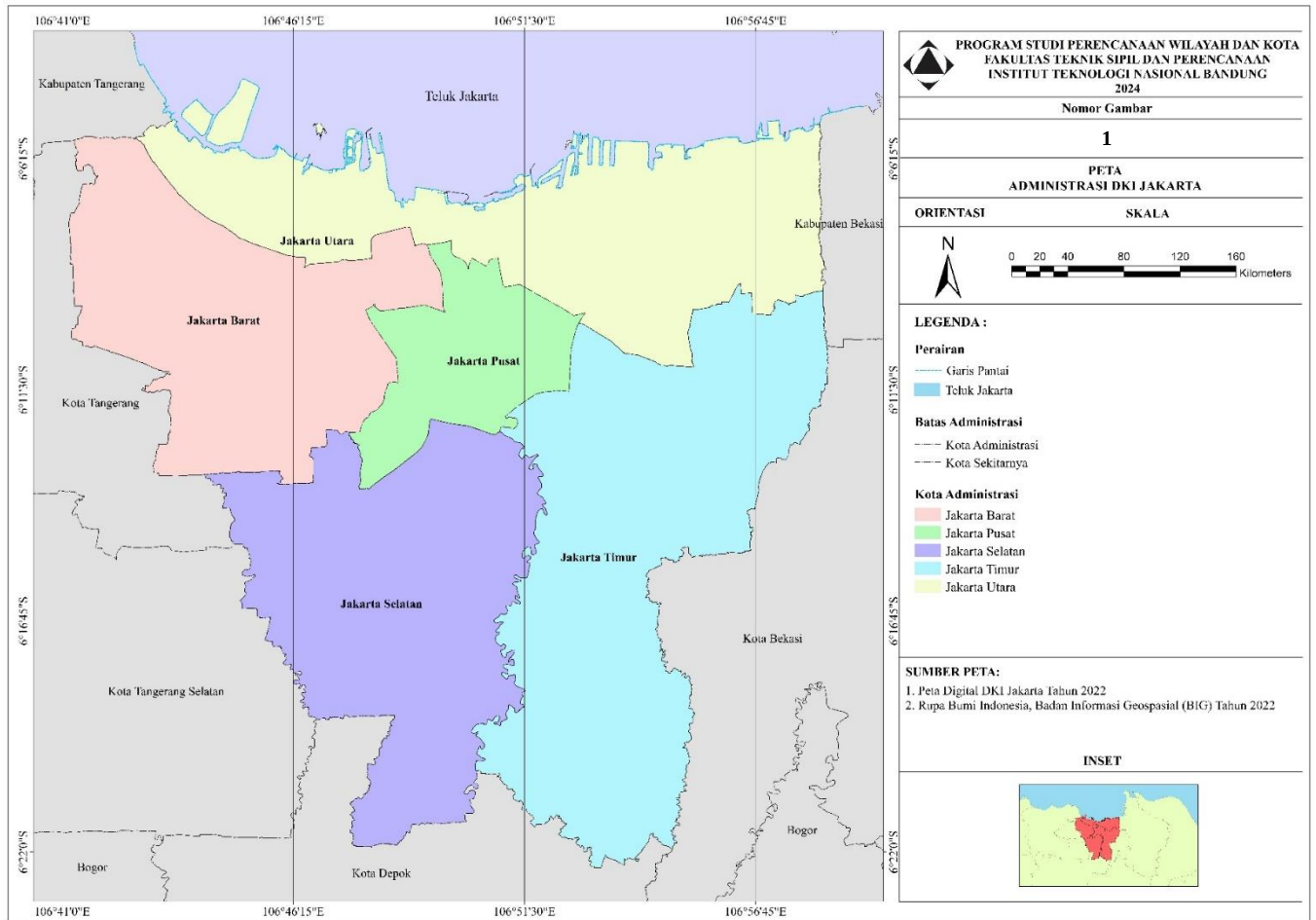
Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran spasial *Urban Heat Island* di DKI Jakarta berdasarkan *Normalized Difference Vegetation Index*, dan *Land Surface Temperature* pada tahun 2023. Adapun sasaran untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Menentukan nilai Urban Heat Island di DKI Jakarta
2. Memetakan distribusi spasial Urban Heat Island di DKI Jakarta

