



PERUBAHAN DISTRIBUSI SPASIAL PERMUKIMAN DAN RELASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN PENDUDUK DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Debora Ika Wulansari^{1*}, Mochamad Firman Ghazali², Armijon³

^{1,3}Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung, Indonesia

²Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung, Indonesia

*Email Koresponden: debora.ika3002@students.unila.ac.id

Diterima: 18-07-2022, Revisi: 07-06-2023, Disetujui: 11-06-2023

©2023 Program Studi Pendidikan Geografi, FISE, Universitas Hamzanwadi

Abstrak Kota Bandar Lampung merupakan kota dengan penambahan penduduk yang cukup tinggi. Pada tahun 2011 sampai 2020 penduduk bertambah sebanyak 164.660 jiwa atau meningkat 19.01%. Akibatnya, Kota Bandar Lampung membutuhkan lahan untuk permukiman. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan distribusi permukiman dan relasinya dengan pertumbuhan penduduk di Kota Bandar Lampung. Pengamatan dilakukan menggunakan data Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2013, 2016, 2019, dan 2021 dengan metode *Object-Based Image Analysis* (OBIA) untuk mengetahui perubahan distribusi permukiman dan relasinya dengan pertumbuhan penduduk dianalisis dengan analisis regresi, yang kemudian di autokorelasi dengan *software* GeoDa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kota Bandar Lampung dari tahun 2013 sampai tahun 2021 mengalami perubahan permukiman dengan penambahan luas sebesar 32,93 km². Kategori Kecamatan yang mengalami perubahan permukiman sangat cepat terjadi di Kecamatan Kemiling, Rajabasa, Sukarame, Sukabumi dan Panjang, dengan peta autokorelasi *High-Low* di Kecamatan Tanjung Karang Pusat dan *Low-Low* di Tanjung Karang Timur. Relasi perubahan permukiman dan pertumbuhan penduduk paling kuat hubungannya terdapat di Kecamatan Teluk Betung Barat, Kecamatan Sukabumi, Kecamatan Panjang, Kecamatan Bumi Waras, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kecamatan Enggal, Kecamatan Kedaton, dan Kecamatan Way Halim, dengan peta autokorelasi *High-High* terletak di Kecamatan Sukabumi dan Kecamatan Kedamaian.

Kata kunci: Distribusi Spasial, Permukiman, Pertumbuhan Penduduk

Abstract Bandar Lampung City is a city with a fairly high population growth. From 2011 to 2020 the population will increase by 164,660 people or an increase of 19.01%. As a result, Bandar Lampung City needs land for settlements. Therefore, this study aims to know changes in the distribution of settlements and their relation to population growth in the city of Bandar Lampung. Observations were made using Landsat 8 OLI/TIRS data for 2013, 2016, 2019, and 2021 using the *Object-Based Image Analysis* (OBIA) method to determine changes in settlement distribution and its relation to population growth were analyzed by regression analysis, which was then autocorrelated with GeoDa software. . The results of the study show that the city of Bandar Lampung from 2013 to 2021 has experienced changes in settlements with an increase in area of 32.93 km². The categories of sub-districts that experienced very rapid settlement changes occurred in the districts of Kemiling, Rajabasa, Sukarame, Sukabumi and Panjang, with high-low autocorrelation maps in Tanjung Karang Pusat and low-low in Tanjung Karang Timur. The relationship between settlement change and population growth is strongest in Teluk Betung Barat District, Sukabumi District, Panjang District, Bumi Waras District, Tanjung Karang Pusat District, Enggal District, Kedaton District, and Way Halim District, with the High-High autocorrelation map located at Sukabumi District and Peace District.

Keywords: Spatial Distribution, Settlements, Population Growth

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang yang mengalami peningkatan jumlah penduduk cukup signifikan. Berdasarkan data hasil Sensus Penduduk tahun 2000, BPS memproyeksikan bahwa pada tahun 2010 penduduk Indonesia (54,2 persen) tinggal di perkotaan. Selanjutnya, pada tahun 2025 jumlah tersebut diproyeksikan akan mencapai 68,3 persen (BAPPENAS, 2008). Data lain juga mengatakan bahwa penduduk Indonesia yang tinggal di perkotaan sebanyak 150,9 juta jiwa. Berarti sekitar 55,8 persen dari 270,6 juta jiwa total penduduk Indonesia. Angka tersebut meningkat 0,7 persen dari tahun sebelumnya, yakni di angka 147,6 juta jiwa atau 55,1 persen. Angka penduduk yang tinggal di kota tersebut diproyeksikan akan selalu meningkat, bahkan di tahun 2035 diprediksi 68 % penduduk Indonesia tinggal di kota (Jayani, 2020).

Banyaknya pembangunan di kota-kota besar dapat mendorong pertumbuhan ekonomi (Harahap, 2013). Akibatnya penduduk lebih tertarik untuk menetap dan beraktivitas di perkotaan. Hal ini sering disebut sebagai urbanisasi. Menurut Hidayati (2021) urbanisasi diartikan sebagai perpindahan penduduk dari desa ke kota. Dalam perspektif demografis, urbanisasi adalah persentase penduduk yang tinggal di daerah perkotaan (Mansur, 2014), sedangkan dalam perspektif ekonomi urbanisasi adalah perubahan struktural dari sektor agraris ke sektor non industri. Menurut (Harahap, 2013) urbanisasi dipicu adanya perbedaan pertumbuhan atau ketidakmerataan fasilitas-fasilitas dari pembangunan, khususnya antara daerah pedesaan dan perkotaan. Menurut Omar dan Raheem (2016) penambahan jumlah penduduk juga merupakan salah satu faktor penyebab utama urbanisasi.

Selain penyebab utama urbanisasi menurut Utami et al., (2018) penambahan jumlah penduduk juga mempengaruhi proses pembangunan suatu wilayah serta meningkatnya kebutuhan lahan permukiman. Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat akibat faktor alami dan urbanisasi menyebabkan terjadinya perkembangan permukiman yang diikuti dengan pengelolaan yang tidak terkontrol (Hidayati et al., 2020). Menurut Julimawati (2014) jumlah pertumbuhan permukiman yang baru terus meningkat sehingga menyebabkan tingginya tekanan terhadap daya dukung lingkungan, karena lahan suatu kota tidak bertambah luas dan penggunaannya yang semakin terbatas (Sari, 2017).

