

# IDENTIFIKASI PENGARUH KERAPATAN VEGETASI DAN SUHU PERMUKAAN TERHADAP INDEKS KEKRITISAN LINGKUNGAN DI KOTA BANDUNG

Ahmad Ni'amulloh<sup>1</sup>, Aning Haryati S.T., M.T.<sup>2</sup>, Levana Apriani S.T., M.T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

<sup>2</sup>Dosen pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

<sup>3</sup>Dosen pembimbing 2 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

## ABSTRACT

*The city of Bandung has a strategic role and position which, especially in the process of encouraging rapid city growth, conditions like this will cause many problems to be faced by developing cities, one of the current and future problems is a very high population increase.*

*This research was conducted to identify the effect of surface temperature and vegetation index on environmental criticality. The method used in this study is a remote sensing method with the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Land Surface Temperature (LST), and Environmental Criticality Index (ECI) algorithms.*

*. The dominant area of Bandung City has a vegetation density level with a very low greenish class. Then it is known that the land surface temperature in the city of Bandung has increased by 1.8824oC. The results of the regression test show that the independent variables used in this final project, namely NDVI (X1) and LST (X2), have an influence on the dependent or dependent variable, namely ECI (Y) of 89.1 % in 2015 and 89.5% in 2021.*

**Keywords :** NDVI, LST, ECI

## ABSTRAK

Kota Bandung memiliki peran dan posisi yang strategis, terutama dalam proses mendorong pertumbuhan kota yang pesat, kondisi seperti ini akan menimbulkan banyak permasalahan yang akan dihadapi kota berkembang, salah satu permasalahan saat ini dan yang akan datang tidak lain adalah peningkatan jumlah penduduk yang sangat tinggi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh suhu permukaan dan indeks vegetasi terhadap kekritisan lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penginderaan jauh dengan algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Land Surface Temperature* (LST), dan *Environmental Criticality Index* (ECI).

Wilayah Kota Bandung dominan memiliki tingkat kerapatan vegetasi dengan kelas kehijauan sangat rendah. Kemudian diketahui suhu permukaan daratan di Kota Bandung mengalami kenaikan sebesar 1.8824°C. Hasil uji regresi menunjukkan Variabel independen yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu NDVI (X1) dan LST (X2) memiliki pengaruh terhadap variabel dependen atau terikat yaitu ECI (Y) sebesar 89.1 % pada tahun 2015 dan 89.5% pada tahun 2021.

**Kata Kunci :** NDVI, LST, ECI

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Beberapa kota di Indonesia saat ini terus mengalami perkembangan yang sangat pesat, disebabkan kota menjadi pusatnya aktivitas manusia, mulai dari pemerintahan, pendidikan, ekonomi, pelayanan sosial, semua berpusat di kota. Karena hal itu, kota menjadi daya tarik bagi penduduk yang tinggal di pedesaan atau pinggiran kota. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya pergeseran populasi dari daerah pedesaan ke perkotaan, dengan harapan mendapatkan kehidupan yang lebih baik terutama dari segi ekonomi (Jorge, 2005). Hal tersebut dikenal dengan urbanisasi.

Berdasarkan proyeksi penduduk Indonesia di tahun 2035, tingkat urbanisasi pada tingkat nasional sudah mencapai 66,6%, sedangkan Pulau Jawa dan Bali diperkirakan tingkat urbanisasinya akan mencapai 80% lebih tinggi dibandingkan tingkat proyeksi urbanisasi Indonesia (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional dan Badan Pusat Statistik, 2013). Tingkat urbanisasi yang tidak terkendali akan menimbulkan berbagai aspek permasalahan diantaranya adalah bertambahnya kebutuhan ruang untuk tempat tinggal dan aktivitas bagi penduduk. Hal itu menyebabkan menurunnya ruang terbuka hijau dan kualitas kota, sehingga suhu permukaan tanah akan meningkat dan tingkat kelembapan udara akan menurun, sangat berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan di suatu kota. Dengan adanya permasalahan tersebut maka suatu kota terancam akan terjadinya *Urban Heat Island* (UHI).

UHI merupakan fenomena perbedaan suhu antara wilayah perkotaan dan wilayah pinggiran kota, selisih suhu wilayah UHI dibandingkan dengan sekitarnya mencapai 2°C - 10°C (Fawzi & Naharil, 2013). Dalam jangka pendek dan panjang, fenomena UHI memiliki implikasi yang parah bagi banyak bidang kehidupan di bumi, termasuk

masalah sosial ekonomi dan lingkungan (Derdouri et al., 2021). Fenomena UHI ini banyak terjadi di kota-kota besar di Indonesia salah satunya adalah Kota Bandung dengan perkembangannya yang sangat pesat dalam pembangunan-pembangunan nasional dan peningkatan jumlah penduduk yang sangat tinggi menjadikan kota ini sebagai salah satu kota yang terdampak fenomena ini.

