

ANALISIS SEBARAN *LAND SURFACE TEMPERATURE* (LST) DI KOTA BANDUNG DAN CIMAHI, SERTA KABUPATEN BANDUNG BARAT BERBASIS DATA CITRA SATELIT LANDSAT 8

Ikhsan Satria Ananda¹ dan Dian N Handiani²

Program Studi Teknik Geodesi - FTSP Institut Teknologi Nasional, Bandung
Email: ihansatria71365@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa bulan Juli 2023 sebagai bulan yang terpanas dalam sejarah. Akan tetapi, pada musim kemarau tahun 2023 terjadi fenomena suhu dingin khususnya di beberapa daerah Pulau Jawa, diantaranya di wilayah Bandung dan sekitarnya. Data dari Badan Pusat Statistik dalam tiga tahun terakhir menunjukkan Kota Bandung mengalami penurunan suhu saat memasuki bulan Juli. Umumnya di Indonesia bulan April hingga September merupakan musim kemarau dan identik dengan kenaikan suhu. Penelitian saat ini mengkaji suhu di Kota Bandung dan Cimahi, serta Kabupaten Bandung Barat di bulan puncak kemarau (bulan Juli) tahun 2013, 2018, dan 2023. Suhu dikaji berdasarkan nilai LST (*Land Surface Temperature*) dan dihitung dengan menggunakan data dan metode penginderaan jauh. Hasil sebaran LST menunjukkan perubahan variasi *range* suhu di wilayah kajian tahun 2013 LST terdeteksi berada di *range* 7 °C – 33,5 °C, tahun 2018 LST terdeteksi di *range* 9 °C – 34,9 °C, dan tahun 2023 suhu berada di *range* 14 °C – 31,4 °C. Perbandingan hasil perhitungan LST dengan stasiun pengamatan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) memiliki selisih 8 °C, 6,5°C sampai dengan 1,9 °C. Harapannya hasil ini memberikan masukan dalam monitoring perubahan suhu dan kelembaban sebagai mitigasi di masa yang akan datang di wilayah Kota Bandung dan Cimahi, serta Kabupaten Bandung Barat.

ABSTRACT

Recent studies show that July 2023 is the hottest month in history. However, during the dry season of 2023, a cold temperature phenomenon occurred, especially in some areas of Java Island, including the Bandung and surrounding regions. Data from the Central Statistics Agency in the last three years show that the city of Bandung consistently experiences a temperature decrease upon entering the month of July. Generally, in Indonesia, the months from April to September constitute the dry season and are synonymous with a temperature increase. The current research examines the temperature in Bandung and Cimahi cities, also West Bandung Regency within July 2013, 2018, and 2023. Temperature is assessed based on the values of Land Surface Temperature (LST) and calculated using remote sensing data and methods. The LST distribution results indicate a change in temperature range variation in the study area: in 2013, LST was detected in the range of 7°C – 33.5°C, in 2018, LST was detected in the range of 9°C – 34.9°C, and in 2023, the temperature was in the range of 14°C – 31.4°C. Comparing the LST calculation results with the observations from the Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency (BMKG) stations shows a difference of 8°C, 6.5°C to 1.9°C. It hopes that these results will support for monitoring temperature and humidity changes as mitigation in the future in the areas of Bandung, Cimahi, and West Bandung Regency.

Keywords: *Land Surface Temperature, July, Elevation*

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim menyebabkan naik turunnya suhu di permukaan bumi. Namun pada periode sekarang, perubahan iklim ditandai oleh peningkatan suhu permukaan bumi atau yang dikenal sebagai pemanasan global (Sarinda dkk., 2017). Peningkatan suhu ini mengakibatkan terjadinya gelombang panas dan kejadian bencana banjir, sedangkan di wilayah Indonesia mengakibatkan musim kemarau berkepanjangan (Putratama, 2023). Persatuan Bangsa Bangsa (PBB) menyebutkan bahwa Juli 2023 sebagai bulan terpanas yang pernah tercatat dalam sejarah, hasil ini berdasarkan penelitian dari *World Meteorological Organization (WMO)* dan *the EU's Copernicus Earth observation programme* (Niranjan, 2023).