Kota Bandar Lampung yang merupakan ibukota Provinsi Lampung juga mengalami penambahan penduduk. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung (BPS Provinsi Lampung) dari tahun 2011-2020 Kota Bandar Lampung merupakan kota dengan penambahan penduduk yang cukup tinggi dengan jumlah penduduk tahun 2011 adalah 904.322 jiwa, sedangkan pada tahun 2020 adalah 1.068.982 jiwa atau meningkat sebesar 19.01%. Berdasarkan dari data tersebut, dalam sembilan tahun terakhir dari tahun 2011 hingga tahun 2020 penambahan penduduk di Kota Bandar Lampung sebanyak 164.660 jiwa Dengan adanya pertumbuhan penduduk sebesar 19,01% selama sembilan tahun terakhir, Kota Bandar Lampung akan terus membutuhkan lahan baru untuk pengembangan permukiman kedepannya.

Penelitian oleh Mardiansjah et al., (2018) menganalisis tentang pertumbuhan penduduk perkotaan dan perkembangan pola distribusinya pada kawasan metropolitan Surakarta menggunakan metode analisis *time series* dari tahun 1990-2010 untuk mengetahui proses spasial dari penambahan penduduk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses urbanisasi di Surakarta menghasilkan suatu proses perkembangan perkotaan yang melebar dan juga terfragmentasi pada beberapa wilayah kabupaten di sekitarnya. Kajian lainnya tentang perkembangan permukiman dengan metode yang berbeda juga dilakukan oleh Febrina et al., (2019) untuk identifikasi wilayah permukiman di wilayah Bogor Tengah dengan data citra foto udara menggunakan metode segmentasi *Object-Based Image Analysis* (OBIA). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan dengan menggunakan metode OBIA ini dinilai lebih unggul dari klasifikasi berbasis piksel karena tidak hanya mempertimbangkan pada aspek spektral tetapi juga spasial. Penelitian lainnya menggunakan segmentasi OBIA mendeteksi permukiman kumuh oleh Widayani (2018).

Berdasarkan penjelasan di atas, fokus pembahasan artikel ini tentang distribusi spasial perubahan permukiman dan relasinya dengan penambahan penduduk, yang kemudian akan di autokorelasi untuk mengetahui wilayah mana di Kota Bandar Lampung yang banyak mengalami perubahan permukiman dan wilayah mana yang perubahannya sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan penduduk cepat dan artikel ini membahas tentang distribusi spasial perubahan permukiman dan relasinya dengan pertumbuhan penduduk di Kota Bandar Lampung. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengamati

perubahan distribusi permukiman dan relasinya dengan pertumbuhan penduduk di Kota Bandar Lampung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kota Bandar Lampung yang merupakan Ibukota Provinsi Lampung. Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada 5° 20' sampai dengan 5° 30'LS dan 105° 28' sampai dengan 105° 37' BT. Secara administratif Kota Bandar Lampung di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Natar dan Kabupaten Lampung Selatan. Sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Lampung, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Gedung Tataan dan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, sedangkan di sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan. Kota Bandar Lampung memiliki luas wilayah 197,22 Km². Kota Bandar Lampung terletak pada daerah yang strategis karena merupakan daerah transit kegiatan perekonomian antara pulau Sumatera dan Pulau Jawa, sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan dan pengembangan Kota Bandar Lampung. Pada tahun 2010 hingga tahun 2021 Kota Bandar Lampung mengalami perubahan luas lahan permukiman sebesar 36,81 Km² dan penambahan jumlah penduduk sebanyak 299.586 jiwa dalam kurun waktu lima tahun terakhir.

Penelitian ini menggunakan data sekunder atau data yang didapatkan melalui sumber lain tanpa melakukan pengambilan data di lapangan dan data primer yang diambil secara langsung di lapangan. Data sekunder yang digunakan adalah data citra satelit, peta administrasi Kota Bandar Lampung, dan data jumlah penduduk Kota Bandar Lampung. Data primer yang digunakan adalah data titik koordinat hasil survei lapangan untuk melakukan uji akurasi hasil segmentasi. Data citra satelit yang digunakan adalah Citra Landsat 8 *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) tahun 2013, 2016, 2019 dan 2021. Data citra diambil dari *Google Earth Engine*. Data citra yang digunakan menggunakan sistem referensi koordinat *World Geodetic System* (WGS) 84, sehingga tidak perlu dilakukan koreksi geometrik. Selain itu data citra yang didapatkan dari *Google Earth Engine* telah terkoreksi radiometrik dan atmosferik, sehingga tidak perlu lagi dilakukan koreksi untuk menghindari bias reflektansi yang dihasilkan. Data citra didapatkan melalui script sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2 sebagai berikut.

```

1 var shp = ee.FeatureCollection('users/deboraikawulansari/ADMINISTRASIKABUPATEN_AR_50K')
2 Map.addLayer(shp)
3 var image = ee.ImageCollection('LANDSAT/LC08/C02/T1')
4   .filterDate('2013-04-01', '2013-04-30')
5   .filterBounds(shp)
6   .sort('CLOUD_COVER',false)
7 var image_number = image.size()
8 print(image_number)
9 var image_sort = ee.Image(image.sort('CLOUD_COVER').first())
10 print(image_sort)
11 var image_final = ee.Image('LANDSAT/LC08/C02/T1/LC08_123064_20130426')
12   .select(['B1","B2","B3","B4","B5","B6","B7","B8","B9","B10"])
13 Map.addLayer(image_final.clip(shp))
14 Export.image.toDrive({
15   image : image_final,
16   description : 'Landsatbd1',
17   scale : 30,
18   region : shp,
19   folder : 'Landsat',
20   fileFormat : 'GeoTIFF',
21   formatOptions: {
22     cloudOptimized : true
23   })
24
25

```

Gambar 2. Script Google Earth Engine
(Sumber: Google Earth Engine, 2022)

Data sekunder yang digunakan selanjutnya adalah data peta administrasi berupa administrasi kota, kecamatan, dan kelurahan di Kota Bandar Lampung. Data administrasi kota dan kecamatan didapatkan dari Portal Indonesia Geospasial yang merupakan milik Badan Informasi Geospasial (BIG), sedangkan data administrasi kelurahan didapatkan dari *Humanitarian Data Exchange*. Ketiga data tersebut didapatkan dengan format data *shapefile* (shp) yang digunakan untuk *masking* area studi pada citra. Data terakhir yang didapatkan melalui sumber lainnya merupakan data kependudukan Kota Bandar Lampung tahun 2013, 2016, 2019, dan tahun 2021, data tersebut didapatkan dari portal resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandar Lampung.

