

IDENTIFIKASI PERUBAHAN SUHU PERMUKAAN TANAH MENGUNAKAN CITRA SATELIT MULTITEMPORAL DI KABUPATEN GRESIK

Melisa Amalia Mahardianti, Septa Erik Prabawa, Anita Fatmawaty Effendi

Program Studi Teknik Geomatika Fakultas Teknik Universitas Dr. Soetomo

Jl. Semolowaru No.84, Surabaya 60118 Indonesia

Email : melisa.amalia.mahardianti@unitomo.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Gresik mengalami peningkatan kepadatan penduduk dan pembangunan infrastruktur di tahun 2021. Peningkatan kepadatan penduduk dan infrastruktur memicu perubahan tutupan lahan dan perubahan alih fungsi lahan. Perubahan tersebut akan memberikan dampak lingkungan, seperti perubahan distribusi suhu permukaan tanah. Identifikasi perubahan Suhu Permukaan Tanah (SPT) perlu diketahui karena SPT merupakan salah satu faktor pengaruh perubahan iklim global. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis perubahan distribusi SPT. Penentuan nilai SPT dilakukan dengan memanfaatkan nilai emisivitas dari tanah dan gelombang thermal (band thermal) pada Citra Landsat 8 multi-temporal dari tahun 2018 hingga 2022. Proses identifikasi SPT dilakukan dengan menggunakan metode Penginderaan Jauh untuk pengolahan dan analisis data. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata SPT di Kabupaten Gresik tahun 2018 sebesar 26,20°C; tahun 2019 sebesar 26,24°C; tahun 2020 sebesar 24,55°C; tahun 2021 sebesar 26,52°C; tahun 2022 sebesar 22,92°C. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa di tahun 2020 dan 2022 mengalami penurunan suhu permukaan tanah yang cukup signifikan. Penurunan suhu ini disebabkan akibat kondisi curah hujan yang relatif tinggi pada tahun 2020 dan 2022.

Kata Kunci: Citra Landsat 8, Gelombang Thermal, Penginderaan Jauh, Suhu Permukaan Tanah (SPT)

ABSTRACT

The district of Gresik experienced an increase in population density and infrastructure development in the year 2021. This rise in population density and infrastructure development has led to changes in land cover and land use changes. These changes have environmental implications, such as alterations in the distribution of land surface temperatures. Identifying changes in Land Surface Temperature (LST) is crucial because LST is one of the factors influencing global climate change. The purpose of this research is to identify and analyze changes in the distribution of LST. To determine LST values, the emissivity values of the land and thermal wavelength (thermal band) from Landsat 8 multi-temporal images from 2018 to 2022 were used. The process of identifying LST was conducted using remote sensing methods for data processing and analysis. The research results show that the average land surface temperature in Gresik district in 2018 was 26.20°C, in 2019 was 26.24°C, in 2020 was 24.55°C, in 2021 was 26.52°C, and in 2022 was 22.92°C. Based on these results, it is evident that there was a significant decrease in land surface temperature in the years 2020 and 2022. This decrease in temperature is attributed to relatively high rainfall conditions in those years. This research provides valuable insights into how changes in population density, infrastructure development, land cover, and land use can impact local land surface temperatures, which, in turn, can have implications for the regional and global climate patterns.

Keywords: Land Surface Temperature, Landsat 8 Satellite Image, Remote Sensing, Band thermal

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

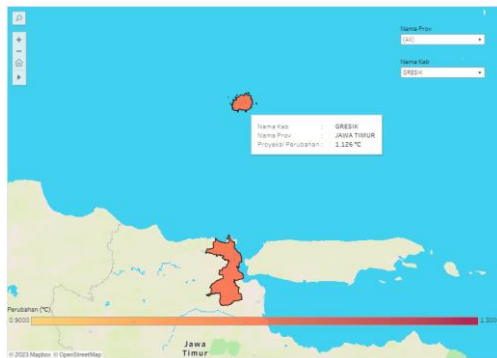
Kabupaten Gresik memiliki lokasi dan letak yang strategis. Secara astronomis, Kabupaten Gresik terletak di antara 112° - 113° BT dan 7° - 8° LS. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2022), Kabupaten Gresik terbagi menjadi 18 kecamatan, 330 desa, dan 26 kelurahan dengan luas total wilayah mencapai 1.256 km².

Suhu rerata tahunan di Kabupaten Gresik mencapai 28,17°C (BPS, 2022) dan proyeksi perubahan suhu rata-rata tahunan periode 2020-2049 terhadap

1976-2005 menurut skenario *Representative Concentration Pathways* (RCP) 8,5 mencapai 1,126°C (BMKG, 2022) yang artinya bahwa perubahan suhu rata-rata di Kabupaten Gresik akan mengalami kenaikan sebesar 1,126°C.

