

ANALISIS DISTRIBUSI VEGETASI DAN PENGARUHNYA TERHADAP PENINGKATAN SUHU PERMUKAAN TANAH DI KABUPATEN PEKALONGAN TAHUN 2019-2024

Nola Shofiyani¹⁾, dan Neneng Sunariyah²⁾

Perencanaan Tata Ruang Wilayah dan Kota, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

e-mail: nolashofiyani39@gmail.com dan nenengsunariyah9@gmail.com

Submitted 11/02/2024 Revised 29/05/2024 Accepted 11/07/2024

ABSTRAK

Fenomena peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya menyebabkan pertumbuhan urban di Kabupaten Pekalongan, hal ini membuat lahan terbuka/vegetasi di Kabupaten Pekalongan berkurang akibat alih fungsi lahan. Berkurangnya vegetasi merupakan salah satu indikator kenaikan suhu permukaan tanah. Hal ini dapat dilihat dari prediksi BMKG tahun 2024 yang menunjukkan dinamika atmosfer global, seperti ENSO (*El Niño-Southern Oscillation*) dan IOD (*Indian Ocean Dipole*), yang mempengaruhi peningkatan suhu permukaan tanah diberbagai wilayah, salah satunya yaitu Kabupaten Pekalongan. Dalam penelitian ini akan mengkaji distribusi vegetasi menggunakan analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan pengaruhnya terhadap peningkatan suhu permukaan tanah atau LST (*Land Surface Temperature*) di Kabupaten Pekalongan tahun 2019-2024. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa pendekatan kuantitatif, dengan metode analisis spasial meliputi analisis NDVI dan LST dengan memanfaatkan penginderaan jarak jauh, serta analisis statistik berupa analisis korelasi dan uji regresi linear sederhana dengan software yang digunakan antara lain ArcGIS 10.8 dan Excel 2021. Hasil penelitian ini, dapat melihat bagaimana pengaruh perubahan distribusi vegetasi melalui nilai NDVI terhadap suhu permukaan tanah di Kabupaten Pekalongan tahun 2019-2024.

Kata Kunci: *Distribusi Vegetasi, Kabupaten Pekalongan, Suhu Permukaan.*

ABSTRACT

*The phenomenon of annual population growth has led to urban expansion in Pekalongan Regency, resulting in the reduction of open land or vegetation due to land-use changes. The decrease in vegetation is one of the indicators of rising land surface temperatures. This is evident from BMKG's 2024 predictions, which highlight global atmospheric dynamics such as ENSO (*El Niño-Southern Oscillation*) and IOD (*Indian Ocean Dipole*) that influence rising land surface temperatures in various regions, including Pekalongan Regency. This study aims to analyze vegetation distribution (NDVI) and its impact on the increase in land surface temperature (LST) in Pekalongan Regency from 2019 to 2024. The research employs a quantitative approach, using spatial analysis methods that include NDVI and LST analysis through remote sensing, as well as statistical analysis involving correlation tests and simple linear regression tests. The software used in this study includes ArcGIS 10.8 and Excel 2021. The results of this study are expected to demonstrate how changes in vegetation distribution, as reflected by NDVI values, affect land surface temperatures in Pekalongan Regency from 2019 to 2024.*

Keywords: *Land Surface Temperature, Pekalongan Regency, Vegetation Distribution.*

A. PENDAHULUAN

Perubahan iklim dan pemanasan global merupakan dua hal yang memiliki peran krusial dalam dinamika lingkungan (Pakaya et al., 2016). Penanganan perubahan iklim sudah tertuang dalam SDGs (*Sustainable Development Goals*) no 13, dimana akan mengambil tindakan sesegera mungkin untuk memerangi perubahan iklim dan dampaknya. Banyak resiko yang akan ditimbulkan dari perubahan iklim, seperti mencairnya es di kutub, kenaikan permukaan air laut, meningkatkan frekuensi kejadian cuaca ekstrim, dan meningkatkan frekuensi bencana hidrometeorologis, dimana hal tersebut dapat mengancam akan ketersedian air bersih, mengancam ketahanan pangan, serta dapat menurunkan Produk Domestik Bruto (PDB) (Media Indonesia, 2023). Tak hanya itu, perubahan iklim juga dapat menyebabkan kenaikan suhu hingga 1,5 derajat Celcius dibandingkan pada masa revolusi industri tahun 1880 (Media Indonesia, 2023).

Peningkatan suhu permukaan tanah dapat memberikan dampak yang sangat besar terhadap suhu udara di sekitarnya dan menjadi salah satu aspek utama dalam perubahan iklim dan cuaca di bumi (Wicitra et al., 2023). Peningkatan suhu permukaan tanah, yang dikenal sebagai *Land Surface Temperature* (LST), turut dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah penduduk. Pertumbuhan ini mendorong perkembangan kawasan urban, yang pada gilirannya meningkatkan kebutuhan akan ruang (Tontou et al., 2015). Akibatnya, ruang terbuka hijau (RTH)/vegetasi cenderung berkurang, sehingga berdampak pada penurunan kualitas lingkungan secara keseluruhan (Handa, 2018). Menurunnya ruang terbuka hijau (RTH)/vegetasi di suatu wilayah dapat menyebabkan kebencanaan seperti kekeringan, longsor, banjir, penurunan kesuburan tanah, dan berkontribusi dalam perubahan iklim global (Julianto, Putri, & Safi'I, 2021).