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup wilayah yang menjadi wilayah studi pada penelitian ini adalah DKI Jakarta yang terdiri dari lima kota administrasi dan satu kabupaten administrasi. Kota administrasi di DKI Jakarta terdiri dari Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, Jakarta Pusat, dan Jakarta Barat. Sementara Kepulauan Seribu merupakan kabupaten administrasi di DKI Jakarta. Ruang lingkup wilayah pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1. Sedangkan ruang lingkup substansi yang menjadi batasan materi yang dibahas pada penelitian ini, yaitu:

- 1) Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)
Normalized Difference Vegetation Index yang selanjutnya disebut NDVI merupakan Indeks kerapatan vegetasi yang merepresentasikan nilai kesehatan, kehijauan dan kerapatan vegetasi di suatu area (Muzaky & Jaelani, 2019). NDVI akan memiliki rentang nilai -1 sampai dengan 1 (Pratiwi & Jaelani, 2021).
- 2) Land Surface Temperature (LST)
Land Surface Temperature yang selanjutnya disebut LST atau Suhu Permukaan Tanah, yakni parameter yang menentukan neraca energi di permukaan bumi dan klimatologis utama (Nugroho, 2016) sehingga nilai LST suatu kota akan berbeda dengan kota lainnya.
- 3) Urban Heat Island (UHI)
Merujuk definisi dan konsep Urban Heat Island, yang selanjutnya disebut sebagai UHI, merupakan fenomena geografis yang terbentuk dan perkembangannya dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya (Syafitri, 2020). UHI dapat diidentifikasi dengan menganalisis NDVI dan LST sebagai salah satu variabel pembentuk UHI (Idris, 2020)



Gambar 1. Peta Administrasi DKI Jakarta

2. METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif dengan paradigma positivistik yang harus memiliki ketersediaan teori sebagai dasar informasi dan acuan penjelasan masalah bagi peneliti (Raco, 2018). Selain itu, dimaksud metode penelitian kuantitatif (Sugioyono, 2009) karena pada penelitian ini pengolahan data dilakukan melalui pengolahan angka atau numerik dengan penyelesaian persamaan *UHI*. Metode deskriptif digunakan karena penelitian ini menghasilkan gambaran detail dari sebaran *UHI*, menghasilkan data baru terkait perkembangan *UHI* atau memperbarui data terakhir dari penelitian terkait sebelumnya, dan pengelompokan atau pengklasifikasian data.

Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif, yakni Citra Landsat 8 yang merupakan gambar hasil pemotretan objek di permukaan bumi. Pengolahan data dilakukan secara kuantitatif melalui ArcGIS dengan memanfaatkan *Raster Calculator*. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah Citra Landsat 8 dan Data Vektor Administrasi DKI Jakarta. Citra Landsat 8 diperoleh secara sekunder melalui website USGS (earthexplorer.usgs.gov) dengan akuisisi pemilihan tahun berdasarkan tutupan awan paling kecil yang tersedia di USGS tersebut.

Pengolahan Citra Landsat sangat bergantung pada tutupan awan sehingga penentuan pengambilan tahun Citra Landsat 8 menggunakan tahun yang tersedia di USGS dengan ketentuan jumlah tutupan awan paling sedikit pada sampel tahun yang telah ditentukan.

2.2 Metode Analisis Urban Heat Island

Citra Landsat 8 perlu dilakukan koreksi radiometrik untuk menghilangkan pengaruh atmosfer akibat tutupan awan saat satelit memotret objek di permukaan bumi sehingga hasil pemotretan citra oleh satelit sesuai dengan letaknya di permukaan bumi (Insan, 2021). Koreksi radiometrik dilakukan dengan mengkonversi nilai Digital Number menjadi Radian Spektral dengan persamaan berikut

1) Top of Atmosfer (TOA)

