

INTISARI

Kota Semarang merupakan salah satu kota yang mengalami konversi lahan terbuka menjadi lahan terbangun akibat pesatnya urbanisasi, sehingga menimbulkan fenomena *Urban Heat Island* (UHI). Fenomena UHI ditandai dengan suhu di perkotaan lebih tinggi daripada suhu di pedesaan. Kondisi ini disebabkan adanya perbedaan struktur fisik dan tutupan lahan antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Untuk memahami perbedaan tersebut dilakukan pendekatan dengan Zona Iklim Lokal (ZIL). Melalui pendekatan ZIL perbedaan struktur fisik dan tutupan lahan dapat dihubungkan langsung dengan variasi suhu permukaan, sehingga analisis fenomena UHI dapat dilakukan secara lebih rinci. Oleh karena itu, proyek akhir ini perlu dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan intensitas UHI pada setiap kelas ZIL di Kota Semarang pada tahun 2015, 2021, dan 2024. Informasi tersebut sangat penting untuk mendukung strategi mitigasi suhu perkotaan dan perencanaan tata ruang mengatasi permasalahan panas perkotaan.

Proyek akhir ini menggunakan Citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2015, 2021, dan 2024 untuk pemetaan UHI dan ZIL. Penentuan UHI dilakukan dengan menetapkan nilai ambang batas berdasarkan rata-rata *Land Surface Temperature* (LST). LST dihitung menggunakan *Google Earth Engine* dengan metode *Mono-Window Brightness Temperature*. Hasil LST dilakukan perbandingan dengan data BMKG sebagai pendekatan untuk mengetahui selisih suhu LST dengan suhu udara BMKG. Klasifikasi zona iklim lokal dilakukan menggunakan *Local Climate Zone Classification Tool* dengan *training area* yang dibuat pada Google Earth dan indeks spektral citra landsat 8. Zona iklim lokal akan mengklasifikasikan perkotaan dan pedesaan menjadi 10 kelas bangunan dan 7 kelas tutupan lahan. Hasil klasifikasi ZIL dievaluasi menggunakan matriks konfusi dan dilakukan identifikasi intensitas UHI pada setiap kelas ZIL melalui visualisasi grafik garis dan *boxplot*.

Hasil proyek akhir menunjukkan bahwa struktur fisik dan tutupan lahan berperan penting dalam pembentukan UHI. Kota Semarang memiliki 11 klasifikasi ZIL, dengan 5 kelas bangunan dan 6 kelas tutupan lahan. Kelas bangunan seperti ZIL 3 (bangunan rendah yang padat), 5 (bangunan menengah terbuka), 6 (bangunan rendah terbuka), dan 10 (bangunan industri), memiliki UHI lebih tinggi dibandingkan zona pemukiman jarang. Kelas tutupan lahan cenderung menunjukkan UHI yang lebih rendah. Pengecualian pada kelas tutupan lahan ZIL E (permukaan beraspal) dan F (tanah kosong), menunjukan UHI tinggi karena permukaan minim vegetasi, sehingga permukaan menyerap panas lebih besar. Meskipun faktor temporal seperti curah hujan mempengaruhi nilai UHI, akan tetapi suhu tetap dominan meningkat pada kawasan terbangun dan industri. Hal ini menegaskan bahwa struktur fisik dan tutupan lahan memiliki pengaruh terhadap perubahan intensitas UHI setiap kelas ZIL.

Kata kunci: urbanisasi, *land surface temperature*, *urban heat island*, zona iklim lokal, Landsat 8

ABSTRACT

Semarang City is one of the urban areas that has experienced a conversion of open land into built-up areas due to rapid urbanization, leading to the emergence of the Urban Heat Island (UHI) phenomenon. The UHI phenomenon is characterized by higher temperatures in urban areas compared to rural areas. This condition is caused by differences in physical structure and land cover between urban and rural regions. To understand these differences, the Local Climate Zone (LCZ) approach was applied. Through the LCZ approach, variations in physical structures and land cover can be directly linked to surface temperature variations, allowing for a more detailed analysis of the UHI phenomenon. Therefore, this study aims to identify the differences in UHI intensity across LCZ classes in Semarang City for the years 2015, 2021, and 2024. This information is crucial for supporting urban temperature mitigation strategies and spatial planning to address urban heat issues.

This study utilized Landsat 8 OLI/TIRS imagery from 2015, 2021, and 2024 for UHI and LCZ mapping. The UHI was determined by setting a threshold value based on the average Land Surface Temperature (LST). LST was calculated using the Google Earth Engine platform with the Mono-Window Brightness Temperature method. The resulting LST values were compared with BMKG (Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency) air temperature data to evaluate the temperature difference between surface and air temperature. LCZ classification was conducted using the Local Climate Zone Classification Tool, with training areas developed in Google Earth based on Landsat 8 spectral indices. The LCZ system classified urban and rural areas into ten building types and seven land cover classes. The LCZ classification accuracy was assessed using a confusion matrix, and UHI intensity within each LCZ class was identified through line graph and boxplot visualizations.

The results indicate that physical structures and land cover play a significant role in the formation of UHI. Semarang City consists of 11 LCZ classifications, including 5 building types and 6 land cover classes. Building classes such as LCZ 3 (compact low-rise), LCZ 5 (open mid-rise), LCZ 6 (open low-rise), and LCZ 10 (heavy industry) exhibited higher UHI intensity compared to sparsely built zones. Land cover classes generally showed lower UHI intensity, except for LCZ E (asphalt or paved surfaces) and LCZ F (bare soil), which demonstrated higher UHI values due to minimal vegetation cover and greater heat absorption. Although temporal factors such as rainfall influence UHI intensity, temperatures remain predominantly higher in built-up and industrial areas. These findings confirm that physical structures and land cover have a substantial influence on the variation of UHI intensity across LCZ classes.

Keywords : urbanization, land surface temperature, urban heat island, local climate zone, Landsat 8