

**ANALISIS PERBANDINGAN SUHU PERMUKAAN
LAHAN SERTA KETERKAITANNYA DENGAN RUANG
TERBUKA HIJAU (RTH) DI KOTA SURAKARTA
TAHUN 2015 DAN 2021**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Geografi Fakultas Geografi**

Oleh:

RITMA RISQIYANI WUKIRSARI

E100 211073

PROGRAM STUDI GEOGRAFI

FAKULTAS GEOGRAFI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PERBANDINGAN SUHU PERMUKAAN
LAHAN SERTA KETERKAITANNYA DENGAN RUANG
TERBUKA HIJAU (RTH) DI KOTA SURAKARTA
TAHUN 2015 DAN 2021**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

RITMA RISOIYANI WUKIRSARI

E100211073

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Drs. Yuli Priyana, M.Si.

NIDN. 0602075301

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PERBANDINGAN SUHU PERMUKAAN LAHAN SERTA
KETERKAITANNYA DENGAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)
DI KOTA SURAKARTA TAHUN 2015 DAN 2021

Oleh:

RITMA RISQIYANI WUKIRSARI

E100211073

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Geografi

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Sabtu, 14 Januari 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Drs. Yuli Priyana, M.Si
(Ketua Dewan Penguji)
2. Drs. Munawar Cholil, M.Si
(Anggota I Dewan Penguji)
3. M. Iqbal Taufiqurrahman Sunariya, M.Sc., M.URP
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)



Dekan,

Jumadi, P.hD

NIDN. 0626088003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Januari 2023

Penulis



RITMA RISQIYANI W

E100211073

ANALISIS PERBANDINGAN SUHU PERMUKAAN LAHAN SERTA KETERKAITANNYA DENGAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) DI KOTA SURAKARTA TAHUN 2015 DAN 2021

Abstrak

Kota Surakarta mengalami pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan kegiatan pembangunan pada setiap tahunnya. Kepadatan jumlah penduduk yang semakin bertambah membuat kegiatan pembangunan di Kota Surakarta semakin banyak. Dalam pembangunan tersebut terjadi pengurangan RTH atau alih fungsi lahan dari vegetasi ke non vegetasi sehingga berdampak pada terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup. Selama tahun 2015 hingga 2021 Kota Surakarta melakukan berbagai macam pembangunan yang mengakibatkan berkurangnya luas ruang terbuka hijau (RTH). Berkurangnya jumlah ruang terbuka hijau (RTH) yang cukup signifikan selama beberapa tahun belakangan menyebabkan terganggunya keseimbangan dan kelestarian lingkungan. Dengan adanya pembangunan pada ruang terbuka hijau (RTH) yang terus menerus, memicu terjadinya peningkatan suhu permukaan lahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: 1) Mengetahui nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2015, 2) Mengetahui nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2021, 3) Mengetahui perbedaan suhu permukaan lahan di Kota Surakarta pada tahun 2015 dan 2021, 4) Mengetahui keterkaitan suhu permukaan lahan dengan eksistensi ruang terbuka hijau (RTH) di Kota Surakarta pada tahun 2015 dan 2021. Citra yang digunakan untuk identifikasi suhu permukaan lahan adalah Citra Landsat 8 L1TP perekaman Bulan Juli, Agustus, dan September tahun 2015 dan 2021. Nilai suhu permukaan lahan rata-rata di Kota Surakarta tahun 2015, pada Bulan Juli sebesar 26,69 °C, Bulan Agustus sebesar 27,21 °C dan pada Bulan September sebesar 26,21 °C. Nilai suhu permukaan lahan rata-rata di Kota Surakarta tahun 2021, pada Bulan Juli sebesar 28,48 °C, Bulan Agustus sebesar 27,24 °C dan Bulan September sebesar 27,84 °C. Berdasarkan analisis keterkaitannya eksistensi RTH di Kota Surakarta mempengaruhi nilai tinggi rendahnya suhu permukaan lahan