Konversi nilai Digital Number (DN) ke Radian Spektral

$$L_{\alpha} = ML \times Q_{cal} + AL \quad (1)$$

L_{α} = Radian Spektral
 ML = Radian Multi Band X (dilihat melalui metadata)
 Q_{cal} = Quantized & calibrated / nilai DN Band X
 (dilihat melalui metadata)
 AL = Radian ADD Band X (dilihat melalui metadata)

2) Brightness Temperature

Brightness Temperature merupakan proses penghitungan cahaya yang dikonversikan dari radiasi gelombang mikro dari permukaan atmosfer bumi (Andani et al., 2018)

$$BT = \left(\frac{K2}{\ln \left(\frac{K1}{L_{\alpha}} + 1 \right)} \right) - 273,15 \quad (2)$$

BT = *Brightness Temperature* (Kelvin)
 $K1$ = Konstanta Kalibrasi Radian Spektral (dilihat melalui metadata)
 $K2$ = Konstanta Kalibrasi Absolute Temperatur (Kelvin)
 L_{α} = Radian Spektral

3) NDVI

Persamaan yang perlu dihitung pada tahapan ini adalah berikut:

$$NDVI = \frac{\text{float (Band 5 - Band 4)}}{\text{float (Band 5 + Band 4)}} \quad (3)$$

4) Proportion Vegetation (PV)

PV digunakan untuk menunjukkan lokasi ketersediaan vegetasi sebagai salah satu aspek yang dibutuhkan dalam menentukan tipe permukaan yang mampu menyerap atau memantulkan kembali radiasi sehingga akan berpengaruh pada besarnya suhu permukaan

$$PV = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right) \quad (4)$$

5) Emmisivity (E)

Nilai *Emmisivity* didapatkan dengan melakukan perhitungan melalui persamaan:

$$E = (0,004 \times PV) + 0,986 \quad (5)$$

6) Land Surface Temperature (LST)

Nilai Land Surface Temperature (LST) dihasilkan dengan menggunakan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$LST = \frac{BT}{\left\{ 1 + \left[\left(W \times \frac{BT}{P} \right) \times \ln(e) \right] \right\}} \quad (6)$$

LST = Land Surface Temperature

BT = Brightness Temperature

W = Panjang Gelombang Radian (Digitan Number Band)

E = Emmisivity

7) Urban Heat Island (UHI)

Analisis Urban Heat Island dikerjakan melalui persamaan dengan hasil pengolahan Suhu Permukaan Tanah (LST) sebagai input data. Melalui persamaan yang dilakukan dengan memanfaatkan Raster Calculator sehingga dapat dihasilkan Peta Distribusi Urban Heat Island di DKI Jakarta. Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan Peta Distribusi Urban Heat Island sebagai berikut

$$UHI = LST - (LST_{mean} + 0,5 \times LST_{stdev}) \quad (1)$$

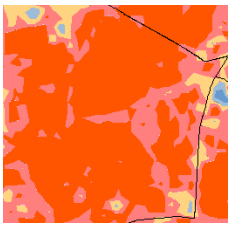
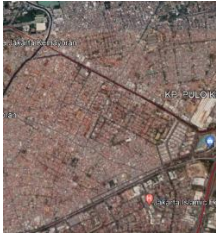
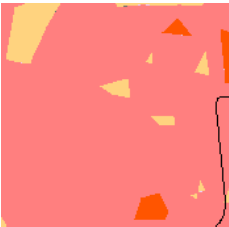
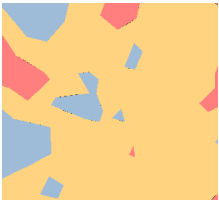
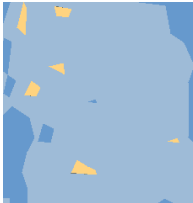
Persamaan ini merupakan bentuk baru untuk memodifikasi bentuk persamaan yang lama sehingga dapat diketahui ambang batas Urban Heat Island yang terjadi (Fawzi, 2017). Hasil dari persamaan tersebut akan menghasilkan angka pada rentang <0 sampai dengan >0.

