

## Dinamika *Urban Heat Island* di Kawasan Perkotaan Yogyakarta

Septiana Fathurrohmah<sup>1</sup>, Ayu Candra Kurniati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta(9 pt)

Korespondensi : septiana@itny.ac.id

### ABSTRAK

Wilayah Kota Yogyakarta mengalami tekanan ruang yang tinggi sehingga memicu terbentuknya aglomerasi perkotaan yang dikenal dengan Kawasan Perkotaan Yogyakarta. Dominasi lahan terbangun sebagai ciri utama perkotaan terus mengalami perluasan pada wilayah kabupaten yang berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta. Peningkatan area terbangun yang diikuti oleh ketidakseimbangan lingkungan dapat memicu berbagai masalah sosial dan lingkungan perkotaan. Salah satu permasalahan tersebut adalah pada aspek kenyamanan termal berupa pemanasan perkotaan yang dapat dikaitkan dengan fenomena *Urban Heat Island*. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan gambaran dinamika fenomena *Urban Heat Island* di Kawasan perkotaan Yogyakarta melalui analisis SIG terhadap data citra Satelit Landsat-8 Tahun 2015 dan 2020. Hasil analisis yang telah dilakukan mengindikasikan bahwa telah terjadi fenomena *Urban Heat Island* di Kawasan Perkotaan Yogyakarta dan mengalami peningkatan pada kurun waktu amatan, baik nilainya maupun luasannya. Secara spasial, angka *Urban Heat Island* yang relatif lebih tinggi terdapat di pusat kota dan melebar ke arah sisi timur laut perkotaan. Area-area tersebut dapat dijadikan sebagai rujukan prioritas pengelolaan untuk mewujudkan kenyamanan termal lingkungan perkotaan.

Kata kunci: *Urban Heat Island*, Kawasan Perkotaan Yogyakarta, lingkungan perkotaan

### ABSTRACT

*Yogyakarta City intensively has experienced a spatial pressure which triggered urban agglomerations known as the Yogyakarta Urbanized Area. Built up area domination as the main feature of urban area continuously expanded to the districts which directly adjacent to the City of Yogyakarta. The increasing of built up area followed by environmental imbalances can trigger various social dan urban environmental problems. One of these problems is about thermal amenities which can be associated with the Urban Heat Island phenomenon. This study aims to obtain an overview of the dynamics of Urban Heat Island phenomenon in Yogyakarta Urbanized Area through GIS analysis of Landsat-8 satellite imagery data in 2015 and 2020. the results of analysis indicate that the Urban Heat Island phenomenon has occurred in Yogyakarta Urbanized Area. In the period of observation, Urban Heat Island has increased both in value and extent. Spatially, the relatively higher value of Urban Heat Island is located in the center of urban (Yogyakarta City area) and extends towards the northeastern side of the city. These areas can be used as reference for management priorities to realize the thermal amenities of urban environment.*

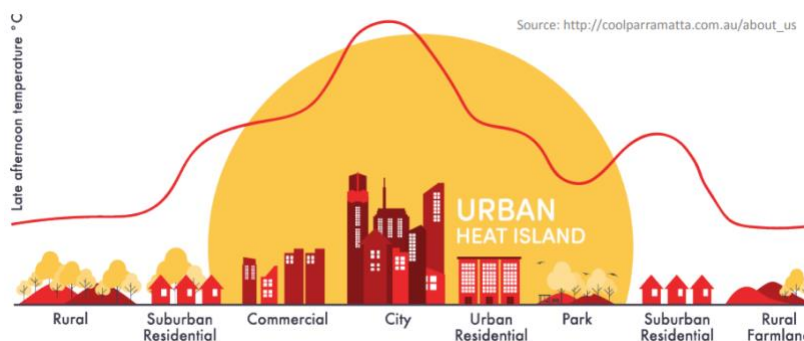
*Keyword : Urban Heat Island, Yogyakarta Urbanized Area, urban environment*

