

SEBARAN *LAND SURFACE TEMPERATURE*, INDEKS KERAPATAN VEGETASI DAN INDEKS KERAPATAN BANGUNAN DI KOTA MAKASSAR

Syahrhani^{1*}, Ilham Alimuddin², Abdul Rahman Rasyid³

¹ Manajemen Perkotaan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin

² Departemen Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

³ Departemen Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Email: syahrhaniirey@gmail.com

Diterima (received): 17 Januari 2022

Disetujui (accepted): 03 Maret 2022

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk yang terjadi di Kota Makassar berdampak pada pembangunan yang mengakibatkan perubahan pada penggunaan lahan dan perubahan fungsi lahan, sehingga hal ini menjadi salah satu penyebab peningkatan suhu permukaan tanah di Kota Makassar, hal tersebut juga telah dikaji dalam penelitian (Liong & Sugiarto Nasrullah, 2021) dimana lahan terbangun mengalami peningkatan sebanyak 13,1 % dan terjadi peningkatan nilai rerata Land Surface Temperature (LST) di Kota Makassar sebesar 0,39°C. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran Land Surface Temperature (LST), Indeks Kerapatan Vegetasi, dan Indeks Kerapatan Bangunan di Kota Makassar Tahun 2013, 2017, dan 2021. Dalam penelitian ini digunakan data penginderaan jauh yang berupa citra Satelit Landsat 8. Data tersebut digunakan untuk memperoleh sebaran LST, Kerapatan Indeks Vegetasi, dan Indeks Kerapatan Bangunan di Kota Makassar. Landsat 8 menggunakan perhitungan dan kalibrasi skala Digital Number (DN) dimana menggunakan dua parameter sensor yaitu Operational Land Imager (OLI) dan Thermal Infrared Sensor (TIRS) (Ikhwan, 2013). Analisis suhu permukaan tanah dibuat menggunakan model algoritma Land Surface Temperatur (LST) yaitu Mono-window Brightness Temperature, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dan Normalized Difference Built-Up Index (NDBI). Hasil Penelitian diperoleh bahwa variasi suhu permukaan daratan Kota Makassar berkisar antara 20°C - 33°C pada tahun 2013 dan 15°C - 31°C pada tahun 2021. Variasi indeks kehijauan vegetasi paling tinggi berkisar 0,26 - 1,00 pada tahun 2013 dan 0,15 - 1,00 pada tahun 2021. Sementara itu, indeks kerapatan bangunan tertinggi dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2021 berkisar -1 - 0.

Kata kunci: Kota Makassar, Indeks Kerapatan Bangunan, Indeks Kerapatan Vegetasi, Suhu Permukaan Tanah.

A. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk yang terjadi di Kota Makassar berdampak pada pembangunan yang mengakibatkan perubahan pada penggunaan lahan dan perubahan fungsi lahan, sehingga hal ini menjadi salah satu penyebab peningkatan

suhu permukaan tanah di Kota Makassar (Liong & Sugiarto Nasrullah, 2021). Berdasarkan stasiun klimatologi Maros pada 20 oktober 2019 suhu Kota Makassar mencapai 38,2 derajat Celsius yang merupakan suhu tertinggi ketiga sepanjang tahun pengamatan BMKG (BMKG Kabupaten Maros, 2019) Menurut Kepala Unit Pelayanan Jasa dan Informasi Balai Besar IV Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Wilayah IV Makassar pada tahun 2019, penyebab panas menyengat di Kota Makassar terjadi karena daya dukung lingkungan sudah tidak representatif. Ruang terbuka hijaunya sudah sangat kurang yang digantikan dengan bangunan tinggi, telah terjadi alih fungsi yang mengakibatkan masyarakat menerima radiasi matahari langsung sehingga suhu Kota Makassar terasa sangat panas, hal tersebut juga telah dikaji dalam penelitian (Liong & Sugiarto Nasrullah, 2021) dimana lahan terbangun mengalami peningkatan sebanyak 13,1 % dan terjadi peningkatan nilai rerata LST di Kota Makassar sebesar 0,39°C.