Dilihat dari fungsi kota dan letak geografis, Bandung merupakan kota yang menjadi pusat pemerintahan dan pusat perekonomian Provinsi Jawa Barat, Kota Bandung memiliki peran dan posisi yang strategis, terutama dalam proses mendorong pertumbuhan kota yang pesat, kondisi seperti ini akan menimbulkan banyak permasalahan yang akan dihadapi kota berkembang, salah satu permasalahan saat ini dan yang akan datang tidak lain adalah peningkatan jumlah penduduk yang sangat tinggi. Berdasarkan catatan BPS Jawa Barat, karena didorong masuknya industri urbanisasi, hampir 72,5% penduduk Jawa Barat tinggal di daerah perkotaan.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung, pada tahun 2020 RTH di Kota Bandung hanya mencapai 12,25% saja dari total wilayah secara keseluruhan. BMKG Provinsi Jawa Barat mengatakan bahwa terjadi peningkatan suhu udara rata-rata sebesar 0,2°C setiap tahun. Hal tersebut sangat memungkinkan Kota Bandung terdampak fenomena *Urban Heat Island*. Menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008), seharusnya suatu kota memiliki proporsi RTH sebanyak 30%, dengan adanya proporsi tersebut menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan iklim, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan udara yang lebih bersih dan menjadikan kota lebih estetik dan asri. Menurut (U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs, 2008). kemampuan evaporasi dan

transpirasi vegetasi dapat menetralkan kenaikan suhu permukaan yang tinggi karena terjadinya pelepasan air ke udara sehingga dapat menurunkan temperatur udara di sekitarnya.

Melihat kondisi tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi pengaruh suhu permukaan dan indeks vegetasi terhadap kekritisian lingkungan. Salah satunya dapat dilakukan dengan pemanfaatan integrasi data citra satelit dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hal tersebut dikarenakan dalam penataan dan pengembangan wilayah sangat membutuhkan data dan informasi yang mengilustrasikan kondisi suatu wilayah. Citra satelit mampu menunjukkan gambaran obyek bahkan suhu suatu wilayah dengan sistem informasi geografis citra satelit tersebut dianalisis dan diolah bersama data lain sehingga menghasilkan data keluaran berupa peta yang kita inginkan. Seperti penelitian terdahulu Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut. Humaida dkk., 2016 menggunakan metode analisis pemetaan berbasis SIG dari citra satelit untuk menentukan jenis tutupan lahan, kerapatan vegetasi, dan indeks kelembaban suhu sebagai indikator untuk memilih area prioritas tertinggi untuk membangun ruang terbuka hijau baru. Kemudian pada penelitian lain yang dilakukan oleh Triyanti (2008), menjelaskan bahwa perubahan tingkat kehijauan vegetasi yang cukup luas terjadi di Kota Semarang tahun 2001 dan 2006 yang berdampak pada pola suhu permukaannya. Selain itu pada penelitian Ahmad (2006) menjelaskan bahwa kenampakan vegetasi pada citra satelit ditampilkan dengan warna hijau terang sampai hijau gelap dengan menggabungkan *true colour* atau warna yang sebenarnya. *Land Surface Temperature* (LST) bergantung pada keadaan variasi suhu, kondisi permukaan, keseimbangan energi serta vegetasi.

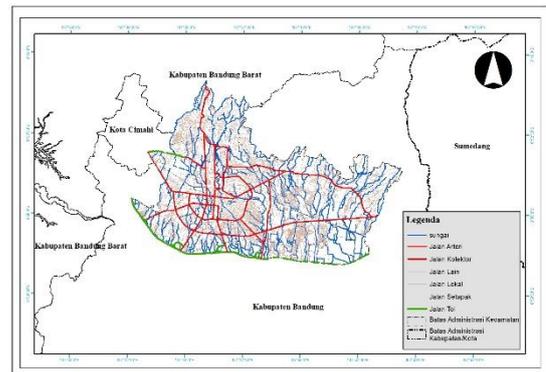
Berdasarkan uraian di atas dan penelitian sebelumnya distribusi suhu permukaan di Kota Bandung dapat

dilakukan dengan teknik penginderaan jauh. Terkait dengan *Land Surface Temperature* (LST) yang memanfaatkan analisis NDVI dan *Environmental Criticality Indeks* (ECI) yang dihasilkan dari nilai LST dan NDVI dapat dijadikan sebagai parameter untuk melihat pendugaan penentuan RTH di Kota Bandung, sehingga dari latar belakang yang telah dijelaskan penulis mengangkat judul “Identifikasi Pengaruh Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Terhadap Indeks Kekritisian Lingkungan di Kota Bandung”.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan Kota Bandung.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Kota Bandung

Pendekatan metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Adapun penggunaan metode analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

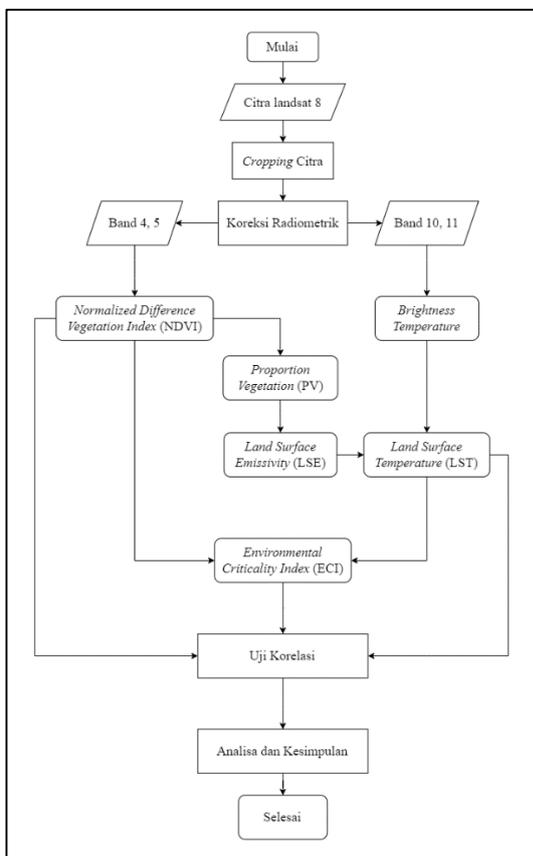
#### 1. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Peta indeks vegetasi digunakan untuk melihat tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandung. Pengukuran indeks vegetasi menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) membutuhkan dua input yaitu band *Near Infrared* (Band 5) dan band *Visible Red* (Band 4) jika menggunakan citra satelit Landsat 8.