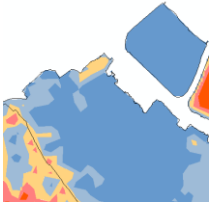
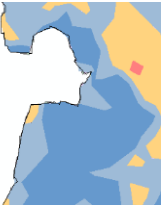
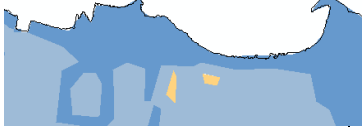
3. PEMBAHASAN

3.1 Urban Heat Island DKI Jakarta

Berdasarkan interpretasi citra dari hasil pengolahan UHI yang telah dilakukan, karakteristik UHI di seluruh kota administrasi di DKI Jakarta memiliki kesamaan karakteristik berdasarkan jenis tutupan lahan yang ada. Distribusi UHI yang divisualisasikan dengan warna biru tua untuk suhu Paling rendah hingga warna merah tua untuk suhu Paling tinggi. Secara garis besar, area dengan karakteristik penggunaan lahan permukiman dengan intensitas bangunan sangat padat dan minim vegetasi akan diinterpretasikan dengan warna merah tua yang menunjukkan suhu UHI semakin tinggi. Berbanding dengan hal tersebut, penggunaan lahan dengan intensitas bangunan yang semakin berkurang dan diimbangi vegetasi akan divisualisasikan dengan warna biru tua yang menunjukkan suhu UHI semakin rendah. Interpretasi citra berdasarkan hasil pengolahan UHI di DKI Jakarta secara lebih detail dapat dilihat pada Tabel 1.

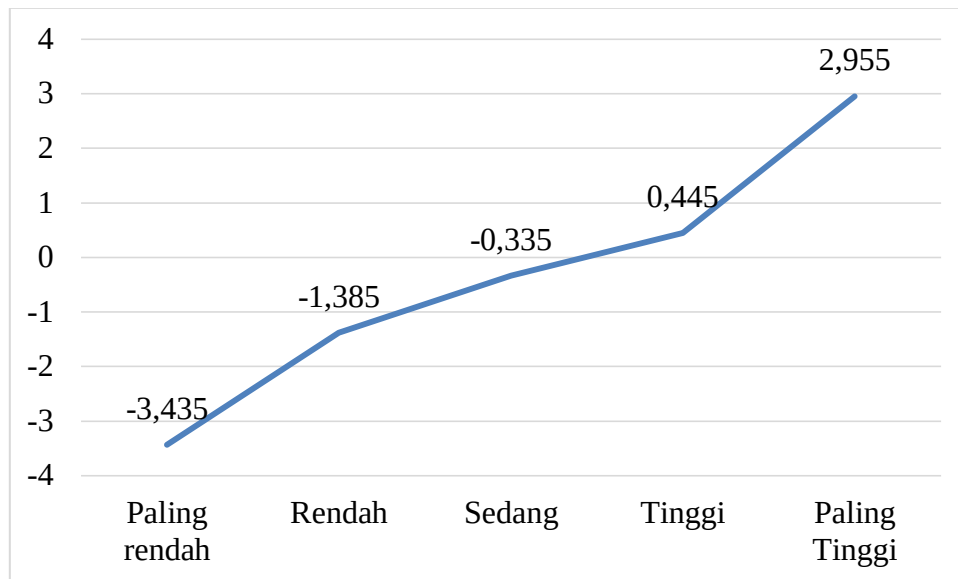
Tabel 1. Interpretasi Citra dan Urban Heat Island di DKI Jakarta

KELAS UHI	KAWASAN UHI	INTERPRETASI CITRA	PENGUNAAN LAHAN
Tertinggi			Permukiman, Jakarta Pusat
Tinggi			Permukiman, Jakarta Pusat
Sedang			Permukiman dan Vegetasi, Jakarta Selatan
Rendah			Permukiman terencana, PIK, Jakarta Utara

KELAS UHI	KAWASAN UHI	INTERPRETASI CITRA	PENGUNAAN LAHAN
Paling rendah			Teluk Jakarta, Pesisir Jakarta utara
			Pertanian dan tutupan awan, Jakarta Barat
			Hutan Mangrove, Pesisir Jakarta Utara