Pembangunan yang pesat membuat perubahan penutupan lahan (*land cover change*) di kota-kota besar yang dapat mempengaruhi cuaca dan iklim yang ada di kota. Perkembangan ini mengakibatkan perubahan unsur-unsur iklim utamanya pada pusat kota akan berbeda dengan wilayah di sekitarnya sehingga membentuk *urban heat island* (UHI) (Noviyanti, 2016). Suhu permukaan yang ada di suatu daerah dipengaruhi oleh kondisi setempat antara lain kerapatan vegetasi dan banyak tidaknya penduduk yang mendiami tempat tersebut. Selain itu suhu permukaan sangat erat kaitannya dengan wilayah terbangun, sebab pada kenyataannya suhu permukaan akan lebih tinggi di kawasan terbangun dibandingkan wilayah yang tidak terbangun. (Liong & Sugiarto Nasrullah, 2021). Untuk menganalisis suhu permukaan atau yang lebih dikenal sebagai *Land Surface Temperatur* (LST) digunakan metode pengolahan citra satelit dengan bantuan *software Arcmap*, Algoritma yang digunakan dalam pengukuran LST adalah *Monowindow Brightness Temperature Data* yaitu band 10 dan band 11 untuk mengetahui sebaran di area penelitian (Zulkarnain, 2016). Indeks Vegetasi atau yang disebut dengan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) merupakan data inderaja yang kerap digunakan sebagai parameter wilayah bervegetasi. Secara teori nilai indeks vegetasi mempunyai kisaran antara -1,0 sampai dengan +1,0. Tetapi kisaran yang menggambarkan kehijauan vegetasi sebenarnya yaitu 0,1 sampai dengan 0,6. Nilai indeks yang tinggi menunjukkan tingkat kerapatan vegetasi (Zulkarnain, 2016). Selain indeks vegetasi terdapat pula Indeks urban yang merupakan parameter untuk mendeteksi kerapatan bangunan. Indeks urban atau yang biasa disebut sebagai *Normalized Difference Built-Up Index* (NDBI) yang ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah pemetaan pada daerah urban melalui satelit Landsat TM/ETM+. Indeks urban memiliki korelasi yang negatif terhadap indeks vegetasi yang membuat keduanya sangat berbanding terbalik (Zulkarnain, 2016).

Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) menganalisis suhu permukaan atau *Land Surface Temperature* (LST), indeks kerapatan vegetasi atau *Normalized Diference Vegetasion Indeks* (NDVI) dan indeks kerapatan bangunan *Normalized Diference Building Indeks* (NDBI) di Kota Makassar Tahun 2013 dan 2021.

B. METODE PENELITIAN

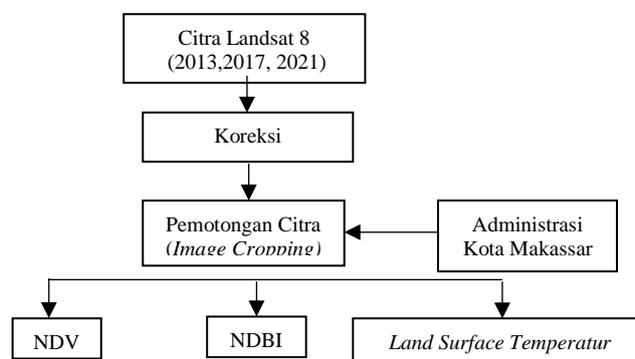
Lokasi pada penelitian ini secara administratif berada di Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan, pemilihan lokasi dipertimbangkan berdasarkan kondisi eksisting Kota Makassar yang mengalami perubahan suhu permukaan yang dipengaruhi oleh perubahan Indeks Kerapatan Vegetasi dan Kerapatan Bangunan.

1. Jenis Data, Sumber Data, dan Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil interpretasi peta Citra Landsat 8, dan data sekunder yang diperoleh dari studi literatur, pengumpulan data citra *landsat 8* Kota Makassar secara *time series* pada *United States Geological Survey* (USGS) dengan membuat *Area Of Interest* (AOI) atau lokasi penelitian dengan membuat *polygon geometry*, kemudian memfilter data sesuai waktu perekaman (akuisisi) yaitu 18 maret 2022 untuk *Landsat 8* (OLI/TIRS) untuk koleksi dataset citra TOA (*Top of Atmospheric*) pada *path/row* 114/64 dengan 3 periode waktu yang berbeda yaitu tahun 2013, 2017, dan 2021 untuk memperoleh peta Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI), Indeks Kerapatan Bangunan (NDBI), dan menentukan *Land Surface Temperatur* (LST). Data batas wilayah administrasi Kota Makassar diperoleh dari data Percepatan Kebijakan Satu Peta (PKSP).

2. Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis spasial yaitu interpretasi citra dan teknik *overlay*. Analisis spasial yang digunakan yaitu untuk menganalisis pola sebaran suhu permukaan Kota Makassar tahun 2013 dan 2021. Untuk menganalisis suhu permukaan atau *Land Surface Temperatur* (LST) digunakan metode pengolahan citra satelit dengan bantuan *software Arcmap* dan melakukan pengolahan data citra Landsat 8 untuk mendapatkan hasil dari Suhu Permukaan Tanah (LST), NDVI, dan NDBI, kemudian *overlay* suhu permukaan tanah terhadap NDVI dan *overlay* suhu permukaan terhadap NDBI Kota Makassar. Dalam pengolahannya, data citra *Landsat 8* melalui beberapa proses yang dapat dilihat pada skema 1 berikut:



Gambar 1. Pengolahan Data Citra Landsat 8

a. Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI)

Nilai NDVI dapat di estimasi menggunakan sensor OLI pada citra Landsat 8. NDVI berfungsi untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi yang menyusun

suatu area. Band 4 (merah) dan band 5 (inframerah dekat) digunakan untuk memperoleh nilai NDVI dengan formula sebagai berikut (Faturahim Almy, 2021):

$$NDVI = \frac{(\text{Band 5} - \text{Band 4})}{(\text{Band 5} + \text{Band 4})}$$

Keterangan:

- NDVI = *Normalized Difference Vegetation Index*
- Band 4 = Saluran merah pada Landsat 8
- Band 5 = Saluran inframerah dekat Landsat 8

Tabel 1. Klasifikasi NDVI

No	Kelas	Nilai	Keterangan
1	Kelas 1	-1 s/d -0,03	Lahan Tidak Bervegetasi
2	Kelas 2	-0,03 s/d 0,15	Kehijauan Sangat Rendah
3	Kelas 3	0,15 s/d 0,25	Kehijauan Rendah
4	Kelas 4	0,26 s/d 0,35	Kehijauan Sedang
5	Kelas 5	0,36 s/d 1,00	Kehijauan Tinggi

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia

b. Indeks Kerapatan Bangunan (NDBI)

NDBI adalah salah satu metode algoritma yang menggunakan gelombang Inframerah tengah (SWIR) dan Inframerah dekat (NIR) yaitu dengan menggunakan band 5 dan band 6. Nilai rentang spectral NDBI berkisar 0,1-0,3 (Faturahim Almy, 2021). Berikut persamaan NDBI:

$$NDVI = \frac{(R \text{ Inframerah Tengah} - R \text{ Inframerah Dekat})}{(R \text{ Inframerah Tengah} + R \text{ Inframerah Dekat})}$$

Keterangan:

- R Inframerah Tengah = B6 (SWIR)
- R Inframerah Dekat = B5 (NIR)

c. Suhu Permukaan Tanah (LST)

Land Surface Temperature merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengolahan data suhu permukaan darat melalui gelombang thermal. Algoritma yang digunakan adalah *Monowindow Brightness Temperature Data* yang digunakan dalam LST yaitu band 10 dan band 11 untuk mengetahui sebaran di area penelitian.

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

Keterangan:

- LST = Suhu Permukaan Tanah (celcius),
- TB = Temperature Brightness W = *wavelength of emitted radiance* (11.5 μm)
- ρ = $h * c / \sigma$ (1,438 * 10⁻² mK)
- 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 lahan terbangun 0,937

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Land Surface Temperature* (LST) di Kota Makassar Tahun 2013 dan 2021

a. LST 2013

Suhu permukaan di Kota Makassar pada tahun 2013 berada pada 20 - 33°C dengan pembagian kelas yang dijabarkan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Luas Tiap Kelas Suhu Permukaan Kota Makassar Tahun 2013

Kelas	Suhu Permukaan°C	Luas (Ha)	Persentase (%)
I	20-24	593,07	3,43
II	25-29	11396,71	65,92
III	30-33	5300,12	30,65
Jumlah		17.289,90	100

Sumber: Hasil analisa penulis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, suhu permukaan Kelas II (25 – 29°C) memiliki sebaran terluas yaitu sekitar 65,92% dari luas total Kota Makassar. Sebaran ini memiliki daerah sebaran yang lebih luas. Kelas suhu ini sebagian besar dijumpai terkonsentrasi di Kecamatan Biringkanaya, Kecamatan Tamalanrea, Kecamatan Tamalate, sebagian Kecamatan Tallo, dan sebagian Kecamatan Manggala. Suhu permukaan di Kota Makassar Tahun 2013 dapat dilihat pada Gambar 2.