Berdasarkan keadaan Kabupaten Gresik, perubahan distribusi suhu permukaan tanah dapat berpengaruh pada perubahan iklim global. Untuk mengatasi situasi tersebut dengan cepat dan efisien, diperlukan alternatif pemetaan yang tepat, dan salah satu solusinya adalah menggunakan teknologi penginderaan jauh. Teknologi ini mencakup pengamatan obyek suatu daerah yang dilakukan tanpa

perlu kontak langsung dengan obyek tersebut, sebagaimana dijelaskan oleh Lillesand dkk. (2004). Penginderaan jauh mampu menghasilkan peta suhu permukaan tanah dengan menggunakan citra beresolusi sedang. Dalam pengolahan data citra satelit beresolusi sedang, langkah-langkah seperti koreksi atmosferik dan geometrik perlu dilakukan. Koreksi geometrik dilakukan untuk rektifikasi atau restorasi citra, sehingga koordinatnya sesuai pada koordinat geografis, sebagaimana diungkapkan oleh Purwadhi (2001).



Gambar 1. Proyeksi Perubahan Suhu Rata-rata Tahunan (BMKG, 2022)

Pada penelitian ini akan menganalisa kondisi SPT dari tahun 2018 hingga 2022 menggunakan citra Landsat 8. Sehingga diperlukan penggunaan informasi citra satelit multitemporal untuk menganalisa kondisi perubahan distribusi suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik dari tahun ke tahun, sejak 2018 sampai 2022.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perubahan suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik dari tahun 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2022?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dalam melakukan penelitian ini, yaitu:

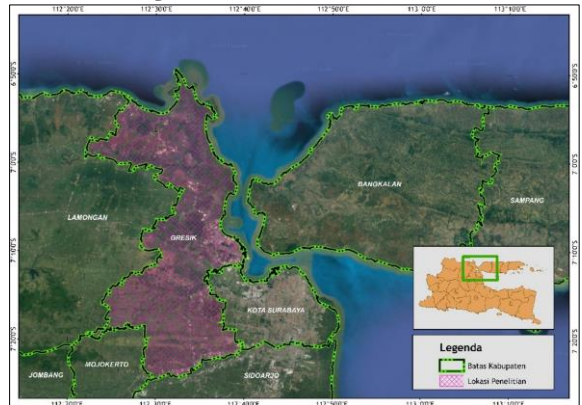
1. Memberikan informasi dan menganalisis perubahan suhu permukaan tanah, di Kabupaten Gresik dari tahun 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2022.

I.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah agar sesuai dengan topik yang akan dibahas pada penelitian, maka dibuat batasan-batasan masalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Gresik Daratan.
2. Citra yang digunakan adalah Landsat 8 tahun 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2022.
3. Analisis suhu permukaan tanah dilakukan dengan algoritma *Land Surface Temperature (LST)*.

II. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Secara administratif, Kabupaten Gresik memiliki luas sebesar 1.256 km² yang terdiri dari 18 kecamatan, 330 desa, dan 26 kelurahan. Kabupaten Gresik secara umum juga terbagi 2 wilayah, yaitu Gresik daratan dan Pulau Bawean. Namun pada penelitian ini, hanya dilakukan pada wilayah Gresik daratan.

II.1 Alat dan Data Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

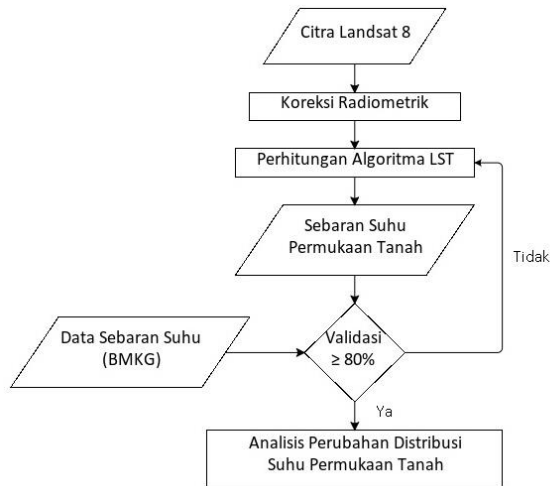
1. Perangkat Keras
 - a. Laptop
2. Perangkat Lunak
 - a. Sistem Operasi Windows
 - b. Perangkat lunak untuk pengolahan citra satelit
 - c. Perangkat lunak untuk pengolahan data vektor (*shapefile*)