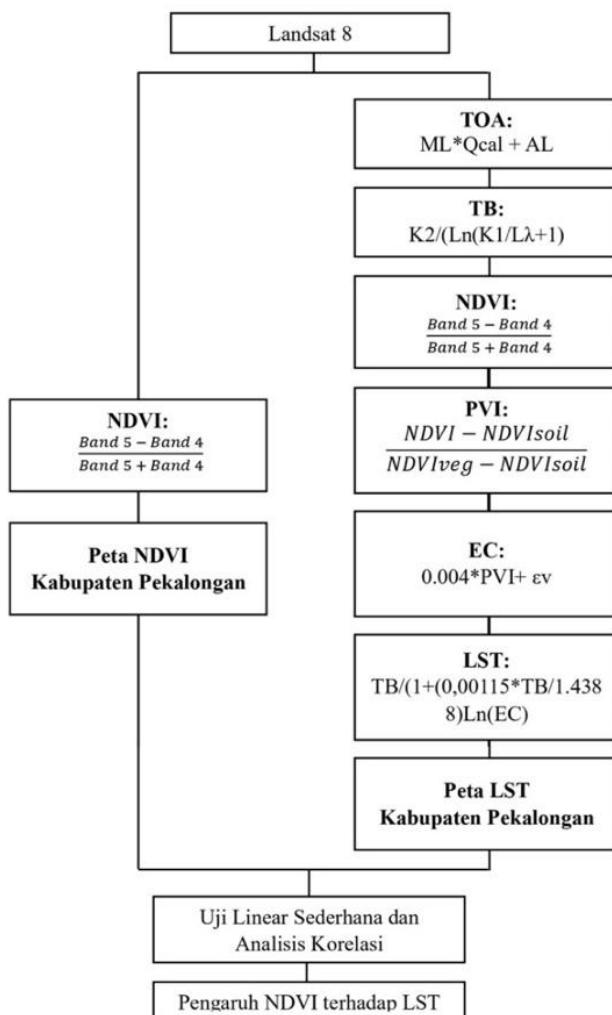
Kabupaten Pekalongan merupakan salah satu kabupaten yang mengalami peningkatan jumlah penduduk. Menurut data BPS Kabupaten Pekalongan, pada tahun 2019 jumlah penduduk di Kabupaten Pekalongan mencapai angka 897.711 jiwa, dan pada tahun 2024 mencapai angka 1,03 juta jiwa. Dengan pertumbuhan penduduk yang relatif cepat dapat membawa dampak negatif terhadap lingkungan, karena terjadinya perubahan penggunaan lahan dari non terbangun menjadi terbangun.

Kabupaten Pekalongan juga dilintasi oleh jalan pantura yang menyebabkan pergerakan kendaraan di pantura lebih banyak yang dapat berpengaruh terhadap suhu permukaan (Brian Pradana et al., 2020). Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi vegetasi serta pengaruhnya terhadap peningkatan suhu permukaan tanah di Kabupaten Pekalongan pada periode 2019–2024. Selain itu,

penelitian ini juga akan melihat sebaran serta melakukan perbandingan antara nilai NDVI dan LST pada tahun 2019 dan 2024 di wilayah tersebut.

B. METODE

Batasan wilayah studi pada penelitian ini adalah Kabupaten Pekalongan yang terletak di Provinsi Jawa Tengah dengan letak geografis diantara $6^{\circ} - 7^{\circ}23'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} - 109^{\circ}79'$ Bujur Timur terdiri dari 19 Kecamatan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan analisis yang digunakan yaitu analisis spasial berupa analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Land Surface Temperature* (LST). Analisis ini dilakukan dengan citra satelit memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah adanya tutupan awan yang dapat mengganggu dan menurunkan akurasi hasil perhitungan NDVI dan LST. Untuk meningkatkan akurasi perhitungan NDVI dan LST dengan citra satelit, diperlukan citra yang tidak terhalang oleh awan (Fitriani et al., 2023) Bahan analisis menggunakan data citra landsat 8 meliputi band 4, band 5, dan band 10 dengan tanggal perekaman 25 Juni 2019 dan 17 Agustus 2024. Dilakukan analisis NDVI dan LST terlebih dahulu untuk mengetahui nilai NDVI dan LST Kabupaten Pekalongan pada tahun 2019 dan 2024, setelah diketahui nilai NDVI dan LST selanjutnya dilakukan analisis uji regresi linear sederhana dan analisis korelasi spasial menggunakan *software* Excel 2021. Diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

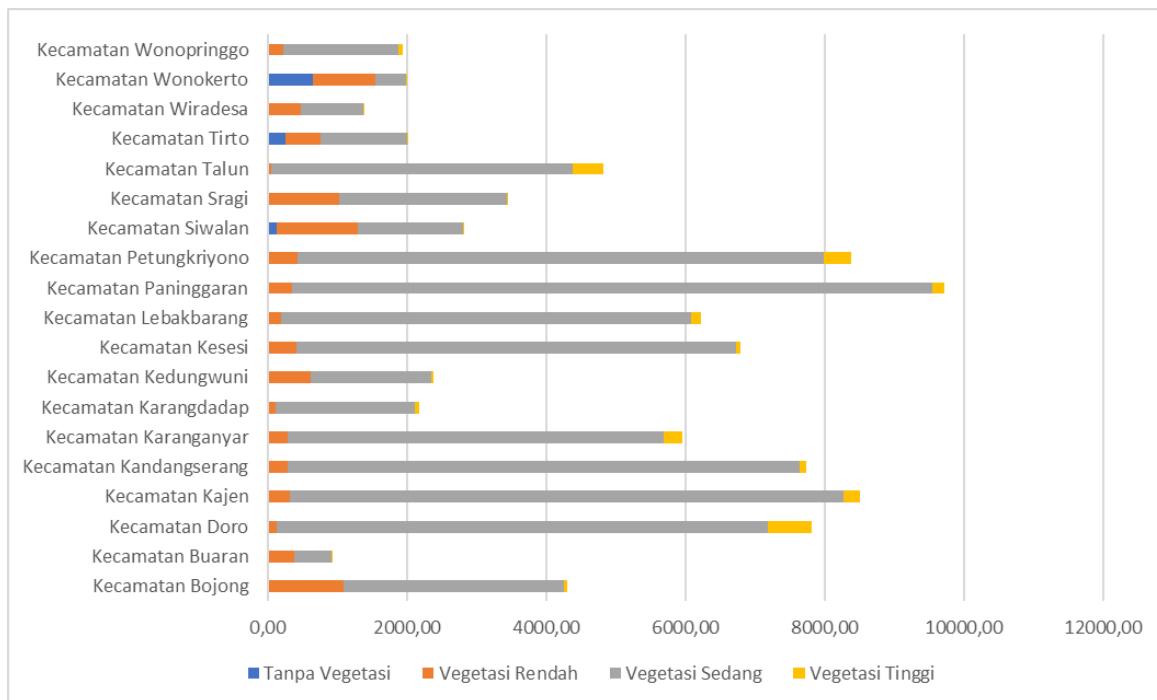
**Gambar 1. Alur Penelitian**

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Distribusi Vegetasi di Kabupaten Pekalongan