3.1.3 UHI DKI Jakarta Tahun 2023

Urban Heat Island, yang selanjutnya disebut UHI, di DKI Jakarta memiliki rentang suhu antara -4,84 sampai dengan 5,09°C dengan luas area yang tercakupi UHI berada pada luas 16,88 – 272,52 km². Dengan demikian, pada tahun 2019, DKI Jakarta memiliki suhu UHI dengan rata-rata mencapai antara -3,435 sampai dengan 2,955°C. Suhu rata-rata UHI di DKI Jakarta ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1 Suhu Rata-rata UHI di DKI Jakarta Tahun 2019

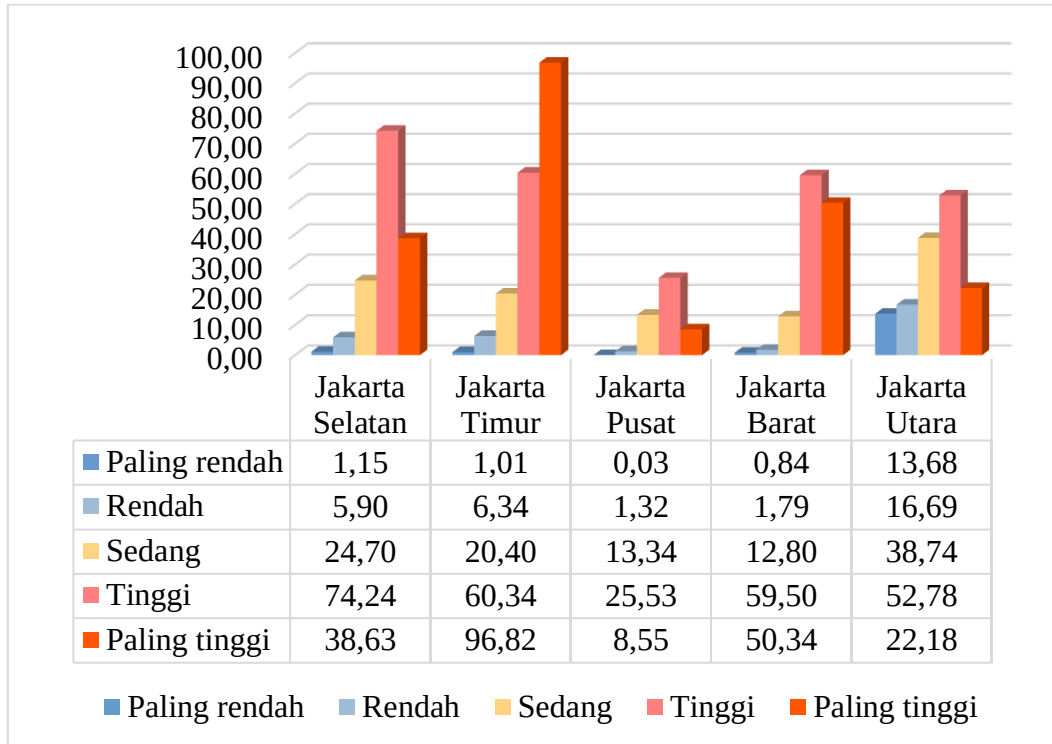
DKI Jakarta pada tahun 2023 memiliki UHI dengan rentang suhu antara -4,84 sampai dengan 5,09°C yang memiliki luas area terbesar pada kelas Tinggi yang mencapai 272,52 km² dengan rentang suhu 0,08 – 0,81°C. Sementara kelas UHI dengan luas area terkecil adalah kelas Paling rendah yang memiliki luas 16,88 km² dengan suhu antara -4,84 - -2,03°C. UHI DKI Jakarta tahun 2023 dapat dilihat secara lebih detail pada Tabel 2.

