



**JURNAL GAWALISE**  
**GEOGRAFI, WILAYAH, LINGKUNGAN, DAN PESISIR**

Gawalise Vol. 1 No. 1 Tahun 2022 | 119 – 131

<https://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/gt>

## Pengaruh Perkembangan Kota Terhadap Suhu di Kota Semarang

Sutriani<sup>1,a</sup>, Emilya Nurjani<sup>2</sup>, Sri Rum Giyarsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>a</sup>sutriani@mail.ugm.ac.id

Article info	ABSTRAK
<p><i>Article History</i>  Diterima : Oktober 2022  Revisi : November 2022  Dipublikasikan : Januari 2023</p> <hr/> <p><b>Kata kunci:</b>  Kondisi Penduduk  Tutupan Lahan  Suhu</p>	<p>Pembangunan perkotaan merupakan manifestasi dari pertumbuhan penduduk dan perubahan penggunaan lahan. Kota Semarang merupakan salah satu kota dengan penduduk terpadat di Provinsi Jawa Tengah yang mengalami konversi lahan akibat peningkatan pembangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak perkembangan perkotaan terhadap perubahan suhu di kawasan perkotaan Semarang sejak tahun 1980 hingga 2020. Data yang digunakan adalah data penduduk, perubahan lahan, data perubahan suhu dari tahun 1980-2020 dan citra penginderaan jauh. Dalam melihat pengaruh perkembangan kota dan suhu digunakan metode analisis statistic inferensial. Kota Semarang mengalami perkembangan, baik dari kenampakan fisik maupun pertumbuhan penduduknya. Jumlah penduduk yang terus meningkat hingga mencapai hampir dua kali lipat selama kurun waktu 40 tahun yang berbanding lurus dengan peningkatan suhu di Kota Semarang. Hasil analisis menunjukkan bahwa perkembangan kota yang dilihat dari perubahan jumlah penduduk dan perubahan lahan terbangun berpengaruh terhadap perubahan suhu di Kota Semarang hingga 69,9%. Distribusi spasial perubahan suhu menunjukkan arah pusat kegiatan Kota Semarang di Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Utara, Semarang Timur, Semarang Selatan dan Gajah Mungkur yang juga sesuai dengan keadaan wilayah yang juga merupakan kawasan pemukiman dan pusat kota.</p>
<p><b>Keywords:</b>  Population Conditions  Land Cover  Temperature</p>	<p><b>ABSTRACT</b>  <i>Urban development is a manifestation of population growth and land use change. Semarang City is one of the most densely populated cities in Central Java Province, which has experienced land conversion due to increased development. The purpose of this study is to analyze the impact of urban development on temperature changes in the urban area of Semarang from 1980 to 2020. Population data, land use changes, temperature change data from 1980 to 2020, and remote sensing images were used. In looking at the influence of urban development and temperature, we used an inferential statistical analysis method. The city of Semarang is experiencing development, both in terms of physical appearance and population growth. The population continues to increase until it almost doubles over a period of 40 years, which is directly proportional to the increase in temperature in the city of Semarang. The results of the analysis show that the development of the city seen from changes in population and changes in built-up land has an effect on temperature changes in the city of Semarang by up to 69.9%. The spatial distribution of temperature changes shows the direction of the center of Semarang City activities in the Districts of Central Semarang, North Semarang, East Semarang, South Semarang, and Gajah Mungkur, which are also in accordance with the condition of the area, which is also a residential area and the city center.</i></p>

## Pendahuluan

Perkembangan kota sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perkembangan penduduk, dan kota merupakan wadah fisik. Lebih dari 50% populasi dunia sekarang tinggal di kota, dan angka ini diperkirakan akan mencapai hampir 70% pada tahun 2050. Populasi dunia diperkirakan akan mencapai 10,7 miliar pada tahun 2050 (PBB, 2000). (United Nations, 2000). Dapat diprediksi bahwa 7,7 milyar penduduk pada tahun 2050 akan tinggal di daerah perkotaan, sementara jumlah penduduk perdesaan tetap konstan atau menurun. Demikian pula, di Indonesia, kami menemukan bahwa populasi perkotaan meningkat dari 21 juta menjadi 123 juta antara tahun 1970 dan 2010 (Kirmanto et al., 2012). Penduduk perkotaan terus bertambah dan diproyeksikan mencapai lebih dari 200 juta pada tahun 2035, yang merupakan hampir 70% dari total penduduk Indonesia (BPS, 2015), dengan Pulau Jawa menjadi konsentrasi penduduk perkotaan Indonesia.

Pada tahun 1980, jumlah penduduk Kota Semarang adalah 1,2 juta dengan luas 372,7 km persegi dan terus bertambah menjadi 1,8 juta pada tahun 2020. Pertumbuhan penduduk menyebabkan laju konversi lahan yang lebih tinggi dari lahan kosong menjadi lahan terbangun (Setiawan et al., 2005).