2. *Land Surface Temperature (LST)*  
*Land Surface Temperature* adalah suatu metode untuk memperoleh keadaan suhu permukaan melalui teknik penginderaan jauh.
3. *Environmental Criticality Index (ECI)*  
*Environmental Criticality Index (ECI)* atau indeks kekiritisan lingkungan adalah kondisi kritis lingkungan akibat peningkatan suhu permukaan tanah dan berkurangnya kerapatan vegetasi.
4. *Regresi Linier Berganda*  
Untuk mengetahui pengaruh perubahan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan terhadap perubahan indeks kekiritisan lingkungan maka dilakukan analisis regresi.

### Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dilaksanakan dalam kegiatan ini dapat dilihat dari diagram di bawah ini :



Gambar 2. Digram Alir Kerangka Pemikiran

### Pengolahan Data

#### 1. Pengolahan Normalized Defference Vegetation index (NDVI)

Peta indeks vegetasi digunakan untuk melihat tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandung. Pengukuran indeks vegetasi menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* membutuhkan dua input yaitu band *Near Infrared* (Band 5) dan band *Visible Red* (Band 4) jika menggunakan citra satelit Landsat 8. Nilai *Normalized Differenced Vegetation Index (NDVI)* atau index vegetasi dapat bermanfaat untuk membedakan permukaan bumi dengan lahan yang tertutup vegetasi dan permukaan bumi dengan lahan tanpa vegetasi (Urfiyah, 2019). Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{Near\ Infrared\ Band - Visible\ Red\ Band}{Near\ Infrared\ Band + Visible\ Red\ Band}$$

#### 2. Pengolahan Land Surface Temperature (LST)

*Land Surface Temperature* adalah suatu metode untuk memperoleh keadaan suhu permukaan melalui teknik penginderaan jauh. Pengolahan LST melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

##### a. *Top of Atmospheric Spectral Radiance*

Langkah pertama yang perlu dilakukan untuk memperoleh nilai LST ialah dengan melakukan konversi nilai pixel yang berupa Digital Number (DN) menjadi nilai spektral radian melalui rumus:

$$L\lambda = MLQcal + AL$$

Keterangan :

$L\lambda$  = *Radiance spectral TOA (watts/m<sup>2</sup> Srad μm)*

$ML$  = *(Radiance\_mult\_band x) x = band 10, band 11 Landsat 8*

$AL$  = *(Radiance\_Add\_Band\_x) x = band 10, band 11 Landsat 8*

$Qcal$  = *Quantized and calibrated standart product pixel values (DN)*

b. Konversi *Radiance* menjadi *At-Sensor brightness temperature*

Setelah *digital number* (DN) dikonversi ke *spectral radiance*, data band TIRS harus dikonversi dari *spectral radiance* ke *Brightness Temperature* (T) menggunakan konstanta termal yang disediakan dalam file metadata. Persamaan berikut digunakan untuk mengubah *spectral radiance* ke *Brightness Temperature* (T) (Avdan & Jovanovska, 2016).

$$T = \frac{K2}{\ln \left( \frac{K1}{L\lambda} \right) + 1}$$

Keterangan :

$T$  = *Brightness Temperature satelit* (K)

$L\lambda$  = *TOA Spectral radiance*

$K1$  = *Konstanta konversi termal*

$K2$  = *Konstanta konversi termal*

c. Menghitung *Proportion of Vegetation* (PV)

*Proportion of Vegetation* (PV) di perhitungkan sebagai salah satu nilai algoritma yang akan digunakan untuk menghitung *Land Surface Emissivity*. Persamaan untuk memperoleh nilai PV ialah sebagai berikut:

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

Keterangan :

$PV$  = *Proportion of Vegeation*

$NDVImax$  = *Nilai NDVI maksimal*

$NDVImin$  = *Nilai NDVI minimal*

d. Menghitung *Land Surface Emissivity* (LSE)

*Land Surface Emissivity* (LSE ( $\epsilon$ )) harus diketahui untuk memperkirakan LST, karena LSE adalah faktor proporsionalitas yang menskalakan

pancaran benda hitam (hukum Planck) untuk memprediksi *emitted radiance*, dan ini adalah efisiensi transmisi energi panas di seluruh permukaan ke atmosfer (Jatmiko & Fawzi, 2018). Penentuan emisivitas dihitung secara kondisional seperti berikut:

$$\epsilon = 0.004 * Pv + 0.98$$

e. Menghitung *Land Surface Temperature* (LST)

Langkah selanjutnya yaitu melakukan proses analisis estimasi suhu permukaan, pada proses ini peneliti menggunakan algoritma untuk memperoleh suhu permukaan darat / *Land Surface Temperature* (LST) sebagai berikut:

$$LST = \frac{T_B}{1 + (\lambda \times T_B / \rho) \ln \epsilon}$$

Keterangan :

$T_B$  = *Brightness Temperature satelit* (T)

$\epsilon$  = *Emisivity*

$\lambda$  = *Wavelength of emitted rediance*

$\rho$  = *Konstanta* ( $1.438 \times 10^{-2}$  mK)

### 3. Pengolahan *Environmental Criticality Index* (ECI)

*Environmental Criticality Index* (ECI) atau indeks kekiritisan lingkungan adalah kondisi kritis lingkungan akibat peningkatan suhu permukaan tanah dan berkurangnya kerapatan vegetasi. Dengan mempertimbangkan nilai LST dan NDVI dapat menduga daerah mana yang kekurangan aspek fisik vegetasi. Berikut merupakan persamaan ECI yang akan digunakan dalam menentukan tingkat kekeritisan di Kota Bandung.