Kata Kunci: Kota Surakarta, Suhu Permukaan Lahan, Ruang Terbuka Hijau

Abstract

Surakarta City has experienced an increase population and an increase development activities every year. The increasing population density makes development activities in the Surakarta City. In this development there is a reduction in green open space or land use change from vegetation to non-vegetation, resulting a decrease environmental quality. During 2015 to 2021 the Surakarta City carried out various types of development which reduction area of green open space. The significant reduction in the number of green open spaces over past few years has disrupted environmental balance and sustainability. With the continuous development, it triggers an increase in land surface temperatures. The purpose of this research

is to: 1) Knowing the value of land surface temperature in Surakarta City at 2015, 2) Knowing the value of land surface temperature in Surakarta City at 2021, 3) Knowing the difference of land surface temperature in Surakarta City at 2015 and 2021, 4) Knowing the relationship between land surface temperature and existence of green open space in Surakarta City at 2015 and 2021. The imagery used to identify land surface temperature is Landsat 8 L1TP recorded in July, August, and September 2015 and 2021. The average land surface temperature value is Surakarta City in 2015, in July it was 26,69 °C, in August it was 27,21 °C and in September it was 26,21 °C. The average land surface temperature value in Surakarta City in 2021, in July it was 28.48 °C, August is 27,24 °C and September it was 27,84 °C. Based on the linkage analysis, the existing green open space in Surakarta City has influence the high or low land surface temperature values.

Keywords: Surakarta City, Land Surface Temperature, Green Open Space.

1. PENDAHULUAN

Suhu permukaan lahan adalah indikator keseimbangan energi di permukaan bumi dan salah satu parameter utama dalam proses fisika permukaan lahan pada skala regional maupun global. Suhu permukaan lahan menggabungkan interaksi permukaan atmosfer dan fluks energi antara atmosfer dan tanah. (Mannstein, 1987). Peningkatan suhu permukaan lahan dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Peningkatan suhu permukaan lahan dapat terjadi akibat kegiatan manusia. Peningkatan jumlah penduduk akan diiringi dengan banyaknya proses pembangunan. Dalam proses pembangunan ini lahan vegetasi akan diubah menjadi lahan non-vegetasi, yang digunakan sebagai tempat tinggal dan tempat berkegiatan manusia (Fitriasari, 2019). Akibat dari semakin sedikitnya lahan bervegetasi, maka suhu permukaan lahan menjadi meningkat karena tidak ada vegetasi yang menyerap panas. Perubahan nilai suhu permukaan lahan akibat dari pembangunan lahan vegetasi ke non-vegetasi banyak terjadi di kota-kota di Indonesia, salah satunya adalah Kota Surakarta.

Kota Surakarta mengalami pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan kegiatan pembangunan pada setiap tahunnya. Pada tahun 2015 tercatat jumlah penduduk di Kota Surakarta adalah sebanyak 512.226 jiwa (BPS Surakarta, 2016). Angka tersebut semakin meningkat, dan pada tahun 2021 tercatat penduduk Kota Surakarta mencapai 522.728 jiwa (BPS Surakarta, 2022). Kepadatan jumlah penduduk yang semakin bertambah membuat kegiatan pembangunan di Kota Surakarta semakin banyak guna menunjang kebutuhan dan kepentingan penduduk. Dalam pembangunan tersebut terjadi pengurangan RTH maupun penanaman pohon sehingga jumlah RTH maupun tutupan vegetasi berkurang dan

berdampak pada terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup perkotaan. Kegiatan alih fungsi lahan di Kota Surakarta banyak memanfaatkan ruang terbuka hijau (RTH).

Berkurangnya jumlah ruang terbuka hijau (RTH) yang cukup signifikan selama beberapa tahun belakangan menyebabkan terganggunya keseimbangan dan kelestarian lingkungan. Sebab itu perlu dilakukan perhitungan suhu permukaan lahan di Kota Surakarta serta dibuat peta distribusi suhu permukaan lahannya. Distribusi nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta dapat digunakan untuk pengambilan keputusan pada proses perencanaan penataan, pengelolaan dan pemanfaatan lahan kedepannya.