Perubahan lahan perkotaan yang mempengaruhi iklim permukaan memiliki konsekuensi penting, lebih luas lagi peran dan kontribusi kota terhadap perubahan iklim regional (Wang et al., 2017). Menurut Tursilowati (2015), bertambahnya lahan terbangun dan minimnya areal vegetasi merupakan salah satu faktor penyebab meluasnya peningkatan suhu udara di perkotaan. Daerah dengan peningkatan suhu berada di pusat kota Bandung (2001), Semarang (2002) dan Surabaya (2002). Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk melihat hubungan antara perkembangan kota dengan pengaruh perubahan suhu di wilayah perkotaan Semarang.

Percepatan urbanisasi merupakan bagian dari kebijakan pembangunan perkotaan yang dirumuskan oleh pemerintah (Tjiptoherijanto, 2016). Urbanisasi telah mengubah banyak aspek di banyak negara berkembang seperti Indonesia, termasuk aspek spasial yang meluas ke wilayah sekitarnya (Mardiansjah et al., 2018). Pertumbuhan penduduk tentunya akan berkorelasi positif dengan urbanisasi masing-masing daerah dan memicu proses dan perkembangan spasial yang kompleks di negara berkembang (Buhaug & Urdal, 2013), baik secara internal kota maupun eksternal.

Suhu atmosfer bervariasi di daerah tutupan lahan yang berbeda. Suhu dapat digunakan sebagai indikator lingkungan termal perkotaan (Oxoli et al., 2018). Jumlah penduduk sebagai faktor yang mempengaruhi intensitas suhu perlu dikaji kembali

karena adanya faktor lain yang menentukan, seperti tatanan kota, ketersediaan area hijau di kota, kepadatan bangunan, dan panas antropogenik (Givoni, 1998). Kepadatan dan aspek-aspek lain, seperti kerapatan bangunan dan tutupan lahan, memiliki dampak yang cukup besar terhadap iklim perkotaan dibanding ukuran kota atau ukuran populasi. Oleh karena itu, desain suatu perkotaan dapat mempengaruhi iklim perkotaan, baik di kota besar maupun kecil.

Kajian perkembangan kota banyak dilakukan di kota-kota besar, sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perkembangan kota Semarang dengan membandingkan informasi yang diterima dari instansi terkait dengan citra yang tersedia dan mengaitkannya dengan perubahan suhu. Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, serta memberikan informasi bagi semua pihak yang bermukim atau berkepentingan di perkotaan, mengenai perkembangan Kota Semarang.

### **Metode Penelitian**

Sensus penduduk tahun 2000, menyebutkan bahwa konsep perkotaan mengalami perubahan yang disesuaikan dengan terjadinya perkembangan wilayah sehingga kriteria perkotaan pada tahun 1980 dan 1990 tetap digunakan, namun ditambah dengan dilihat dari persentase sektor pekerjaan. Bambang & Ali (2001) menyatakan bahwa perkotaan 1980 dan 1990 dapat dilihat dari kepadatan penduduk per km<sup>2</sup> dan juga pada fasilitas urban/perkotaan.

### **Pengolahan data penduduk**

Data yang digunakan adalah data *time series* atau data runtun waktu selama 40 tahun dari tahun 1980 sampai dengan tahun 2020. Data deret waktu adalah data berupa urutan waktu yang direkam secara berkala untuk melaporkan atau mengkonfirmasi kemajuan suatu penyelidikan. (Marina & Lestari, 2017). Deret waktu yang panjang didasarkan pada asumsi bahwa semakin panjang deret waktu, semakin detail perubahannya yang dapat dilihat (Manik, 2009).

Analisis kepadatan penduduk tahun 1980-2020 dilakukan dengan metode geometrik. Metode geometrik mengasumsikan pertumbuhan penduduk mengikuti deret geometri. Pertumbuhan penduduk akan diasumsikan konstan untuk jangka waktu tertentu.

Menghitung kepadatan penduduk dengan rumus :

$$KP = \frac{\text{jumlah penduduk (jiwa)}}{\text{luas wilayah (km}^2\text{)}}$$

(Muta'ali, 2012)

Hitung laju pertumbuhan penduduk rata-rata bertujuan untuk menentukan perubahan penduduk dari waktu ke waktu. Angka yang diperoleh menunjukkan pertumbuhan penduduk tahunan selama periode waktu tertentu.

$$Pt = Po(1+r)^t \text{ dengan } r = \left(\frac{Pt}{Po}\right)^{1/t} - 1$$

Keterangan:

r = laju pertumbuhan penduduk

Pt = jumlah penduduk tahun t (2000/2010)

Po = jumlah penduduk tahun awal (1980/2000)

t = periode waktu tahun dasar dan tahun t (dalam tahun) (40)

(BPS, 2010).