b. LST 2021

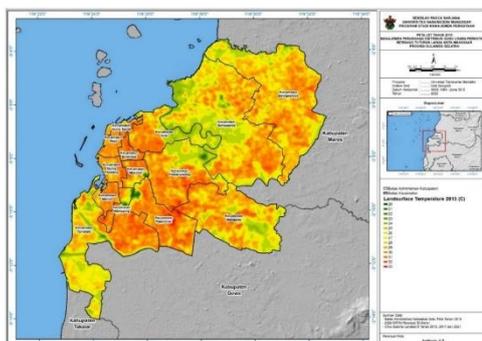
Hasil pengolahan data citra tahun 2021 suhu permukaan di Kota Makassar berkisar antara 15 - 31 °C dengan pembagian kelas yang dijabarkan pada tabel 4 berikut:

Tabel 3. Luas Tiap Kelas Suhu Permukaan Kota Makassar Tahun 2021

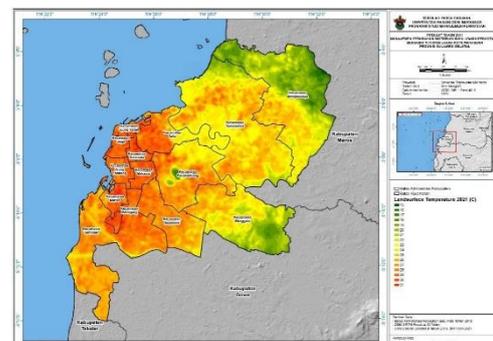
Kelas	Suhu Permukaan°C	Luas (Ha)	Persentase (%)
I	15-20	2153,1	12,45
II	21-26	9752,93	56,40
III	27-31	5385,25	31,14

Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2022

Berdasarkan tabel 4 diatas, suhu permukaan kelas II (21 – 26°C) memiliki sebaran terluas yaitu sekitar 56,40 % dari luas total wilayah Kota Makassar. Sebaran ini memiliki daerah sebaran terluas dan sebagian besar terkonsentrasi di Kecamatan Tamalanrea, sebagian Kecamatan Manggala, Kecamatan Tamalate, sebagian Kecamatan Rappocini dan sebagian Kecamatan Tallo. Peta Suhu permukaan di Kota Makassar Tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 2 Peta Distribusi Luas Suhu Permukaan Kota Makassar Tahun 2013



Gambar 3 Peta Distribusi Luas Suhu Permukaan Kota Makassar Tahun 2021

2. *Normalized Difference Indeks* (NDVI) Kota Makassar Tahun 2013 dan 2021

a. NDVI 2013

Hasil klasifikasi NDVI berdasarkan hasil analisis interpretasi citra landsat OLI 8 tahun 2013 dengan menggunakan Software GIS, ditetapkan menjadi empat klasifikasi yaitu klasifikasi tidak bervegetasi, indeks vegetasi rendah, indeks vegetasi sedang, dan indeks vegetasi tinggi. Adapun nilai sebaran indeks vegetasi berdasarkan hasil klasifikasi di Kota Makassar dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Luas Tiap Kelas Kerapatan Vegetasi Kota Makassar Tahun 2013

Kelas	Indeks Kerapatan Vegetasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
I	Lahan Tidak Bervegetasi	439,12	2,53
II	Kehijauan sangat rendah	1.191,77	6,85
III	Kehijauan redah	2.608,83	15,00
IV	Kehijauan sedang	3.384,31	19,46
V	Kehijauan Tinggi	9.763,92	56,15

Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2022

Hasil dari tabel 5 sebaran nilai indeks vegetasi terbesar terdapat pada kelas V atau kehijauan tinggi (NDVI 0,36 s/d 1,00) dengan luas 9.763,92 ha atau sebesar 56,15% yang tersebar di Kecamatan Tamalanrea, Kecamatan Biringkanaya dan Kecamatan Manggala. Peta Kerapatan vegetasi di Kota Makassar Tahun 2013 dapat dilihat pada Gambar 4.

b. NDVI 2021

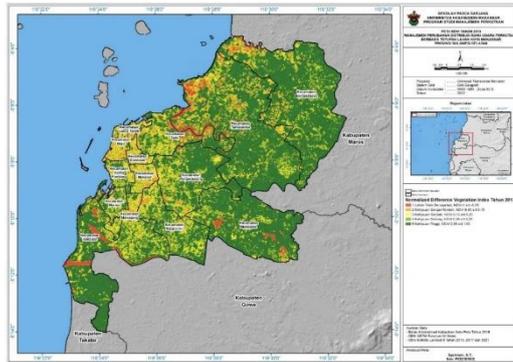
Hasil pengolahan citra landsat OLI 8 tahun 2021 presentase kerapatan vegetasi di Kota Makassar dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 7. Luas Tiap Kelas Kerapatan Vegetasi Kota Makassar Tahun 2021