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Data Sekunder
 - a. Data batas administrasi Kota Surabaya.
 - b. Data Curah Hujan dan Data Suhu Permukaan Tanah tahun 2018-2022 dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
 - c. Citra Satelit Landsat 8 Level 1A (path:188065) pada :
 - 26 Juli 2018
 - 13 Juli 2019
 - 31 Juli 2020
 - 04 September 2021
 - 22 Agustus 2022

II.2 Diagram Alir Penelitian

Tahapan dari penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

II.3 Pelaksanaan Penelitian

II.3.1 Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik dalam pengolahan citra ini dilakukan dengan menggunakan SCP (*Semi-Automatic Classification Plugin*) pada QGIS. *Plugin* ini secara otomatis mengubah *Digital Number (DN)* menjadi radiansi, kemudian ke reflektansi, kecuali pada band termal yang diubah menjadi *suhu brightness* (Congedo, 2016).

II.3.2 Perhitungan Algoritma LST

Algoritma yang digunakan adalah :

$$LST = \frac{BT}{1 + (w * \frac{BT}{\rho}) \ln(e)}$$

Keterangan:

LST = Suhu Permukaan Tanah (°C)

BT = *Brightness Temperature*

w = *Wavelength of emitted radianse* (10,8 μm)

ρ = h * c / σ (1,438 * 10⁻² mK = 14388 μm K)

h = Konstanta *Planck* (6,626 * 10⁻³⁴ Js)

c = Kecepatan cahaya (2,998 * 10⁸ m/s)

σ = Konstanta *Boltzman* (1,38 * 10⁻²³ J/K)

e = Emisivitas permukaan tanah

Emisivitas = (0.004*P_v+0.986)

$$PV = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2$$

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

NDVI_{min}= Nilai minimum dari NDVI

NDVI_{max}= Nilai maksimum dari NDVI

II.3.3 Validasi

Validasi suhu permukaan tanah menggunakan data sekunder dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.

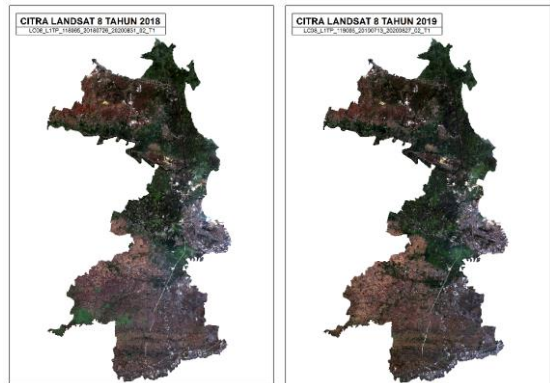
II.3.4 Analisis perubahan distribusi suhu permukaan tanah

Analisis ini dilakukan dengan membandingkan kenaikan maupun penurunan suhu permukaan tanah rata-rata per tahun.

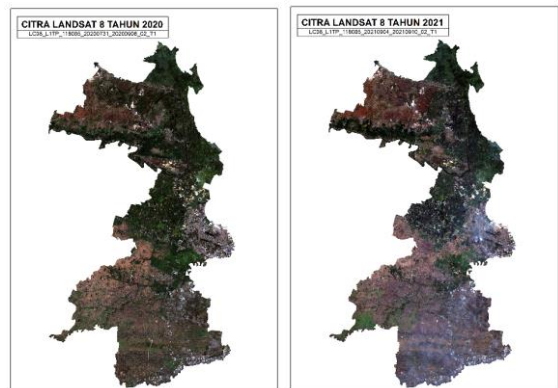
III. Hasil dan Analisis

III.1 Hasil Penutup Lahan dengan Interpretasi Citra Landsat 8

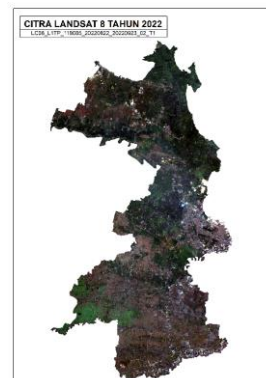
Citra Satelit yang digunakan pada penelitian ini adalah Landsat 8 Level-1 path 118065. Citra Satelit tersebut diambil pada waktu curah hujan rendah, dengan tujuan agar tidak ada area yang tertutup awan.



