

## Analisis Multitemporal Pengaruh Perubahan Kawasan Terbangun Terhadap Perubahan Suhu Permukaan Di Kota Bandar Lampung

Mamad Sugandi<sup>a</sup>, Angga Febry Fatman<sup>a</sup>, Aqilla Fitdhea Anesta<sup>a</sup>, Mochamad Firman Ghazali<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>. Teknik Geodesi Geomatika, Universitas Lampung, Indonesia

<sup>b</sup>. Pusat Penginderaan Jauh, Universitas Lampung, Indonesia

Email: [mamad.sugandi3024@students.unila.ac.id](mailto:mamad.sugandi3024@students.unila.ac.id)

### ABSTRACT

The rapid population growth is directly proportional to the development of infrastructure in the city of Bandar Lampung that has changed the configuration of land cover that should be approved. This will immediately cause symptoms of Urban Heat Island (UHI), where surface temperatures in urban areas will be higher than in rural areas. The purpose of this study is to study and analyze changes in temperature in the city of Bandar Lampung using remote sensing, namely by using Landsat 8 satellite data in 2015, 2017 and 2019. The developed area can be mapped using the Normalized Difference Built-up Index (NDBI) project, While changes in surface temperature can be obtained using Mono-window Brightness Temperature or better known as Land Surface Temperature (LST). The results will show the relationship between changes in built up land caused by population growth with changes in temperature in the city of Bandar Lampung. The correlation that is created is the higher the development index, the higher the temperature rise it causes.

**Keywords ; Bandar Lampung , NDBI , LST , Temperature , Development**

### PENDAHULUAN

Iklim perkotaan yang merupakan hasil dari interaksi berbagai faktor alami dan antropogenik. Polusi udara, material permukaan perkotaan, emisi panas antropogenik, bersama-sama dengan faktor alam menyebabkan perbedaan iklim antara kota dan area non kota. Dalam beberapa kajian diperoleh gambaran bahwa tata guna lahan, jumlah penduduk, aktivitas industri dan transportasi, serta ukuran dan struktur kota adalah faktor-faktor yang terus berkembang dan mempengaruhi iklim perkotaan. Kota mempunyai fungsi sebagai pusat pemerintahan, kegiatan ekonomi, wisata dan wahana peningkatan kualitas hidup. Besarnya peluang untuk meningkatkan kualitas hidup telah menjadikan perkotaan sebagai kawasan yang semakin padat oleh masyarakat dari wilayah pinggiran kota maupun masyarakat dari desa yang mencoba peruntungan di kota.

Populasi penduduk di kota Bandar Lampung mengalami peningkatan setiap tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2015) pada kurun waktu 2010-2015, laju pertumbuhan penduduk kota Bandar Lampung menyentuh angka 10,61%. Angka ini merupakan angka dengan laju pertumbuhan penduduk tertinggi di Provinsi Lampung.

No	Kabupaten/Kota	Laju Pertumbuhan(%)
1	Lampung Barat	5.36
2	Tanggamus	6.59
3	Lampung Selatan	6.24
4	Lampung Timur	5.67
5	Lampung Tengah	5.50
6	Lampung Utara	3.43
7	Way Kanan	6.23
8	Tulang Bawang	7.57
9	Pesawaran	6.54
10	Pringsewu	5.53
11	Mesuji	4.07
12	Tulang Bawang Barat	5.26
13	Pesisir Barat	5.39
14	Bandar Lampung	10.61
15	Metro	8.51
<b>Rata-rata</b>		<b>6.17</b>

Tabel 1. Laju pertumbuhan penduduk Provinsi Lampung (2010-2015)

Sumber : Badan Pusat Statistik (2015)

Penduduk Kota Bandar Lampung sampai dengan tahun 2018 adalah 1.033.803 jiwa. Dengan luas wilayah 197,22 km<sup>2</sup> maka kepadatan penduduk per kilometer persegi adalah 5.242 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2018). Peningkatan jumlah penduduk dapat dipengaruhi oleh dua hal, yaitu pertumbuhan penduduk kota tersebut dan peningkatan perpindahan penduduk dari desa ke kota, dan secara umum dapat dipahami bahwa penduduk itu pergerakan peningkatannya cepat dan mudah menyesuaikan diri dengan keadaan sedangkan kota sifatnya tetap (Fatimah, 2012). Pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan populasi penduduk di suatu kota, dimana akan semakin tinggi pula pembangunan yang dilakukan, sehingga menyebabkan meluasnya kawasan terbangun.