2. METODE

Penelitian ini mengkaji perbandingan suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2015 dan 2021 pada Bulan Juli, Agustus, dan September serta keterkaitan dengan ruang terbuka hijau (RTH) menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer berupa nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2015 dan 2021 yang didapatkan dari pengolahan Citra Landsat 8 L1TP. Data sekunder sebagai data pendukung didapatkan dari beberapa instansi yang berwenang yaitu Dinas Lingkungan Hidup Kota Surakarta sebagai penyedia data Ruang Terbuka Hijau (RTH), serta Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Surakarta sebagai penyedia data batas administrasi. Sedangkan untuk data terkait kependudukan didapatkan dari web Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Surakarta. Instrumen yang digunakan adalah laptop dan *software* ArcGIS 10.8.

Teknik pengolahan data dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah pemrosesan citra dengan cara melakukan pemotongan Citra Landsat 8 sesuai dengan daerah administrasi Kota Surakarta. Karena citra yang digunakan adalah Citra Landsat 8 L1TP maka tidak perlu dilakukan koreksi geometrik dan radiometrik karena data Citra Landsat 8 Level 1 telah terkoreksi radiometrik dan geometrik. Tahap selanjutnya, dalam menghitung suhu permukaan lahan digunakan 2 band dari Citra Landsat 8 yaitu band 10 dan band 11 kemudian diperoleh nilai suhu pada masing-masing band tersebut untuk kemudian dirata-rata dari suhu permukaan lahan band 10 dan band 11. Ekstraksi suhu permukaan lahan dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Konversi *Digital Number* (DN) Ke *Top Of Atmosphere Radiance* (RAD)

$$\text{RAD (L)} = \text{ML} * \text{Qcal} + \text{AL}$$

2. Konversi *Top Of Atmosphere Radiance* (TOA) ke *Brighness Temperature* (BT)

$$BT = (K2 / (\ln (K1 / L) + 1)) - 273.15$$

3. Konversi *At-Satellite Temperature* Ke Suhu Permukaan Lahan

- Perhitungan NDVI

$$NDVI = (Band\ 5 - Band\ 4) / (Band\ 5 + Band\ 4)$$

- Perhitungan P_v

$$P_v = \text{Square} ((NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}))$$

- Perhitungan LSE

$$\varepsilon = 0.004 * P_v + 0.986$$

- Perhitungan LST

$$LST = (BT / (1 + (0.00115 * BT / 1.4388) * \ln(\varepsilon)))$$

Setelah tahapan pemrosesan citra dilakukan, maka dapat diketahui berapa nilai suhu permukaan lahan pada Bulan Juli, Agustus, dan September tahun 2015 dan tahun 2021. Dengan demikian, dapat dibandingkan dan diketahui berapa selisih nilai suhu permukaan lahan pada Bulan Juli, Agustus, dan September tahun 2015 dan tahun 2021.

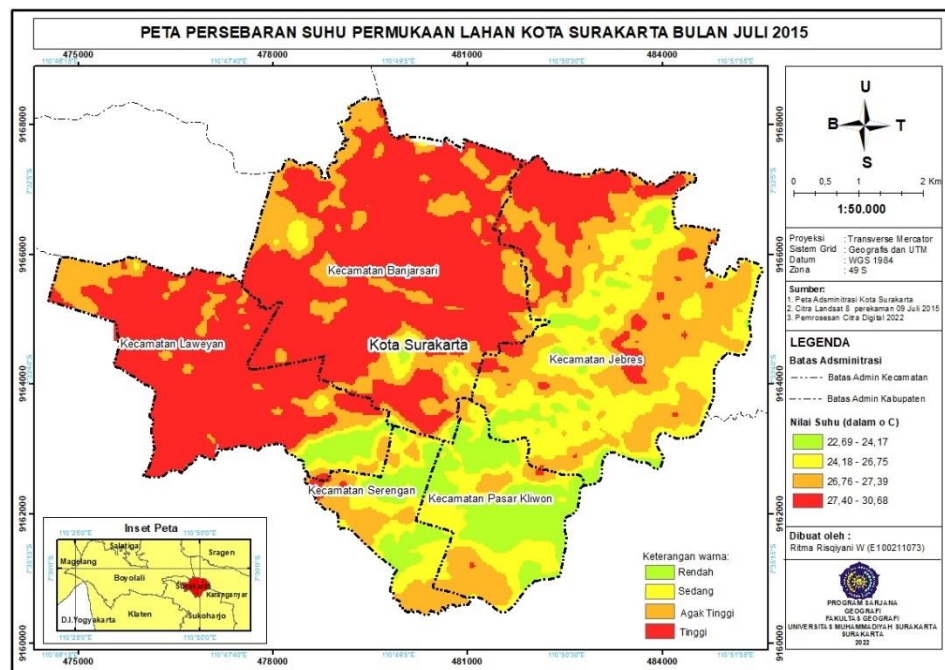
Langkah terakhir setelah pemrosesan citra untuk mengetahui nilai suhu permukaan lahan dan membandingkan nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2015 dan 2021 adalah mengkaitkan nilai suhu permukaan lahan dengan eksisting Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Surakarta. Peta Ruang Terbuka Hijau (RTH) ditampilkan dengan data suhu permukaan lahan, Dari hasil pertampalan dapat diamati bagaimana suhu permukaan lahan pada RTH dan wilayah disekitaran RTH kemudian dibandingkan dengan wilayah yang bukan RTH. Dari hasil pertampalan dan pengamatan nilai suhu permukaan lahan, dapat dianalisis lebih mengenai keterkaitan suhu permukaan lahan RTH.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Nilai Suhu Permukaan Kota Surakarta Tahun 2015