Tabel 2. UHI DKI Jakarta Tahun 2023

KELAS UHI	UHI (°C)	LUAS UHI (km ²)
Paling rendah	-4,84 - -2,03	16,88
Rendah	-2,02 - -0,75	32,22
Sedang	-0,74 - 0,07	110,16
Tinggi	0,08 - 0,81	272,52
Paling tinggi	0,82 - 5,09	216,58

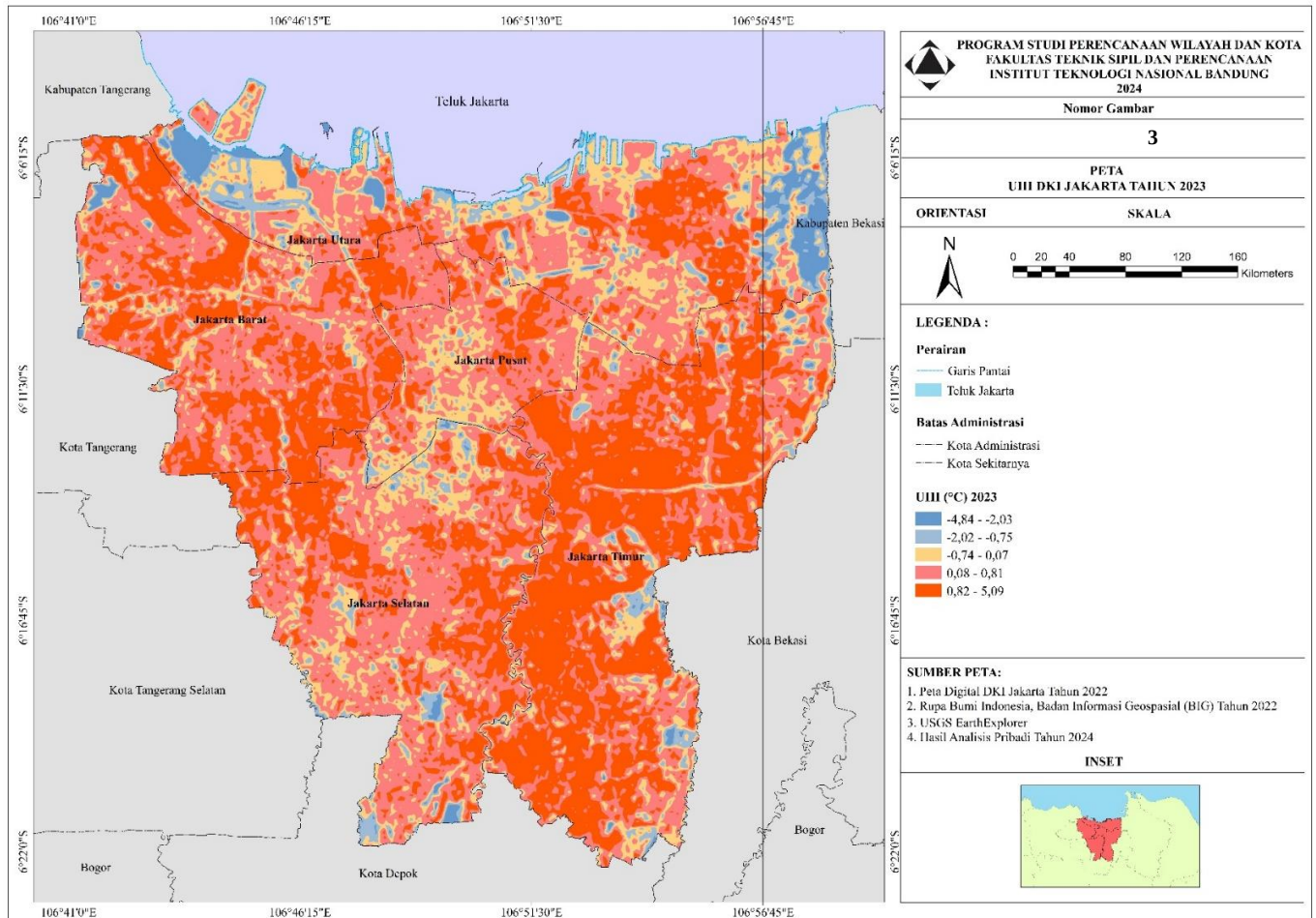
Luas area terbesar UHI di DKI Jakarta secara berurutan terdiri dari kelas Tinggi yang mencapai 272,52 km², kelas Paling tinggi seluas 216,58 km², kelas Sedang sebesar 110,16 km², kelas Rendah sebesar 32,22 km², dan yang terakhir adalah kelas Paling rendah dengan luas 16,88 km². UHI kelas Tinggi yang secara keseluruhan mendominasi di DKI Jakarta pada tahun 2023 memiliki distribusi area terbesar di Jakarta Selatan yang mencapai 74,24 km². Sementara UHI pada kelas Paling tinggi yang berada di urutan kedua dengan luas area terbesar memiliki distribusi terluas di Jakarta Timur yang mencapai 96,82 km².