Selain data sekunder pada penelitian ini juga menggunakan data primer untuk mengukur uji akurasi hasil segmentasi. Data primer didapatkan melalui survei langsung ke lapangan dengan metode

simple random sampling dan didapatkan hasil berupa 113 titik sampel. Persebaran titik sampel dapat dilihat dalam (Gambar 1). Ringkasan data-data yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penelitian

Jenis Data	No	Nama Data	Tipe Data	Sumber
Data Sekunder	1	Citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2013, 2016, 2019 dan 2021	Raster	Google Earth Engine (https://code.earthengine.google.com)
	2	Peta administrasi Kota Bandar Lampung	Vektor	Indonesia Geospasial (https://www.indonesia-geospasial.com)
	3	Peta administrasi Kecamatan di Kota Bandar Lampung	Vektor	Indonesia Geospasial (https://www.indonesia-geospasial.com)
	4	Peta administrasi Kelurahan di Kota Bandar Lampung	Vektor	Humanitarian Data Exchange (https://data.humdata.org/dataset/cod-ab-idn)
	5	Data Jumlah Penduduk tahun 2010, 2013, 2016, 2019 dan 2021	Tabel	Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung (https://bandarlampungkota.bps.go.id/)
Data Primer	1	Data hasil observasi kesesuaian permukiman dari hasil segmentasi citra dengan kenyataannya di lapangan.	Titik Koordinat	Survei lapangan

Sumber: Peneliti 2022

Pada tahap sebelum atau pra pengolahan data, dilakukan *clip* citra atau pemotongan area penelitian dengan cara *overlay* peta batas administrasi Kota Bandar Lampung dengan Citra Landsat agar dihasilkan area kajian yang sesuai dengan lokasi penelitian. Pemotongan citra bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan *clip raster* dan *extrack by mask*. Pada penelitian ini menggunakan *tool clip raster*. Selanjutnya, distribusi perubahan permukiman dapat dilihat menggunakan metode segmentasi *Object-Based Image Analysis* (OBIA). Penelitian oleh Febrina et al., (2019) menggunakan metode OBIA untuk identifikasi wilayah permukiman dengan data citra foto udara di Kota Bogor. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat 3 kombinasi yang sesuai untuk klasifikasi permukiman, yaitu 16 untuk *spectral detail*, nilai 16 untuk *spatial detail*, dan nilai 20 untuk minimum segment *size in pixel*. Menurut Wahyudi (2017) terdapat dua proses yang sangat berpengaruh dalam menentukan tingkat akurasi hasil klasifikasi dalam metode OBIA yaitu proses segmentasi dan proses klasifikasi.

Menurut Mulyati et al., (2019) proses segmentasi dinyatakan dalam 3 kombinasi, yaitu: Pertama, detail spectral dinyatakan dalam rona dan warna. Kedua detail spasial dinyatakan dalam bentuk, ukuran, asosiasi, situs, tekstur, dan pola. Ketiga, minimum segment berfungsi menggunakan segmen yang lebih kecil ukurannya dengan segment yang terdekat. merupakan proses memecah dan mengelompokkan piksel citra ke dalam segmen atau objek. Pada penelitian ini dalam proses OBIA terdapat beberapa parameter di SAGA yang dapat menjadi pembeda akurasi pada hasil klasifikasi permukiman. Dalam penelitian ini nilai *band width for seed point generation* yang digunakan 1 dan *neighbourhood 8 (Moore)* yang kemudian akan diklasifikasikan dengan klasifikasi terbimbing dengan dua klasifikasi kelas yaitu lahan terbangun dan lahan non terbangun untuk mendapatkan pola perubahan permukiman. Menurut Umam & Susilo (2014) *neighbourhood Moore* lebih baik dibandingkan dengan ketetanggaan *Von Neuman* dengan argumen bahwa semakin banyak piksel tetangga yang dipertimbangkan maka akurasinya akan lebih baik.

Uji akurasi dilakukan dilakukan dengan metode *Root Mean Square Error* (RSME) dengan cara menghitung perbandingan antara data lapangan dan data hasil segmentasi. Uji akurasi menggunakan rumus RSME yang dilakukan untuk mengetahui nilai *band width for seed point generation* dan *neighbourhood* yang sesuai untuk klasifikasi permukiman. Hasil segmentasi citra harus memenuhi syarat *Root Mean Square Error* (RSME) ≤ 1 . Apabila nilai RMSE melebihi 1 piksel, maka harus dilakukan segmentasi ulang. Sampel titik koordinat yang diambil sebanyak 113 titik diambil menggunakan metode *simple random sampling*. Dalam penelitian Widyantara & Solihuddin (2020) tentang segmentasi citra satelit untuk klasifikasi jenis penggunaan lahan, *Root Mean Square Error* (RSME) digunakan untuk analisis

perbandingan data lapangan dengan data hasil proses yang diolah untuk mengetahui tingkat kesalahan yang terjadi. Berikut rumus RMSE yang dapat dilihat pada persamaan 1.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x-y)^2}{n}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

x : Nilai klasifikasi hasil segmentasi

y : Nilai lapangan

n : Banyak data

Hasil segmentasi setiap tahun kemudian di *merge* untuk selanjutnya di *intersect* dengan administrasi kecamatan dan kelurahan di Kota Bandar Lampung. Relasi perubahan distribusi permukiman dengan pertumbuhan penduduk didapatkan dari hasil integrasi antara luas permukiman dengan data jumlah penduduk. Data jumlah kepadatan penduduk per kelurahan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.

$$Pk = \frac{\sum x}{\sum y} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Pk : Jumlah penduduk per-kelurahan

x : Jumlah penduduk per kecamatan

y : Luas permukiman

n : Tahun pengamatan

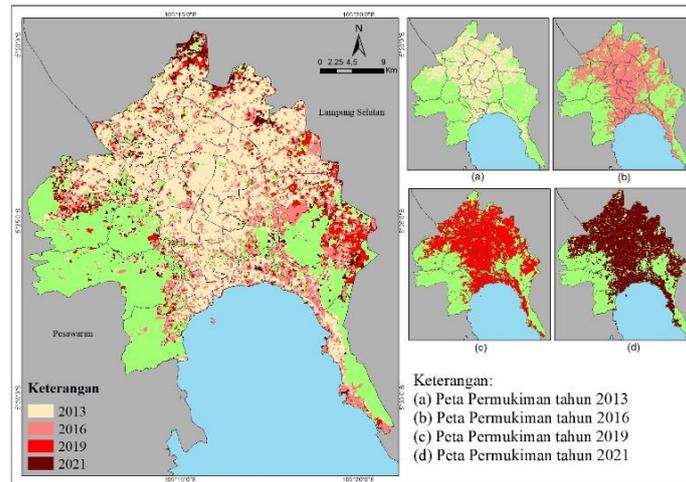
Autokorelasi spasial dilakukan untuk mendapatkan peta laju perubahan permukiman dan relasi permukiman dan penambahan penduduk. Pada penelitian ini pengukuran autokorelasi spasial dilakukan melalui metode Indeks Moran I melalui aplikasi GeoDa. Tahap untuk melakukan autokorelasi di GeoDa dimulai dari mengisi *Weight File ID Variabel*, bobot diisi dengan kode wilayah, selanjutnya pengujian autokorelasi dengan Moran I Global dan LISA, kemudian masukkan variable nilai laju pertumbuhan dan nilai relasi permukiman dan penduduk yang didapatkan dari analisis regresi.