### 1. PENDAHULUAN

Wilayah Kota Yogyakarta mengalami tekanan ruang yang tinggi [1] sehingga memicu terbentuknya aglomerasi perkotaan yang dikenal dengan Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY). Ciri perkotaan terus mengalami perluasan pada wilayah kabupaten yang berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta. Kabupaten Sleman yang berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta di sisi utara mengalami pertumbuhan dan perkembangan internal maupun eksternal (perluasan) kawasan perkotaan yang sangat pesat [2]. Sementara itu, pada rentang waktu tahun 2008-2018, wilayah Kabupaten Bantul yang berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta juga mengalami urbanisasi yang pesat [3]. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian [4] yang menyatakan bahwa perkembangan KPY telah mengalami perembetan pada wilayah pinggiran.

Fenomena urbanisasi sejalan dengan peningkatan kegiatan antropogenik [5], yang memicu perubahan fisik wilayah Kota Yogyakarta dan kabupaten yang berbatasan langsung [4]. Perubahan tersebut yang paling tampak adalah dari penggunaan lahannya yang menjadi lebih dominan area terbangun dengan berbagai fasilitas dan jaringan infrastruktur. Pada rentang tahun 2003-2013, perkembangan lahan terbangun di Kota Yogyakarta memiliki laju 329 Ha/tahun dengan pusat perkembangan ke arah timur laut yaitu di sekitar Kecamatan Gondomanan dan Kecamatan Depok Kabupaten Sleman. Selanjutnya, diprediksi bahwa laju perkembangan lahan terbangun di Kota Yogyakarta pada rentang waktu 2013-2023 adalah 539 Ha/tahun, dengan pusat perkembangan ke arah barat daya yaitu sekitar Kecamatan Mantrijeron dan Kecamatan Kasihan (Kabupaten Bantul) [6].

Peningkatan area terbangun yang diikuti oleh ketidakseimbangan lingkungan dapat memicu berbagai masalah sosial dan lingkungan perkotaan. Salah satu permasalahan tersebut adalah pada aspek kenyamanan termal berupa pemanasan perkotaan [5]. Lahan hijau yang berkurang sementara permukaan lahan secara luas tertutup oleh material tidak berpori (non permeable) akan berkontribusi pada peningkatan penyimpanan panas [7]. Hal ini berkaitan dengan fenomena Urban Heat Island (UHI). Seperti diilustrasikan pada Gambar 1, UHI merupakan salah satu fenomena perubahan iklim skala mikro dengan gejala peningkatan suhu pada lapisan kanopi perkotaan ataupun gumpalan panas yang berlebihan di pusat kota [8].



Gambar 1. Ilustrasi Fenomena UHI [7]