Gambar 3 Kondisi Lahan tahun 2018-2019



Gambar 4 Kondisi Lahan tahun 2020-2021



Gambar 5 Kondisi Lahan tahun 2022

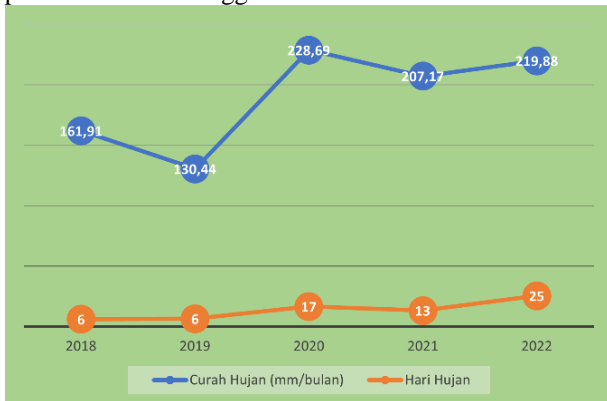
Berdasarkan tampilan Gambar 3 hingga Gambar 5 diketahui bahwa Kabupaten Gresik di bagian selatan sejak tahun 2018 sampai tahun 2022 relatif tidak memiliki perubahan penutup lahan, berbeda halnya dengan Gresik bagian utara.

III.2 Hasil Perhitungan Suhu Permukaan Tanah

Berdasarkan pengolahan citra satelit Landsat 8 dengan menggunakan algoritma Suhu Permukaan Tanah, terlihat bahwa suhu permukaan tanah rata-rata di Kabupaten Gresik mengalami fluktuasi. Suhu

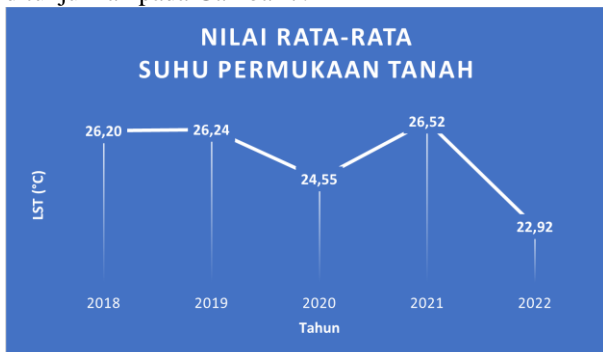
permukaan tanah di Kabupaten Gresik dari tahun 2018 hingga 2019 meningkat sebesar 0,04°C. Namun, pada tahun 2020, suhu tersebut turun sebanyak 1,69°C. Pada tahun 2021, suhu naik sebanyak 1,97°C, dan pada tahun 2022, suhu turun sebanyak 3,6°C. Nilai rata-rata suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik adalah 26,20°C pada tahun 2018, 26,24°C pada tahun 2019, 24,55°C pada tahun 2020, 26,52°C pada tahun 2021, dan 22,92°C pada tahun 2022. Suhu permukaan tanah terendah terjadi pada tahun 2022 sebesar 22,92°C, dengan klasifikasi rendah, sementara suhu permukaan tanah tertinggi tercatat pada tahun 2021 sebesar 26,52°C, dengan klasifikasi sedang. Pada tahun 2022, suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik mengalami penurunan akibat curah hujan tinggi, dengan rata-rata 15 hari hujan per hari (Gambar 6).

Berdasarkan Gambar 6, diketahui bahwa Kabupaten Gresik memiliki perubahan yang tidak terus menerus naik dan turun setiap tahunnya. Namun, hari rata-rata curah hujan dan hari hujan di Kabupaten Gresik mengalami kenaikan dan penurunan setiap tahunnya. Pada tahun 2018 hingga 2019, curah hujan di Kabupaten Gresik menurun; tahun 2019 hingga 2020 naik; tahun 2020 hingga 2021 naik; dan tahun 2021 hingga 2022 naik. Kenaikan paling tinggi berada pada tahun 2019 hingga 2020; dan penurunan tinggi berada pada tahun 2018 hingga 2019.



Gambar 6 Grafik Curah Hujan dan Hari Hujan Kabupaten Gresik (BMKG, 2022)

Grafik yang menggambarkan nilai rata-rata suhu permukaan tanah tahunan di Kabupaten Gresik ditunjukkan pada Gambar 7.