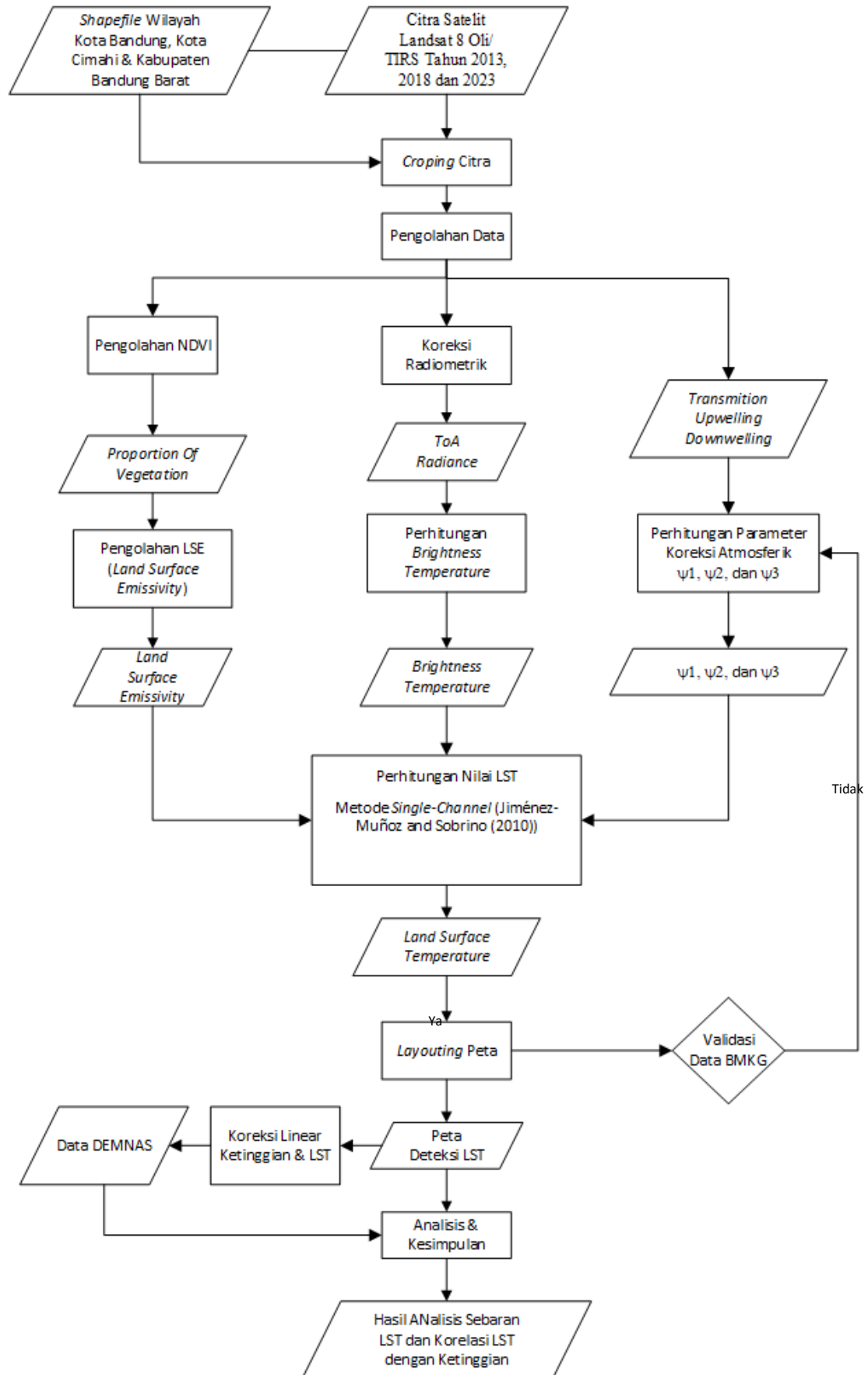
Suhu di wilayah Indonesia tahun 2023, khususnya di beberapa wilayah Pulau Jawa mengalami fenomena suhu lebih dingin pada malam hingga dini hari. Fenomena tersebut lazim terjadi di musim kemarau. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan radiasi bumi dan matahari yang cukup besar antara siang dan malam. Sehingga perbedaan suhu antara siang dan malam dan dini hari juga menjadi besar. Secara umum suhu di Indonesia baik suhu minimum, rata-rata, dan maksimum memiliki tren yang bernilai positif dengan besaran yang bervariasi sekitar $0,03^{\circ}\text{C}$ setiap tahunnya. Tren ini diartikan bahwa suhu akan mengalami kenaikan $0,03^{\circ}\text{C}$ setiap tahunnya sehingga dalam 30 tahun lokasi tersebut akan mengalami kenaikan sebesar $0,9^{\circ}\text{C}$ (Mubarokah dan Wismabrata, 2023).