### Pengolahan data perubahan lahan

Data perubahan tutupan lahan diperoleh dari landsat dari Citra google earth pro dan USGS *Earth Explorer* yang kemudian diolah menggunakan *ArcMap* dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing. Pemilihan citra landsat pun disesuaikan dengan waktu yang sesuai untuk menghindari daerah kajian tertutup awan. Metode klasifikasi terbimbing merupakan pengkelasan citra berdasarkan pengenalan spektral (nilai reflektan) yang didapatkan dari sampel piksel (poligon yang merepresentasikan sampel area untuk setiap jenis tutupan lahan yang berbeda). Hasil klasifikasi citra yaitu perubahan tutupan lahan yang diperoleh kemudian digunakan untuk menjelaskan perkembangan perubahan tutupan lahan pada daerah perkotaan Semarang. Hasil pengklasifikasian citra yang digunakan merupakan perkiraan bentuk dan luas perkotaan yang independen dan relatif akurat (Fu & Weng, 2016).

### Pengolahan data suhu

Data suhu yang diperoleh BMKG Kota Semarang dihitung dan disusun setiap tahun berdasarkan data suhu yang dibutuhkan. Data suhu BMKG bersifat harian, sehingga data tersebut dilakukan pengolahan untuk memperoleh data suhu rata-rata dihitung rata-rata tahunan untuk setiap tahun dari tahun 1980-2020, yang kemudian digunakan sebagai bahan dalam analisis perubahan suhu wilayah kota Semarang.

Selain itu suhu dapat diamati melalui teknologi penginderaan jauh dengan menggunakan citra satelit yang memiliki sensor thermal seperti pada Citra Landsat 5 dan Landsat 8 (Darlina *et al.*, 2018) untuk memetakan distribusi suhu di wilayah studi.

Data pada citra satelit berbentuk digital number, sehingga harus melalui beberapa tahapan konversi terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang sebenarnya (AlMukmin *et al.*, 2016), adapun tahap pengolahan citra sebagai berikut :

- a. Koreksi radiometrik bertujuan memperbaiki kualitas citra. (Kustiyo *et al.*, 2014).
- b. Pemilihan area kajian (*cropping*) dilakukan dengan memotong citra menggunakan acuan berupa batas daerah administrasi dari daerah penelitian.

- c. Pemilihan band dalam membuat zona suhu, suhu udara menggunakan landsat 5 dan 7 dengan kombinasi 3 band multispectral guna untuk membentuk citra berwarna atau menghasilkan tampilan warna target yang sama dengan aslinya (Prahasta, 2014).
- d. Berdasarkan sebaran suhu yang dihasilkan dari pengolahan citra landsat dapat dibuat kelas untuk mengklasifikasikan wilayah-wilayah suhu yang ada di lokasi penelitian (Triyanti, 2018).

Menurut studi yang dilakukan oleh Jones & Warner, (2016) menunjukkan bahwa proporsi pemanasan global yang diamati pada skala waktu abad terakhir dapat dikaitkan dengan pemanasan lokal yang disebabkan oleh proses urbanisasi yang mengakibatkan perubahan perkembangan kota. Peneliti menggunakan analisis regresi untuk mengidentifikasi variabel/kriteria independen yang dapat diprediksi oleh variabel independen atau variabel prediktor saja. Sebagai hasil dari penggunaan analisis regresi, dapat digunakan untuk memutuskan apakah peningkatan dan penurunan variabel dependen dapat dicoba dengan menaikkan dan menurunkan kondisi variabel independen dan sebaliknya.

**a. Analisis korelasi bertujuan** adalah melihat hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya. Analisis korelasi menghasilkan nilai yang disebut koefisien korelasi. Dalam penelitian ini, koefisien korelasi dihitung dengan menggunakan software statistik atau SPSS. Selain itu, setelah diperoleh nilai koefisien korelasi dari hasil analisis, maka dilakukan pengujian hipotesis terhadap koefisien korelasi tersebut. Hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \rho = 0 \text{ Vs } H_1: \rho \neq 0$$

Bila melalui analisis korelasi terbukti bahwa ada hubungan diantara kedua variabel tersebut, maka analisis regresi dapat dilakukan.

**b. Persamaan regresi linier berganda**

secara matematik diekspresikan oleh :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

(Rinaldi *et al.*, 2020)

yang mana :

Y	= variabel tak bebas (nilai yang akan diprediksi)
a	= konstanta
b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> ,..., b <sub>n</sub>	= koefisien regresi
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> ,..., X <sub>n</sub>	= variabel bebas

Bila terdapat 2 variabel bebas, yaitu X1 dan X2, maka bentuk persamaan regresinya adalah : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$

(Rinaldi *et al.*, 2020)

c. **Koefisien Determinasi ( $r^2$ )** digunakan untuk mengetahui prosentase pengaruh variabel bebas X1 dan X2 terhadap variabel tak bebas Y

(Rinaldi *et al.*, 2020)

Jika  $r^2 = 0$  , maka variasi variabel-variabel bebas X1 dan X2 tidak sedikitpun dapat menjelaskan variasi variabel tak bebas Y dalam model persamaan regresi

Jika  $r^2 = 1$ , maka variasi variabel-variabel bebas X1 dan X2 dapat menjelaskan dengan **sempurna** variabel tak bebas Y dalam model persamaan regresi.