1. Distribusi Vegetasi Kabupaten Pekalongan Tahun 2019 dan 2024

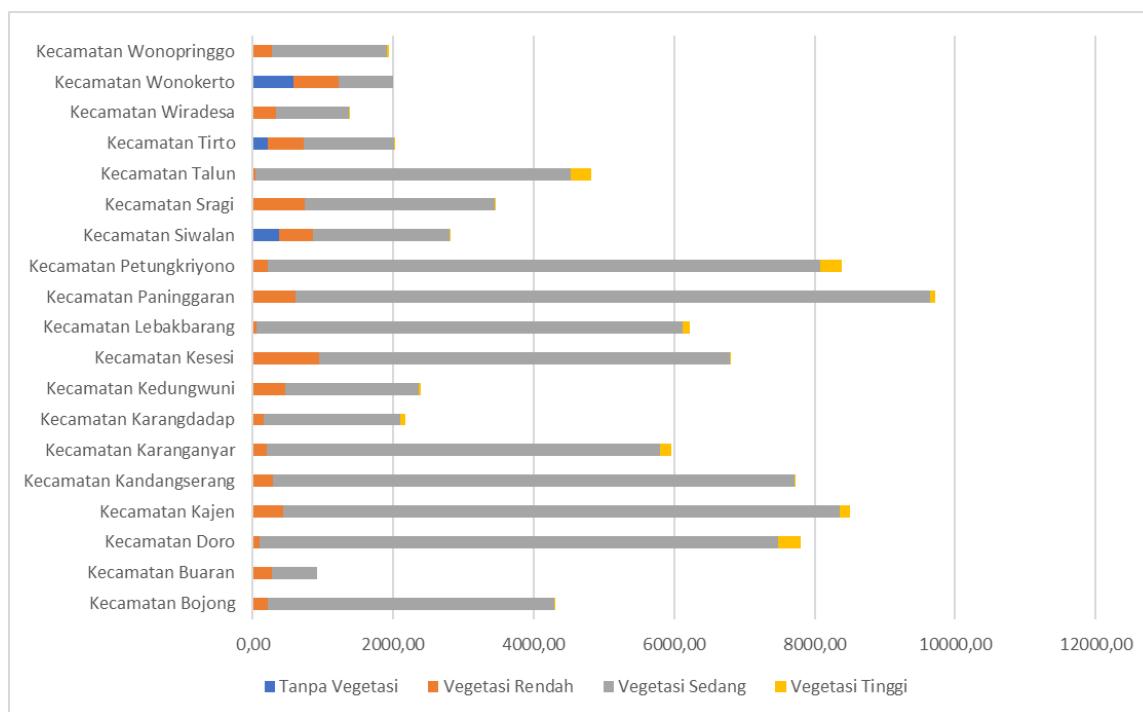
Hasil analisis distribusi vegetasi atau NDVI (*Normalized Difference Index Vegetation*) Kabupaten Pekalongan menggunakan citra landsat terbagi menjadi empat klasifikasi yaitu tanpa vegetasi, vegetasi rendah, vegetasi sedang, dan vegetasi tinggi. Pada tahun 2019, Kabupaten Pekalongan didominasi oleh vegetasi dengan kerapatan sedang dengan luas 76.580,66 Ha, serta yang paling kecil merupakan kawasan tanpa vegetasi dengan luas 1.038,91 Ha. Berikut merupakan rincian sebaran kerapatan vegetasi tahun 2019 yang ada di Kabupaten Pekaloangan, dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Gambar 2. Distribusi vegetasi Kabupaten Pekalongan tahun 2019