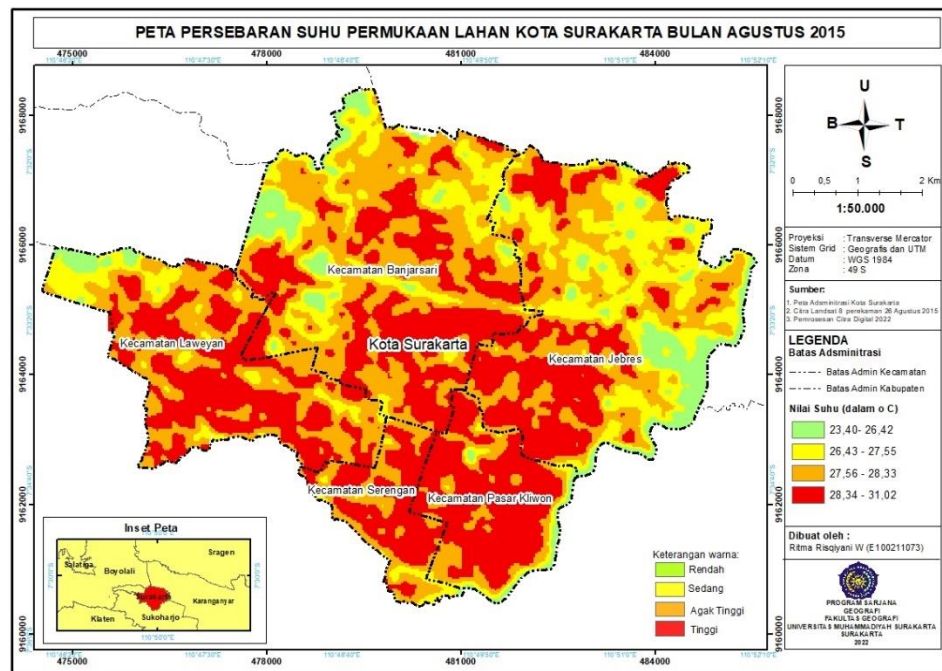
Nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta didapatkan dari pengolahan Citra Landsat 8 Band 10 dan 11. Terdapat tiga citra yang diolah, yaitu citra perekaman 09 Juli 2015,

26 Agustus 2015, dan 27 September 2015. Bulan Juli tahun 2015, persebaran suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tertampil pada peta. Suhu permukaan lahan Bulan Juli tahun 2015 paling rendah adalah 22,69-24,17 °C, dan suhu permukaan lahan paling tinggi adalah 27,40-30,68 °C. Jika dirata-rata dengan menjumlahkan nilai suhu paling tinggi dengan nilai suhu paling rendah kemudian dibagi dua, maka rata-rata suhu permukaan lahan di Kota Surakarta Bulan Juli tahun 2015 adalah sebesar 26,69 °C.