$$ECI (LST - VEG) = \frac{LST (strec hed 1 - 255)}{NDVI (strec hed 1 - 255)}$$

### 4. Pengolahan Regresi Linier Berganda

Untuk mengetahui pengaruh perubahan kerapatan vegetasi dan suhu

permukaan terhadap perubahan indeks kekritisian lingkungan maka dilakukan analisis regresi. Analisis regresi merupakan alat analisis yang berguna untuk mengukur pengaruh antara variabel untuk memprediksi/meramalkan suatu kejadian di masa mendatang. pengujian pengaruh adanya hubungan *normalized difference vegetation index* dan *land surface temperature* terhadap *environmental criticality index* yaitu menggunakan uji korelasi regresi linier berganda bertujuan untuk mengetahui keeratan hubungan (simultan) antara dua atau lebih variable bebas (X) terhadap variable terikat (Y). Dalam penelitian ini variabel bebas (X) yaitu indeks vegetas (NDVI) dan suhu permukaan (LST) sedangkan variabel terikatnya (Y) adalah kekritisian lingkungan (ECI).

Setelah dilakukan analisis regresi berganda lalu dilanjutkan ke uji t dan uji f. Uji t bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh parsial (sendiri) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Uji f bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh simultan yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

a. Perumusan hipotesis

Dalam perumusan hipotesis terdapat 4 perumusan diantaranya sebagai berikut:

- a) H1= Terdapat pengaruh NDVI (X1) terhadap ECI (Y)
- b) H2= Terdapat pengaruh LST (X2) terhadap ECI (Y)
- c) H3= Terdapat pengaruh NDVI (X1) dan LST (X2) secara simultan terhadap ECI (Y)
- d) Tingkat kepercayaan 95%,  $\alpha = 0.05$

b. Dasar pengambilan keputusan Uji T  
Terdapat 2 pengambilan keputusan dalam tahap uji t yaitu sebagai berikut:

- a) Jika nilai  $\text{sig} < 0.05$ , atau t hitung  $> t$  tabel maka terdapat pengaruh

variabel X terhadap variabel Y.

- b) Jika nilai  $\text{sig} > 0.05$ , atau t hitung  $< t$  tabel maka tidak terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y. Berikut merupakan hitungan untuk mencari t tabel

$$t \text{ tabel} = t (\alpha/2; n - k - 1) = t (0.025; 97) = 1.988$$

c. Dasar pengambilan keputusan Uji F  
Terdapat 2 pengambilan keputusan dalam tahap uji f yaitu sebagai berikut:

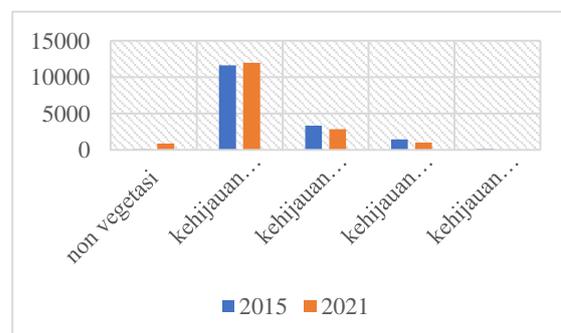
- a) Jika nilai  $\text{sig} < 0.05$ , atau F hitung  $> F$  tabel maka terdapat pengaruh variabel X secara simultan terhadap variabel Y.
- b) Jika nilai  $\text{sig} > 0.05$ , atau F hitung  $< F$  tabel maka tidak terdapat pengaruh variabel X secara simultan terhadap variabel Y. Berikut merupakan hitungan untuk mencari F tabel

$$F \text{ tabel} = F (k ; n-k) = F (2 ; 98) = 3.09$$

Tahap selanjutnya yaitu koefisien determinasi, tahapan ini bertujuan untuk mengetahui berapa persen pengaruh variabel bebas (X) secara simultan terhadap variabel terikat (X).

## Hasil dan Pembahasan

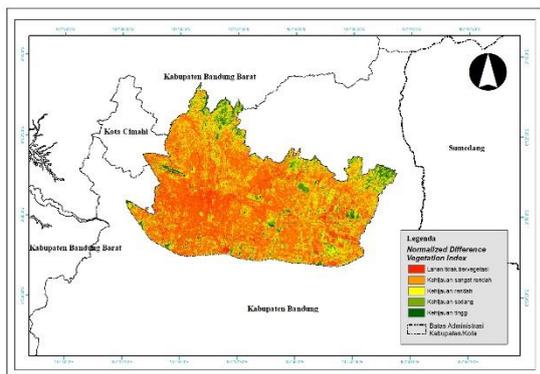
### 1. Hasil Pengolahan NDVI



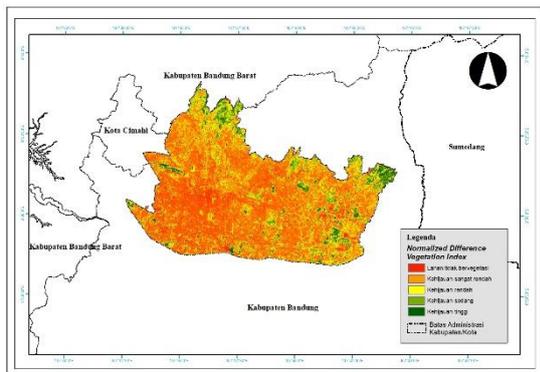
Gambar 3. Grafik NDVI Tahun 2015 dan 2021