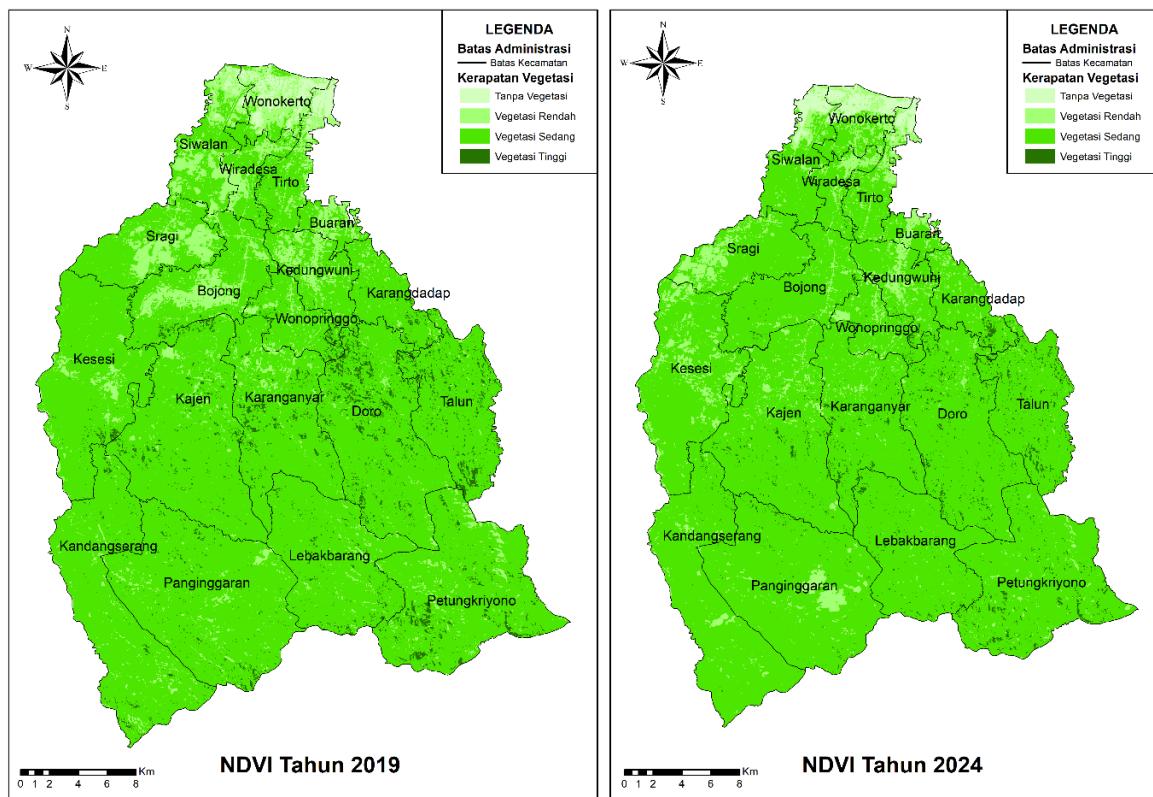
Distribusi vegetasi atau NDVI (*Normalized Difference Index Vegetation*) dengan kerapatan sedang paling banyak terdapat di Kecamatan Paninggaran, dan Kecamatan Petungkriyono, karena jika dilihat dari kepadatan penduduknya, kecamatan tersebut memiliki kepadatan yang sangat rendah sehingga vegetasi lebih banyak dibandingkan dengan non vegetasi. Namun, pertumbuhan vegetasi ini selama lima tahun atau tahun 2024 berkurang, dan lahan non vegetasi meningkat hal ini dikarenakan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat sehingga lahan vegetasi mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi lahan non terbangun. Pada tahun 2024, masih didominasi vegetasi dengan kepadatan sedang mencapai angka 79.584,02 Ha dan non vegetasi masih diposisi terendah dengan angka angka 1.167,02 Ha. Berikut merupakan rincian sebaran kerapatan vegetasi tahun 2024 yang ada di Kabupaten Pekalongan, dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Gambar 3. Distribusi Vegetasi Kabupaten Pekalongan tahun 2024

Faktor lain peningkatan lahan terbangun terjadi karena adanya bencana banjir rob di wilayah pesisir pantai utara Kabupaten Pekalongan, hal ini mengakibatkan banyaknya masyarakat yang pindah dengan membangun rumah ke lokasi lebih aman atau lebih jauh dari bencana, hal tersebut menjadi salah satu faktor perubahan vegetasi di Kabupaten Pekalongan. Peningkatan lahan non vegetasi ini terletak di Kecamatan Siwalan, dan Kecamatan Wonokerto, dimana dua Kecamatan tersebut berbatasan langsung dengan laut jawa. Berikut merupakan rincian peta sebaran kerapatan vegetasi yang ada di Kabupaten Pekaloangan, tahun 2019-2024 dapat dilihat pada Gambar 4.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

**Gambar 4. Peta Perubahan Kerapatan Vegetasi Kabupaten Pekalongan
Tahun 2019 dan Tahun 2024**

2. Transformasi Distribusi Vegetasi (NDVI) Kabupaten Pekalongan Tahun 2019 - 2024

Transformasi distribusi vegetasi Kabupaten Pekalongan tahun 2019 dan 2024 didapatkan berdasarkan perbandingan interpretasi citra landsat 8, hasil analisis NDVI berdasarkan luasan wilayah klasifikasi kerapatan vegetasi. Kerapatan vegetasi terbagi menjadi empat yaitu non vegetasi, vegetasi kerapatan rendah, vegetasi kerapatan sedang, dan vegetasi kerapatan tinggi. Perubahan luas area tertinggi terjadi vegetasi kerapatan rendah, dan vegetasi kerapatan tinggi. Transformasi kerapatan vegetasi Kabupaten Pekalongan Tahun 2019-2024 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Transformasi Kerapatan Vegetasi Kabupaten Pekalongan
Tahun 2019 dan Tahun 2024