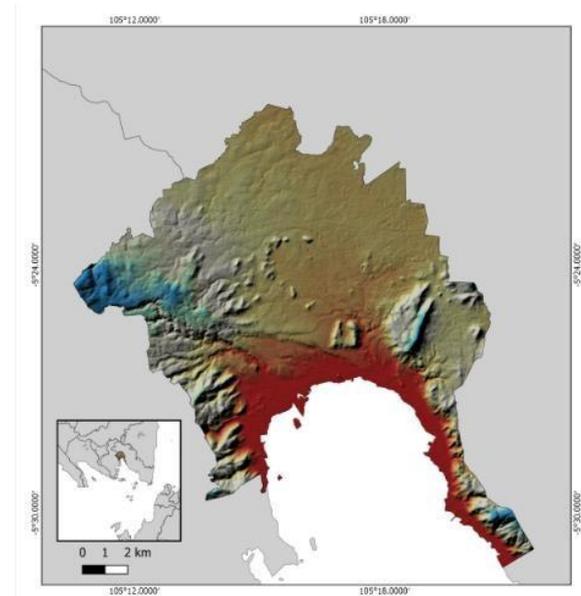
*Urban Heat Island* (UHI) adalah suatu fenomena dimana suhu udara pada wilayah yang padat bangunan atau kawasan perkotaan lebih tinggi dibandingkan suhu udara di wilayah dengan ruang terbuka yang lebih banyak atau wilayah pedesaan. Hal ini dikarenakan banyaknya kawasan terbangun yang menyebabkan semakin sedikitnya kawasan vegetasi yang mana berfungsi sebagai peredam kenaikan suhu permukaan. *Urban Heat Island* dapat berdampak pada berkurangnya kenyamanan hidup pada suatu kota akibat suhu udara yang semakin meningkat serta menyebabkan perubahan iklim secara mikro akibat adanya perubahan suhu, kelembapan, dan tekanan udara di wilayah tersebut. Salah satu faktor penyebab *Urban Heat Island* adalah wilayah padat bangunan dan minim ruang terbuka sehingga mempengaruhi material penutup permukaan lahan yang menyebabkan meningkatnya temperatur permukaan, hal ini merupakan salah satu kecenderungan pola penggunaan lahan di kawasan perkotaan.

Mutiah dkk. (2017) mengemukakan bahwa terdapat hubungan yang berbanding lurus antara indeks kawasan terbangun dan suhu permukaan pada tahun 2008, 2013, 2015, dan 2017 di Kota Surakarta. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh indeks kawasan terbangun (NDBI) dengan kenaikan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung.

## METODOLOGI PENELITIAN

Bandar Lampung atau Bandarlampung merupakan salah satu kota sekaligus Ibukota Provinsi Lampung. Kota yang memiliki luas wilayah 197,22 km<sup>2</sup> ini berbatasan dengan Kabupaten Lampung Selatan pada sisi timur dan utara, sedangkan pada sisi barat dan selatan berbatasan langsung dengan Kabupaten Pesawaran. Perkembangan pembangunan di kota ini mengalami peningkatan setiap tahun yang dapat terlihat dari semakin gencarnya pembangunan bangunan tinggi di beberapa tahun belakangan ini yang berada dipusat Kota Surakarta dimulai dari

pembangunan mall, gedung pemerintahan, dan gedung tinggi lainnya.



Gambar 1. Peta Bandar Lampung

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data satelit Landsat 8 yang direkam pada bulan Agustus dengan sistem Multitemporal yakni diambil pada tahun 2015, 2017, dan 2019. Kota Bandar Lampung berada pada *Path* 123 dan *Row* 64. Landsat 8 memiliki 11 *band*, namun pada penelitian ini hanya menggunakan tiga *band* antara lain *band* 5 (NIR), *band* 6 (SWIR), dan *band* 10 (Thermal Infrared). Selain itu juga digunakan peta Shp Kota Bandar Lampung.