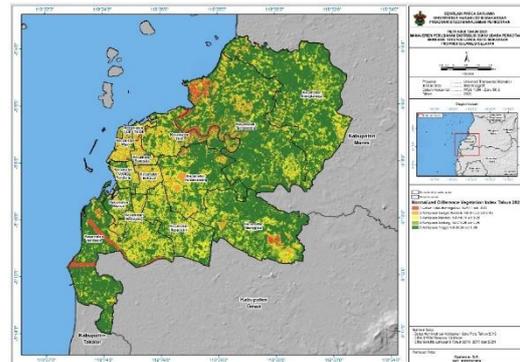
Kelas	Indeks Kerapatan Vegetasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
I	Lahan Tidak Bervegetasi	398,02	2,30
II	Kehijauan sangat rendah	1.309,69	7,56
III	Kehijauan redah	3.237,04	18,69
IV	Kehijauan sedang	3.189,87	18,41
V	Kehijauan Tinggi	9.189,13	53,04

Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2022

Hasil dari tabel 7 sebaran nilai indeks vegetasi terbesar terdapat pada kelas V atau kehijauan tinggi (NDVI 0,36 s/d 1,00) dengan luas 9.189,13 ha atau 53,04% yang tersebar di Kecamatan Tamalanrea dengan luas, Kecamatan Biringkanaya dan Kecamatan Tamalate. Dapat dilihat dari data indeks kerapatan vegetasi tahun 2013 hingga tahun 2021 indeks kerapatan vegetasi dengan kategori tingkat kehijauan tinggi mengalami pengurangan menjadi 53,04 %. Disimpulkan bahwa Kerapatan vegetasi tiap tahunnya mengalami penurunan yang tergantikan dengan lahan terbangun. Peta indeks kerapatan vegetasi Kota Makassar Tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 4 Peta Normalized Different Vegetasi Indeks (NDVI) Tahun 2017 berdasarkan Luas Kota Makassar



Gambar 5 Peta Normalized Different Vegetasi Indeks (NDVI) Tahun 2021 berdasarkan Luas Kota Makassar

c. NDBI 2013

Hasil klasifikasi NDBI berdasarkan hasil analisis interpretasi citra landsat OLI 8 tahun 2013 menunjukkan persentase kerapatan bangunan di Kota Makassar yang dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Luas Tiap Kelas Kerapatan Bangunan Kota Makassar Tahun 2013

Kelas	Indeks Kerapatan Bangunan	Luas (Ha)	Persentase (%)
I	Non Bangunan	11.770,45	67,94
II	Kerapatan Bangunan Rendah	3.819,13	22,05
III	Kerapatan Bangunan Sedang	1.583,66	9,14
IV	Kerapatan Bangunan Tinggi	150,40	0,87

Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2022

Hasil dari tabel 8 sebaran nilai indeks bangunan terbesar terdapat pada kelas I atau klasifikasi non bangunan (NDBI -1 s/d 0) dengan luas 11.770,45 ha atau 67,94% yang tersebar di Kecamatan Tamalanrea dengan dan Kecamatan Biringkanaya. Sedangkan nilai indeks bangunan terkecil terdapat pada klasifikasi indeks kerapatan bangunan tinggi dengan luas 150,40 ha atau 0,87 % dari total luas wilayah Kota Makassar. Peta indeks kerapatan bangunan di Kota Makassar tahun 2013 dapat dilihat pada gambar 8.

d. NDBI 2021

Hasil klasifikasi NDBI berdasarkan hasil analisis menunjukkan persentase indeks kerapatan bangunan di Kota Makassar yang dapat dilihat pada tabel 9 berikut:

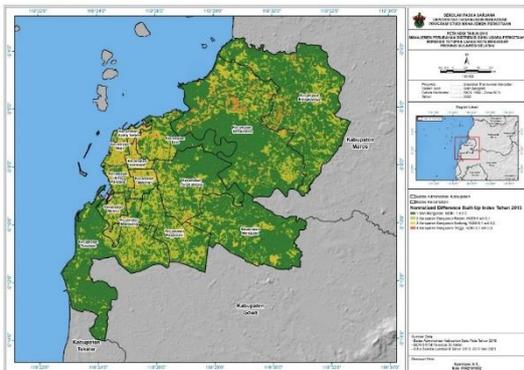
Tabel 10. Luas Tiap Kelas Kerapatan Bangunan Kota Makassar Tahun 2021