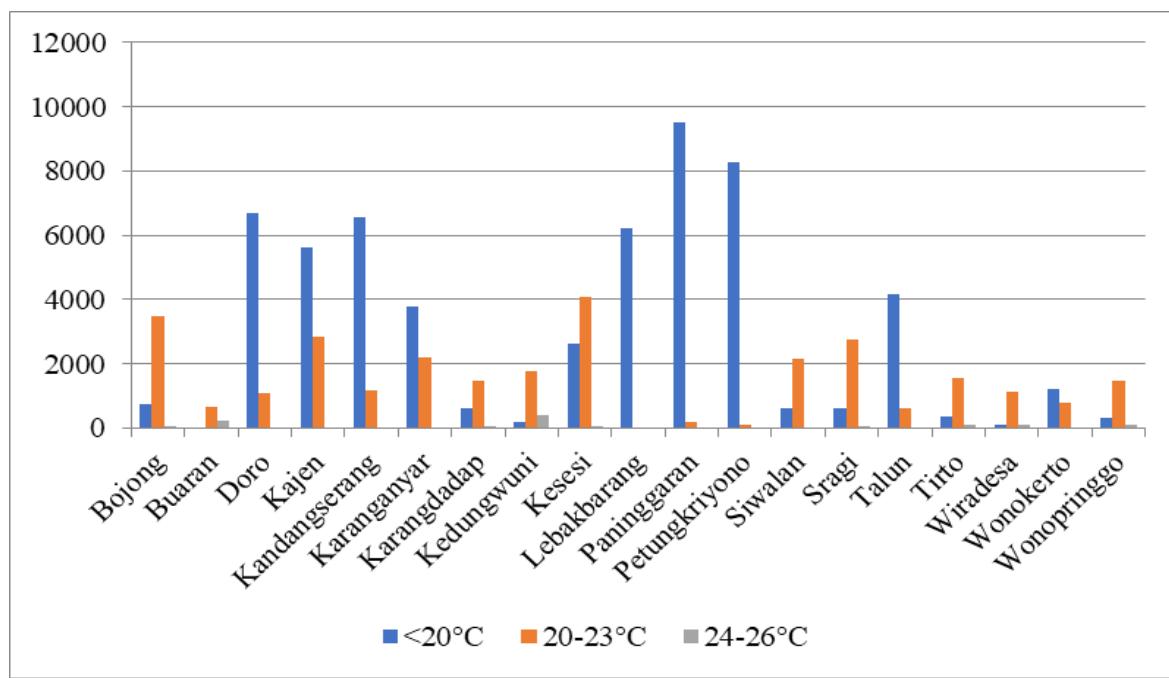
No	Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Tahun 2019		Tahun 2024		Perubahan	
		Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Non Vegetasi	1.038,91	1,16	1.167,02	1,31	-128,11	-5,81
2	Vegetasi Kerapatan Rendah	8.981	10,06	6.944,54	7,78	2.036,46	12,79
3	Vegetasi Kerapatan Sedang	76.580,66	85,78	79.584,02	89,15	-3.003,36	-1,92
4	Vegetasi Kerapatan Tinggi	2.670,82	2,99	1.575,78	1,77	1.095,04	25,79

Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

b. Analisis Suhu Permukaan Tanah di Kabupaten Pekalongan

1. Distribusi Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Pekalongan Tahun 2019 dan 2024

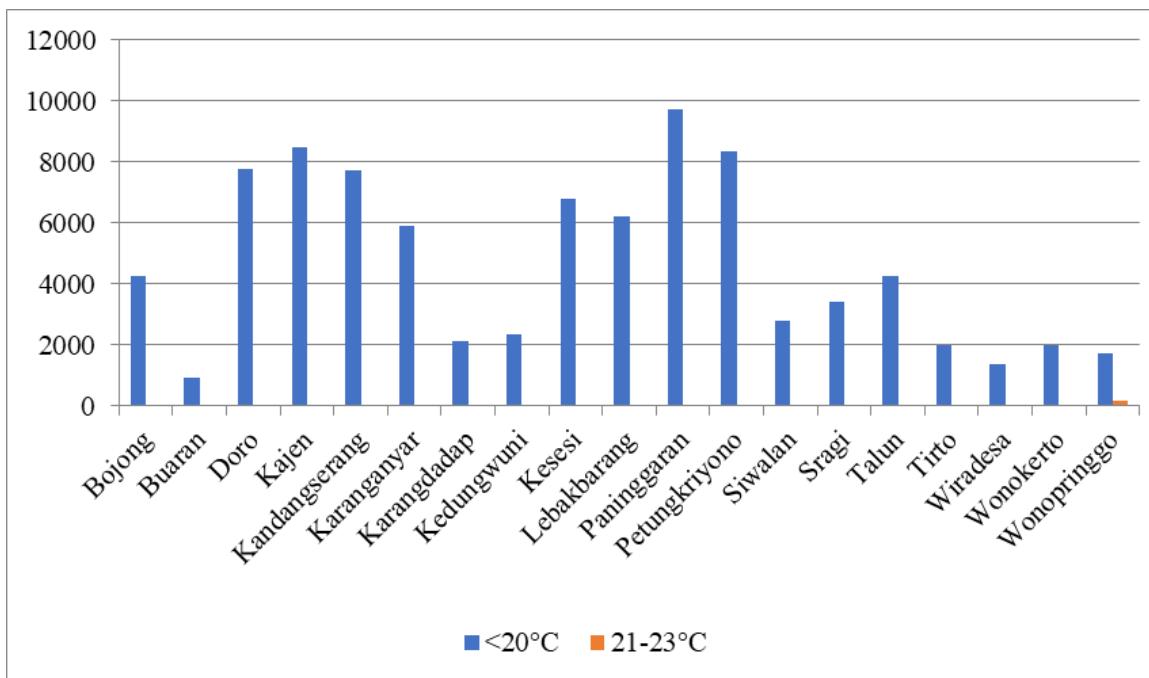
Berdasarkan hasil analisis suhu permukaan tanah atau LST (*Land Surface Temperature*) Kabupaten Pekalongan tahun 2019 menggunakan citra landsat 8 dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori antara lain <20°C, 21-23°C, dan 24-26°C. Suhu permukaan tanah tahun 2019 di Kabupaten Pekalongan didominasi dengan suhu <20°C seluas 58.334 hektar, suhu permukaan 21-23°C seluas 29.647 hektar, serta suhu permukaan 24-26°C seluas 1.290 hektar. Berikut ini merupakan rincian luas suhu permukaan tanah tahun 2019 di Kabupaten Pekalongan.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Gambar 5. Distribusi Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Pekalongan Tahun 2019