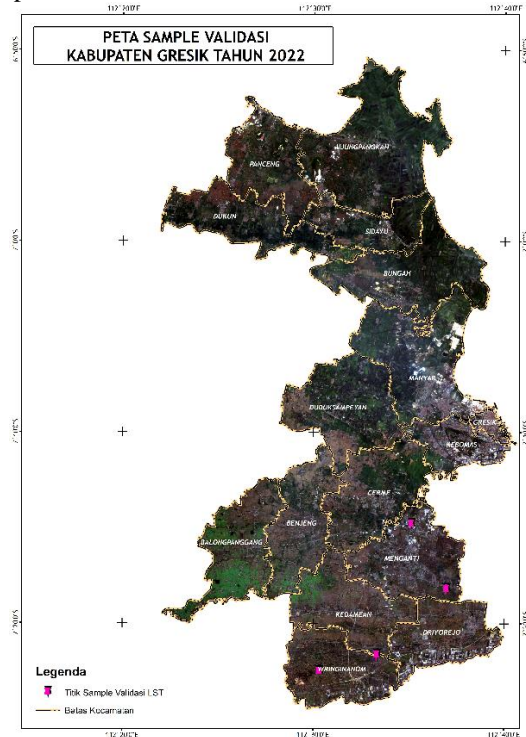


Gambar 7 Grafik nilai rata-rata suhu permukaan tanah
Berdasarkan grafik diatas, pada tahun 2020 dan 2022 terjadi penurunan suhu permukaan yang signifikan. Hal ini dikarenakan oleh kondisi curah hujan

di tahun 2020 dan 2022 yang tinggi (Gambar 6). Semakin tinggi curah hujan, maka suhu permukaan akan semakin rendah.

III.3 Validasi Data Suhu Permukaan Tanah

Data yang digunakan untuk validasi Suhu Permukaan Tanah yaitu data sekunder BMKG. Titik sampel validasi suhu permukaan tanah menggunakan data suhu dari BMKG ditunjukkan pada Gambar 8.



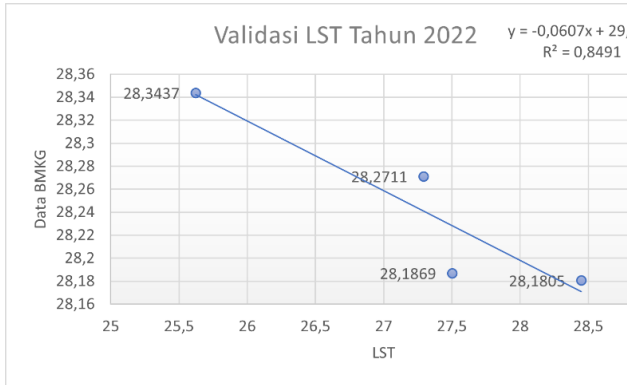
Gambar 8. Sampel Validasi LST 2022

Tabel keterangan titik sampel validasi yang digunakan pada suhu permukaan tanah ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Sampel Validasi Suhu Permukaan Tanah

NO	Suhu dari BMKG (°C)	LST(°C)	X	Y
1	28,1869	27,50 37	112,55531 1	-7,361737
2	28,2711	27,29 36	112,61599 9	-7,304139
3	28,3437	25,62 41	112,58522 0	-7,247616
4	28,1805	28,44 94	112,50512 0	-7,376047

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil uji validasi menggunakan metode korelasi antara variabel NDVI 2018 hingga 2022 dengan data BMKG didapatkan korelasi sebesar 84%. Grafik titik sampel validasi data LST ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Grafik Validasi LST 2022

III.4 Analisis Perubahan Distribusi Suhu Permukaan Tanah

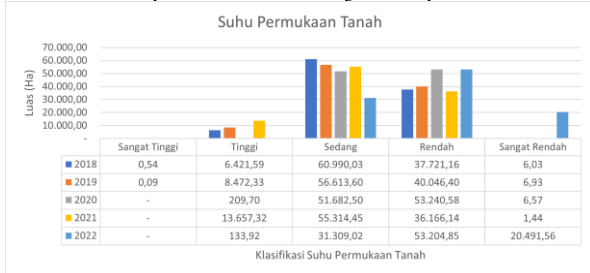
Berdasarkan hasil dari algoritma Suhu Permukaan Tanah, suhu permukaan di Kabupaten Gresik dapat dikelompokkan ke dalam lima kategori yang mencakup : sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Dari hasil klasifikasi ini, didapatkan luas area yang sesuai dengan masing-masing kategori, seperti yang terlihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Klasifikasi SPT Kabupaten Gresik

Suhu (°C)	Kelas	Luas (ha)				
		2018	2019	2020	2021	2022
> 35	Sangat Tinggi	0,54	0,09	-	-	-
30 s/d 35	Tinggi	6.421,59	8.472,33	209,70	13.657,32	133,91
25 s/d 30	Sedang	60.990,01	56.613,60	51.682,50	55.314,45	31.309,02
20 s/d 25	Rendah	37.721,16	40.046,40	53.240,58	36.166,14	53.204,85
< 20	Sangat Rendah	6,03	6,93	6,57	1,44	20.491,56

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa Kabupaten Gresik klasifikasi suhu permukaan tanah setiap tahunnya mengalami peningkatan dan penurunan luas. Dari hasil pengolahan, didapatkan klasifikasi sangat tinggi pada tahun 2018 dan tahun 2019 dengan luas 0,54 ha dan 0,09 ha.