Secara keseluruhan, tahapan penelitian terdiri atas: 1) Tahap mengumpulkan data, merupakan tahap awal yang meliputi kegiatan mengumpulkan data-data yang diperlukan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. 2) Tahap pra pengolahan data, merupakan tahap memotong data citra sesuai dengan wilayah administrasi area studi. 3) Tahap pengolahan data, merupakan tahapan pengolahan data untuk mengetahui perubahan distribusi permukiman dengan segmentasi OBIA yang kemudian hasilnya diintegrasikan dengan jumlah penduduk untuk mengetahui relasi perubahan permukiman dengan penambahan penduduk di Kota Bandar Lampung.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

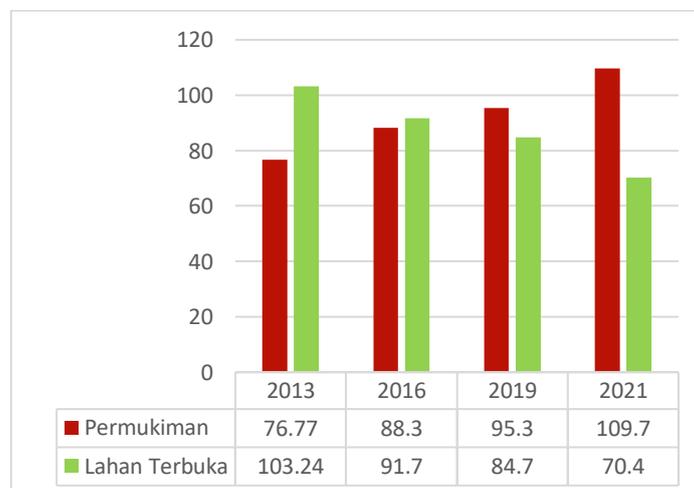
Perubahan Distribusi Permukiman

Perubahan distribusi permukiman di Kota Bandar Lampung didapatkan dari pengolahan data citra Landsat 7 ETM+ tahun 2010 dan Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2013, 2016, 2019, dan 2021 menggunakan metode segmentasi OBIA, yang kemudian hasil tiap tahunnya akan di *overlay* untuk mendapatkan hasil perbandingan perkembangan permukiman. Dari hasil pengolahan segmentasi citra didapatkan dua klasifikasi tutupan lahan, yaitu lahan permukiman dan non permukiman. Hasil tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk peta yang dapat dilihat pada Gambar 3. Dari peta tersebut dapat dilihat bahwa Kota Bandar Lampung mengalami perkembangan tiap tahunnya. Pada tahun 2013-2016 perkembangan lahan permukiman lebih ke arah Utara, Tenggara, Barat Laut, dan Barat Daya. Tahun 2019-2021 perkembangan lahan permukiman kearah Utara, Timur, Tenggara, Barat, dan Barat Daya Kota Bandar Lampung.



Gambar 3. Peta Perubahan Distribusi Permukiman Berdasarkan Hasil Segmentasi Landsat 8 OLI/TIRS; Gambar (a) tahun 2010, (b) tahun 2013, (c) tahun 2016, (d) tahun 2019, (e) tahun 2021 (Sumber: Peneliti, 2022)

Dilihat dari grafik Gambar 4, perubahan luas dari tahun 2013 hingga 2021 sebesar 36,8 Km² atau bertambah sebesar 20%. Perkembangan lahan permukiman di Kota Bandar Lampung juga ditunjukkan dalam penelitian oleh Sari (2017) yang mengkaji perkembangan lahan terbangun di Kota Bandar Lampung, dalam penelitian ini ditunjukkan bahwa perkembangan lahan terbangun mengarah dari bagian selatan Kota Bandar Lampung ke bagian utara, barat laut, tenggara, timur dan timur laut Kota Bandar Lampung. Dari hasil pengolahan citra juga dapat diketahui perubahan luas permukiman di Kota Bandar Lampung yang hasilnya disajikan dalam bentuk grafik Gambar 4. Grafik tersebut sesuai dengan peta perubahan distribusi permukiman, dimana setiap tahunnya Kota Bandar Lampung mengalami pertambahan luas lahan permukiman dan pengurangan lahan non permukiman. Tahun 2013 mengalami pertambahan sebesar 3,88 km² menjadi 76,77 km², pertambahan ini terus berlanjut di tahun 2016 sebesar 88,3 km², tahun 2019 sebesar 95,3 km², sampai tahun 2021 menjadi sebesar 109,7 km². Jika dilihat secara keseluruhan dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2021 pertambahan jumlah luas permukiman yang terjadi di Kota Bandar Lampung sebanyak 36,81 km², dapat dilihat pada Gambar 4. Dampak dari terus bertambahnya luas permukiman di Kota Bandar Lampung menyebabkan jumlah ruang terbuka hijau semakin berkurang, tahun 2010 ruang terbuka hijau sebesar 107,12 km² sampai tahun 2021 berkurang sebanyak 36,72 km² menjadi 70,4 km². Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian lain yang dilakukan oleh Pratama, (2015) tentang analisis perubahan RTH ruang public di Kota Bandar Lampung, dan didapatkan hasil bahwa RTH tahun 2009 sampai tahun 2015 berkurang sebesar kurang lebih 368,58 ha atau sebesar 1,87%.