Musim kemarau tahun 2023 terjadi fenomena suhu dingin khususnya di beberapa daerah Pulau Jawa, khususnya daerah Bandung dan sekitarnya. Data dari Badan Pusat Statistik dalam tiga tahun terakhir menunjukkan Kota Bandung selalu mengalami penurunan suhu saat memasuki bulan Juli, akan tetapi umumnya di Indonesia di bulan April hingga September merupakan musim kemarau dan identik dengan kenaikan suhu.

Penelitian saat ini akan dilakukan monitoring suhu di Kota Bandung dan Kota Cimahi serta Kabupaten Bandung Barat di bulan puncak kemarau (bulan Juli) dengan metode penginderaan jauh menggunakan data citra satelit yang memiliki sensor TIRS (*Thermal Infrared Sensor*) yang telah dikoreksi dengan metode koreksi radiometrik. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan suhu berdasarkan hasil dari LST (*Land Surface Temperature*) di Kota Bandung dan Kota Cimahi serta Kabupaten Bandung Barat. Di dalam analisis, nilai LST juga akan dikaji dengan membandingkan dengan nilai ketinggian di wilayah tersebut yang bertujuan untuk melihat korelasi antara suhu dengan ketinggian. Harapannya hasil penelitian ini akan dapat digunakan sebagai masukan pendukung dalam monitoring perubahan suhu dan kelembapan sebagai mitigasi di masa yang akan datang.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data terkait seperti citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS Bulan Juli tahun 2013, 2018 dan 2023, juga melakukan pengumpulan data *shapefile* yang terkait dengan wilayah penelitian. Proses awal setelah semua data terkumpul adalah melakukan perhitungan pada parameter-parameter yang digunakan untuk menghitung nilai suhu permukaan seperti melakukan *cropping* citra, koreksi radiometrik, perhitungan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*, *proporion of vegetaion* serta melakukan perhitungan koefisien koreksi atmosfer. Untuk tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

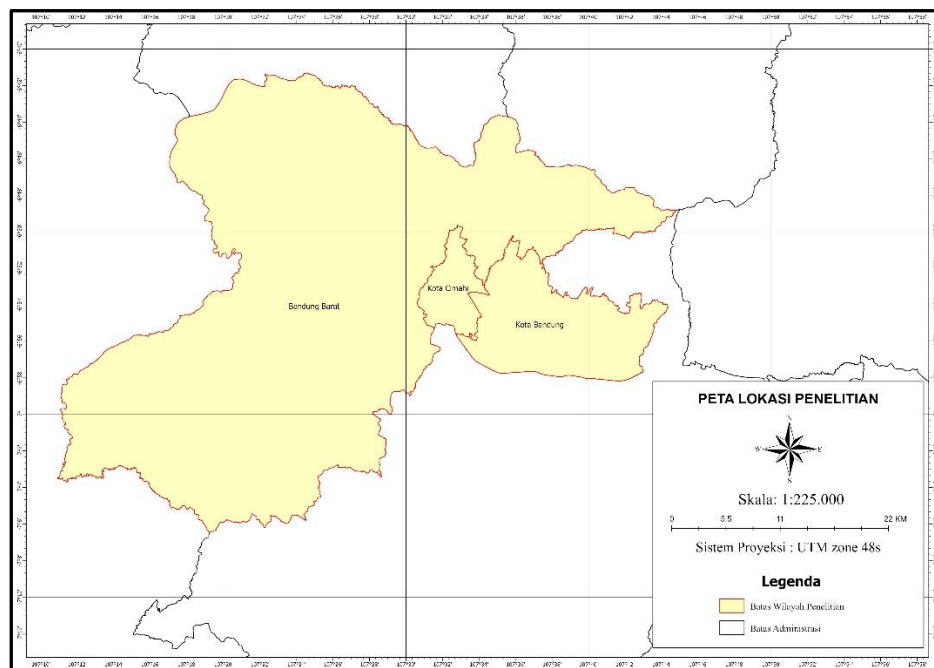


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Alat dan Data Penelitian

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data citra satelit Landsat 8 tahun :
 - 2013 (08-07-2013, 03:02 GMT)
 - 2018 (06-07-2018, 02:59 GMT)
 - 2023 (20-07-2023, 03:00 GMT)
2. Data suhu stasiun geofisika Bandung
3. Data hasil perhitungan parameter koreksi atmosfer
4. Data ketinggian permukaan (DEMNAS)
5. Data area kajian penelitian ditunjukkan di Gambar 2, wilayah Kabupaten Bandung Barat, Kota Cimahi, dan Kota Bandung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Lokasi Penelitian