Jika telah ditentukan Koefisien Determinasi ( $r^2$ ), maka selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis.

d. **Uji hipotesa** ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah variabel bebas/ *predictor*/ independen (X) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat/ *response*/ dependen (Y).

Signifikan berarti bahwa pengaruh yang terjadi berlaku untuk seluruh populasi.

**Uji-F** digunakan untuk mengetahui apakah variabel bebas X1 dan X2 secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap variabel tak bebas Y.

**Uji Koefisien Regresi secara Parsial (Uji-t)** digunakan untuk mengetahui apakah model regresi yang terbentuk variabel bebasnya (X1 dan X2) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel tak bebas Y.

## Hasil dan Pembahasan

Pembangunan perkotaan sering dikaitkan dengan pembangunan perkotaan dalam banyak hal, karena indikator pembangunan fisik kota dapat diidentifikasi melalui fenomena transformasi vegetasi di kawasan perkotaan (Nahib, 2016). Kota Semarang sebagai pusat pemerintahan serta perekonomian wilayah Jawa Tengah menunjukkan perubahan dan menunjukkan momentum ke arah yang lebih baik. Menurut penelitian Prianggoro et al. (2015), keberadaan jalan arteri di Kota Semarang mempengaruhi perkembangan Kota Semarang dan menunjukkan tren perkembangan pesat di utara dan menyebar ke barat dan selatan di sepanjang jalan arteri. Hal ini sesuai dengan teori bahwa keberadaan pembangunan kota dapat dilihat dari berbagai sudut pandang. . Salah satunya adalah morfologi perkotaan, yang dalam hal ini menekankan aspek fisik

kawasan perkotaan yang tercermin dalam sistem jaringan jalan dan blok bangunan (Herbert 1973; Yunus 2000).

#### **a. Penduduk**

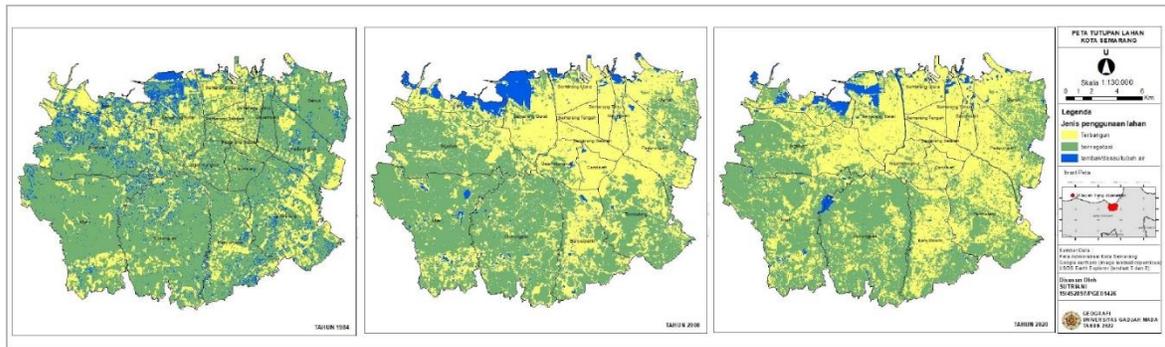
Jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2020 sebesar 1.653.524 jiwa. Dengan jumlah yang begitu besar, Kota Semarang termasuk dalam 5 wilayah/kota administratif terbesar di Jawa Tengah. Berdasarkan hasil perhitungan laju penduduk dari tahun 1980 sampai 2020 selama 40 tahun dapat dilihat bahwa diperoleh laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,2 % atau nilai  $r > 0$ , dimana hal tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk positif atau terjadi penambahan jumlah penduduk dari tahun sebelumnya. Sedangkan jika dilihat lebih detail setiap 20 tahun ke belakang berdasarkan hasil perhitungan 1980-2000 laju penduduk 1,4%, dan pada tahun 2000-2020 laju penduduk menurun hingga 0,9%. Meskipun laju pertumbuhan penduduk terus mengalami penurunan, jumlah penduduk di Kota Semarang terus mengalami peningkatan, hingga tahun 2020 berdasarkan hasil sensus penduduk.