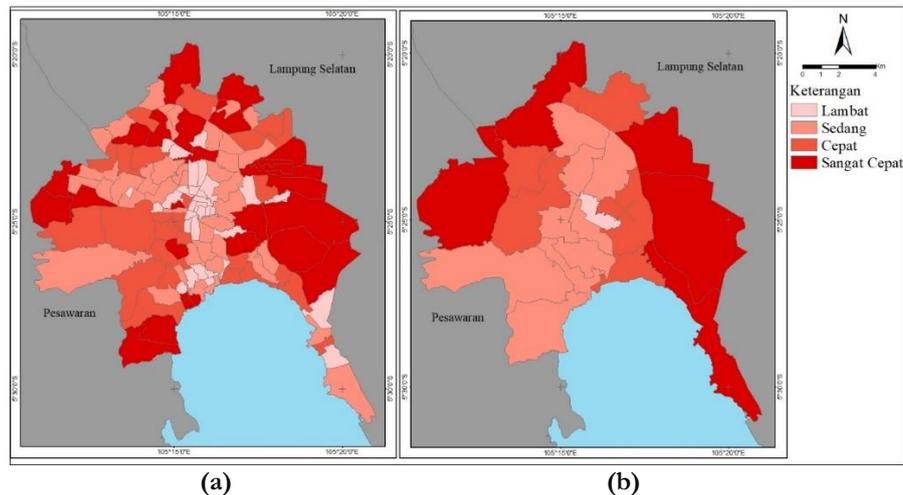
Gambar 4. Grafik Perubahan Luas Permukiman tahun 2010-2021 (Sumber: Peneliti, 2022)

Perubahan distribusi permukiman dapat terjadi karena setiap kecamatan dan kelurahan di Kota Bandar Lampung mengalami perkembangan permukiman, setiap kecamatan dan kelurahan mempunyai kontribusi yang berbeda dalam perkembangan permukiman. Seberapa besar kontribusi setiap kecamatan dan kelurahan dapat diketahui melalui *overlay* hasil segmentasi perubahan permukiman dengan *shapefile* administrasi kecamatan dan administrasi kelurahan di Kota Bandar Lampung. Hasil pengolahan tersebut disajikan dalam bentuk peta yang dapat dilihat pada Gambar 5, dan untuk perubahan luas tiap tahun per kecamatan dan kelurahan ditampilkan dalam bentuk Tabel 2 agar lebih mudah dipahami.

Tabel 2. Perubahan Luas Permukiman Per-Kecamatan dan Kelurahan Berdasarkan Hasil Segmentasi Citra Landsat 8 OLI/TIRS

Kecamatan	Luas (km ²)		Kelurahan	Luas (km ²)	
	Min	Max		Min	Max
Bumi Waras	2,17	3,42	Kangkung	0,01	0,1
			Sukaraja	0,55	0,84
Enggal	2,49	2,67	Gunung Sari	0,17	0,17
			Rawa Laut	0,66	0,71
			Pahoman	0,57	0,71
Kedamaian	4,32	6,05	Bumi Kedamaian	0,86	1,64
			Tanjung Agung Raya	0,12	0,12
Kedaton	3,23	3,61	Kedaton	0,86	1,78
			Penengahan Raya	0,21	0,25
Kemiling	5,75	8,97	Beringin Jaya	0,64	1,36
			Kedaung	0,11	0,5
Labuhan Ratu	4,93	5,72	Kampung Baru Raya	0,47	0,56
			Labuhan Ratu	1,83	2,24
Langkapura	3,72	4,57	Bilabong Jaya	0,14	0,16
			Gunung Terang	0,7	1,58
			Karang Maratim	0,14	0,16
Panjang	3,22	5,75	Pidada	0,14	0,16
			Ketapang Kuala	1,3	1,58
			Gedong Meneng Baru	0,32	0,36
Rajabasa	7,36	11,01	Rajabasa Jaya	1,42	3,03
			Campang Jaya	0,09	0,12
Sukabumi	5,64	11,3	Campang Raya	1,74	5,8
			Korpri Jaya	0,89	1,14
Sukarame	7,1	9,66	Sukarame Baru	1,74	5,8
			Perumnas Way Kandis	0,4	0,54
Tanjung Senang	5,93	8,21	Tanjung Senang	1,59	2,08
			Kelapa Tiga Permai	0,19	0,22
Tanjung Karang Barat	4,39	5,46	Segala Mider	1,37	1,55
			Kelapa Tiga	2,47	2,59
Tanjung Karang Pusat	2,65	2,9	Gotong Royong	2,63	2,9
			Tanjung Agung	0,14	0,14
Tanjung Karang Timur	1,84	2	Kota Baru	0,94	1,03
			Sukarame II	0,19	0,42
Teluk Betung Barat	1,28	1,98	Negeri Olok Gading	0,49	0,7
			Teluk Betung	0,18	0,19
Teluk Betung Selatan	1,85	2,4	Pesawahan	0,58	0,66
			Keteguhan	0,34	0,73
Teluk Betung Timur	1,46	2,19	Perwata	1,14	2,55
			Kupang Raya	0,15	0,18
Teluk Betung Utara	2,95	3,71	Pengajaran	0,5	1,01
			Jagabaya I	0,15	0,15
Way Halim	5,1	5,7	Jagabaya III	1,04	1,21

Sumber: Peneliti, 2022.



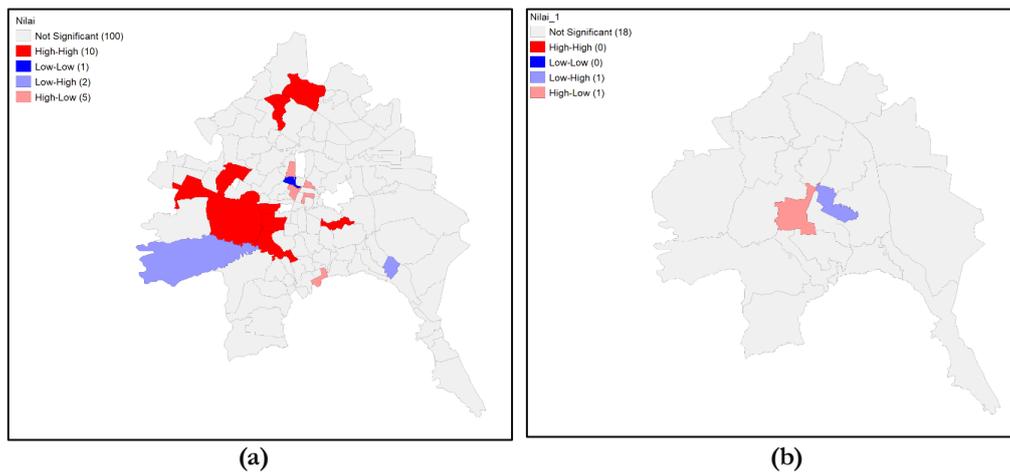
(a) (b)
Gambar 5. Peta Kecepatan perkembangan permukiman
 Gambar (a) Per-Kelurahan, Gambar (b) Per- Kecamatan
 Berdasarkan Hasil Segmentasi Landsat 8 OLI/TIRS
 (Sumber: Peneliti, 2022)