Sedangkan UHI dengan kelas Paling rendah memiliki luas area dengan rentang antara 1,15 sampai dengan 13,68 km². Kota administrasi dengan luas area terbesar pada UHI kelas Paling rendah adalah Kota Jakarta Utara seluas 13,68 km². Sedangkan luas area paling kecil pada UHI kelas Paling rendah terdapat pada Kota Jakarta Pusat yang hanya mencapai 0,03 km². Distribusi UHI berdasarkan kota administrasi dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Distribusi UHI berdasarkan Kota Administrasi di DKI Jakarta Tahun 2023

Pola sebaran spasial UHI pada tahun 2023 di DKI Jakarta menunjukkan distribusi yang bervariasi. Hal ini dapat dilihat pada distribusi UHI kelas paling tinggi di tahun 2023, yang diinterpretasikan dengan warna merah, yang tersebar hampir di seluruh wilayah di DKI Jakarta. Meskipun suhu UHI paling tinggi dengan visualisasi warna merah cenderung kompak di wilayah pinggir DKI Jakarta. UHI dengan suhu yang akan semakin rendah cenderung terdapat pada area dengan tutupan permukaan yang diimbangi dengan vegetasi atau badan air, salah satunya adalah UHI dengan kelas Rendah hingga Paling rendah yang divisualisasikan dengan warna biru muda hingga biru tua terlihat berada di pesisir Jakarta Utara dengan tutupan permukaan berupa tambak dan Hutan Mangrove. Selain itu, pola distribusi UHI juga cenderung dipengaruhi dengan faktor lain, seperti arah angin dan cuaca yang meskipun tidak menjadi substansi dalam penelitian ini, namun telah disebutkan dalam beberapa penelitian terdahulu. Distribusi UHI di DKI Jakarta pada tahun 2023 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Distribusi UHI DKI Jakarta Tahun 2023