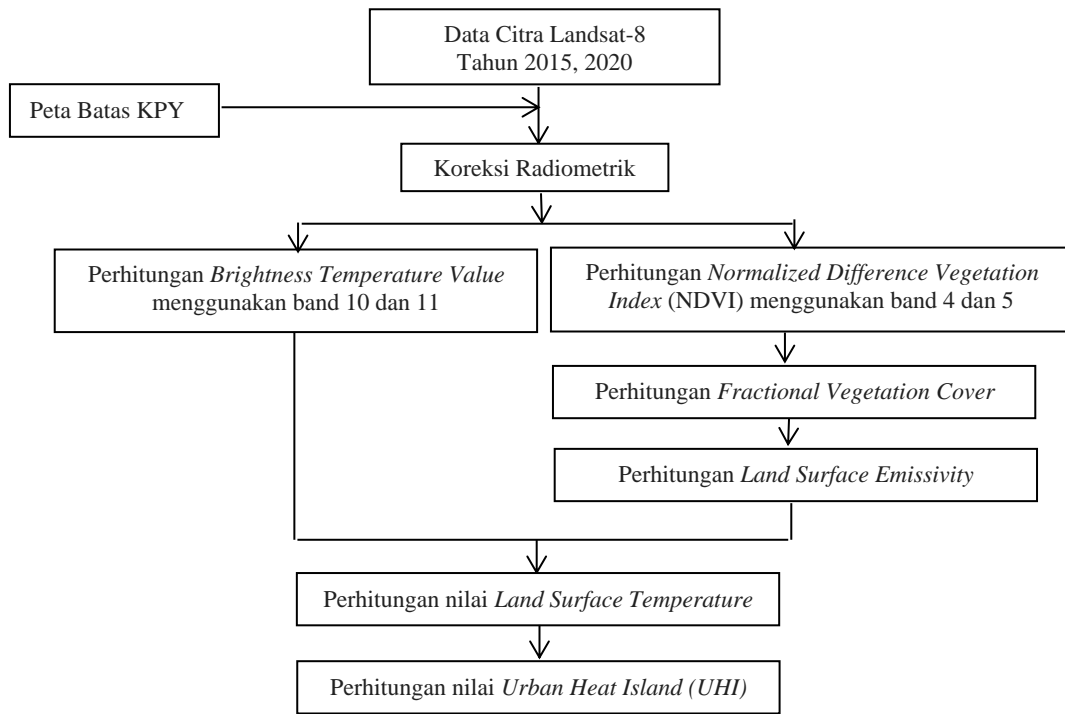
Karakteristik UHI yang terbentuk dipengaruhi oleh banyak faktor. Energi matahari merupakan energi penggerak utama. Selanjutnya, faktor-faktor lain dikategorikan menjadi faktor yang dapat dikendalikan dan faktor yang tidak dapat dikendalikan. Faktor yang tidak dapat dikendalikan meliputi musim, angin, dan awan. Sementara itu, faktor yang dapat dikendalikan meliputi vegetasi, material, struktur kota, serta panas antropogenik [9]. Faktor-faktor yang dapat dikendalikan ini merupakan aspek-aspek yang dapat dikelola dalam manajemen lingkungan perkotaan. Kajian mengenai UHI penting dilakukan karena dapat memicu ketidaknyamanan lingkungan perkotaan. Peningkatan suhu permukaan lahan akan mempengaruhi struktur dan fungsi ekologis sehingga memicu efek pada iklim, kondisi hidrologi, sifat tanah, lingkungan atmosfer, kebiasaan biologis, siklus material, metabolisme energi dan kesehatan penduduk perkotaan [10]. Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran dinamika fenomena UHI, baik dari sisi kuantitatif berupa angka perbedaan suhu permukaan dengan daerah di sekitarnya maupun dari sisi persebarannya. Diharapkan gambaran fenomena UHI ini dapat memberikan kontribusi dalam manajemen lingkungan dalam rangka mewujudkan perkotaan berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

Dinamika UHI dalam penelitian ini akan dijabarkan dalam aspek spasial maupun temporal. Data yang digunakan adalah Citra Satelit Landsat-8 Tahun 2015 dan 2020. Data citra satelit diolah menggunakan fasilitas software Sistem Informasi Geografis (SIG). Langkah kerja dari penelitian ini disajikan pada Gambar 2.

## 3. HASIL DAN ANALISIS (10 PT)

*Urban Heat Island* (UHI) merupakan fenomena yang ditunjukkan dengan suhu yang relative lebih panas di tengah kota dibandingkan dengan area di sekitarnya atau area pinggiran kota. Indikator terjadinya UHI adalah apabila terdapat perbedaan suhu yang mencapai 1.5-3.0 °C antara suatu lokasi dengan area di sekitarnya [11]. Berdasarkan hasil analisis lanjutan nilai LST, diketahui bahwa rata-rata perbedaan suhu yang terjadi di KPY adalah 1,48 °C dengan nilai maksimum 7 °C pada tahun 2015 dan 1,51 °C dengan nilai maksimum 8 °C pada tahun 2020 (Tabel 1). Angka ini mengindikasikan adanya fenomena UHI di KPY serta mengalami kenaikan nilai UHI (perbedaan suhu) dalam rentang waktu pengamatan tersebut.