Kelas	Indeks Kerapatan Bangunan	Luas (Ha)	Persentase (%)
I	Non Bangunan	11.435,92	66,01
II	Kerapatan Bangunan Rendah	3.468,52	20,02
III	Kerapatan Bangunan Sedang	2.238,65	12,92
IV	Kerapatan Bangunan Tinggi	180,66	1,04

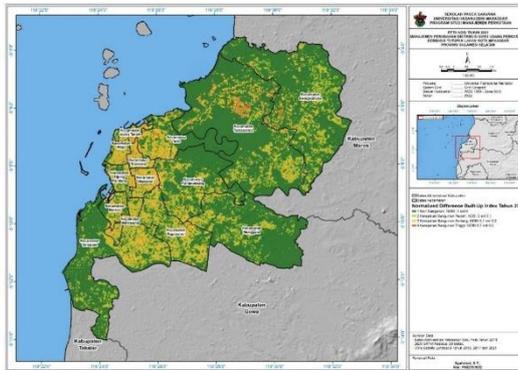
Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2022

Hasil dari tabel 10 sebaran nilai indeks kerapatan bangunan terbesar terdapat pada kelas I atau klasifikasi non bangunan (NDBI -1 s/d 0) sebesar 11.435,92% atau 66,01% yang tersebar di Kecamatan Biringkanaya dan Kecamatan Tamalanrea. Sedangkan sebaran nilai indeks kerapatan bangunan yang terendah

terdapat pada klasifikasi kerapatan bangunan tinggi dengan luas 180,6 ha atau 1,04 %. Indeks kerapatan bangunan tahun 2013 hingga tahun 2021 klasifikasi non bangunan mengalami pengurangan dan kerapatan bangunan tinggi mengalami peningkatan sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap tahun indeks kerapatan bangunan mengalami perubahan. Peta indeks kerapatan bangunan di Kota Makassar tahun 2021 dapat dilihat pada gambar 9 berikut.

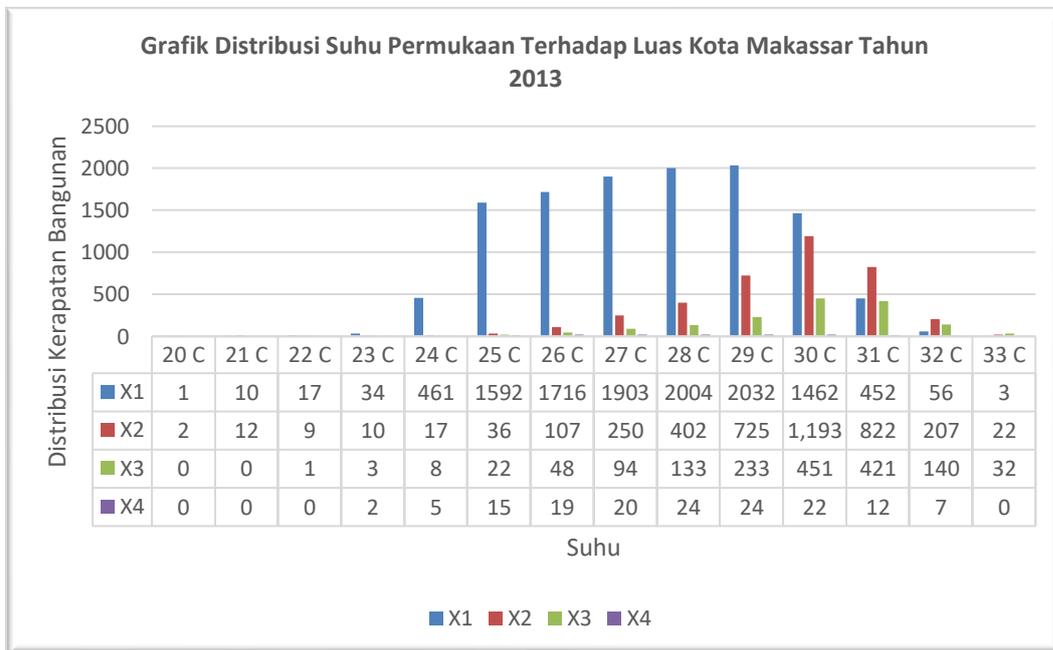


Gambar 8 Peta Normalized Different Built-Up Indeks (NDBI) Tahun 2013 berdasarkan Luas Kota Makassar