4. KESIMPULAN

Suhu UHI yang cenderung meningkat secara signifikan pada kelas Tinggi hingga Paling Tinggi menunjukkan bahwa kondisi DKI Jakarta memiliki suhu yang semakin panas. Distribusi UHI di DKI Jakarta pada tahun 2023 bila diselaraskan dengan interpretasi citra menunjukkan bahwa UHI dengan suhu dan kelas Tinggi hingga Paling tinggi tersebar hampir di seluruh kota administrasi di DKI Jakarta. Visualisasi Peta UHI Tahun 2023 menunjukkan bahwa UHI kelas Tinggi yang diinterpretasikan dengan warna merah muda terlihat solid di tengah kota, kemudian mengalami peningkatan pada kelas Paling tinggi yang divisualisasikan dengan warna merah tua semakin mendekati pinggiran kota DKI Jakarta. Secara tidak langsung, dapat diasumsikan bahwa UHI di DKI Jakarta pada tahun 2023, tidak hanya disebabkan dan dipengaruhi oleh faktor ruang fisik perkotaan seperti tutupan lahan, melainkan juga dapat dipengaruhi oleh faktor keruangan lainnya seperti geometri perkotaan, kepadatan dan tinggi bangunan, arah angin perkotaan, hingga aktivitas penduduk di perkotaan. Meskipun faktor-faktor tersebut tidak dibahas secara mendalam pada penelitian ini, namun telah banyak penelitian-penelitian sebelumnya yang telah membuktikan faktor tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan publikasi ini ditujukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarja Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Bandung. Penulis sepenuhnya menyadari bahwa penyusunan penelitian ini tidak akan bisa diselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari pihak lain. Oleh karena itu, penulis mengucapkan Terima Kasih kepada Dr. Widya Suryadini, S.T., M.T. selaku Kaprodi Perencanaan Wilayah dan Kota, sekaligus dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Andani, N. D., Sasmito, B., & Hani'ah. (2018). Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Fenomena Urban Heat Island dan Keterkaitannya dengan Tingkat Kenyamanan Termal (Temperature Humidity Index) di Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(3), 53–65.
- Ermawati, M. (2022). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Urban Heat*. 2(1), 1–11.
- Fawzi, N. I. (2017). Mengukur Urban Heat Island di Kota Yogyakarta Menggunakan Penginderaan Jauh. *Majalah Ilmiah Globe*, 19(2), 195.
<https://doi.org/10.24895/mig.2017.19-2.603>
- Firsa Asha Sabitha. (2022). Analisis Pengaruh Tingkat Urbanisasi Terhadap Ketersediaan Lahan Lahan Permukiman Perumahan Di Kota Surabaya. *Jurnal Lemhannas RI*, 10(1), 19–26.
<https://doi.org/10.55960/jlri.v10i1.268>
- Harahap, F. R. (2013). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota Di Indonesia. *Society*, 1(1), 35–45. <https://doi.org/10.33019/society.v1i1.40>
- Hassan, T. (2021). Surface urban heat islands dynamics in response to lulc and vegetation across south asia (2000–2019). *Remote Sensing*, 13(16), 1–24.
<https://doi.org/10.3390/rs13163177>
- Idris, S. (2020). *Monitoring Perubahan Suhu Ibu Kota Negara Tahun 1993-2019 Menggunakan Citra Satelit Landsat*. 20(April), 94–97.
- Insan, A. F. N. (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>
- Larasati, A. P. (2022). Pengaruh Perkembangan Perkotaan Terhadap Fenomena Pulau Panas (Urban Heat Island). *Jurnal Kajian Ruang*, 2(1), 35.
<https://doi.org/10.30659/jkr.v2i1.20469>
- Muzaky, H., & Jaelani, L. M. (2019). Analisis Pengaruh Tutupan Lahan terhadap Distribusi Suhu Permukaan: Kajian Urban Heat Island di Jakarta, Bandung dan Surabaya. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 1(2), 45–51.
<http://jurnal.mapin.or.id/index.php/jpji/article/view/14>
- Nugroho, A. (2016). Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Ngaglik Tahun 2006 dan 2016 Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh. *Revista Brasileira de Ergonomia*, 9(August), 10.
<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. (2012). *RTRW DKI Jakarta Tahun 2030*. 1, 2030.
- Pratiwi, A. Y., & Jaelani, L. M. (2021). Analisis Perubahan Distribusi Urban Heat Island (UHI) di Kota Surabaya Menggunakan Citra Satelit Landsat Multitemporal. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2).

- <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.53982>
- Raco, J. R. (2018). *Metode penelitian kualitatif: Jenis, Karakteristik dan Keunggulannya*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/mfzuj>
- Raya, A. B. (2020). Spatial Patterns of Land Surface Temperature in Jakarta and Its Surrounding Areas. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 448(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/448/1/012086>
- Rushayati, S. B., & Hermawan, R. (2013). Characteristics of Urban Heat Island Condition in DKI Jakarta. *Forum Geografi*, 27(2), 111. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v27i2.2370>
- Syafitri, R. A. W. D. (2020). *Konsep Adaptasi Fenomena UHI berdasarkan Urban Configuration Kawasan Surabaya Timur*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wang, Y., Guo, Z., & Han, J. (2021). The Relationship between Urban Heat Island and Air Pollutants and them with Influencing Factors in the Yangtze River Delta, China. *Ecological Indicators*, 129, 107976. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107976>
- Widyasamratri, H. (2019). Study of urban temperature profiles on the various land cover in the Jakarta Metropolitan Area, Indonesia. *Indonesian Journal of Geography*, 51(3), 357–363. <https://doi.org/10.22146/ijg.45934>
- Yuliara, I. M. (1989). Regresi Linier Sederhana. *British Journal of Anaesthesia*, 62(4), 429–433. <https://doi.org/10.1093/bja/62.4.429>