

BAB I

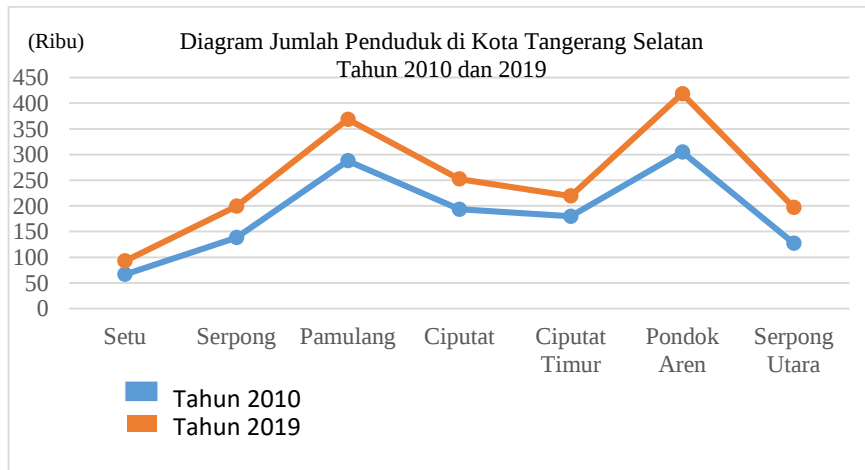
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota adalah suatu wilayah yang di dalamnya memiliki kawasan permukiman yang padat, penduduknya rapat dan mata pencahariannya tidak didominasi oleh pertanian. Kota memiliki gejala-gejala berupa terjadinya pemusatan penduduk yang cukup besar. Selain itu juga terjadinya pemusatan pemerintah, administrasi, ekonomi, dan pusat pelayanan sosial. Kota-kota besar menjadi salah satu tujuan urbanisasi oleh para penduduk desa. Kota dinilai memiliki sarana dan prasarana yang lebih menunjang dibandingkan dengan perdesaan sehingga dinilai dapat membuka peluang untuk meningkatkan kualitas hidup. Persediaan lahan yang bersifat tetap sedangkan permintaannya yang terus bertambah menjadikan penggunaan lahan suatu kota berubah ke arah aktivitas yang lebih menguntungkan dilihat dari potensi sekitarnya yang ada. Hal ini tidak terlepas dari kenyataan bahwa kota merupakan lokasi yang paling efisien dan efektif untuk kegiatan-kegiatan produktif sehubungan dengan ketersediaan sarana dan prasarana, tenaga kerja terampil, serta dana sebagai modal (Tjahjati, 1996).

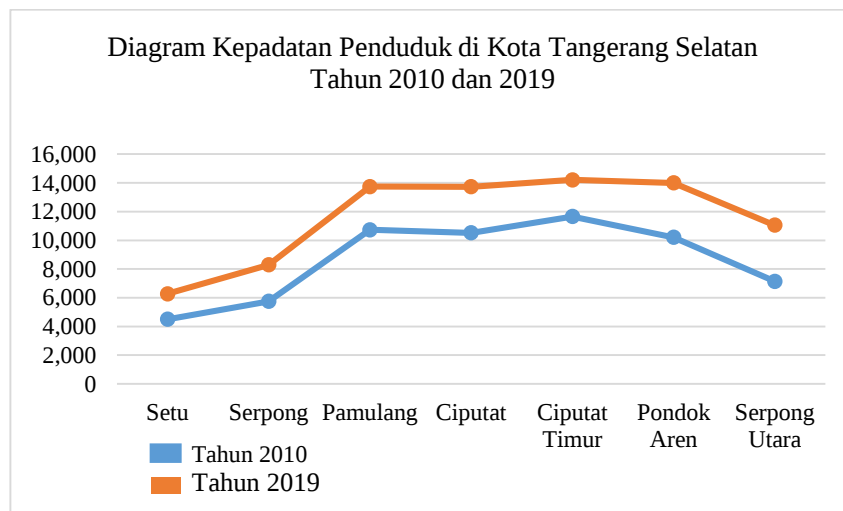
Kota Tangerang Selatan merupakan kota satelit yang berada di bagian barat daya Kota Jakarta. Kota ini merupakan hasil dari pemekaran dari Kabupaten Tangerang. Hal ini menyebabkan Kota Tangerang Selatan menjadi sasaran urbanisasi. Dalam data yang didapatkan melalui BPS Kota Tangerang Selatan, jumlah penduduk Kota Tangerang Selatan dari tahun ketahun terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2010, secara absolut jumlah penduduk di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 sebanyak 1.298.504 jiwa, hingga tahun 2019 mencapai angka 1.747.906 jiwa. Meningkatnya jumlah penduduk tersebut menyebabkan kepadatan

penduduk semakin meningkat pula, pada tahun 2010 sebanyak 8.694 jiwa/km² menjadi 11.614 jiwa/km² pada tahun 2019. Berikut merupakan grafik jumlah penduduk serta laju pertumbuhannya tiap tahun yang dapat dilihat pada Grafik 1 & 2:



Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Penduduk di Kota Tangerang Selatan Tahun 2010 dan 2019

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan



Gambar 1. 2 Kepadatan Penduduk di Kota Tangerang Selatan Tahun 2010 dan 2019

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan

Urbanisasi sendiri memiliki dampak positif dan dampak negatif bagi suatu kota. Dampak positif dari urbanisasi yaitu kebutuhan sumber daya manusia di suatu kota akan terpenuhi, namun dampak negatif dari urbanisasi yaitu semakin bertambahnya kebutuhan ruang untuk tempat tinggal dan aktivitas penduduk. Urbanisasi ini dapat menyebabkan perubahan tutupan lahan, yaitu seperti bergesernya lahan vegetasi menjadi lahan permukiman.

Vegetasi merupakan penutup lahan yang terdiri dari tumbuh-tumbuhan atau tanaman sebagai salah satu unsur penting sebagai penyusun wilayah perkotaan. Kumpulan-kumpulan dari vegetasi tersebut kemudian akan membentuk tingkat kerapatan yang berbeda-beda. Lahan vegetasi memiliki peranan yang penting dalam suatu kota untuk menyegarkan kota dan menahan radiasi panas. Fenomena urbanisasi ini dapat menimbulkan perubahan unsur iklim suatu kota.

Menurut Kalfuadi Y (2009) dalam perubahan unsur iklim yang dapat terjadi adalah suhu, penerimaan radiasi matahari, kecepatan angin dan kelembapan. Dari unsur-unsur tersebut yang dapat dirasakan secara langsung perubahannya adalah suhu. Pertambahan penggunaan lahan permukiman di perkotaan ini menyebabkan timbulnya fenomena yang disebut dengan fenomena pulau bahang atau *urban heat island*. Dalam (Al Mukmin, 2016) menjelaskan bahwa fenomena ini merupakan fenomena dimana suhu udara di daerah yang padat bangunan lebih tinggi daripada suhu udara terbuka di pinggir kota. Pada umumnya suhu udara yang tertinggi terdapat di pusat kota dan akan menurun secara bertahap ke arah pinggiran kota sampai ke desa. Perubahan tutupan lahan berperan penting karena kenaikan suhu permukaan daratan akan tinggi pada tutupan lahan terbangun dikarenakan lahan terbangun akan memantulkan panas dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan lahan bervegetasi. Berikut merupakan data suhu rata-rata di Kota Tangerang Selatan yang dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 1. 1 Suhu Maksimum, Minimum dan Rata-Rata di Kota Tangerang Selatan Tahun 2010 dan 2019

Bulan	Maksimum		Minimum		Rata-Rata	
	2010	2019	2010	2019	2010	2019
Januari	32,0	33,00	24,2	24,20	27,1	27,60
Februari	33,3	34,10	24,4	24,20	28,0	28,10
Maret	33,5	35,30	24,8	24,00	28,0	27,90
April	34,5	35,00	24,9	24,40	28,8	28,60
Mei	33,9	35,10	25,1	25,00	28,4	28,90
Juni	32,2	35,00	24,6	24,40	27,5	28,70
Juli	32,4	35,10	24,3	23,80	27,4	28,40
Agustus	33,1	35,30	24,4	23,50	27,6	28,20
September	32,6	36,40	23,9	24,10	26,8	29,00
Oktober	32,9	37,10	23,8	25,00	27,1	29,90
November	33,0	36,00	24,4	24,90	27,5	29,10
Desember	32,0	34,40	23,8	24,60	27,1	28,00
Rata-rata	33,0	35,10	24,4	24,30	27,6	28,50

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan

(www.tangselkota.bps.go.id)

Fenomena UHI dibedakan menjadi 2 macam, yaitu *Atmospheric Urban Heat Island* dan *Surface Urban Heat Island*. *Atmospheric Urban Heat Island* (AUHI) ditunjukkan dengan perubahan dan perbedaan suhu yang terjadi di lapisan udara di pusat kota dengan daerah di sekitarnya. Sebaliknya, *Surface Urban Heat Island* (SUHI) ditunjukkan dengan perubahan dan perbedaan suhu yang dihasilkan dari proses penguapan material permukaan di pusat kota dan daerah disekitarnya (Atrianta, L. dkk., 2017 dalam Andani, 2018). Kota sebagai daerah yang terus mengalami perkembangan lahan terbangun secara terus menerus namun apabila tidak diiringi oleh jumlah vegetasi yang menyerap CO²

menyebabkan kondisi suhu di wilayah Kota Tangerang Selatan semakin panas.