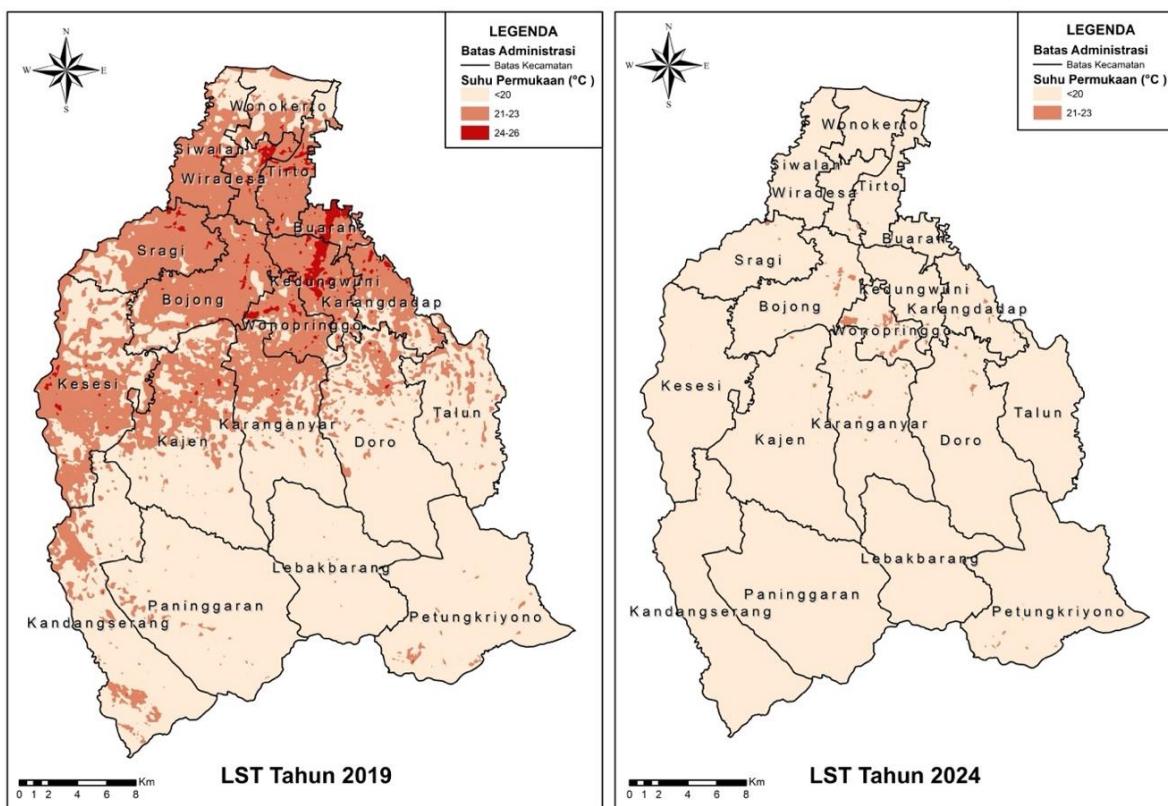
Hasil analisis suhu permukaan tanah tahun 2024 Kabupaten Pekalongan mengalami penurunan dibandingkan dengan suhu permukaan tahun 2019, suhu permukaan Kabupaten Pekalongan tahun 2024 diklasifikasikan menjadi 2 kategori yaitu $<20^{\circ}\text{C}$ seluas 88.815 hektar dan $21\text{-}23^{\circ}\text{C}$ seluas 456 hektar. Berikut ini merupakan rincian luas suhu permukaan tanah tahun 2024 di Kabupaten Pekalongan dapat dilihat pada Gambar 6.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Gambar 6. Distribusi Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Pekalongan Tahun 2024

Suhu permukaan tanah tertinggi $24\text{-}26^{\circ}\text{C}$ tahun 2019 dominan di Kecamatan Buaran dan Kecamatan Kedungwuni. Sedangkan suhu permukaan tertinggi $21\text{-}23^{\circ}\text{C}$ tahun 2024 dominan di Kecamatan Wonpringgo. Penurunan suhu permukaan dari tahun 2019 ke tahun 2024 dapat dipengaruhi oleh kondisi awan pada citra, waktu perekaman citra, perubahan tutupan lahan, curah hujan, dan fenomena lainnya. Peta perubahan suhu permukaan Kabupaten Pekalongan Tahun 2016 dan 2021 dapat dilihat pada Gambar 7.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Gambar 7. Peta Perubahan Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Pekalongan

Tahun 2019 dan Tahun 2024

2. Transformasi Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Pekalongan Tahun 2019 - 2024

Transformasi suhu permukaan tanah atau LST (*Land Surface Temperature*) Kabupaten Pekalongan tahun 2019 dan 2024 didapatkan berdasarkan perbandingan interpretasi citra landsat 8 hasil analisis LST berdasarkan luasan wilayah klasifikasi suhu permukaan. Perubahan luas area tertinggi pada suhu permukaan <20°C di tahun 2024 mengalami peningkatan seluas 30.481 hektar atau 52,3%. Sedangkan klasifikasi suhu diatas 20°C mengalami penurunan yaitu pada suhu 21-23°C luas area menurun sejumlah 98,5% dan luas area suhu 24-26°C menurun sejumlah 100%. Transformasi suhu permukaan tanah Kabupaten Pekalongan Tahun 2019-2024 secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Transformasi Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Pekalongan