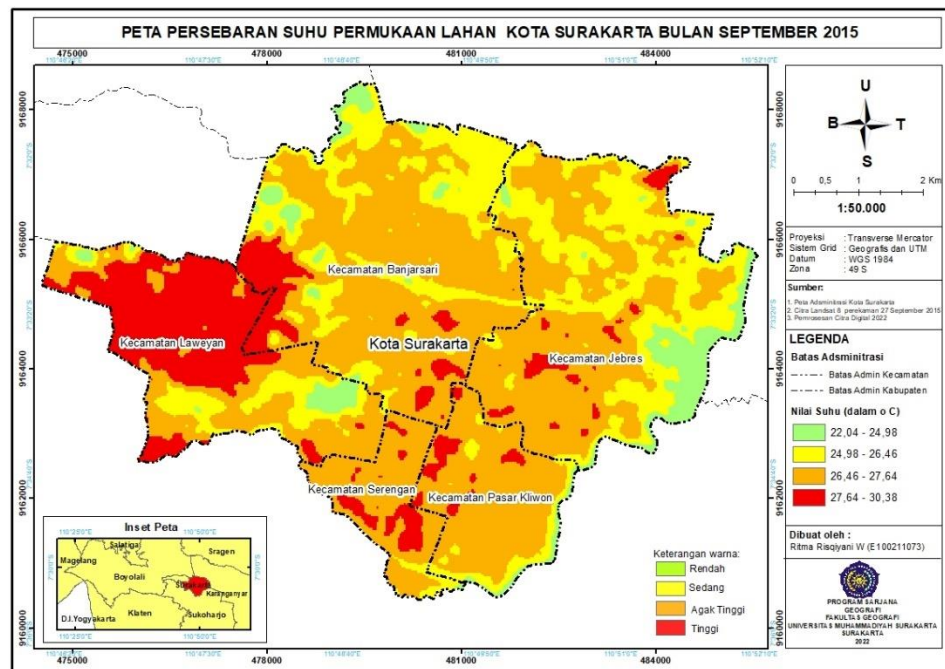
Gambar 1. Peta Persebaran SPL Kota Surakarta Bulan Juli Th. 2015

Berdasarkan pengolahan Citra Landsat 8 L1TP 26 Agustus 2015, didapatkan persebaran suhu permukaan lahan pada Bulan Agustus 2015, nilai suhu permukaan lahan yang paling rendah adalah kisaran 23,40-26,42 °C. Sedangkan untuk suhu permukaan lahan yang paling tinggi adalah kisaran 28,34-31,02 °C. Perhitungan nilai suhu permukaan rata-rata pada Bulan Agustus 2015 adalah sebesar 27,21 °C.



Gambar 2. Peta Persebaran SPL Kota Surakarta Bulan Agustus Th. 2015

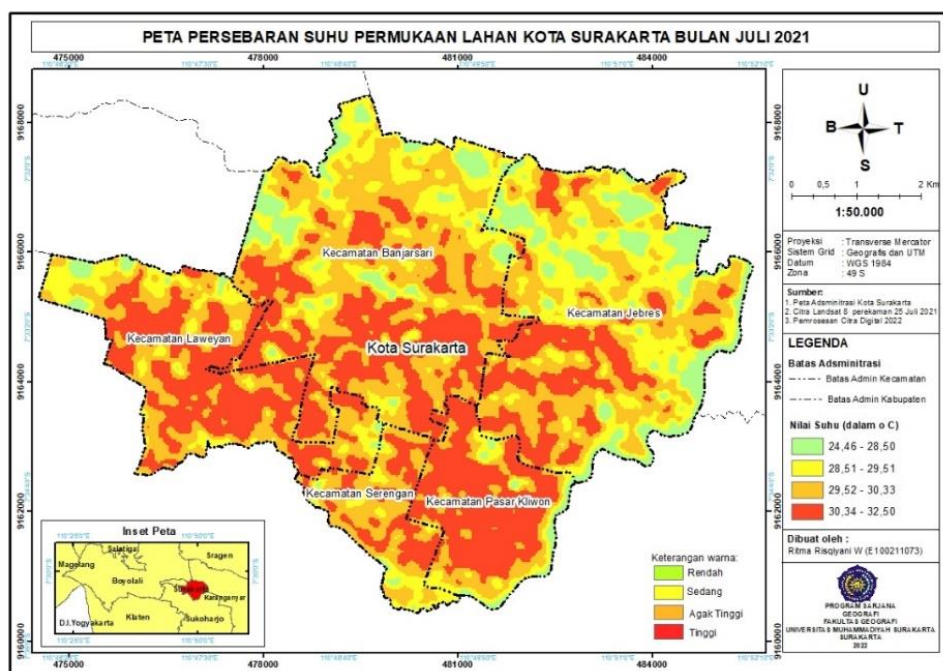
Pengolahan citra untuk identifikasi sebaran suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2015 yang terakhir adalah pengolahan citra Bulan September. Hasil identifikasi nilai persebaran suhu permukaan lahan di Kota Surakarta pada Bulan September tahun 2015 tersaji pada peta di atas. Bulan September tahun 2015, nilai suhu permukaan lahan paling rendah adalah 22,04-24,98 °C. Kemudian nilai suhu permukaan lahan paling tinggi adalah 27,64-30,38 °C. Sedangkan untuk rata-rata nilai suhu permukaan lahan Bulan September 2015 adalah sebesar 26,21 °C