Gambar 2. Alur Analisis Penelitian

Tabel 1. Dinamika Nilai Maksimum Perbedaan Suhu (UHI)

Statistik	Perbedaan Suhu Permukaan (°C)	
	2015	2020
Maksimum	7	8
Rerata	1,48	1,51

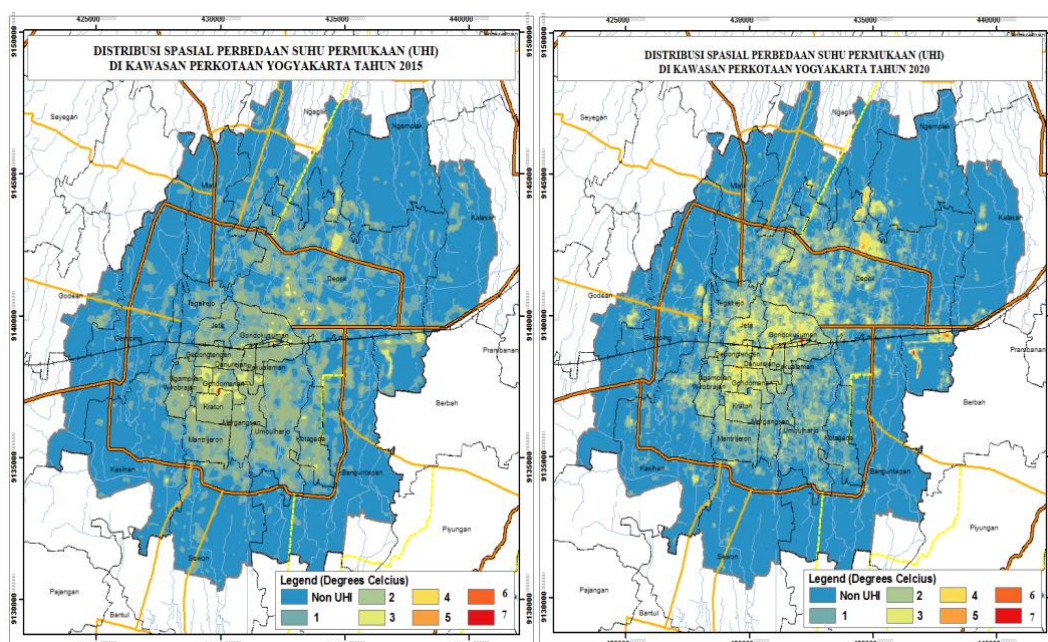
Secara lebih detail, perubahan angka perbedaan suhu disajikan pada Tabel 2. Baik pada tahun 2015 maupun 2020, luasan terbesar berturut-turut adalah area yang memiliki perbedaan suhu 1°C dan 2 °C. Namun demikian, pada perbedaan suhu tersebut mengalami penurunan persentase luas. Sebaliknya, pada angka yang lebih tinggi mengalami kenaikan persentase luas dan bahkan muncul angka perbedaan suhu 7 °C di tahun 2020. Kenaikan persentase luas yang paling tinggi adalah pada perbedaan suhu 3°C. Hal ini mengindikasikan adanya lokasi-lokasi yang mengalami pergeseran angka UHI dari 1°C dan 2 °C ke angka yang lebih tinggi.