Pertumbuhan penduduk meningkatkan tekanan penduduk terhadap ketersediaan lahan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk sedangkan luas lahan konstant (Muta'ali, 2012). Kota Semarang kepadatan penduduk pada tahun 1980 adalah 2.742,68 jiwa/km<sup>2</sup> dan pada tahun 2020 adalah 4.424,74 jiwa/km<sup>2</sup>. Terdapat kenaikan  $\pm 1.500$  jiwa/km<sup>2</sup> dalam kurung waktu 40 tahun, kepadatan penduduk setiap tahunnya semakin mengalami peningkatan. Sejak tahun 1980 hingga tahun 2020, Kecamatan Semarang Selatan merupakan daerah terpadat di Kota Semarang, hal tersebut dikarenakan Kecamatan Semarang Selatan merupakan pengembangan pusat perekonomian dan pelayanan publik. Namun Kecamatan Candisari merupakan kecamatan terpadat di tahun 2020. Pada tahun 2020 memang mengalami penurunan jumlah penduduk di berbagai wilayah. Selain itu, jika dilihat termasuk memiliki luas wilayah yang kecil di antara kecamatan di Kota Semarang.

#### **b. Tutupan lahan**

Tutupan lahan merupakan salah satu indikator penting dalam mengidentifikasi karakteristik suatu wilayah. Wilayah dapat dikatakan berkembang apabila terdapat banyak tutupan lahan terbangunnya (Prianggoro *et al.*, 2015). Menurut hasil olahan data luasan perubahan tutupan lahan Kota Semarang, dapat dilihat bahwa sejak tahun 1980 hingga di tahun 2020 mengalami perubahan hingga 207,38km<sup>2</sup> dari lahan bervegetasi ke lahan terbangun. Konversi lahan tersebut merupakan konsekuensi dari penduduk yang terus mengalami pertambahan.

Dari data spasial citra landsat dihasilkan data tutupan lahan terbangun dan non terbangun di tiap kecamatan di Kota Semarang seperti pada gambar berikut:



**Gambar 1. Perubahan Tutupan Lahan Kota Semarang**  
 Sumber: Citra Google Earth (1984) Dan Citra Landsat (2000-2020)

Berdasarkan gambar 1 peta perubahan tutupan lahan tahun 1984, 2000 dan 2020 dapat diartikan bahwa perubahan yang terjadi adalah lahan bervegetasi yang dikonversi menjadi lahan terbangun lebih mengarah ke di bagian tenggara. Tambahan luas lahan terbangun selama periode tahun 1980-2020 mencapai 109,4 km<sup>2</sup>. Luas ini setara dengan sekitar 56% dari keseluruhan pertambahan lahan terbangun di Kota Semarang. Wilayah Kota Semarang yang terletak di bagian barat laut sebagian besar merupakan area pesisir, sehingga lahan untuk pengembangan sangat terbatas. Peningkatan lahan tersebut sebagian besar disebabkan oleh pembangunan permukiman baru di kawasan penyangga Kota Semarang dan pembukaan lahan secara besar-besaran untuk kawasan industri baru, khususnya di Kecamatan Ngaliyan dan Semarang Barat.

Berdasarkan analisis koorelasi statistic, pada nilai R<sup>2</sup> menunjukkan penduduk memengaruhi penggunaan lahan sebesar 75%. Dari hasil tersebut dapat diinterpretasi bahwa antara jumlah penduduk dengan jumlah bangunan selalu berbanding lurus, setiap ada pertambahan penduduk maka diikuti pula dengan naiknya jumlah bangunan.

Perubahan tutupan lahan yang terjadi sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1 Perubahan Tutupan Lahan Kota Semarang dapat dilihat juga melalui tabel 1 Perubahan Tutupan Lahan Kota Semarang berikut:

**Tabel 1. Perubahan Tutupan Lahan Kota Semarang**

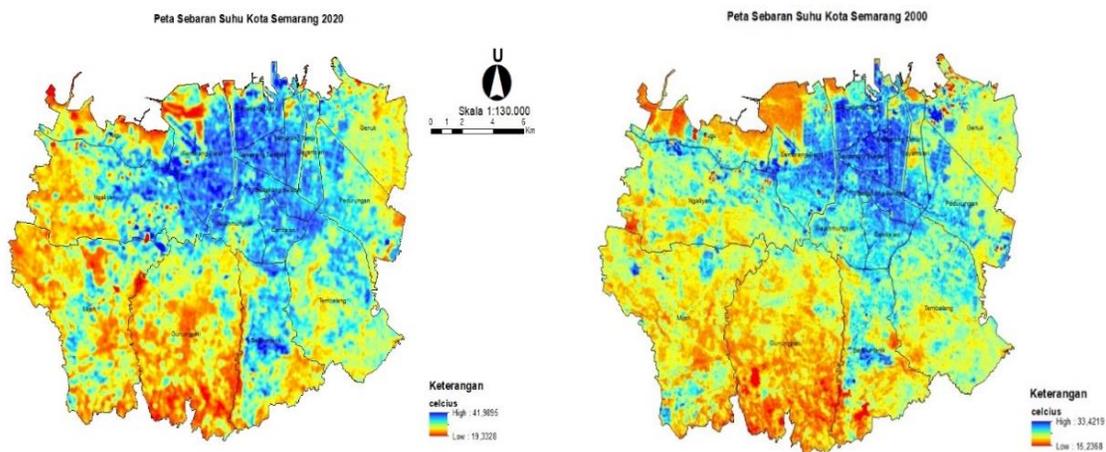
No	Keterangan	1984		2000		2020	
		Luas	%	Luas	%	Luas	%
1	Lahan terbangun	106,61	28,85	155,92	42,26	207,38	56,10
2	Vegetasi	245,24	66,35	200,31	54,29	150,82	40,80
3	Tubuh air dan lainnya	17,75	4,8	12,71	3,44	11,44	3,09