Gambar 3. Peta Persebaran SPL Kota Surakarta Bulan September Th. 2015

3.2 Nilai Suhu Permukaan Kota Surakarta Tahun 2021

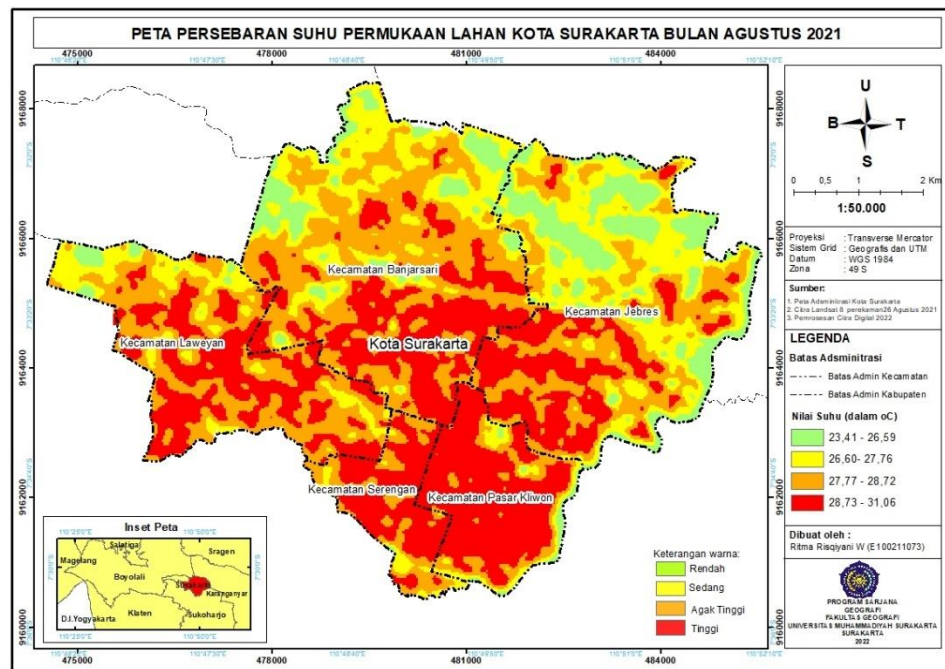
Analisis suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2021, tidak jauh berbeda dengan analisis suhu permukaan di Kota Surakarta tahun 2015. Citra yang diolah untuk identifikasi suhu permukaan lahan menggunakan citra yang sama yaitu Landsat 8 L1TP Band 10 dan 11, serta bulan perekaman citra yang dipilih juga bulan yang sama yaitu Bulan Juli, Agustus, dan September.