Tabel 2. Dinamika Luas Berdasarkan Nilai LST

Perbedaan suhu dengan daerah sekitarnya (UHI) (°C)	2015		2020	
	Area (Ha)	Area (%)	Area (Ha)	Area (%)
Non UHI	13.029,91	66,37	13.334,53	67,86
1	3.886,66	19,80	3.493,02	17,78
2	2.475,55	12,61	2.052,87	10,45
3	229,95	1,17	667,98	3,40
4	6,36	0,03	84,43	0,43
5	1,92	0,01	12,04	0,06
6	0,70	0,003	3,90	0,02
7		0	1,08	0,005

Sumber : Analisis (2020)

Gambar 2 menunjukkan distribusi perbedaan suhu yang mencerminkan karakter UHI. Pada tahun 2015, gambaran pulau panas ditunjukkan dengan perbedaan suhu (angka UHI) 2 °C di sebagian besar wilayah Kota Yogyakarta yang secara relative posisinya terdapat di tengah KPY dengan pola kompak. Selain itu, angka ini juga ditemukan di sebagian area yang berbatasan langsung dengan sisi luar wilayah Kota Yogyakarta, terutama di sisi utara namun dengan membetuk area-area yang tidak kompak. Area dengan angka UHI 2 °C ini pada umumnya dikelilingi area dengan angka UHI 1°C. Angka UHI ini dari wilayah Kota Yogyakarta meluas ke arah pinggiran terutama sisi utara dan timur laut. Sementara itu, angka UHI di atas 2 °C terdapat di pusat Kota Yogyakarta (Kecamatan Kraton, Gondomanan, Ngampilan, Danurejan, Pakualaman), Kecamatan Gondokusuman, serta kawasan bandara Adisucipto.



Gambar 2. Dinamika Spasial-Temporal LST

Meluasnya angka UHI 3 °C di tahun 2020 ditemukan di Kecamatan Gedongtengen, Danurejan, Pakualaman, Gondokusuman, Jetis dan Tegalrejo. Kecamatan-kecamatan tersebut berada di tengah dan utara wilayah Kota Yogyakarta. Di luar Kota Yogyakarta, angka UHI ini juga meluas di sisi utara KPY, yaitu di Kecamatan Depok, Ngemplak, dan Mlati serta sisi barat di Kecamatan Gamping meskipun dengan penambahan area relative lebih sedikit. Sementara itu, di sisi selatan dan timur laut Kota Yogyakarta maupun KPY pada umumnya, penambahan area UHI 3 °C relative tidak terlihat. Pada tahun 2020, area dengan UHI di atas 3 °C memiliki lokasi yang hampir sama dengan UHI di atas 2 °C di tahun 2015 dengan penambahan lokasi di Kecamatan Depok. Fenomena yang terjadi ini selaras dengan tren arah perkembangan fisik perkotaan Yogyakarta. Pusat perkembangan lahan terbangun perkotaan Yogyakarta berada di sisi timur laut kota, yaitu Kecamatan Gondomanan dan Kecamatan Depok [6].

Gambaran dinamika UHI ini mengindikasikan perlunya penanganan terhadap lingkungan perkotaan Yogyakarta terkait dengan aspek termal. Daerah-daerah yang memiliki nilai UHI relatif tinggi dapat dijadikan sebagai prioritas lokasi mitigasi untuk meminimalisir dampak UHI yang mungkin terjadi, yaitu pusat dan area di sisi timur laut Kota Yogyakarta). Strategi mitigasi UHI dapat dilakukan pada aspek penghijauan, infrastruktur perkotaan (arsitektur dan tata guna lahan), pengelolaan hujan dan permeabilitas lahan, serta pengurangan panas antropogenik [12].