Alat dan bahan yang digunakan :

1. Laptop acer ( Intel® Core™ i3-380M)
2. Software pengolahan data (QGIS dan SAGA)
3. Microsoft Excel 2007
4. Microsoft Word 2007

Pengolahan kawasan terbangun dengan menggunakan algoritma NDBI menggunakan data gelombang inframerah tengah (SWIR) dan inframerah dekat (NIR) *band* 5 dan 6 pada citra Landsat 8-OLI. Algoritma NDBI tersebut menggunakan data DN yang telah dikonversi pada spektral reflektan, kemudian dilakukan klasifikasi untuk hasil kerapatan pemukiman.

$$NDBI = \frac{(SWIR - NIR)}{(SWIR + NIR)}$$

Dimana :

- SWIR : *Band* inframerah tengah (Band 6 )  
 NIR : *Band* inframerah dekat (Band 5)

Indeks NDBI akan fokus untuk menyoroti daerah perkotaan atau kawasan terbangun di mana biasanya ada pemantulan yang lebih tinggi pada area

Shortwave Infrared (SWIR), jika dibandingkan dengan area Near-Infrared (NIR). NDBI yang disebut juga *Normalized Difference Built-up Index* dan UI (*Urban Index*) merupakan indeks yang sangat sensitif

terhadap lahan terbangun/lahan terbuka yang dikembangkan untuk menonjolkan kenampakan lahan terbangun dibandingkan dengan obyek yang lainnya.

Perhitungan algoritma untuk identifikasi suhu dengan citra satelit Landsat menggunakan *band* termal yakni saluran 10 (*band* 10) untuk Landsat 8. Pada Landsat 8-OLI lebih baik menggunakan *band* 10 daripada *band* 11, karena terdapat gangguan (*stray light*) pada *band* 11. Algoritma yang digunakan adalah *Monowindow Brightness Temperature*.

$$T_b = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1+1}{L\lambda}\right)} - 273,15$$

Dimana:

T<sub>b</sub> = Temperatur kecerahan (°C)

K<sub>1</sub> = Konstanta kalibrasi

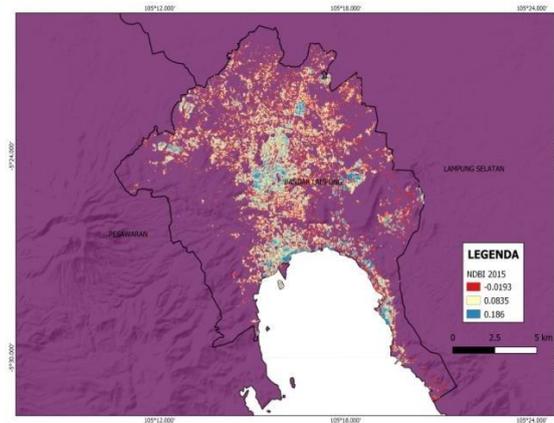
K<sub>2</sub> = Konstanta kalibrasi

Lλ = Spektral Radian dalam (watts/(m<sup>2</sup>\*srad\*μm))

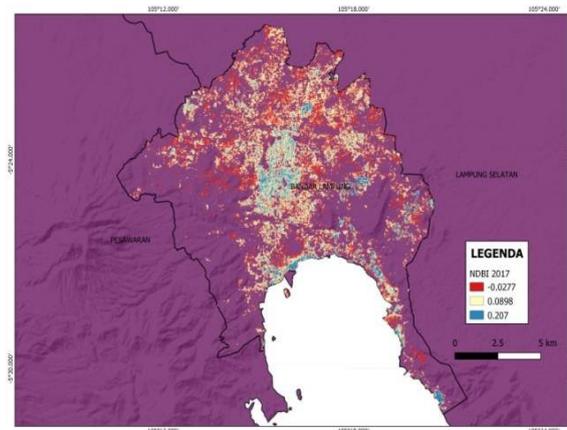
Pada Software QGIS, LST (*Land Surface Temperature*) cukup dilakukan dengan memberi tanda checklist (√) pada kotak *Brightness Temperature in Celcius* dalam menu SCP. Hal ini dapat dilakukan bersamaan dengan proses koreksi radiometrik dan atmosferik pada *raw* data (data mentah) satelit yang akan diolah. Sebelum hal itu terjadi pastikan bahwa citra yang akan diolah sudah terkoreksi secara geometrik.

Upaya yang dilakukan untuk mendapatkan hasil NDBI dan LST yang lebih maksimal, maka dilakukan proses *thresholding*. Metode ini dapat melakukan segmentasi citra berdasarkan gelap atau terangnya objek yang dikaji. Setelah citra sudah tersegmentasi atau sudah berhasil dipisahkan objeknya dengan background, maka citra biner yang diperoleh dapat dijadikan sebagai masking untuk melakukan proses cropping sehingga diperoleh tampilan citra asli tanpa *background* atau dengan *background* yang dapat diubah-ubah. Metode *thresholding* ini biasanya digunakan untuk meminimalisir pengaruh awan yang menutupi daerah yang ingin dikaji.