Gambar 4. Peta Persebaran SPL Kota Surakarta Bulan Juli Th. 2021

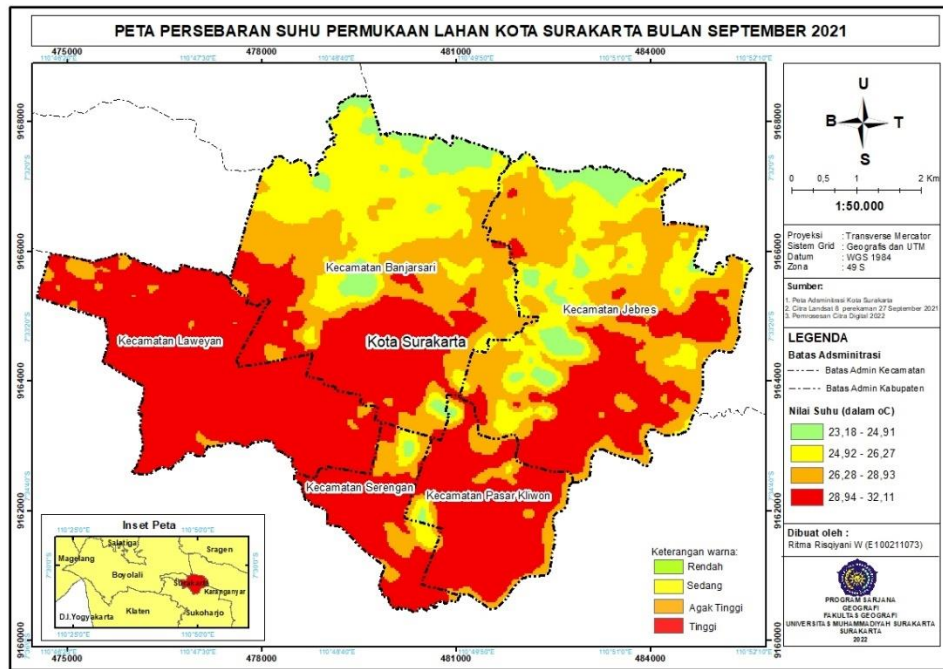
Hasil pengolahan citra perekaman 25 Juli 2021 untuk mengetahui persebaran nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta pada Bulan Juli tahun 2021 nampak pada peta. Nilai suhu permukaan lahan yang paling rendah berada dikisaran 24,46-28,50 °C. Kemudian untuk nilai suhu permukaan lahan yang paling tinggi kisaran 30,34-32,50 °C. Pada Bulan Juli tahun 2021, nilai rata-rata suhu permukaan lahannya adalah sebesar 28,48 °C.

Pengolahan citra untuk mengetahui persebaran suhu permukaan lahan berikutnya adalah pengolahan Citra Landsat 8 L1TP perekaman 26 Agustus 2021. Dari peta diatas, dapat diketahui bahwa nilai suhu permukaan lahan Kota Surakarta Bulan Agustus 2021 yang paling rendah adalah kisaran 23,41-26,59 °C. Sedangkan untuk kisaran nilai suhu permukaan lahan paling tinggi pada Bulan Agustus 2021 adalah 28,73-31,06 °C. Apabila dilakukan perhitungan nilai rata-rata suhu permukaan lahan di Kota Surakarta Bulan Agustus 2021, maka besar nilainya adalah 27,24 °C.



Gambar 5. Peta Persebaran SPL Kota Surakarta Bulan Agustus Th. 2021

Pengolahan Citra Landsat 8 L1TP perekaman 27 September 2021 dapat dilihat pada peta yang telah tersaji. Bulan September 2021 suhu permukaan lahan paling rendah di Kota Surakarta adalah 23,18-24,91 °C. Sedangkan untuk suhu permukaan lahan yang paling tinggi adalah 28,94-32,11 °C. Rata-rata nilai suhu permukaan lahan Kota Surakarta Bulan September 2021 adalah 27,84 °C.



Gambar 6. Peta Persebaran SPL Kota Surakarta Bulan September Th. 2021

3.3 Perbedaan suhu permukaan lahan di Kota Surakarta Tahun 2015 dan 2021

Berdasarkan analisis suhu permukaan lahan di Kota Surakarta tahun 2015 dan 2021, dapat dilakukan analisis nilai perbedaan suhu permukaan lahan pada kedua tahun tersebut. Analisis perbedaan suhu permukaan lahan ini dilakukan dengan membandingkan nilai minimal dan maksimal suhu permukaan lahan pada tiap bulan yang sama pada tahun yang berbeda. Dengan demikian, dapat diketahui apakah terdapat perbedaan nilai suhu permukaan lahan yang signifikan pada tahun 2015 dan 2021.