Berdasarkan hasil pengolahan NDVI dapat dilihat pada hasil grafik, terjadi kenaikan yang cukup signifikan kelas indeks vegetasi pada tahun 2015 dan 2021,

yaitu pada kelas non vegetasi dan kehijauan sangat rendah. Sebaran kerapatan vegetasi di Kota Bandung cenderung lebih rendah di pusat kota, dan lebih tinggi di daerah yang berbatasan dengan Kabupaten Bandung, hal ini dapat dilihat dari peta kerapatan vegetasi yang telah dihasilkan. Dimana daerah pusat Kota Bandung cenderung lebih berwarna merah yang mengindikasikan kerapatan vegetasi yang rendah (Gambar 2 dan Gambar 3)



Gambar 4. Peta NDVI tahun 2015



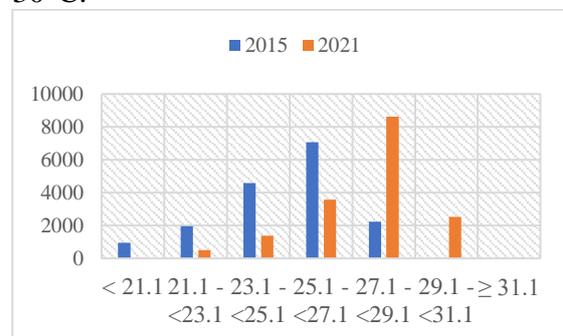
Gambar 5. Peta NDVI tahun 2021

Berdasarkan hasil klasifikasi, Wilayah Kota Bandung baik pada tahun 2015 atau pun 2021 dominan memiliki tingkat kerapatan vegetasi dengan kelas kehijauan sangat rendah, yaitu seluas 11628.29 Ha atau 69.73169% dari luas keseluruhan pada tahun 2015 dan seluas 12011.65 Ha atau 71.40624% dari luas keseluruhan pada tahun 2021. Kelas kehijauan sangat rendah tersebut mengalami kenaikan luas dari tahun 2015 hingga 2021 dengan diikuti penurunan luas indeks vegetasi pada kelas kehijauan tinggi. Hal tersebut

mengindikasikan terjadinya penurunan kualitas vegetasi yang ada di Kota Bandung

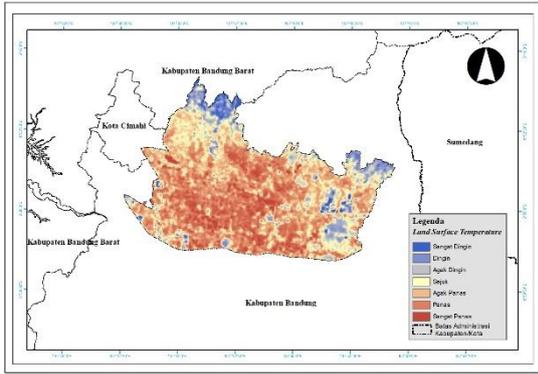
## 2. Hasil Pengolahan LST

Berdasarkan hasil pengolahan NDVI dapat dilihat pada hasil grafik LST di Kota Bandung umumnya meningkat lebih panas di tiap tahunnya. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar Gambar 4.8 yang menunjukkan bahwa tiap kelas suhu mengalami perubahan di tiap kelasnya. Kelas  $<21^{\circ}\text{C}$ ,  $21.1-23^{\circ}\text{C}$ , dan  $23.1-25^{\circ}\text{C}$  mengalami penurunan kelas atau terjadi kenaikan suhu di kelas lainnya yaitu di kelas  $27^{\circ}\text{C} - 29^{\circ}\text{C}$  serta pada kelas  $29^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ .

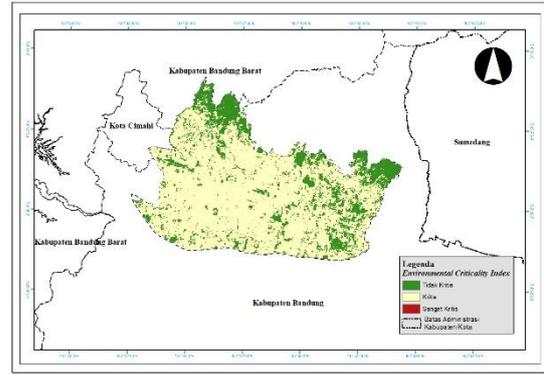


Gambar 6. Grafik Tahun LST 2015 dan 2021

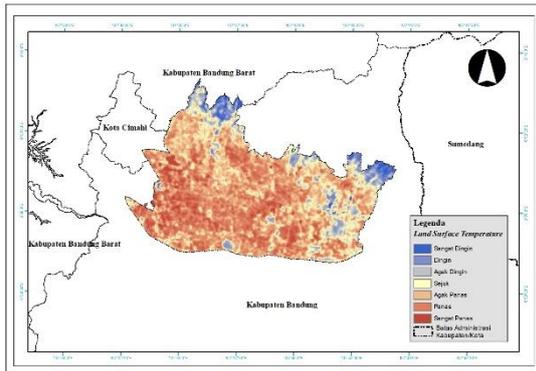
Diketahui bahwa suhu permukaan daratan di Kota Bandung pada tahun 2015 didominasi suhu permukaan dengan nilai diantara  $25.1 - <27^{\circ}\text{C}$  yaitu seluas 7066.082 Ha atau 42.0065% dari luas wilayah, sedangkan pada tahun 2021 didominasi oleh suhu dengan nilai diantara  $27.1 - <29.1^{\circ}\text{C}$  yaitu seluas 13.3020 Ha atau 51.7731% dari luas keseluruhan. Suhu permukaan tertinggi yaitu di atas  $31^{\circ}\text{C}$  di Kota Bandung baik pada tahun 2015 maupun 2021 memiliki luas terkecil yaitu 0.303441 Ha atau 0.0018% pada tahun 2015 dan 35.40109 Ha atau 0.2123% dari luas wilayah total Kota Bandung. Meskipun begitu, suhu tertinggi di Kota Bandung dari tahun 2015 hingga 2021 mengalami perluasan suhu tinggi yaitu seluas 0.2105% dari luas wilayah secara total. Berikut merupakan Peta dari distribusi suhu permukaan di Kota Bandung pada tahun 2015 hingga 2021.