Sumber: Hasil olahan data dan peta tutupan lahan Kota Semarang

Terjadinya konversi lahan areal pertanian di Kota Semarang ini oleh meningkatnya kebutuhan akan lahan konstruksi berupa pemukiman, pemukiman, perkantoran pemerintahan dan kawasan komersial yang cenderung meningkat karena pertumbuhan penduduk. Hal ini sesuai dengan penelitian Arsanjani et al (2013), menyatakan bahwa perubahan lahan terbangun dipengaruhi oleh kepadatan penduduk. Hal yang sama juga ditemukan oleh Munibah dkk. (2010) dan Sutriani (2022) dimana hubungan antara penduduk dan kawasan permukiman (built-up area) cenderung mengikuti model linier. Dalam masa perkembangannya, Kota Semarang sebagai pusat pemerintahan dan perekonomian wilayah Jawa Tengah telah bertransformasi menjadi lebih baik dan terus memberikan kontribusi terhadap permasalahan keuangan penting di Indonesia.

### c. Kondisi Suhu Kota Semarang

Semakin padat suatu wilayah maka potensi meningkatnya suhu akan semakin tinggi. Pola sebaran suhu secara spasial di Kota Semarang dilihat berdasarkan tutupan lahan. Menurut data dari Stasiun Klimatologi, suhu udara di Kota Semarang mengalami sedikit tren kenaikan dalam beberapa tahun terakhir. Tercatat pada tahun 1980 rata-rata suhu udara di kota Semarang adalah berkisar pada 27°C. Angka tersebut terus meningkat, setidaknya hingga tahun 2020 rata-rata suhu di Kota Semarang telah menyentuh kisaran 28°C.

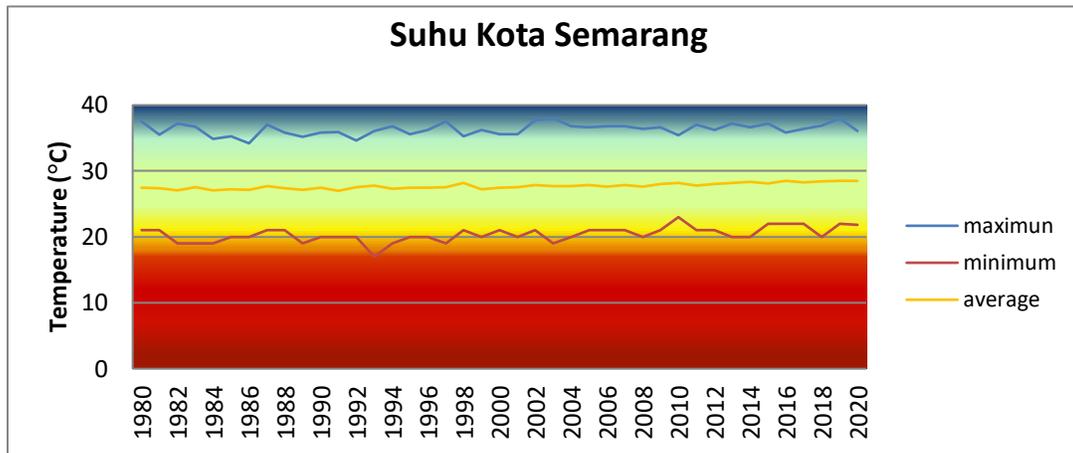


Gambar 2. Peta Sebaran Suhu Kota Semarang Tahun 2000 Dan 2022

Sumber: hasil olahan citra landsat

Pada gambar 2 Peta Sebaran Suhu Kota Semarang Tahun 2000 Dan 2020 terlihat adanya peningkatan sebaran suhu semakin tinggi ke arah pusat kegiatan Kota Semarang yang berada di Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Utara, Semarang Timur, Semarang Selatan, dan Gajah Mungkur, hal tersebut juga sejalan dengan kondisi daerah tersebut yang merupakan kawasan pemukiman dan pusat perkotan. Sedangkan

berdasarkan data tahunan suhu rerata kota semarang sejak 1980 hingga 202 dapat dilihat pada grafik dibawah:



Gambar 3. Grafik perubahan Suhu Kota Semarang

Suhu tahunan di Kota Semarang rata-rata berada di antara 27-28°C berdasarkan Gambar 3 Grafik. Sedangkan perubahan bulanan Suhu Kota Semarang, tercatat (bulanan) adalah 17°C di bulan maret 1993 di Kota Semarang. Sedangkan Suhu tertinggi yang (bulanan) adalah 38°C di Oktober 2019 di Kota Semarang. Bulan September hingga November merupakan rerata bulan terpanas di Kota Semarang, suhu rata-rata: 37-38°C, Sedangkan rata-rata bulan dingin yakni maret hingga 17°C.