Tabel 1. Perbandingan Suhu Permukaan Lahan Min dan Maks Th. 2015 & 2021

Tahun	Bulan					
	Juli		Agustus		September	
	Suhu Min (°C)	Suhu Maks (°C)	Suhu Min (°C)	Suhu Maks (°C)	Suhu Min (°C)	Suhu Maks (°C)
2015	22,69	30,68	23,40	31,02	22,04	30,38
2021	24,46	32,50	23,41	31,06	23,18	32,11

Guna mendapatkan analisis yang lebih jelas, dilakukan pula perhitungan nilai suhu rata-rata pada setiap bulan di kedua tahun. Perhitungan rerata suhu pada setiap bulan di tahun 2015 dan 2021, akan menunjukkan nilai rata-rata suhu permukaan lahan Bulan Juli, Agustus, dan September. Perhitungan rerata suhu permukaan lahan menggunakan formula:

$$\text{Rata-rata suhu} = (\text{Nilai Suhu Maks} + \text{Nilai Suhu Min})/2$$

Berdasarkan formula tersebut didapatkan nilai suhu rata-rata permukaan lahan Bulan Juli, Agustus, dan September tahun 2015 dan 2021.

Tabel 2. Perbandingan Suhu Permukaan Lahan Rata-rata Th. 2015 dan 2021

Tahun	Suhu rata-rata (°C)		
	Juli	Agustus	September
2015	26,69	27,21	26,21
2021	28,48	27,24	27,84

3.4 Keterkaitan Antara Suhu Permukaan Lahan dan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Surakarta Tahun 2015 dan 2021

Untuk mengetahui keterkaitan antara suhu permukaan lahan dan RTH maka dilakukan *overlay* pada peta persebaran suhu permukaan lahan dengan peta ruang terbuka hijau. Persebaran suhu permukaan lahan di Kota Surakarta pada Bulan Juli, Agustus, dan September tahun 2015 dan 2021, dioverlay dengan persebaran RTH Kota Surakarta pada tahun 2015 dan 2021.

Tahun 2015 jumlah eksisting RTH di Kota Surakarta sebesar 1302,696 Ha. Nilai suhu permukaan lahan yang paling tinggi adalah sebesar 31,02 °C yang merupakan nilai suhu permukaan lahan maksimum di Bulan Agustus yang merupakan puncak musim kemarau di tahun 2015. Kemudian tahun 2021 jumlah eksisting RTH mengalami penurunan menjadi 797,181 Ha. Dengan jumlah RTH yang semakin berkurang tersebut, tercatat nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta yang paling tinggi adalah sebesar 32,50 °C dimana nilai tersebut merupakan nilai suhu permukaan lahan maksimum pada Bulan Juli yang merupakan puncak musim kemarau di Kota Surakarta tahun 2021. Tahun 2015 nilai suhu permukaan lahan rata-rata di Bulan Juli, Agustus, dan September nilainya berkisar 26-27 °C. Sedangkan tahun 2021, 2015 nilai suhu permukaan lahan rata-rata di Bulan Juli, Agustus, dan September mencapai 28 °C. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dengan berkurangnya eksisting RTH di Kota Surakarta menyebabkan kenaikan nilai suhu permukaan lahannya.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil *overlay* peta antara suhu permukaan lahan dan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Surakarta menunjukkan bahwa RTH mempengaruhi nilai tinggi rendahnya suhu permukaan lahan. Hal ini dikarenakan pada tahun 2015 nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai suhu permukaan lahan di Kota Surakarta pada tahun 2021 dimana jumlah RTH eksisting di Kota Surakarta tahun 2015 lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah RTH eksisting Kota Surakarta tahun 2021 yang mengalami penurunan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Surakarta. (2016). *Kota Surakarta dalam Angka 2016*. Surakarta: Badan Pusat Statistik Kota Surakarta
- BPS Surakarta. (2022). *Kota Surakarta dalam Angka 2022*. Surakarta: Badan Pusat Statistik Kota Surakarta.