2.2. Tahapan Penelitian

Penjelasan tahapan penelitian pada Gambar 1 dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Scene citra diunduh melalui website USGS dengan berdasarkan lokasi yang sama yaitu wilayah Provinsi Jawa Barat, bulan yang sama yaitu bulan Juli dan juga *scene* citra yang dipilih adalah citra dengan tutupan awan yang sedikit, yang bertujuan agar nilai suhu permukaan dapat dideteksi dengan tepat.

2. Pra Pengolahan Data

Data citra landsat 8 yang digunakan dilakukan *cropping* citra menggunakan *shapefile* sesuai dengan wilayah penelitian yang akan digunakan. Proses ini bertujuan agar perhitungan suhu permukaan di wilayah penelitian dapat difokuskan ke wilayah Kota Bandung, Kota Cimahi dan juga Kabupaten Bandung Barat.

3. Pengolahan Data

a. Koreksi Radiometrik

Dalam koreksi atmosfer dibagi menjadi dua macam koreksi yaitu ToA (*Top of Atmosphere*) dan BoA (*Bottom of Atmosphere*). Koreksi ToA merupakan koreksi yang dilakukan pada citra dengan tujuan untuk menghilangkan distorsi radiometrik yang

disebabkan oleh posisi matahari (Rahayu dan Candra, 2014). Penggunaan *Top of Atmospheric Spectral Radiance* (ToA) atau radian spektral salah satunya adalah sebagai bahan pengolahan data yang berhubungan dengan suhu permukaan. Koreksi hanya dilakukan untuk konversi menjadi nilai radian pada band termal (Nurul dan Vina, 2021). Ditunjukkan persamaan rumus 2.1 berikut:

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_L \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

- L_{λ} = Nilai radian spektral pada sensor [W/(m² sr μm)]
- Q_{cal} = Nilai piksel [Digital Number]
- M_L = Konstanta rescaling [RADIANCE_MULT_BAND_x, di mana x adalah band yang digunakan]
- A_L = Konstanta penambah [RADIANCE_ADD_BAND_x, di mana x adalah band yang digunakan]

b. Brightness Temperature

Brightness temperature merupakan nilai suhu kecerahan suatu objek yang diperoleh dari persamaan 2.2 rumus dari USGS (2019) berikut :

$$T(K) = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L_{\lambda}} + 1\right)} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

- T = *Brightness Temperature* (K)
- L_{λ} = Nilai radian spektral pada sensor [W/(m² sr μm)]
- $K1$ = Konstanta kalibrasi radian spektral
- $K2$ = Konstanta kalibrasi suhu absolut (K)

c. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan analisis yang berguna untuk mengetahui indeks kerapatan vegetasi di suatu daerah dengan menggunakan citra satelit Landsat khususnya band 4 dan band 5. Perhitungan NDVI dapat dilakukan dengan menggunakan rumus 2.3 berikut:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

- $NDVI$ = Nilai NDVI
- NIR = Band inframerah pada spektrum gelombang elektromagnetik. (Band 5)
- Red = Rasio pantulan yang terukur dari band merah (Band 4)

d. Proportion of Vegetation

Proporsi vegetasi merupakan rasio area proyeksi vertikal vegetasi, yang mencakup cabang, batang, dan daun di tanah, terhadap total area vegetasi (Deardorff, 1978). persamaan 2.4 ditunjukkan untuk menghitung PV.

$$PV = \left[\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} + NDVI_{min}} \right]^2 \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

- PV = *Proportion of Vegetation*
- $NDVI$ = Nilai NDVI yang telah didapatkan
- $NDVI_{(soil/min)}$ = Nilai NDVI untuk tanah

NDVI (veg/max) = Nilai NDVI untuk vegetasi

e. Land Surface Emissivity (LSE)

Menurut Mallick dkk. (2012) Emisivitas merupakan kemampuan objek untuk memancarkan energi yang dimilikinya dan berkaitan dengan proses absorpsi, pantulan dan transmisi dari suatu objek. Nilai emisivitas dapat dihitung dengan menggunakan nilai *proportion of vegetation* (pv) dan nilai *cavity effect* (Cλ) dengan menggunakan persamaan 2.5 dan 2.6.