#### 4. KESIMPULAN

Indikator suatu area terjadi UHI adalah ketika perbedaan suhu dengan area di sekitarnya mencapai 1.5-3.0 °C. Berdasarkan indikator tersebut, maka sebagian Kawasan Perkotaan Yogyakarta telah mengalami fenomena UHI, yaitu karena terdapat area-area yang memiliki perbedaan suhu di atas 1,5 °C dari area di sekitarnya. Pada rentang tahun 2015-2020, rata-rata nilai UHI mengalami kenaikan dari 1,48 °C menjadi 1,51°C. Kenaikan rata-rata ini sejalan dengan penurunan luasan area yang memiliki nilai UHI 1-2 °C namun terjadi penambahan luasan area yang memiliki nilai UHI di angka 3°C dan 4 °C. Secara spasial, distribusi kenaikan dan perluasan UHI ini selaras dengan arah perkembangan fisik perkotaan KPY, yaitu di sebagian besar wilayah Kota Yogyakarta dan merembet ke wilayah KPY di luar Kota Yogyakarta di arah timur laut (wilayah Kabupaten Sleman). Namun demikian, kenaikan dan perluasan UHI masih relatif rendah pada area terjadinya perembetan fisik perkotaan yang masuk di wilayah Kabupaten Bantul.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Institut Teknologi Nasional Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Skema Penelitian Dasar Tahun 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pradoto W.Pola Pemanfaatan Lahan dan Faktor-Faktor Perkembangan Wilayah Perkotaan di Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul.Conference on Urban Studies and Development.Semarang.2015:207-2020

- [2] Subkhi W.B., Mardiansjah F.H. Pertumbuhan dan Perkembangan Kawasan Perkotaan di Kabupaten : Studi Kasus Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*. 2019; Vol 7.(2): 105-120
- [3] Sukmawati A.M., Utomo P. Dinamika Spasial Perkembangan Kawasan Perkotaan di Kabupaten Bantul, Provinsi D.I. Yogyakarta. Seminar Nasional Kahuripan. Kediri. 2020:201-206
- [4] Selang M.A., Iskandar D.A., Pramono R.W.D. Tingkat Perkembangan Urbanisasi Spasial di Pinggiran KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Tahun 2012-2016. Seminar Nasional Kota Layak Huni 'Urbanisasi dan Pengembangan Perkotaan'. Jakarta. 2018:32-40
- [5] Barung F.M., Pattipeilohy W.J., Virgianto R.H. Kenyamanan Termal Klimatologis Kota-Kota Besar di Pulau Sulawesi Berdasarkan Temperatur Humidity Index (THI). *Jurnal Sainika Unpam*. 2019;Vol 1.(2) : 202-211
- [6] Wijaya M.S., Umam N. Pemodelan Spasial Perkembangan Fisik Perkotaan Yogyakarta Menggunakan Model Cellular Automata dan Regresi Logistik Biner. *Majalah Ilmiah Glober*. 2015; Vol 17.(2): 165-172
- [7] Fuladlu K., Riza M., Ilkan M. The Effect of Rapid Urbanization on The Physical Nodification of Urban Area. The 5<sup>th</sup> International Conference on Architecture and Buikt Environment with AWARDS.Venice, Italy.2018:1-9
- [8] Maru R. Perkembangan Fenomena Urban Heat Island. Simposium Nasional MIPA Universitas Negeri Makassar. Makassar. 2017:23-29
- [9] Aguiar A.C.Urban Heat Island:Differentiating Between the Benefits and Drawbacks of Using Native or Exotic Vegetation in Mitigating Climate. Thesis. School of Biological Sciences, University of Wollongong; 2012.
- [10] Yang L., Qian F., Song D., Zheng K. Research on Urban Heat-island Effect. 4<sup>th</sup> International Conference on Countermeasures to Urban Heat Island (UHI) 2016. Singapore.2016:11-18
- [11] Aditya H., Lestari S., Lestiana H. Studi Pulau Panas Perkotaan dan Kaitannya dengan Perubahan Parameter Iklim Suhu dan Curah Hujan Menggunakan Citra Satelit Landsat TM Studi Kasus DKI Jakarta dan Sekitarnya. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*. 2012; Vol 13.(1):19-24
- [12] Giguere M. Urban Heat Island Mitigation Strategies. Institut National De Sante Publique Du Quebec.2009