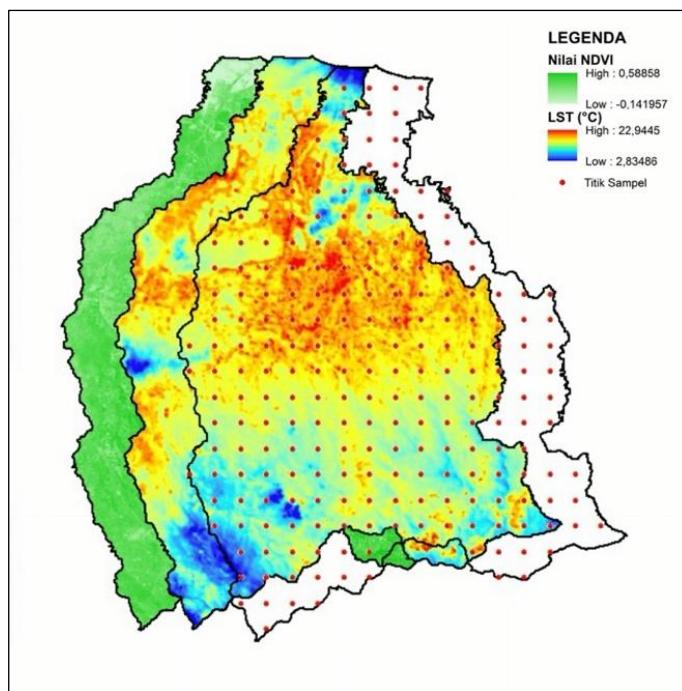
Tahun 2019 dan Tahun 2024

No	Klasifikasi Suhu Permukaan (°C)	Tahun 2019		Tahun 2024		Perubahan	
		Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	<20	58.334	65,3	88.815	99,5	30.481	52,3
2	21-23	29.647	33,2	456	0,5	-29.191	-98,5
3	24-26	1.290	1,5	0	0,0	-1.290	-100

Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Analisis Korelasi dan Uji Regresi

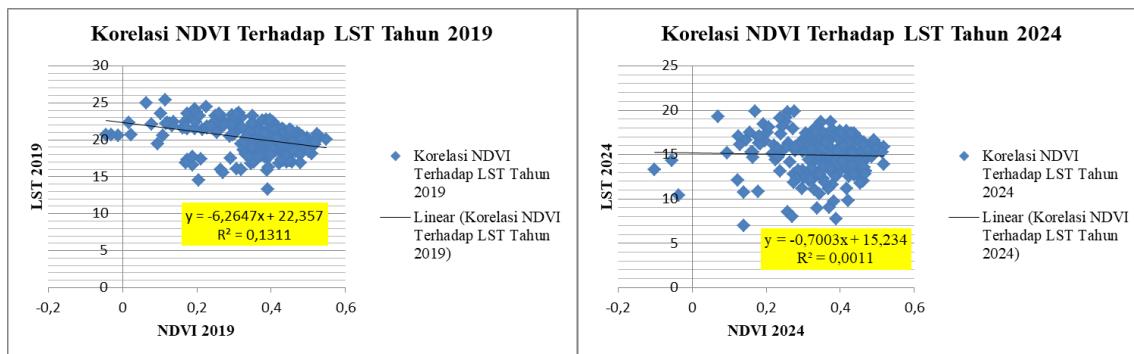
Pada tahap ini dilakukan *overlay* hasil analisis NDVI dan LST dengan menggunakan titik sampel yang diperoleh dari grid 2x2 km menggunakan *software* ArcGIS 10.8, jumlah titik sampel keseluruhan yaitu 224 titik sampel. Setelah dilakukan *overlay* NDVI dan LST dengan titik sampel, dilakukan analisis korelasi menggunakan diagram *scatter plot* pada *software* Excel 2021. Peta *overlay* NDVI, LST, dan titik sampel dapat dilihat pada Gambar 8.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Gambar 8. Peta Overlay NDVI, LST, dan Titik Sampel Kabupaten Pekalongan

Berdasarkan *scatter plot* hasil uji korelasi menggunakan Excel 2021, Korelasi NDVI terhadap LST tahun 2019 didapatkan hasil $y = -6,2647x + 22,357$ dengan $R^2 = 0,1311$, sedangkan pada tahun 2024 nilai $y = -0,7003x + 15,234$ dengan $R^2 = 0,0011$. Koefisien determinasi (R^2) tahun 2019 memiliki hubungan korelasi yang rendah, dan pada tahun 2024 memiliki hubungan korelasi yang sangat rendah. Diagram *scatter plot* korelasi NDVI terhadap LST Kabupaten Pekalongan tahun 2019 dan 2024 dapat dilihat pada Gambar 9.



Sumber: Analisis Penyusun, 2024.

Gambar 9. Scatter Plot Korelasi NDVI terhadap LST Kabupaten Pekalongan Tahun 2019 dan Tahun 2024

Pada tahun 2019 dan tahun 2024, hasil korelasi NDVI dan LST memiliki nilai negatif (berlawanan), hal ini menunjukkan bahwa distribusi spasial suhu permukaan tanah dipengaruhi oleh kerapatan vegetasi, dimana semakin tinggi nilai NDVI, maka LST semakin rendah, begitupun sebaliknya. Dapat dikatakan juga pada tahun 2019, Pengaruh NDVI lebih tinggi dibandingkan dengan pada tahun 2024, dan suhu permukaan lebih panas pada tahun 2019, dibandingkan tahun 2024.

Hasil analisis distribusi vegetasi dan pengaruhnya terhadap peningkatan suhu permukaan tanah di Kabupaten Pekalongan tahun 2019-2024 ini menunjukkan hasil yang senada dengan temuan-temuan sebelumnya, dimana distribusi spasial suhu permukaan tanah di area studi dipengaruhi oleh kerapatan vegetasi, semakin tinggi nilai NDVI maka semakin rendah LST nya, dan begitupun sebaliknya (Nasraldin et al., 2024; Thapa et al., 2023; Nugroho, 2024; Jaswal & Thakur, 2023; Julianto et al., 2020; Izah et al., 2023; Indrawati et al., 2020; Febrian & Hadibasyir, 2021).