Grafik luasan dari klasifikasi suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik ditunjukkan pada Gambar 9.

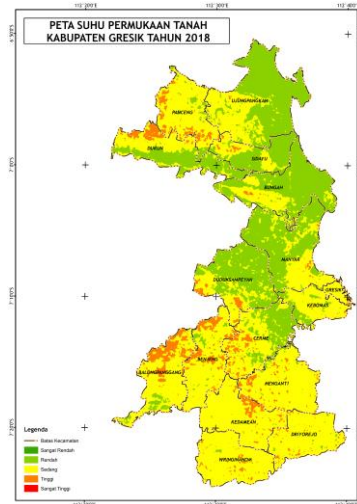


Gambar 12 Grafik Luas Klasifikasi LST

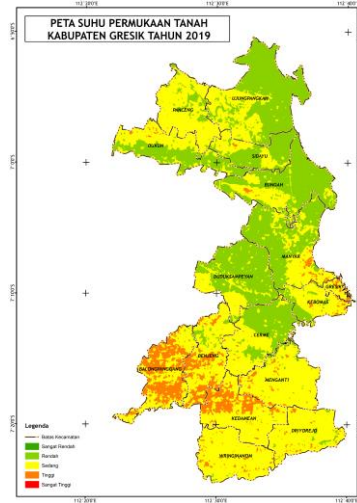
Setiap tahun, Kabupaten Gresik cenderung memiliki mayoritas klasifikasi suhu permukaan tanah dalam kategori sedang dan rendah. Luas area dengan klasifikasi suhu permukaan tanah sangat tinggi tercatat

pada tahun 2018 dan 2019, yaitu sekitar 0,54 hektar dan 0,09 hektar masing-masing. Dari grafik tersebut, dapat disimpulkan bahwa selama periode tahun 2018 hingga 2022, kecuali pada tahun 2021, terjadi penurunan suhu permukaan tanah pada kategori sedang, sementara kategori rendah mengalami peningkatan.

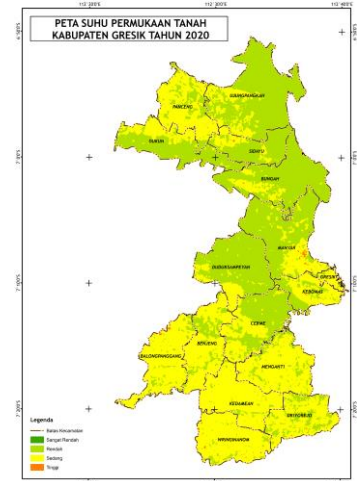
Peta SPT di Kabupaten Gresik ditunjukkan pada Gambar 10 s/d Gambar 14.