Dapat dilihat dari Gambar 5 di Kota Bandar Lampung terdapat empat kategori kecepatan perkembangan permukiman, yaitu lambat, sedang, cepat dan sangat cepat. Dari Gambar 5a terlihat bahwa perkembangan permukiman di Kota Bandar Lampung cenderung sangat cepat, cepat, dan sedang, Kecamatan yang mengalami perubahan lahan permukiman sangat cepat adalah Kecamatan Kemiling, Rajabasa, Kecamatan Sukarame, Kecamatan Sukabumi dan Kecamatan Panjang. Kecamatan Kemiling yang terletak di sebelah barat Kota Bandar Lampung mengalami perkembangan permukiman yang sangat cepat dilihat dari luas permukiman di tahun 2013 sebesar 5,27 km² terus mengalami perkembangan hingga tahun 2021 menjadi 8,97 km² atau bertambah sebesar 3,22 km². Kajian pertumbuhan permukiman di Kecamatan Kemiling dilakukan Aprilian et al., (2022) yang menyebutkan bahwa perkembangan permukimannya merambat secara horizontal yang bergerak menuju ke arah selatan Kecamatan Kemiling karena mulai banyaknya tempat rekreasi dan wisata. Kecamatan Rajabasa dikategorikan mengalami pertumbuhan yang cepat karena pada tahun 2013 memiliki luas permukiman 7,36 km² dan terus bertambah sampai 2021 menjadi 11,01 km² atau bertambah sebesar 3,65 km². Luas permukiman di Kecamatan Sukarame memiliki luas sebesar 7,1 km² di tahun 2013 dan terus bertambah hingga tahun 2021 menjadi 9,66 km² atau bertambah sebesar 2,56 km². Kecamatan Sukabumi memiliki luas permukiman di tahun 2013 seluas 5,64 km² hingga tahun 2021 bertambah menjadi 11,3 km², diikuti oleh Kecamatan Panjang dengan luas permukiman di tahun 2013 seluas 3,22 km² di tahun 2021 menjadi 5,75 km². Dari hasil penelitian laju perkembangan permukiman dikategorikan sangat cepat karena mengalami penambahan luas permukiman dalam empat tahun terakhir sebanyak 2,53 km² sampai dengan 5,66 km². Dari keenam kecamatan yang dikategorikan mengalami pertumbuhan permukiman yang sangat cepat Kecamatan Sukabumi mengalami pertumbuhan yang paling cepat, diikuti oleh Kecamatan Rajabasa, Kecamatan Kemiling, Kecamatan Sukarame dan yang terakhir Kecamatan Panjang.

Kecamatan dengan perkembangan permukiman yang cepat ada Kecamatan Tanjung Senang, Kecamatan Langkapura, Kecamatan Tanjung Karang Barat, Kecamatan Kedamaian dan Kecamatan Bumi Waras, dari kelima kecamatan tersebut Kecamatan Tanjung Senang mengalami penambahan luas permukiman lebih banyak sebesar 2,28 km². Penelitian yang dilakukan Hidayat et al., (2017) tentang analisis perkembangan *urban sprawl* pada wilayah peri urban Kecamatan Tanjung Senang, juga menunjukkan bahwa perkembangan tutupan lahan terbangun pada tahun 2012-2017 meningkat sebesar 5%, dengan laju perkembangan fisik 0,96%, dengan tiga faktor yang mempengaruhi terjadinya perkembangan fisik pada wilayah peri urban yaitu faktor kependudukan, pelayanan umum, dan prakarsa pengembang perumahan. Kecamatan selanjutnya dikategorikan sedang, karena mengalami penambahan luas permukiman sebesar 0,18 km²-0,79 km², kecamatan yang masuk dalam kategori sedang adalah Kecamatan Labuhan Ratu, Kecamatan Kedaton, Kecamatan Way Halim, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kecamatan Enggal, Kecamatan Teluk Betung Utara, Kecamatan Teluk Betung Selatan, Teluk

Betung Timur, dan Teluk Betung Barat. Perkembangan permukiman yang lambat terjadi di Kecamatan Tanjung Karang Timur sebesar 0,16 km².

Dalam Kecamatan yang mengalami perkembangan permukiman sangat cepat terdapat beberapa kelurahan yang berkontribusi dalam cepatnya perkembangan tersebut. Kelurahan di Kecamatan Sukabumi hampir semua masuk dalam kategori sangat cepat, hanya Kelurahan Sukabumi Indah dan Campang Jaya yang masing-masing mengalami perkembangan yang cepat dan sedang. Kelurahan Pinang Jaya, Beringin Jaya, dan Sumber Agung merupakan kelurahan yang mengalami perkembangan sangat cepat di Kecamatan Kemiling yang juga masuk dalam kategori tersebut. Perkembangan permukiman di Kelurahan lainnya banyak masuk dalam kategori lambat, sedang, dan cepat.

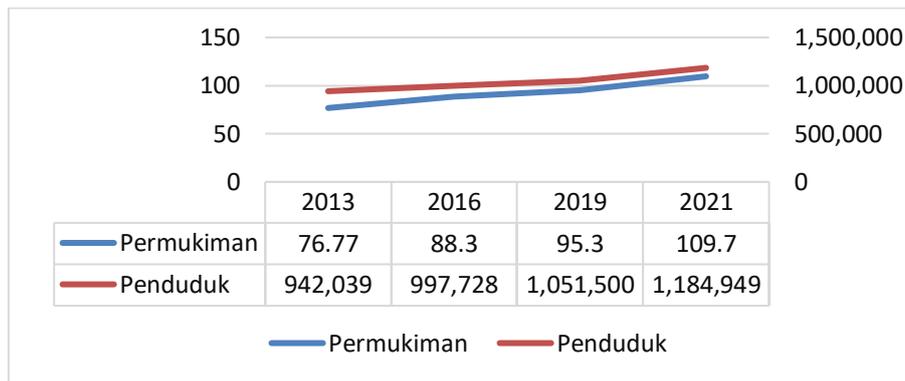


Gambar 6. Peta Autokorelasi Kecepatan Perkembangan Permukiman
 Gambar (a) Per-Kelurahan, Gambar (b) Per- Kecamatan
 Berdasarkan Hasil Segmentasi Landsat 8 OLI/TIRS
 (Sumber: Peneliti, 2022)