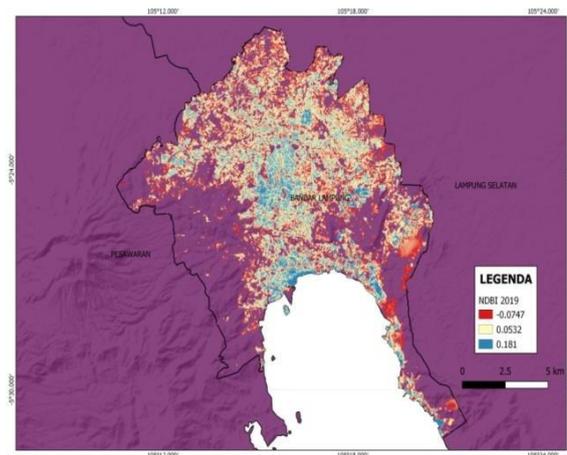
## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. NDBI Bandar Lampung 2015

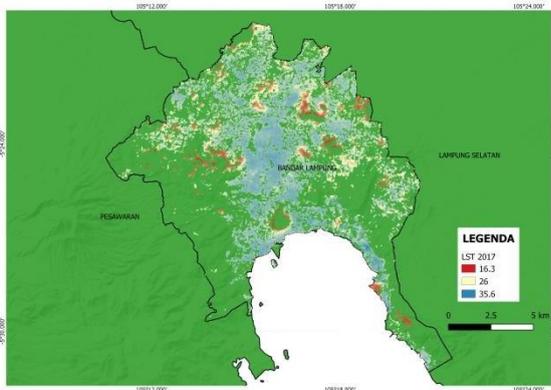


Gambar 3. NDBI Bandar Lampung 2017

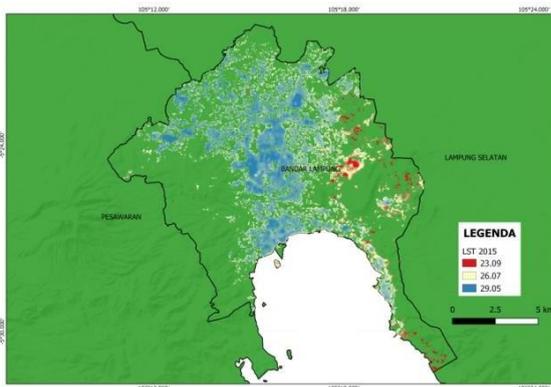


Gambar 4. NDBI Bandar Lampung 2019

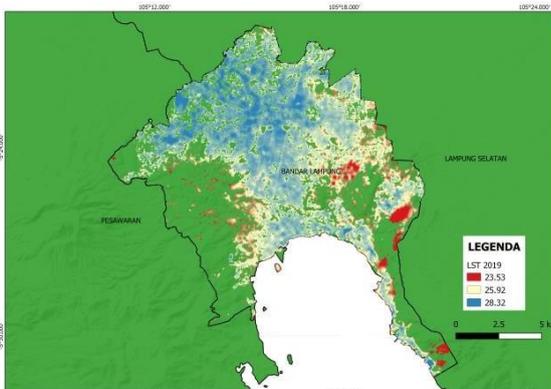
Pada ahun 2015 terlihat masih sedikit kawasan terbangun dibandingkan dengan tahun-tahun lainnya. Pada tahun 2017 terjadi perluasan kawasan terbangun, Kawasan padat permukiman yang ditunjukkan dengan warna biru pada peta mulai terakumulasi dibagian tengah Kota Bandar Lampung. Tahun 2019 merupakan tahun dengan indeks kawasan terbangun tertinggi, hal ini bisa dikatakan sebagai progres yang cukup signifikan antara tahun 2017 dan 2019. Indeks kawasan terbangun dari tahun 2015-2019 mengalami perluasan kawasan terbangun dari tahun ke tahun. Bandar Lampung.