$$C\lambda = (1 - \epsilon_{s\lambda}) \cdot \epsilon_{v\lambda} \cdot \bar{F} \cdot (1 - PV) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

$$\begin{aligned} C\lambda &= \text{Nilai Cavity effect} \\ \bar{F} &= \text{Faktor geometris permukaan (0,55)} \\ PV &= \text{Proportion of Vegetation} \\ \epsilon_{s\lambda} &= \text{Emisivitas soil} \\ \epsilon_{v\lambda} &= \text{Emisivitas vegetasi} \\ \epsilon &= \epsilon_{v\lambda} \cdot PV + \epsilon_{s\lambda} \cdot (1 - PV) + C\lambda \dots \dots \dots (2.6) \end{aligned}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} \epsilon &= \text{Land Surface Emissivity (LSE)} \\ C\lambda &= \text{Nilai Cavity effect} \\ PV &= \text{Proportion of Vegetation} \\ \epsilon_{s\lambda} &= \text{Emisivitas soil} \\ \epsilon_{v\lambda} &= \text{Emisivitas vegetasi} \end{aligned}$$

f. Parameter Koefisien Atmosferik

Perhitungan suhu permukaan dengan metode *single-channel* ini memerlukan data parameter koreksi atmosferik yang diperoleh dari pemodelan profil atmosfer yang dilakukan oleh Barsi dkk. (2003). Pemodelan tersebut dapat diakses dalam web (<https://atmcorr.gsfc.nasa.gov/>). Dari pemodelan kondisi atmosfer tersebut akan dihasilkan tiga parameter yaitu : *transmission* (τ), *upwelling radiance* ($L^{\uparrow}$) dan *downwelling radiance* ($L^{\downarrow}$), lalu parameter-parameter itu akan diubah dengan menggunakan persamaan 2.7 sd. 2.9 :

$$\psi_1 = \frac{1}{\tau} \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\psi_2 = -L^{\downarrow} - \frac{L^{\uparrow}}{\tau} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$\psi_3 = L^{\uparrow} \dots \dots \dots (2.9)$$

g. Land Surface Temperature (LST) Metode *Single-Channel*

Perhitungan nilai LST metode *single-channel* dapat menggunakan rumus persamaan 2.10 sd. 2.12:

$$\gamma = \left\{ \frac{C_2 \cdot L_{\lambda}}{T^2} \left[\frac{\lambda_4 \cdot L_{\lambda}}{c_1} + \frac{1}{\lambda} \right] \right\}^{-1} \dots \dots \dots (2.10)$$

$$\delta = -\gamma \cdot L_{\lambda} + T \dots\dots\dots(2.11)$$

dimana:

- γ dan δ = Parameter yang bergantung pada persamaan Hukum Planck
- C_1 = Konstanta radiasi Planck ($1,19104 \times 10^8 \text{ W } \mu\text{m}^4 \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$)
- C_2 = Konstanta radiasi Planck ($1,43877 \times 10^4 \mu\text{m K}$)
- λ = Panjang gelombang efektif landsat 8 band 10 ($10,895 \mu\text{m}$)
- L_{λ} = *ToA spectral radiance*

$$LST = \gamma \left[\frac{1}{\varepsilon} (\psi_1 \cdot L_{\lambda} + \psi_2) + \psi_3 \right] + \delta \dots\dots\dots(2.12)$$