Selain itu, hasil analisis yang dilakukan oleh Brian Pradana et al., (2020) terkait Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Suhu Permukaan di Kabupaten Pekalongan, menunjukkan hasil bahwa penggunaan lahan mempengaruhi suhu permukaan, dimana jika penggunaan lahan terbangun semakin banyak maka dapat mengakibatkan kenaikan suhu permukaan, begitupun sebaliknya. Hal tersebut menunjukkan keterbaruan pada analisis ini, yaitu analisis ini melihat sebaran spasial kerapatan vegetasi yang menunjukkan perubahan sebaran vegetasi menjadi lahan terbangun dari tahun 2019 – 2024, sehingga melihat seberapa pengaruhnya terhadap kenaikan suhu.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis distribusi vegetasi dan pengaruhnya terhadap peningkatan suhu permukaan tanah di Kabupaten Pekalongan tahun 2019-2024, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Berdasarkan hasil kerapatan vegetasi, Kabupaten Pekalongan di tahun 2019 dan tahun 2024, didominasi oleh kerapatan vegetasi sedang dengan luas pada tahun 2024 mencapai angka 79.584,02 Ha.
2. Jika dilihat pada suhu permukaan tanah yang ada di Kabupaten Pekalongan, pada tahun 2019 suhu permukaan mencapai berkisar $<20^{\circ} - 24^{\circ}\text{C}$, dan pada tahun 2024 berkisar antara $<20^{\circ} - 23^{\circ}\text{C}$, dengan suhu mayoritas di Kabupaten Pekalongan $<20^{\circ}\text{C}$.
3. Hubungan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tanah di Kabupaten Pekalongan memiliki hubungan korelasi yang rendah, namun kedua variabel tersebut saling mempengaruhi satu sama lain.
4. Jika non vegetasi semakin banyak, maka akan mempengaruhi terhadap suhu permukaan tanah yang ada di Kabupaten Pekalongan.

Dari hasil analisis, terdapat saran/rekomendasi yaitu:

1. Pertimbangkan untuk mengintegrasikan data lain seperti *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) dan *Land Use Land Cover* (LULC) untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang faktor-faktor yang mempengaruhi LST.
2. Pengembangan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan, dengan meningkatkan jumlah dan kualitas RTH di kawasan perkotaan untuk menekan suhu permukaan.
3. Perlu adanya integrasi data vegetasi dan suhu permukaan tanah dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pekalongan agar dapat mencegah urbanisasi yang tidak terkendali, dan mengawasi perubahan penggunaan lahan vegetasi menjadi kawasan terbangun melalui peraturan zonasi.
4. Melakukan monitoring secara berkala dengan citra satelit dan teknologi GIS untuk memantau perubahan vegetasi dan suhu permukaan tanah secara *real-time* di Kabupaten Pekalongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brian Pradana, Nofa Martina Ariani, & Ade Pugara. (2020). Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Suhu Permukaan di Kabupaten Pekalongan Tahun 2020. *Kajen: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembangunan*, 4(02), 92–100. <https://doi.org/10.54687/jurnalkajenv4i02.1>
- Febrian, H., & Hadibasyir, H. Z. (2021). Analisis Spasial dan Temporal Hubungan Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Lahan Menggunaan Citra Modis di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2014 dan 2021. *Pharmacognosy Magazine*, 75(17), 399–405.
- Fitriani, V., Gandri, L., Indriyani, L., Bana, S., & Admaliun, L. De. (2023). Analisis Hubungan Land Surface Temperature (LST) dan Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) DAS Wanggu, Sulawesi Tenggara. *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Handa, M. I. (2018). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pertumbuhan Penduduk Dan Pertambahan Kendaraan Bermotor Untuk Pengembangan Wilayah Di Kota Kendari. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 1(1). <https://doi.org/10.33772/jpw.v1i1.4245>
- 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), 99. <https://doi.org/10.23887/mkg.v21i1.24429>
- Izah, A., Shafarani, F. K., Afrianto, F., & Permana, M. (2023). Hubungan Antara Kepadatan Vegetasi Dan Land Surface Temperature Di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Plano Buana*, 4(1), 12–21. <https://doi.org/10.36456/jpb.v4i1.7533>
- Jaswal, S., & Thakur, P. (2023). Correlation between LST, NDVI and NDBI with reference to Urban Sprawling – A Case Study of Shimla city. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 5(6), 1–14. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.10258>
- Julianto, F. D., Putri, D. P. D., & Safi'i, H. H. (2020). Analisis Perubahan Vegetasi dengan Data Sentinel-2 Menggunakan Google Earth Engine. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 02(02), 13–18. <http://jurnal.mapin.or.id/index.php/jpji/article/view/29>
- Media Indonesia. (2023). Penanganan Perubahan Iklim. <Https://Sdgs.Bappenas.Go.Id/Tujuan-13/>, 2008204091.
- Nasraldin, H., Nasir, S., & Nasraldin, H. (2024). *Remote Sensing - Based Analysis of LST and NDVI Correlation for the Coolest and Hottest Month of 2023 in Khanaqen City*. 5.

[https://doi.org/10.26750/Vol\(11\).No\(5\).Paper38](https://doi.org/10.26750/Vol(11).No(5).Paper38)

- Nugroho, R. T. (2024). Spatio-Temporal Analysis of Vegetation Index Change on Land Surface Temperature in Yogyakarta Special Region Using MODIS Imagery (2000-2023). *INERSIA LInformasi Dan Eksposo Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.21831/inersia.v20i1.72179>
- Pakaya, R., Diani, H. Y., & Sabilu, Y. (2016). *Pemanasan Global dan Perubahan Iklim*.
- Thapa, R., Bahuguna, D. V., Negi, P., Rana, P. S., Kataria, P., Rawat, D. G., Yasir, M., & Sharma, T. (2023). Examining the spatio-temporal relationship between LST, NDVI, NDBI and LULC change of Pachhua dun, Dehradun, Uttarakhand (India). *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 6(2), 136. <https://doi.org/10.22146/jgise.88002>
- Tontou, J. M., Moniaga, I. L., & Rengkung, M. M. (2015). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Poso (Studi Kasus : Kecamatan Poso Kota). *Spasial*, 2(3), 63–71. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/spasial/article/view/9673>
- Wicitra, A. P., Hersugondo, H., Kepirianto, C., & Sa'adah, A. A. (2023). Analisis Dinamika Perubahan Suhu Permukaan Tanah pada Kemarau 2020-2023 sebagai Upaya Mitigasi Kekeringan di Desa Kedungbanteng, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Tegal. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 14(4), 790–795. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v14i4.16516>