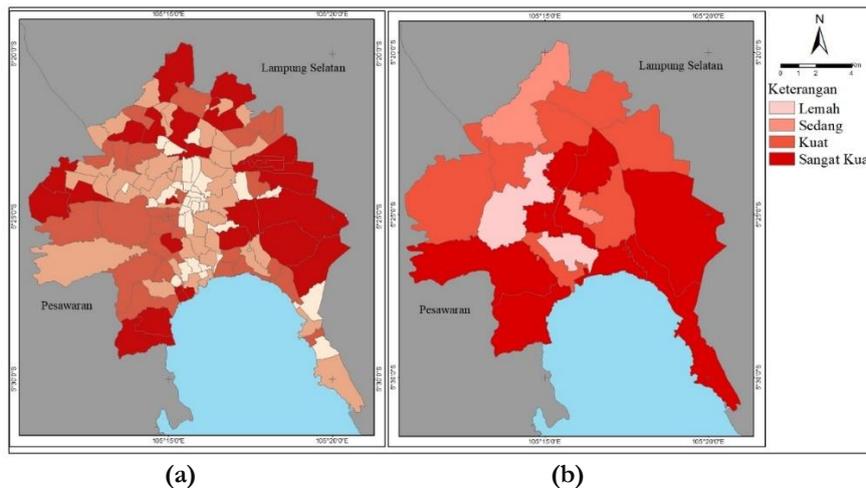
Dari peta di atas Gambar 6b, dapat diketahui bahwa daerah yang memiliki warna merah muda atau *High-Low* merupakan Kecamatan Tanjung Karang Pusat, dimana daerah disekitarnya mengalami penambahan luas permukiman yang tidak terlalu banyak. Selain itu, terdapat pula warna biru muda atau *Low-Low* yang merupakan Kecamatan Tanjung Karang Timur, yang berarti kecamatan tersebut hanya sedikit mengalami penambahan luas permukiman. Daerah lainnya *Not Significant* yang berarti tidak ada autokorelasi antar wilayah. Pada Gambar 6a dijelaskan bahwa kelurahan yang cepat mengalami penambahan luas permukiman berkelompok di sebelah arah barat daya Kota Bandar Lampung ditandai dengan warna merah. Kelurahan tersebut merupakan Kelurahan Beringin Jaya yang terletak di Kecamatan Kemiling, Kelurahan Sukadana Ham yang terletak di Kecamatan Tanjung Karang Barat, Kelurahan Langkapura Baru yang terletak di Kecamatan Langkapura. Kelurahan Durian Payung dan Kaliawi Persada yang terletak di Kecamatan Tanjung Karang Pusat, dan Kelurahan Sumur Putri yang ada di Kecamatan Teluk Betung Selatan. Wilayah Kecamatan Langkapura, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, dan Kecamatan Teluk Betung Selatan. Wilayah lain yang masuk dalam kelompok *High-High* ada Kelurahan Labuhan Dalam di Kecamatan Tanjung Senang, dan Kelurahan Kampung Baru dan Kampung Baru Raya yang terletak di Kecamatan Labuhan Ratu, yang menandakan bahwa kelurahan ini dikelilingi oleh kelurahan lain yang mengalami pertumbuhan permukiman yang cepat. Klaster lainnya yaitu *Low-High* terdapat di Kelurahan Batu Putuk dan Ketapang Kuala.

Relasi Perkembangan Permukiman dengan Pertambahan Penduduk

Relasi perkembangan permukiman dan pertambahan penduduk dapat diketahui melalui hasil regresi antara luas permukiman dan jumlah penduduk di Kota Bandar Lampung, yang selanjutnya di kategorikan dan ditampilkan dalam peta berdasarkan keeratan hubungan antara permukiman dan penduduk.



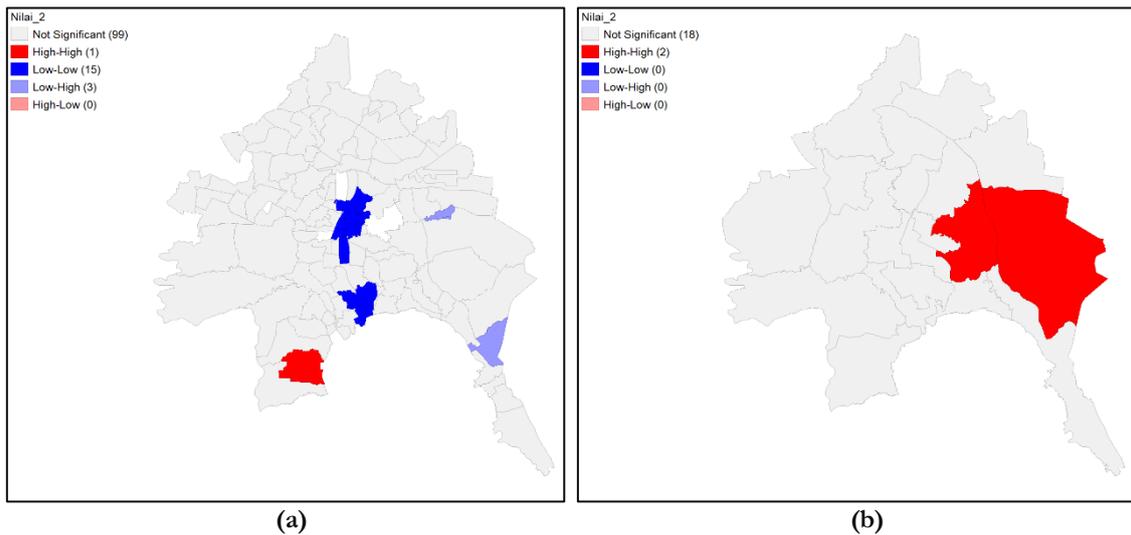
Gambar 7. Grafik relasi Luas Permukiman dan Jumlah Penduduk
(Sumber: Peneliti, 2022)



Gambar 8. Peta Relasi Perubahan Permukiman dan Pertumbuhan Penduduk
Gambar (a) Per-Kelurahan, Gambar (b) Per- Kecamatan
Berdasarkan Hasil Segmentasi Landsat 8 OLI/TIRS
(Sumber: Peneliti, 2022)

Grafik pada Gambar 7 menunjukkan bahwa di Kota Bandar Lampung pertambahan luas permukiman sejalan dengan bertambahnya penduduk. Tahun 2010 luas permukiman seluas 72,89 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 885.363 jiwa, dan terus bertambah hingga tahun 2021 dengan luas permukiman 109,7 km² dan jumlah penduduk sebanyak 1.184.949 jiwa, atau bertambah 36,81 km² di luas permukiman dan 229,586 jiwa di jumlah penduduk.

Pada Gambar 8 menunjukkan bagaimana hubungan antara perkembangan permukiman dengan pertumbuhan penduduk. Dilihat dari Gambar 8b ada beberapa kecamatan di Kota Bandar Lampung yang memiliki relasi yang sangat kuat. Kecamatan tersebut yakni Kecamatan Teluk Betung Barat, Kecamatan Sukabumi, Kecamatan Panjang, Kecamatan Bumi Waras, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kecamatan Enggal, Kecamatan Kedaton, dan Kecamatan Way Halim. Kecamatan lainnya memiliki relasi yang kuat, sedang, dan lemah. Kecamatan dengan relasi kuat dan sedang banyak terdapat di utara Kota Bandar Lampung, antara lain Kecamatan Rajabasa, Kecamatan Tanjung Senang, Kecamatan Kemiling, Kecamatan Langkapura, Kecamatan Sukarame, dan Kecamatan Kedaton. Dalam Kecamatan Sukabumi terdapat beberapa kelurahan yang juga memiliki relasi yang kuat yaitu Kelurahan Way Gubak, Kelurahan Way Laga, Kelurahan Campang Raya.