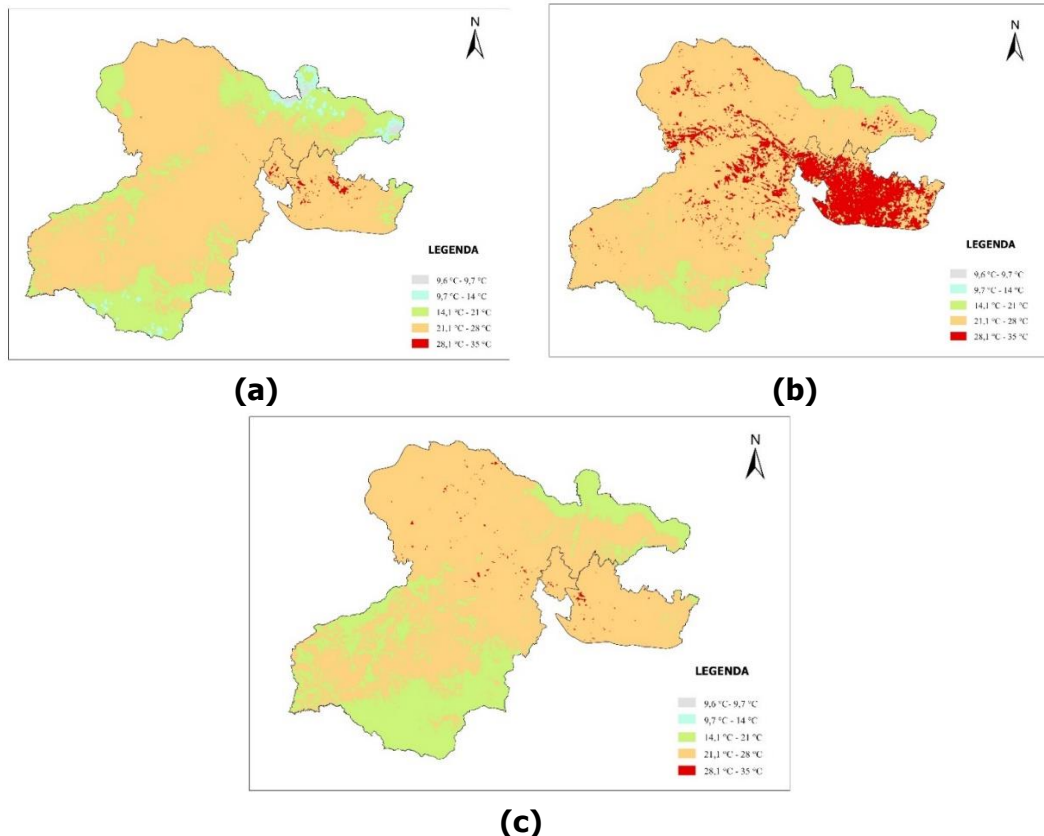
dimana:

- LST = Nilai *Land Surface Temperature*
- γ dan δ = Parameter yang bergantung pada persamaan Hukum Planck
- ψ_1, ψ_2 dan ψ_3 = Koreksi atmosferik
- ε = *Land Surface Emissivity* (LSE)
- L_{λ} = *ToA spectral radiance*

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1. Hasil Sebaran Land Surface Temperature

Hasil *Land Surface Temperature* (LST) terbagi menjadi 3 berdasarkan tahun pada citra yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tahun 2013, 2018 dan 2023 dengan waktu perekaman masing-masing citra adalah pukul 10:02 WIB, 09:59 WIB dan 10:00 WIB. Hasil sebaran LST ditunjukkan di Gambar 3a, 3b, dan 3c. Hasil perhitungan LST dalam penelitian ini terdiri dari 5 kelas dengan jumlah tiap rentang kelas sama dengan 7 derajat, dengan minimal suhu adalah 7 °C sampai dengan nilai maksimal suhu 35 °C serta dikategorikan seperti yang terlihat pada Tabel 3.



Gambar 3. Sebaran LST di tahun: (a) 2013, (b) 2018, dan (c) 2023

Tabel 3 Kategori Suhu

Rentang Suhu	Kategori
7 °C - 9,6 °C	Sangat Dingin
9,7 °C - 14 °C	Dingin
14,1 °C - 21 °C	Sejuk
21,1 °C - 28 °C	Hangat
28,1 °C - 35 °C	Panas

Menurut standar kenyamanan thermal Indonesia dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011, standar suhu sejuk nyaman dan nyaman optimal berada di rentang suhu 20,5 °C – 22,8 °C dan 22,8 °C – 25,8 °C sedangkan untuk suhu hangat nyaman berada di rentang 25,8 °C – 27,1 °C dengan kelembapan udara adalah 50% sampai dengan 80%. Pada Gambar 3a sd. 3c menunjukkan bahwa sebaran nilai LST dengan rentang suhu 21,1 °C sampai dengan suhu 28 °C memiliki cakupan wilayah yang luas. Pada hasil LST dengan nilai suhu yang tinggi mayoritas berada di wilayah perkotaan seperti Kota Bandung yang memiliki banyak permukaan keras seperti jalan, rumah-rumah

penduduk dan juga berada di elevasi rendah, sedangkan pada wilayah dataran tinggi (elevasi tinggi) suhu berada di rentang 14,1 °C sampai dengan suhu 21 °C.