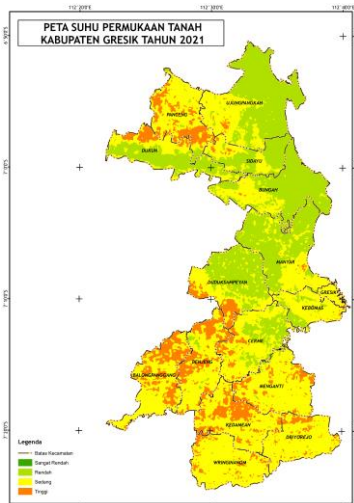
Gambar 10. Suhu Permukaan 2018



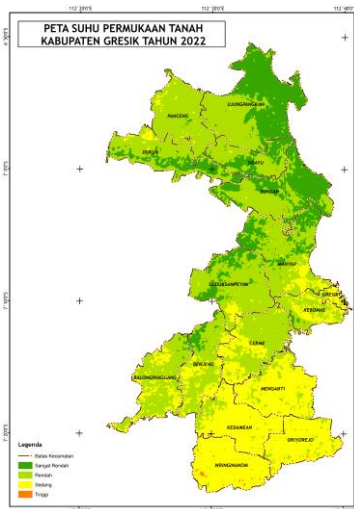
Gambar 11. Suhu Permukaan 2019



Gambar 12. Suhu Permukaan 2020

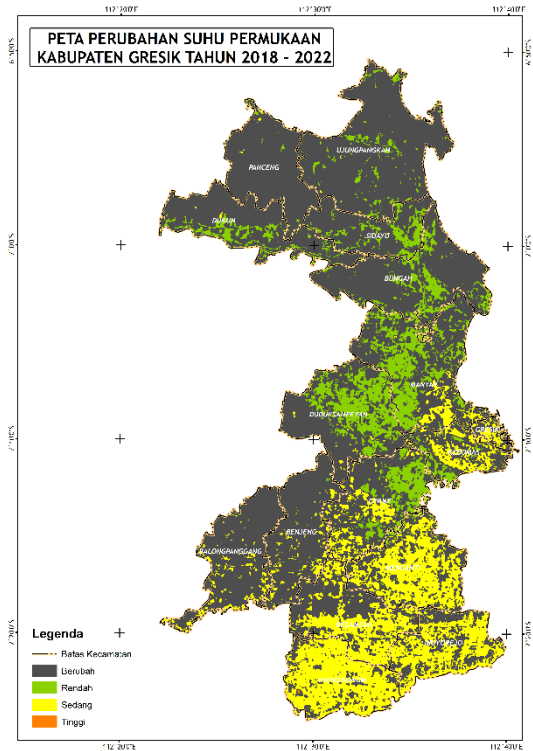


Gambar 13. Suhu Permukaan 2021



Gambar 14 Suhu Permukaan 2022

Berdasarkan Gambar diatas, Kabupaten Gresik dari tahun 2018 hingga 2022 mengalami perubahan suhu permukaan tanahnya. Perubahan tersebut seluas 73.195,74 ha; atau 70% dari luas daerahnya. Kondisi daerah yang mengalami perubahan dan tidak mengalami perubahan suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15 Perubahan SPT 2018 s/d 2022

Perubahan suhu permukaan tanah di seluruh wilayah Kecamatan Kabupaten Gresik mengalami variasi, tetapi perubahan paling signifikan terjadi di Kecamatan Panceng, yang mencakup area seluas 6079,99 hektar atau sekitar 98% dari total luas Kecamatan Panceng. Hal ini disebabkan oleh ketidakpastian dalam perubahan kondisi lahan. Informasi mengenai perubahan suhu permukaan tanah berdasarkan kecamatan dari tahun 2018 hingga 2022 dapat ditemukan dalam Tabel 3. Gambaran perubahan kondisi lahan sesuai pada Gambar 15.

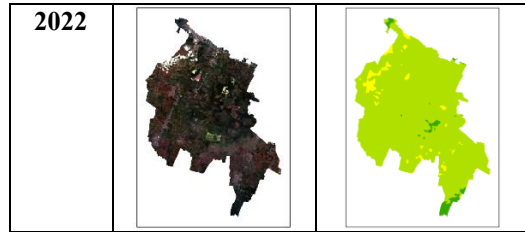
Tabel 3 Perubahan SPT 2018 s/d 2022 di Kabupaten Gresik.

Kecamatan	Keterangan	Luas (ha)	Presentase
Balongpanggang	Berubah	5.971,46	91%
	Tidak Berubah	576,98	9%
Benjeng	Berubah	5.768,38	93%
	Tidak Berubah	450,44	7%
Bungah	Berubah	7.159,34	83%
	Tidak Berubah	1.476,65	17%
Cerme	Berubah	4.261,99	60%
	Tidak Berubah	2.895,89	40%
Driyorejo	Berubah	2.329,89	43%
	Tidak Berubah	3.134,59	57%
Duduksampeyan	Berubah	5.174,97	64%
	Tidak Berubah	2.960,29	36%
Dukun	Berubah	5.532,40	85%
	Tidak Berubah	970,75	15%
Gresik	Berubah	422,39	60%

	Tidak Berubah	285,13	40%
Kebomas	Berubah	1.963,96	58%
	Tidak Berubah	1.432,68	42%
Kedamean	Berubah	3.553,51	53%
	Tidak Berubah	3.129,31	47%
Manyar	Berubah	5.777,22	61%
	Tidak Berubah	3.754,12	39%
Menganti	Berubah	2.752,72	39%
	Tidak Berubah	4.342,64	61%
Panceng	Berubah	6.079,99	98%
	Tidak Berubah	107,44	2%
Sidayu	Berubah	3.497,33	79%
	Tidak Berubah	937	21%
Ujungpangkah	Berubah	11.436,64	95%
	Tidak Berubah	657,94	5%
Wringinanom	Berubah	1.408,19	23%
	Tidak Berubah	4.805,48	77%

Tabel 4 Perubahan Suhu Permukaan Tanah di Kecamatan Panceng

Tahun	RGB	LST
2018		
2019		
2020		
2021		





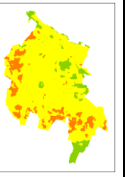


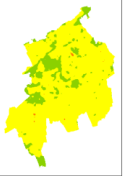

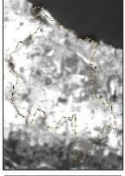
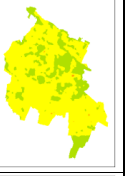