Gambar 9. Peta Relasi Perkembangan Permukiman dan Pertumbuhan Penduduk
 Gambar (a) Per-Kelurahan, Gambar (b) Per- Kecamatan
 Berdasarkan Hasil Segmentasi Landsat 8 OLI/TIRS
 (Sumber: Peneliti, 2022)

Gambar 9b menunjukkan bahwa Kecamatan Sukabumi dan Kecamatan Kedamaian memiliki relasi yang kuat antara perkembangan permukiman dan pertumbuhan penduduk, sama seperti Gambar 8b menunjukkan Kecamatan Sukabumi dan Kecamatan Kedamaian memiliki relasi yang sangat kuat. Sedangkan (Gambar 9a) menunjukkan bahwa hanya satu kelurahan dengan warna merah atau *High-High* yakni Kelurahan Sukamaju di Kecamatan Teluk Betung Timur. Relasi yang lemah terdapat di pusat kota, yakni Kelurahan Jagabaya II, Kelurahan Penengahan, Kelurahan Kebon Jeruk, Kelurahan Sawah Brebes, Kelurahan Sawah Lama, Kelurahan Enggal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data maka dapat disimpulkan bahwa Kota Bandar Lampung mengalami perkembangan tiap tahunnya. Pada tahun 2013 seluas 76,77 km², pertambahan ini terus berlanjut di tahun 2016 sebesar 88,3 km², tahun 2019 sebesar 95,3 km², sampai tahun 2021 menjadi sebesar 109,7 km². Jika dilihat secara keseluruhan dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2021 pertambahan jumlah luas permukiman yang terjadi di Kota Bandar Lampung sebanyak 36,81 km². Kecamatan yang mengalami perkembangan permukiman sangat cepat terdapat di Kecamatan Kemiling, Rajabasa, Kecamatan Sukarame, Kecamatan Sukabumi dan Kecamatan Panjang, dengan peta utokorelasi menunjukkan *High-low* terdapat di kecamatan Tanjung Karang Pusat, dan *Low-Low* di Kecamatan Tanjung Karang Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPENAS. (2008). *Proyeksi Penduduk Indonesia 2020-2025 (Publikasi bersama oleh BPS, BAPPENAS, dan UNFPA Indonesia)*. 398.
- BPS. (2022). *Kota Bandar Lampung dalam Angka*.
- Dewantoro, B. E. B., Natani, P. A., & Islamiah, Z. (2021). Analisis Surface Urban Heat Island Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh Berbasis *Cloud Computing* pada *Google Earth Engine* di Kota Samarinda. In *Seminar Nasional Geomatika* (Vol. 75, pp. 2020-0).
- Febrina, W. A., Yanuarsyah, I., & Hudjimartsu, S. (2019). Kombinasi OBIA (*Object-Based Image Analysis*) untuk Identifikasi Wilayah Permukiman. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi* (Vol. 2, pp. 354-358).

- Harahap, F. R. (2013). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota di Indonesia. *Jurnal Society*, 1(1), 35-45.
- Hidayat, O., Pontoh, N. K., & Prasetya, D. B. (2017). Perkembangan Urban Sprawl ditinjau dari Aspek Fisik Pada Wilayah Peri Urban Kota Bandar Lampung (Studi Kasus: Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung dan Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan). 1–9.
- Hidayati, I. (2021). Urbanisasi dan Dampak Sosial di Kota Besar: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 7(2), 212-221.
- Hidayati, N., Putra, A., Dewita, M., & Framujiastri, N. E. (2020). Dampak dinamika kependudukan terhadap lingkungan. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, 1(2), 80-89.
- Jayani, D. H. (2020). Berapa Jumlah Penduduk Perkotaan di Indonesia? *Databoks*, 2025. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/09/11/berapa-jumlah-penduduk-perkotaan-di-indonesia>
- Julimawati, J. (2014). Partisipasi masyarakat dalam menjaga kualitas lingkungan permukiman di kecamatan baleendah. *Jurnal Geografi Gea*, 14(2), 29-43.
- Mansur, M. (2014). Problematika Urbanisasi. *Al-Munzir*, 7(1), 70-82.
- Mardiansjah, F. H., Handayani, W., & Setyono, J. S. (2018). Pertumbuhan Penduduk Perkotaan dan Perkembangan Pola Distribusinya pada Kawasan Metropolitan Surakarta. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 6(3), 215.
- Mulyati, S., Yanuarsyah, I., & Hudjimartsu, S. (2019). Kombinasi Object Based Image Analysis (OBIA) Untuk Deteksi Perkebunan. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi* (Vol. 2, pp. 349-353).
- Omar, N. Q., & Raheem, A. M. (2016). Determining the suitability trends for settlement based on multi criteria in Kirkuk, Iraq. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 1(1), 1-9.
- Pratama, N. S. I. (2015). Analisis perubahan penggunaan lahan RTH publik Kota Bandar Lampung tahun 2009-2015. *Jurnal Penelitian Geografi (JPG)*, 3(2).
- Sari, A. R. (2017). Kajian Perkembangan Lahan Terbangun Kota Bandar Lampung. *Journal of Planning and Policy Development*, 103-118.
- Umam, N., & Susilo, B. (2014). Pemodelan Spasial Perkembangan Fisik Kota Yogyakarta Menggunakan Cellular Automata dan Multi Layer Perceptron Neural Network. *Jurnal Bumi Indonesia*, 3(2), 228531.
- Utami, N. D. N., Supriatna, S., & Anggrahita, H. (2018). Multi Criteria Analysis of Built-Up Land Suitability in Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta Province. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 73, p. 03005). EDP Sciences.
- Wahyudi, B. (2017). *Pemanfaatan Citra Landsat untuk Menganalisis Penggunaan Lahan di Kecamatan Parangpong* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Widayani, P. (2018). Aplikasi object-based image analysis untuk identifikasi awal permukiman kumuh menggunakan Citra satelit Worldview-2. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 162-169.
- Widyantara, A. P., & Solihuddin, T. (2020). Pemetaan perubahan luasan lahan mangrove di pesisir probolinggo menggunakan citra satelit. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 17(2), 75-87.