Pada hasil LST tahun 2013 (Gambar 3) menunjukkan bahwa suhu permukaan di wilayah Kota Bandung, Kota Cimahi dan Kabupaten Bandung Barat mayoritas berada di kategori hangat, yaitu rentang suhu 21,1 °C sampai dengan suhu 28 °C. Rentang suhu ini termasuk berada dalam klasifikasi suhu yang nyaman bagi manusia. Terdapat sedikit piksel yang mempresentasikan suhu panas yang terdeteksi di wilayah Kota Bandung dan juga di wilayah Kota Cimahi, tepatnya di Kelurahan/Desa Sadangserang sampai dengan Kelurahan/Desa Cicadas dengan nilai rata-rata suhu lebih dari 28 °C, lalu di Kelurahan/Desa Setiamanah, Baros sampai dengan Karangmekar memiliki nilai rata-rata suhu yang sama. Piksel suhu panas yang terdeteksi dalam LST berada di wilayah pemukiman dengan banyak bangunan dan permukaan keras di atas permukaannya dan juga terdeteksi di kawasan bandara. Pada hasil LST tahun 2013 ini juga masih terdapat daerah yang tertutup awan sehingga hasil deteksi LST di daerah tersebut tidak maksimal. Nilai LST yang tertutup awan ditandai dengan nilai suhu yang berada di rentang 7 °C sampai dengan 9 °C dan juga di rentang 9,7 °C - 14 °C.

Pada hasil LST tahun 2018 (Gambar 4) menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan suhu di wilayah Kota Bandung, Kota Cimahi dan sebagian kecil wilayah Kabupaten Bandung Barat. Jika dibandingkan dengan hasil LST sebelumnya (Gambar 3), Kota Bandung dan Kota Cimahi memiliki banyak piksel berwarna merah (panas). Pada tahun 2018, nilai suhu di Kota Bandung dan Kota Cimahi sebagian besar berada di rentang nilai suhu 28,1 °C sampai dengan 35 °C yang dikategorikan sebagai suhu yang panas, sedangkan di wilayah Kabupaten Bandung Barat rentang suhu masih berada di 21,1 °C sampai dengan suhu 28 °C walaupun banyak terdeteksi daerah yang memiliki suhu panas.

Hasil LST tahun 2023 (Gambar 5) menunjukkan terjadi penurunan suhu pada daerah penelitian. Rentang suhu di Kota Bandung dan Kota Cimahi yang sebelumnya pada tahun 2018 mayoritas berada di 28,1 °C sampai dengan 35 °C, pada tahun 2023 rentang suhu di wilayah yang sama mengalami penurunan sehingga mayoritas suhu berada di rentang 21,1 °C sampai dengan suhu 28 °C dan hanya sedikit piksel yang menunjukkan suhu tinggi yang terdeteksi. Suhu dataran tinggi di wilayah Kabupaten Bandung Barat juga banyak yang mengalami penurunan suhu, dalam Gambar 4.2 sebaran suhu pada tahun 2018 berada di rentang 21,1 °C sampai dengan suhu 28 °C berubah menjadi berada di rentang 14,1 °C sampai dengan suhu 21 °C yang dikategorikan sebagai suhu sejuk.

3.2. Perbandingan Hasil LST dengan Data BMKG

Nilai piksel yang mewakili nilai suhu LST pada titik stasiun pengamatan akan diambil nilai piksel rata-rata dari 9 piksel suhu (luas 3x3 piksel), ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan posisi pada citra dalam mendeteksi LST-nya. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 4 Perbandingan Hasil LST dan Data BMKG

No.	Tahun	Rata-Rata Nilai LST	Data Rata-Rata Suhu Harian BMKG
1	2013	26,8 °C	18,8 °C
2	2018	28,5 °C	22 °C
3	2023	25,1 °C	23,2 °C

Nilai rata-rata LST yang diperoleh memiliki selisih perbedaan dengan data rata-rata suhu harian yang dimiliki oleh BMKG. Selisih perbedaan nilai suhu berkisar antara 8 derajat, 6,5 derajat sampai 1,9 derajat.

Perbedaan hasil terjadi karena instrumen yang digunakan oleh BMKG dengan yang digunakan dalam penelitian ini berbeda. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah sensor satelit landsat 8 sedangkan instrumen yang digunakan oleh BMKG adalah alat pengambilan data secara insitu, seperti psikrometer standar yang mengukur suhu maksimal,

suhu minimal dan *thermohygrograph* untuk menghitung suhu rata-rata dalam 24 jam serta kelembapan udara di stasiun pengamatan.