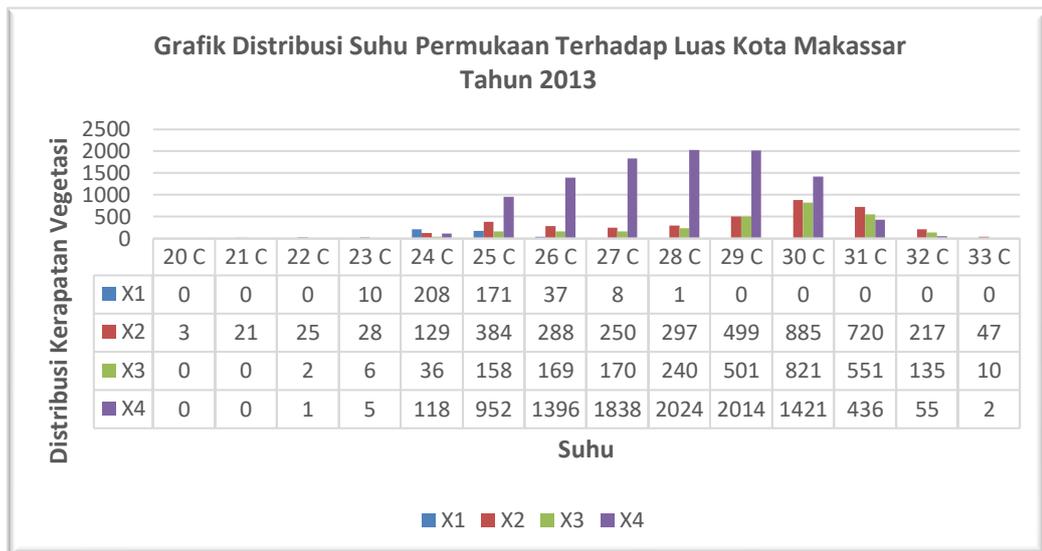
Gambar 8 Peta Normalized Different Built-Up Indeks (NDBI) Tahun 2021 berdasarkan Luas Kota Makassar

3. Overlay LST, NDBI, dan NDVI Tahun 2013



Gambar 9. Grafik Hasil Overlay Suhu Permukaan Tanah Terhadap Indeks Kerapatan Bangunan Tahun 2013

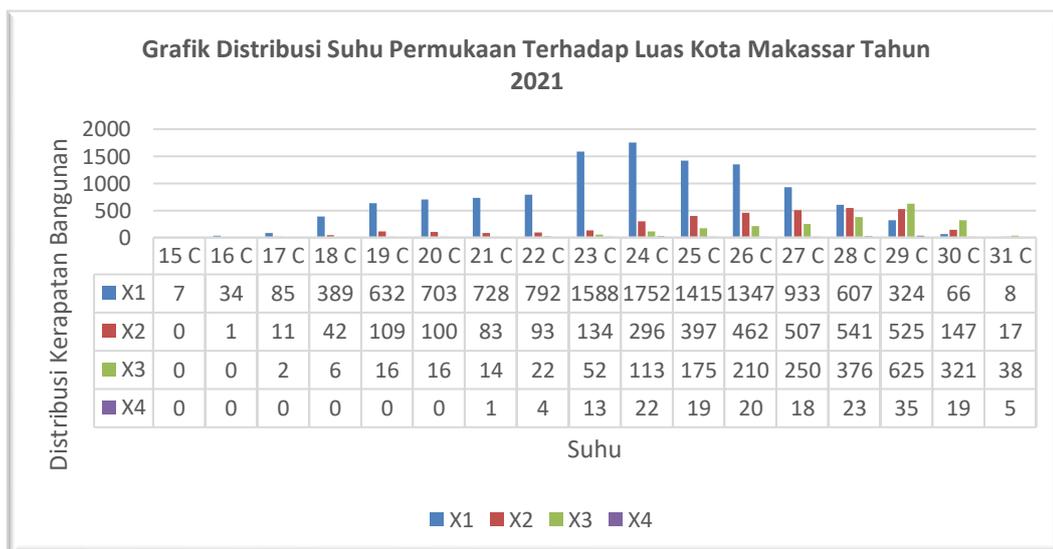
Hasil analisis *overlay* antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan bangunan tahun 2013 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori non bangunan (-1 s/d 0) seluas 2.032 ha dan 2004 ha yang berada pada rata-rata suhu berkisar 29°C dan 28°C.



Gambar 10. Grafik Hasil Overlay Suhu Permukaan Tanah Terhadap Indeks Kerapatan Vegetasi Tahun 2013

Hasil analisis *overlay* antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan vegetasi tahun 2013 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori indeks kerapatan vegetasi tinggi (36 s/d 1,00) seluas 2.024 ha yang berada pada suhu 28°C. Dapat disimpulkan bahwa apabila pada suatu wilayah tingkat kehijauannya tinggi maka suhu permukaan tanah rendah, sebaliknya jika pada suatu wilayah tingkat kehijauannya rendah maka suhunya akan meningkat.