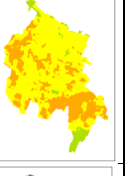



Menurut data dalam Tabel 4, Kecamatan Panceng memiliki dominasi tutupan lahan yang terdiri dari vegetasi seperti hutan, ladang, dan sawah. Ketika melihat gambaran sawah di wilayah tersebut, terlihat dengan warna kecoklatan gelap, menunjukkan bahwa daerah tersebut relatif kering. Oleh karena itu, daerah dengan warna kecoklatan gelap ini diklasifikasikan sebagai memiliki suhu permukaan tinggi, dengan suhu berkisar antara 30°C hingga 35°C. Di sisi lain, area dengan warna coklat terang dan hijau menandakan kondisi lebih subur dan diklasifikasikan sebagai suhu permukaan sedang dan rendah, dengan rentang suhu 25°C hingga 30°C dan 20°C hingga 25°C.

Pada tahun 2018, suhu permukaan tanah di Kecamatan Panceng mencakup kategori rendah, sedang, dan tinggi. Namun, pada tahun 2019, 2020, dan 2022, terjadi penurunan suhu permukaan tanah di kategori tinggi. Dilihat dari penampilan visual, Kecamatan Panceng mengalami perbaikan kondisi. Hal ini terbukti karena warna citra yang lebih hijau. Namun pada tahun 2021, suhu permukaan di Kecamatan Panceng kembali meningkat seperti yang terlihat dalam klasifikasi suhu permukaan yang tinggi, dengan citra yang terang dan kecoklatan menunjukkan daerah yang relatif kering.

Perubahan suhu permukaan tanah di Kecamatan Panceng sebagian besar dipengaruhi oleh penggunaan lahan untuk ladang dan sawah. Hal ini disebabkan oleh minimnya vegetasi berkanopi pada lahan tersebut, yang mengakibatkan penyerapan radiasi matahari langsung ke tanah. Selain itu, geologi daerah ini didominasi oleh batuan karbonat, yang juga berkontribusi pada peningkatan suhu permukaan tanah karena kemampuannya menyerap radiasi matahari.

Suhu permukaan tanah pada dasarnya dipengaruhi oleh intensitas dan durasi radiasi matahari yang diterima di atmosfer atau di permukaan tanah. Ini tercermin dalam *brightness temperature* dari citra satelit Landsat 8. Semakin tinggi nilai *brightness temperature*, semakin tinggi radiasi matahari yang diterima, dan sebaliknya. Transisi dari *brightness temperature* yang tinggi ke rendah ditunjukkan oleh perubahan warna dari putih ke hitam. Gambaran *brightness temperature* di Kecamatan Panceng yang mewakili daerah dengan perubahan suhu permukaan terluas dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 5 *Brightness Temperature* di Kecamatan Panceng.

Tahun	RGB	Brightness Temperature	LST
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			

DAFTAR PUSTAKA

Lillesand, dkk. 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Wisconsin : Wiley.

Purwadhi, F. S. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta : Grasindo.

BMKG, 2022. *Data Online Pusat Database-BMKG*. [Online]
Available at:
https://dataonline.bmkg.go.id/data_ik_lim
[Diakses 10 Juli 2023].

BPS, 2022. *Kabupaten Gresik dalam Angka 2022*, Kabupaten Gresik: Badan Pusat Statistik.

Congedo, L., 2016. *Semi-Automatic Classification Plugin Documentation*. [Online] Available at: DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1> [Diakses 20 Desember 2022].

Ihlen, V. & Zanter, K., 2019. *Landsat 8 (L8) Data Users Handbook*. 5.0 penyunt. Soix Falls, South Dakota: Earth Resources Observation and Science.

IV. Penutup

IV.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil SPT rerata di Kabupaten Gresik pada tahun 2018 adalah 26,20°C, tahun 2019 adalah 26,24°C, tahun 2020 adalah 24,55°C, tahun 2021 adalah 26,52°C, dan tahun 2022 adalah 22,92°C.
2. Penurunan suhu permukaan tanah pada tahun 2020 dan 2022 mencapai 24,55°C dan 22,92°C, disebabkan oleh tingginya curah hujan pada periode tersebut. Dimana rata-rata curah hujan di tahun 2020 dan 2022 mencapai 228,69 mm dan 219,88 mm.

IV.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Memanfaatkan survei lapangan (*in situ*) sebagai langkah validasi untuk suhu permukaan tanah.
2. Menggunakan data curah hujan dan suhu yang lebih akurat, termasuk data dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Gresik serta sumber data lain yang lebih rinci dan dapat diandalkan.