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

1. Hasil sebaran LST pada penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan suhu di wilayah Kota Bandung, Kota Cimahi serta wilayah Kabupaten Bandung Barat dalam 10 tahun terakhir dengan *range* suhu yang terdeteksi pun bervariasi. Pada tahun 2013 hasil LST yang terdeteksi berada di *range* 7 °C sampai dengan 33,5 °C, pada tahun 2018 terjadi peningkatan suhu pada daerah Kota Bandung, Kota Cimahi dan disebagian daerah di Kabupaten Bandung Barat, LST yang terdeteksi pada tahun ini berada di *range* 9 °C – 34,9 °C, lalu yang terakhir, LST yang terdeteksi pada tahun 2023 terlihat mengalami penurunan, khususnya pada daerah Kota Bandung serta Kota Cimahi yaitu suhu berada di *range* 14 °C – 31,4 °C.
2. Hasil sebaran LST yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki perbedaan jika dibandingkan dengan rata-rata suhu harian yang diperoleh dari stasiun pengamatan suhu yang dimiliki oleh BMKG. Perbedaan hasil disebabkan oleh perbedaan instrumen yang digunakan dalam memperoleh suhu permukaan. Selisih perbedaan suhu bervariasi mulai dari 8 °C, 6,5 °C sampai dengan 1,9 °C.

4.2. Saran

- Hasil dari penelitian LST ini, khususnya pada hasil LST tahun 2013 masih terdapat awan sehingga deteksi LST pada bagian yang tertutup awan kurang maksimal. Jika dalam dataset citra Landsat 8 pada USGS masih terdapat citra dengan tutupan awan maka perlu dilakukan proses penghilangan *noise*/gangguan pada citra terlebih dahulu sebelum dilakukan proses selanjutnya.
- Transek yang dilakukan dalam penelitian LST ini adalah dengan menarik garis lurus dari satu titik koordinat ke titik koordinat lainnya. Dalam penelitian selanjutnya bisa dilakukan proses transek dengan menarik garis secara miring.
- Penelitian ini belum membahas lebih mendalam mengenai hubungan antara LST dengan fenomena alam terkait seperti iklim/cuaca, karena itu pada penelitian selanjutnya diharapkan bisa mencari serta menganalisis korelasi antara LST dengan fenomena alam terkait, seperti fenomena alam *el-nino*.

DAFTAR PUSTAKA

- Barsi, J.A., J.L. Barker, J.R. Schott. (2003). *An Atmospheric Correction Parameter Calculator for a Single Thermal Band Earth-Sensing Instrument*. IGARSS03, 21-25 July 2003, Centre de Congres Pierre Baudis, Toulouse, France.
- Fan, X.M., Liu, H.G., Liu, G.H., Li, S.B. (2014). *Reconstruction of MODIS land-surface temperature in a flat terrain and fragmented landscape*. *Int. J. Remote Sens.* 35 (23), 7857–7877.
- Khandelwal S., Goyal R., Kaul N., dan Mathew A. (2017). *Assessment Of Land Surface Temperature Variation Due to Change In Elevation of Area Surrounding Jaipur, India*. Jaipur.
- Mallick, J, CK Singh, S Shashtri, A Rahman, and S Mukherjee. (2012). *Land surface emissivity retrieval based on moisture index from LANDSAT TM satellite data over heterogeneous surfaces of Delhi city*. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 19(1): 348–358.

- Mubarokah, M. E. dan Wismabrata M. H. (2023). Fenomena Suhu Dingin Di Bandung Dan Sekitarnya, BMKG Ungkap Penyebabnya. Diakses pada 14 September, dari <https://bandung.kompas.com/read/2023/07/19/085938578fenomena-suhu-dingin-di-bandung-dan-sekitarnya-bmkg-ungkappenyebabnya?page=all>.
- Nirajan, A. (2023). *Era of global boiling has arrived, says UN chief as July set to be hottest month on record*. Diakses pada 8 September 2023, dari <https://www.theguardian.com/science/2023/jul/27/scientists-july-world-hottest-month-record-climate-temperatures>.
- Rahayu, R., dan Candra, D.S. (2014). Koreksi Radiometrik Citra Landsat-8 Kanal Multispektral Menggunakan *Top of Atmosphere* (ToA) Untuk Mendukung Klasifikasi Penutup Lahan. Pusat Teknologi Dan Data Penginderaan Jauh, LAPAN 762– 767.
- Sobrino, JA, JC Jiménez-Muñoz, and L Paolini. (2008). *Land surface emissivity retrieval from different VNIR and TIR Sensors*. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 46(2): 316-32