Gambar 5. LST 2015



Gambar 6. LST 2017



Gambar 7. LST 2019

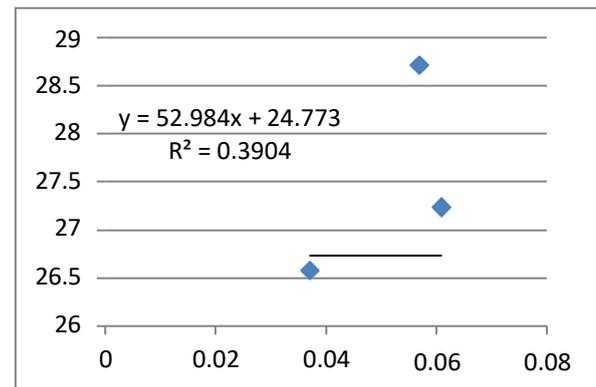
Pada peta suhu permukaan tersebut juga bisa dilihat perbedaan antara tahun 2015, 2017, dan 2019. Pada tahun 2015, suhu permukaan tertinggi menunjukkan angka 29,05 °C. Pada tahun 2017 terjadi peningkatan suhu, dimana suhu permukaan tertinggi adalah 35,6 °C. Namun pada tahun 2019 terjadi penurunan suhu permukaan tertinggi yakni menjadi 28,32 °C. Begitupun dengan suhu permukaan rata-rata tahun 2015, 2017, dan 2019 berurutan adalah 27,24 °C, 28, 71 °C, dan 26,58 °C.

Tahun	Suhu LST (°C)	Suhu BMKG (°C)	Selisih (°C)
2015	27,24	27,38	0,14
2017	28,71	28,02	-0,69
2019	26,58	28,31	1,73

Tabel 2. Perbandingan suhu permukaan LST dan BMKG

Sumber : BMKG (2019)

Perbandingan antara LST dengan suhu dari BMKG hampir sama, namun perbedaan sedikit terlihat pada tahun 2019 yakni didapatkan selisih sebesar 1,73 °C. Perbedaan selisih suhu permukaan yang terjadi pada tahun 2019 diindikasikan karena persentase kehadiran awan pada data citra tahun 2019 yang merupakan persentase tertinggi dibanding 2015 dan 2017 yakni 31,03%.



Gambar 8. Regresi Linear LST dan NDBI

Hasil persamaan regresi linear anatar NDBI dan LST dari tahun 2015-2019 menunjukkan bahwa adanya hubungan antara kedua hal tersebut. Tanda positif pada persamaan yang dihasilkan menandakan bahwa hubungan antara NDBI dan LST berbanding lurus dengan koefisien determinasi 39 %.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Perubahan suhu permukaan di Bandar Lampung dipengaruhi oleh NDBI dengan persentase 39 %. Artinya pengaruh perluasan kawasan terbangun

terhadap perubahan suhu permukaan adalah sebesar 39%.

2. Indeks kawasan terbangun selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, namun tidak untuk suhu permukaan. Hal ini dikarenakan adanya faktor lain yang mempengaruhi, seperti : curah hujan, kelembapan, lamanya penyinaran matahari, dan faktor lainnya.

#### Saran

1. Jika waktu penelitian tersedia lebih panjang, maka melakukan validasi lapangan adalah hal yang dapat mendukung penelitian ini.
2. Proses mimimalisir awan dapat menggunakan metode cloud masking ataupun metode lainnya yang benar-benar dapat menghilangkan pengaruh awan dari citra.
3. Perbanyak referensi mengenai penelitian sejenis agar hasil yang diperoleh lebih maksimal.

#### REFERENSI

BMKG, 2019, Data Online Pusat Database,  
<http://dataonline.bmkg.go.id/>,  
 Diakses pada 1 November 2019

BPS. (2015). Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung,

2010, 2014, dan 2015. Lampung : Badan Pusat Statistik

Mutiah, N. H., 2017. “Analisis Hubungan Antara Perubahan Suhu Dengan Indeks Kawasan Terbangun Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus : Kota Surakarta), *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 6, No. 4, Oktober 2017, hal. 208-218.

Sari, R., 2018. “Pemetaan Sebaran Suhu Penggunaan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Di Pulau Batam”, *Jurnal Integrasi*, Vol.10, No. 1, April 2018, hal. 32-39.

Susetyo, C, 2018, “ Analisis Perubahan Temperatur Permukaan Wilayah Surabaya Timur Tahun 2001 Menggunakan Citra LANDSAT”, *Jurnal Teknik*, Vol. 6, No. 2, 30 Mei 2019, hal. 429-433.

Utomo, A.W., 2017, “Analisis Hubungan Variasi *Land Surface Temperature* Dengan Kelas Tutupan Lahan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat (Studi Kasus : Kabupaten Pati)”, *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 6, No. 2, April 2017, hal.71-80