**d. Pengaruh Perkembangan Kota Terhadap Suhu Didaerah Perkotaan Semarang**

Dalam analisis korelasi dilakukan pada dasarnya untuk melihat nilai menunjukan hubungan antara dua variabel atau lebih serta besarnya hubungan tersebut. Hasil uji korelasi antara variabel suhu dengan variabel penduduk dan lahan terbangun digambarkan pada tabel di bawah:

Model Summary									
Mode	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	.836 <sup>a</sup>	.699	.684	.23879	.699	44.227	2	38	.000

a. Predictors: (Constant), Penduduk, terbangun

Hipotesa pada uji asumsi ini bahwa jika nilai sig.F change <0,05 maka dapat disimpulkan bahwa variabel memiliki hubungan. Sedangkan derajat hubungan dapat dilihat pada nilai R sebesar 0,836 yang berarti hubungan variabel memiliki korelasi sempurna.

Hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini

1. H1 ada pengaruh antara variabel terbangun (X1) terhadap suhu (Y)
2. H2 ada pengaruh antara variabel penduduk (X2) terhadap suhu (Y)

Dasar pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (Sig.) dan t hitung. Dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan diketahui nilai signifikansi variabel terbangun (X1) sebesar 0,839 yang artinya nilai nilai Sig. lebih besar dari nilai probabilitas 0,05, maka disimpulkan bahwa H1 ditolak. Sedangkan berdasarkan pada nilai t hitung variabel terbangun (X1) sebesar 0.205 lebih kecil dari nilai t tabel 1.68595. Artinya tidak ada pengaruh lahan terbangun terhadap suhu.

Pada nilai signifikansi variabel penduduk (X2) sebesar 0,000 < 0,05 atau berdasarkan nilai t hitung 4.531 > t tabel 1.68595., maka dapat disimpulkan bahwa H2 diterima, artinya ada pengaruh variabel jumlah penduduk (X2) terhadap suhu.

Bila dibentuk persamaan regresinya  $Y = 25,657 + 0,000X_1 + 1,487X_2$ . Nilai slop yang positif menandakan bahwa semakin meningkatnya penduduk maka akan membuat suhu semakin meningkat.

Uji f pada hipotesa bertujuan untuk menguji signifikan ada tidaknya pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat. Berikut digambarkan hasil uji F di bawah:

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5.044	2	2.522	44.227	.000 <sup>b</sup>
	Residual	2.167	38	.057		
	Total	7.210	40			

a. Dependent Variabel: suhu

b. Predictors: (Constant), Penduduk, terbangun

Berdasarkan tabel output ANOVA di atas diketahui bahwa nilai signifikan (Sig.) dalam uji F adalah sebesar 0.000. Karena nilai Sig. 0,000 < 0.05, selain itu pada nilai F hitung sebesar 44.227 yang artinya nilai F hitung 44.227 > F tabel 3,24, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji F dapat disimpulkan bahwa penduduk (X1) dan terbangun (X2) secara simultan berpengaruh terhadap suhu atau berarti signifikan. Dengan demikian persyaratan untuk memaknai nilai koefisien determinasi dalam analisis regresi linear berganda telah terpenuhi.

Pada table anova, Nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) menggambarkan besar pengaruh yang diberikan variable bebas (X) secara simultan terhadap variable terikat (Y). Berdasarkan hasil diatas diketahui nilai koefisien determinasi R square adalah sebesar 0,699. Nilai R square sama dengan 69,9%, dimana angka tersebut

menggambarkan bahwa variable jumlah penduduk (X1) dan lahan terbangun (X2) secara simultan berpengaruh terhadap suhu sebesar 69,9%. Sedangkan sisanya ( $100\% - 69,9\% = 30,1\%$ ) dipengaruhi oleh variable lain selain dari persamaan regresi atau variable yang tidak diteliti.

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa vegetasi berperan penting dalam perubahan suhu (Al Mukmin *et al.*, 2016) , apabila luas lahan terbangun meningkat, maka suhu permukaan akan meningkat pula dan juga lahan terbangun yang luas yang jarang sekali ada vegetasi di sekitarnya, sehingga menyebabkan suhu tinggi. Salah satu faktor terjadinya perubahan suhu adalah kurangnya vegetasi dan berkurangnya daerah yang tertutup oleh badan air, vegetasi, ladang, semak dan rumput (Khusaini, 2008). Lahan bervegetasi menyerap radiasi matahari dalam proses transpirasi dan fotosintesis. Radiasi yang sampai ke permukaan tanah akan dijadikan untuk evaporasi.