4. Overlay LST, NDBI, dan NDVI Tahun 2021



Gambar 11. Grafik Hasil Overlay Suhu Permukaan Tanah Terhadap Indeks Kerapatan Bangunan Tahun 2021

Hasil analisis *overlay* antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan bangunan tahun 2021 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori non bangunan (-1 s/d 0) seluas 1.752 ha yang berada pada suhu 24°C.



Gambar 12. Grafik Hasil Overlay Suhu Permukaan Tanah Terhadap Indeks Kerapatan Vegetasi Tahun 2021

Hasil analisis *overlay* antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan vegetasi tahun 2021 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori indeks kerapatan vegetasi tinggi (36 s/d 1,00) seluas 1.398 ha yang berada pada suhu 24°C.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Overlay antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan bangunan tahun 2013 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori non bangunan (-1 s/d 0) seluas 2.032 ha yang berada pada suhu berkisar 29°C. Sedangkan berdasarkan hasil *overlay* analisis antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan vegetasi tahun 2013 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori indeks kerapatan vegetasi tinggi (36 s/d 1,00) seluas 2.024 ha yang berada pada suhu 28°C. *Overlay* antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan bangunan tahun 2021 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori non bangunan (-1 s/d 0) seluas 1.752 ha yang berada pada suhu 24°C. Sedangkan hasil analisis *overlay* antara suhu permukaan tanah terhadap indeks kerapatan vegetasi tahun 2021 menunjukkan bahwa sebaran peningkatan suhu di dominasi pada kategori indeks kerapatan vegetasi tinggi (36 s/d 1,00) seluas 1.398 ha yang berada pada suhu 24°C. Sehingga dapat disimpulkan bahwa apabila pada suatu wilayah terdapat lahan belum terbangun misalnya tanah kosong, alang-alang, dan sedikit tingkat kehijauan maka suhu permukaan tanah rendah. Sedangkan berdasarkan tingkat vegetasi dapat disimpulkan apabila pada suatu wilayah tingkat kehijauannya tinggi maka suhu permukaan tanah rendah, sebaliknya jika suatu wilayah tingkat kehijauannya rendah maka suhunya akan meningkat.

b. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan agar penelitian selanjutnya lebih baik adalah perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai suhu permukaan tanah dengan pengecekan data lapangan. Apabila peneliti ingin lebih detail dalam

melakukan identifikasi, sebaiknya data citra yang digunakan memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi daripada citra Landsat 8, mengingat resolusi spasial citra Landsat 8 yang hanya dapat mencakup 30 meter saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Mukmin, S. A., Wijaya, A., & 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.
- Asmiwyati, I. G. A. A. (2018). *Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Identifikasi Penggunaan Lahan Dan Suhu Permukaan Lahan*.
- Dede, M., Pramulatsih, G. P., Widiawaty, M. A., Ramadhan, Y. R. R., & Ati, A. (2019). Dinamika Suhu Permukaan Dan Kerapatan Vegetasi Di Kota Cirebon. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 6(1), 23–31. <https://doi.org/10.36754/jmkg.v6i1.111>
- Januar, D., Suprayogi, A., & Prasetyo, Y. (2016). Analisis Penggunaan Ndvi Dan Bsi Untuk Identifikasi Tutupan Lahan Pada Citra Landsat 8. *Jurnal Geodesi Undip Januari*, 5(1), 135–144.
- Lestari, S. C., & Arsyad, M. (2018). Studi Penggunaan Lahan Berbasis Data Citra Satelit Dengan Metode Sistem Informasi Geografis (GIS). *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 14(1), 81–88.
- Liong, & Sugiarto Nasrullah, A. (2021). *Perencanaan Ruang Terbuka Hijau untuk Mengurangi Fenomena Urban Heat Island di Kota Makassar*. 26–28.
- Menteri Kehutanan. (2012). PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA 2012. In *Menteri Kehutanan RI 2012*.
- Noviyanti, E. (2016). Konsep Manajemen UHI (Urban Heat Island) di Kawasan CBD Kota Surabaya (UP . Tunjungan). In *Thesis*.
- Noviyanti, E. (2016). Konsep Manajemen UHI (Urban Heat Island) di Kawasan CBD Kota Surabaya (UP . Tunjungan). In *Thesis*.
- Zulkarnain, R. C. (2016). Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Perubahan Suhu Permukaan di Kota Surabaya. In *Skripsi Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.