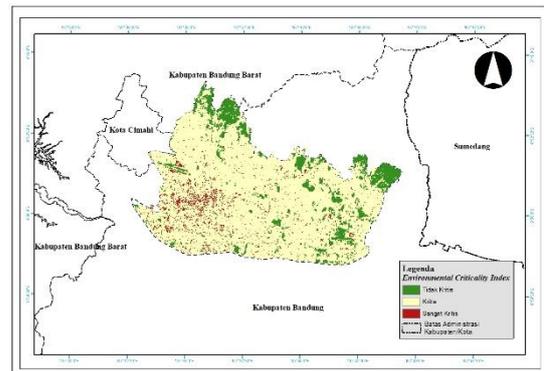
Gambar 7. Peta LST tahun 2015



Gambar 10. Peta ECI tahun 2015



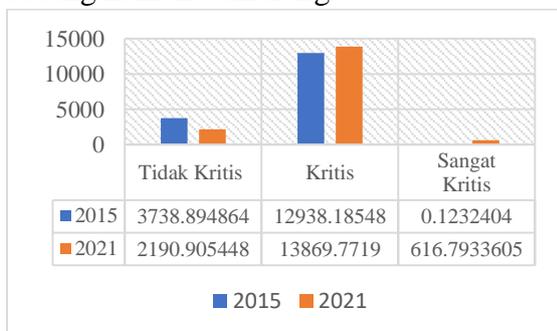
Gambar 8. Peta LST tahun 2021



Gambar 11. Peta ECI tahun 2021

### 3. Hasil Pengolahan ECI

Berdasarkan hasil pengolahan ECI terlihat pada grafik, terjadi peningkatan ECI di Kota Bandung pada kelas kritis dan sangat kritis. Hal tersebut diikuti oleh terjadinya penurunan kelas tidak kritis pada tahun 2015. Selama kurun waktu 6 tahun, ECI di Kota Bandung tetap di dominasi oleh kelas Kritis, hal tersebut didukung oleh tutupan lahan yang di dominasi dengan lahan terbangun dengan kelas suhu 25-29 °C dan memiliki proporsi vegetasi relatif sedang namun berkurang.



Gambar 9. Grafik ECI Tahun 2015 dan 2021

### 4. Hasil Pengolahan Regresi Linier Berganda

#### a) Hasil Pengujian Hipotesis Pertama

Berikut ini merupakan hasil hipotesis pertama yang akan menyajikan bagaimanakah pengaruh kerapatan vegetasi (NDVI) terhadap kekritisian lingkungan (ECI) tahun 2015.

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-1.333	.575		-2.318	.023
	NDVI	-8.618	.578	-.662	-14.912	.000
	LST	.173	.021	.366	8.251	.000

a. Dependent Variable: ECI

Tabel 1. Hasil Pengujian Hipotesis Pertama Tahun 2015

Seperti yang sudah di jelaskan pada bab sebelumnya yaitu pengambilan keputusan uji t Jika nilai sig < 0.05, atau t hitung > t tabel maka terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y, maka bisa dilihat pada hasil tabel diatas nilai Sig. X1 yaitu NDVI sebesar 0.00 < dari 0.05 dan nilai t hitung adalah -14.912 > dari hasil t tabel yaitu 1.988

maka terdapat pengaruh variabel X1 yaitu NDVI terhadap variabel Y yaitu ECI. Nilai berbanding terbalik karena semakin tinggi kerapatan vegetasi maka semakin rendah nilai kekritisannya. Berikut merupakan Hasil hipotesis pertama tahun 2021.

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.993	1.077		-.921	.359
	NDVI21	-13.355	.918	-.702	-14.543	.000
	LST21	.231	.037	.302	6.253	.000

a. Dependent Variable: ECI21

Tabel 2. Hasil Pengujian Hipotesis Pertama Tahun 2021

Hipotesis pertama untuk tahun 2021 mendapatkan hasil yang sama dengan tahun 2015, nilai Sig. X1 yaitu NDVI sebesar  $0.00 < \text{dari } 0.05$  dan nilai t hitung adalah  $-14.543 > \text{dari hasil t tabel}$  yaitu 1.988 maka terdapat pengaruh variabel X1 yaitu NDVI terhadap variabel Y yaitu ECI dengan nilai yang masih berbanding terbalik.

b) Hasil Pengujian Hipotesis Kedua

Selanjutnya hasil dari pengujian hipotesis kedua yaitu bagaimanakah pengaruh suhu permukaan (LST) terhadap kekritisannya lingkungan (ECI) tahun 2015 dan 2021.

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.333	.575		-2.318	.023
	NDVI	-8.618	.578	-.662	-14.912	.000
	LST	.173	.021	.366	8.251	.000

a. Dependent Variable: ECI

Tabel 3. Hasil Pengujian Hipotesis Kedua Tahun 2015

Hasil hipotesis kedua tahun 2015 menunjukkan nilai Sig. X2 atau LST sebesar  $0.000 < \text{dari } 0.05$  dan nilai t hitung adalah  $-14.912 > \text{dari hasil t tabel}$  yaitu 1.988 maka terdapat pengaruh variabel X2 yaitu LST terhadap variabel Y yaitu ECI. Berbeda dengan hipotesis pertama LST dengan ECI memiliki nilai berbanding dikarenakan jikalau suhu permukaan (LST) naik maka nilai kekritisannya lingkungan pun akan naik

(ECI). Berikut merupakan hasil hipotesis kedua tahun 2021.