### Simpulan

Sejak tahun 1980 hingga tahun 2020, Kota Semarang mengalami perubahan perkembangan kota yang pesat, seperti jumlah penduduk yang terus meningkat hingga mencapai hampir dua kali lipat selama kurun waktu 40 tahun. Hal tersebut berbanding lurus dengan perubahan lahan pemukiman yang diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk. Kondisi suhu di Kota Semarang pada tahun 1980 hingga 2020 tidak mengalami kenaikan yang signifikan. Namun hal tersebut tetap mengalami peningkatan yang tersebar di daerah -daerah padat penduduk. Perkembangan kota memiliki pengaruh terhadap perubahan suhu, dimana berdasarkan uji regresi meliputi angka 69,9% yang artinya jumlah penduduk, dan perubahan lahan terbangun berpengaruh terhadap perubahan suhu hingga 69,9%.

### 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.
- Arsanjani, J. J., Helbich, M., Kainz, W., & Boloorani, A. D. (2013). *Integration of logistic regression, Markov chain and cellular automata models to simulate urban expansion*. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 21(1), 265-275.
- Astuti, C. C. (2017). *Analisis Korelasi untuk Mengetahui Keeratan Hubungan antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar Akhir*. *Journal of Information and Computer Technology Education*, 1(April), 1-7.
- Buhaug, H., & Urdal, H. (2013). *An urbanization bomb? Population growth and social disorder in cities*. *Global Environmental Change*, 23(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.10.016>
- Fu, P., & Weng, Q. (2016). *A time series analysis of urbanization induced land use and land cover change and its impact on land surface temperature with Landsat imagery*. *Remote*

- Sensing of Environment, 175(December), 205–214.  
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.12.040>
- Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*.
- Jones, G. A., & Warner, K. J. (2016). *The 21st century population-energy-climate nexus*. *Energy Policy*, 93, 206–212. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.02.044>
- Khusaini, N. (2008). *Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan*.
- Kustiyo, Dewanti, R., & Lolitasari, I. (2014). *Pengembangan Metoda Koreksi Radiometrik Citra SPOT 4 Multi-Spektral dan Multi-Temporal untuk Mosaik Citra*. Seminar Nasional Penginderaan Jauh, 79–87.
- 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.
- Muta'ali, L. (2012). *Daya Dukung Lingkungan Untuk Perencanaan Pengembangan Wilayah*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografis (BPFG) Universitas Gadjad Mada.
- Munibah, K., Sitorus, S. R. P., Rustiadi, E., & Gandasasmita, K. Hartrisari. (2010). *Dampak Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Erosi di DAS Cidanau, Banten*. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 32, 55-69.
- Nahib, I. (2016). *Prediksi Spasial Dinamika Areal Terbangun Kota Semarang Dengan Menggunakan Model Regresi Logistik*. *Majalah Ilmiah Globe*, 18(2), 95.
- Oxoli, D., Ronchetti, G., Minghini, M., Molinari, M. E., Lotfian, M., Sona, G., & Brovelli, M. A. (2018). *Measuring urban land cover influence on air temperature through multiple geo-data – the case of Milan, Italy*. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(11).
- Prianggoro, A. A., Pachlevy, A., & Forestriko, H. F. (2015). *Prediksi Tutupan Lahan Terbangun Sebagai Dasar Pengendalian Pemanfaatan Ruang Kawasan Perkotaan Semarang*. 1–14.
- Rinaldi, A., Novalia, & Syazali, M. (2020). *Statistic Inferensial Untuk Ilmu Social Dan Pendidikan*. IPB press.
- Tjiptoherijanto, Prijono. (2016) *Urbanisasi, Mobilitas dan Perkembangan Perkotaan di Indonesia*. *Jurnal Populasi*.
- Triyanti. (2018). *Pola Suhu permukaan kota semarang tahun 2001 dan 2006*. 13–26.
- Tursilowati, L. (2015). *Urban Heat Island Dan Kontribusinya Pada Perubahan Iklim Dan Iklim Dan Hubungannya Dengan Perubahan Lahan*. *Prosiding Seminar Nasional Pemanasan Global Dan Perubahan Global, April*, 89–96.
- Wang, J. A., Hutyra, L. R., Li, D., & Friedl, M. A. (2017). *Gradients of atmospheric temperature and humidity controlled by local urban land-use intensity in Boston*. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 56(4), 817–831.
- Yuliara, I. M. (2016). *Regresi linier berganda 1*. Journal Article, 1–6.
- Yunus, H. S. (2000.) *Struktur Ruang Kota*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.