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.993	1.077		-.921	.359
	NDVI21	-13.355	.918	-.702	-14.543	.000
	LST21	.231	.037	.302	6.253	.000

a. Dependent Variable: ECI21

Tabel 4. Hasil Pengujian Hipotesis Kedua Tahun 2021

Hipotesis kedua untuk tahun 2021 mendapatkan nilai Sig. X2 yaitu LST sebesar  $0.00 < \text{dari } 0.05$  dan nilai t hitung adalah  $-14.543 > \text{dari hasil t tabel}$  yaitu 1.988 maka terdapat pengaruh variabel X2 yaitu LST terhadap variabel Y yaitu ECI dengan nilai yang berbanding.

c) Hasil Pengujian Hipotesis Ketiga

Hipotesis ketiga merupakan hipotesis yang digunakan untuk mengetahui bagaimana pengaruh 2 variabel bebas yaitu NDVI serta LST secara simultan terhadap variabel terikat yaitu ECI. Berikut hipotesis ketiga tahun 2015:

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	73.767	2	36.883	398.398	.000 <sup>b</sup>
	Residual	8.980	97	.093		
	Total	82.747	99			

a. Dependent Variable: ECI  
b. Predictors: (Constant), LST, NDVI

Tabel 5. Hasil Pengujian Hipotesis Ketiga Tahun 2015

Berdasarkan hasil tabel hipotesis ketiga tahun 2015 menunjukkan nilai Sig. untuk pengaruh X1 (NDVI) dan X2 (LST) secara simultan terhadap Y (ECI) adalah sebesar  $0.000 < \text{dari } 0.05$  dan nilai F hitung yang dihasilkan tabel yaitu sebesar  $398.398 > \text{dari nilai F tabel}$  yaitu hanya sebesar 3.09, sehingga sesuai yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh X1 (NDVI) dan X2 (LST) terhadap Y yaitu (ECI). Berikut merupakan hasil hipotesis ketiga tahun 2021.

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	169.421	2	84.711	412.457	.000 <sup>b</sup>
	Residual	19.922	97	.205		
	Total	189.343	99			

a. Dependent Variable: ECI21  
b. Predictors: (Constant), LST21, NDVI21

Tabel 6. Hasil Pengujian Hipotesis Ketiga Tahun 2021

Hasil hipotesis ketiga tahun 2021 diketahui nilai signifikansi untuk pengaruh X1 (NDVI) dan X2 (LST) secara simultan terhadap Y (ECI) adalah sebesar  $0.000 < \text{dari } 0.05$  dan nilai F hitung yang dihasilkan tabel yaitu sebesar  $412.457 > \text{dari nilai } F$  tabel yaitu sebesar 3.09, yang artinya terdapat pengaruh X1 (NDVI) dan X2 (LST) terhadap Y (ECI).

#### d) Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui berapa persen pengaruh yang diberikan variable X secara simultan terhadap variable Y. Berikut ini merupakan hasil dari koefisien determinasi tahun 2015.

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics R Square Change
1	.944 <sup>a</sup>	.891	.889	.30427	.891

a. Predictors: (Constant), LST, NDVI

Tabel 7. Hasil Koefisien Determinasi Tahun 2015

Hasil dari tabel koefisien determinasi ini menghasilkan nilai R Square sebesar 0.891 hal ini mengartikan bahwa pengaruh dari variable X1 (NDVI) dan X2 (LST) secara simultan terhadap variabel Y (ECI) pada tahun 2015 adalah sebesar 89.1%, dapat diartikan bahwa kerapatan vegetasi beserta suhu permukaan sangat berpengaruh terhadap indeks kekritisian lingkungan. Selanjutnya yaitu hasil dari koefisien determinasi tahun 2021.

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics R Square Change
1	.946 <sup>a</sup>	.895	.893	.45319	.895

a. Predictors: (Constant), LST21, NDVI21

Tabel 8. Hasil Koefisien Determinasi Tahun 2021

Table koefisien determinasi pada tahun 2021 menghasilkan nilai R Square

sebesar .895 yang artinya pengaruh dari variable X1 (NDVI) dan X2 (LST) secara simultan terhadap variabel Y (ECI) pada tahun 2016 adalah sebesar 89.5%, lebih besar 0.4% dibandingkan dengan tahun 2015.

Melihat dari hasil table koefisien determinasi antara tahun 2015 dengan 2021 masing-masing tahun mendapatkan % diatas 80% dapat diartikan bahwasanya NDVI dan LST sangat berpengaruh terhadap ECI yang dimana ketika kerapatan vegetasi menurun maka suhu permukaan pun akan meningkat dan pastinya akan menyebabkan kenaikan indeks kekritisian lingkungan,

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka didapatkan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan. Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Wilayah Kota Bandung baik pada tahun 2015 atau pun 2021 dominan memiliki tingkat kerapatan vegetasi dengan kelas kehijauan sangat rendah. Kelas kehijauan sangat rendah tersebut mengalami kenaikan luas dari tahun 2015 hingga 2021 dengan diikuti penurunan luas indeks vegetasi pada kelas kehijauan tinggi. Hal tersebut mengindikasikan terjadinya penurunan kualitas vegetasi yang ada di Kota Bandung.
2. Suhu permukaan maksimum di Kota Bandung pada tahun 2015 adalah  $31.3724^{\circ}\text{C}$  dan pada tahun 2021 sebesar  $33.2548^{\circ}\text{C}$ , diketahui bahwa suhu permukaan daratan di Kota Bandung mengalami kenaikan, pada tahun 2015 didominasi suhu permukaan dengan nilai diantara  $25.1 - <27^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pada tahun 2021 di dominasi oleh suhu dengan nilai diantara  $27.1 - <29.1^{\circ}\text{C}$ .
3. Kerapatan vegetasi dan suhu permukaan sangat berpengaruh terhadap indeks kekritisian lingkungan, hal ini ditandai dengan nilai korelasi yang tinggi.

## SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa keterbatasan peneliti yang dapat dijadikan saran bagi penelitian selanjutnya, saran pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan seleksi citra satelit, baik resolusi spasial, waktu perekaman, kondisi tutupan awan, serta mempertimbangkan wilayah kajian untuk menghindari klasifikasi data yang kurang baik.
2. Peneliti melakukan analisis dengan kurun waktu yang lebih lama lagi sehingga akan memperoleh temuan masalah yang lebih detail mengenai perubahan indeks vegetasi dan suhu permukaan.
3. Uji korelasi dapat dilakukan dengan pemodelan atau metode lain untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, M. N., & Sudaryatno, S. (2014). Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Penentuan Zonasi Kekeringan Pertanian di Sebagian Kabupaten Grobogan dengan Metode TvdI (Temperature Vegetation Dryness Index). *Jurnal Bumi Indonesia*, 3(4).
- Avdan, U., & Jovanovska, G. (2016). Algorithm for automated mapping of land surface temperature using LANDSAT 8 satellite data. *Journal of sensors*, 2016.
- Al Mukmin, S. A., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Analisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap distribusi suhu permukaan dan keterkaitannya dengan fenomena Urban Heat Island. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 224–233.
- Anbazhagan, S., & Paramasivam, C. R. (2016). Statistical correlation between land surface temperature (LST) and vegetation index (NDVI) using multi-temporal landsat TM data. *International Journal of Advanced Earth Science and Engineering*, 5(1), 333–346.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional dan Badan Pusat Statistik. (2013). *Proyeksi Penduduk Indonesia*.
- Bakara, J. (2014). Sistem Manajemen Data Citra Satelit Penginderaan Jauh. *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*.
- Derdouri, A., Wang, R., Murayama, Y., & Osaragi, T. (2021). Understanding the Links between LULC Changes and SUHI in Cities: Insights from Two-Decadal Studies (2001–2020). *Remote Sensing*, 13(18), 3654.
- Fawzi, N. I., & Naharil, N. (2013). Kajian Urban Heat Island di Kota Yogyakarta--Hubungan antara Tutupan Lahan dan Suhu Permukaan. *Prosiding Simposium Nasional Sains Geoinformasi*, 3(2013), 275–280.
- Himayah, S. (2019). Perubahan Temperatur Permukaan Lahan di Kota Bandung Tahun 2009-2018. *Jurnal Geografi Ges*, 19(2), 105–112.
- Huang, S., Tang, L., Hupy, J. P., Wang, Y., & Shao, G. (2021). A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. *Journal of Forestry Research*, 32(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01155-1>
- Humaida, N., Prasetyo, L. B., & Rushayati, S. B. (2016). Priority Assessment Method of Green Open Space (Case Study: Banjarbaru City). *Procedia Environmental Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.086>
- Jatmiko, R. H., & Fawzi, N. I. (2018). *Penginderaan jauh Sistem Termal dan Aplikasinya*. Ombak.

- Jorge, E. H. (2005). *Asal Usul Kebudayaan Pemukiman*. Sage Publications: Beverly Hills.
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1994). *Remote Sensing and Image Interpretation*. USA: John Wiley & Sons. Inc.
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1997). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra (Translation of "Remote Sensing and Image Interpretation" by Dulbari)*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/PRT/M/2008. (n.d.). 148, 148–162.
- Sarath, R. N. S., Varghese, J. T., & Bhatkar, R. (2020). Effect of Global Climate Change on Land Surface Temperature over Dubai, United Arab Emirates with the Aid of Landsat 8 Satellite Imagery. *2020 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO)*, 1289–1292.
- Setyowati, D. L. (2008). Iklim Mikro dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Semarang. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*.
- Sitanggang, G. (2010). Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan : Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM ( Landsat-8 ). *Berita Dirgantara*.
- Suryana, T. (2012). Pengelolaan Dokumen Sebagai Sarana Komunikasi Internal Unikom. *J. Komput. Dan Inform*, 1(1), 1-9.
- Tang, H., & Li, Z.-L. (2013). *Quantitative remote sensing in thermal infrared: theory and applications*. Springer Science & Business Media.
- U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs. (2008). *Reducing Urban Heat Island: Compendium of Strategies*. EPA.
- Urfiyah, U. (2019). Analisis Hubungan Normalized Difference Vegetation Index (Ndvi) Dengan Land Surface Temperature (Lst) Di Kota Malang Menggunakan Citra Landsat 8. [ *Skripsi* ].
- USGS. (2013). *Landsat Missions*.
- Utomo, A., Suprayogi, A., & Sasmito, B. (2017). Analisis Hubungan Variasi Land Surface Temperature Dengan Kelas Tutupan Lahan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat (Studi Kasus : Kabupaten PatI). *Jurnal Geodesi Undip*.
- Wang, L., Lu, Y., & Yao, Y. (2019). Comparison of three algorithms for the retrieval of land surface temperature from Landsat 8 images. *Sensors*, 19(22), 5049.
- Zulkarnain, R. C. (2016). *Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap perubahan suhu permukaan di kota surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).