Urban Heat Island termasuk dalam kajian iklim mikro khususnya iklim mikro kota. Fenomena *Urban Heat Island* merupakan gejala peningkatan suhu pada lapisan litupan kota (UCL) atau gumpalan panas yang berlebihan di pusat kota (CBD). Panas yang diterima kota pada waktu siang akan mengakibatkan keseimbangan panas pada waktu malam (Voogt, 2002 dalam Soedomo, 2001). *Urban Heat Island* dapat diketahui menggunakan pengolahan hasil citra penginderaan jauh dengan perhitungan *Land Surface Temperature* (LST).

Kajian mengenai *urban heat island* penting untuk dilakukan, terus meningkatnya suhu udara di daerah perkotaan yang membuat lingkungan menjadi tidak nyaman bagi masyarakat. Ini menjadi perhatian utama bagi perencanaan kota untuk memahami pola pengembangan lahan dan wilayah distribusi spasial yang mempengaruhi pembentukan *urban heat island* terutama di kota-kota besar. Penelitian ini berjudul “**Analisis Hubungan Pertumbuhan Lahan Terbangun Terhadap Peningkatan Suhu Permukaan Terkait Fenomena *Urban Heat Island* di Kota Tangerang Selatan**” memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui sebaran tutupan lahan dan suhu permukaan lahan di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 dan 2010. Selain itu, dalam penelitian ini akan disajikan hubungan antara pertumbuhan tutupan lahan terbangun dengan perubahan suhu permukaan, dan keterkaitan kenaikan suhu permukaan lahan dengan sebaran UHI yang terjadi di Kota Tangerang Selatan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh yaitu berupa data citra Landsat 7 dan 8.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana sebaran tutupan lahan dan suhu permukaan lahan di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 dan 2020?

2. Bagaimana hubungan pertumbuhan tutupan lahan terbangun terhadap kenaikan suhu permukaan lahan di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 dan 2020?
3. Bagaimana keterkaitan kenaikan suhu permukaan lahan dengan sebaran *Urban Heat Island* di Kota Tangerang Selatan?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sebaran tutupan lahan dan suhu permukaan lahan di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 dan 2020.
2. Menganalisis hubungan pertumbuhan tutupan lahan terbangun terhadap kenaikan suhu permukaan di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 dan 2020.
3. Menganalisis keterkaitan kenaikan suhu permukaan dengan sebaran *Urban Heat Island* di Kota Tangerang Selatan.

1.4. Kegunaan Penelitian

Adapun hasil dari penelitian ini akan digunakan untuk:

1. Sebagai salah satu syarat kelulusan program sarjana Geografi di Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai acuan penelitian lanjutan.

1.5. Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1. Telaah Pustaka

A. Tutupan Lahan

Penutup atau penutupan lahan adalah tutupan biofisik pada permukaan bumi yang diamati yang merupakan hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut. (Badan Standardisasi Nasional: 2010). Terdapat beberapa peneliti yang membedakan istilah penggunaan lahan dengan tutupan lahan yang kemudian

dikemukakan oleh beberapa ahli. Salah satunya yaitu menurut Lambin et al. (2001) dalam Dwiprabowo (2014), tutupan lahan adalah atribut biofisik dari permukaan bumi pada suatu wilayah (seperti rumput, tanaman, bangunan) sedangkan penggunaan lahan adalah pemanfaatan lahan yang aktual oleh manusia (misalnya padang rumput untuk penggembalaan ternak, wilayah untuk perumahan).

Tutupan lahan dapat menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial. Tutupan lahan dapat menyediakan informasi yang sangat penting untuk keperluan pemodelan serta untuk memahami fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi (Liang, 2008). Dilihat dari strukturnya, lahan merupakan pembawa berbagai ekosistem dan sekaligus bagian dari ekosistem itu yang mempunyai fungsi penting dalam kehidupan manusia. Penggunaan lahan dapat diselidiki atau dilacak melalui penutup lahan yang dapat dilihat melalui interpretasi foto udara ataupun interpretasi citra satelit (Sutanto, 1994).

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan oleh para ahli, tutupan lahan merupakan objek biofisik di bumi yang dihasilkan oleh aktivitas manusia yang menggambarkan proses alami dan proses sosial. Tutupan lahan memiliki peranan yang sangat penting dalam dunia geografi sebagai salah satu pemodelan fenomena alam yang ada di muka bumi ini. Informasi mengenai tutupan lahan dapat dijumpai pada citra foto udara maupun citra satelit

B. Fenomena Pulau Bahang (*Urban Heat Island*)

Al Mukmin (2016), menjelaskan bahwa fenomena ini merupakan fenomena dimana suhu udara di daerah yang padat bangunan lebih tinggi daripada suhu udara terbuka di pinggir kota. Pada umumnya suhu udara yang tertinggi terdapat di pusat kota dan akan menurun secara bertahap ke arah pinggiran kota sampai

ke desa. Menurut Khomaruddin (2004) *Urban heat island* (UHI) merupakan suatu fenomena atau kejadian peningkatan suhu udara di wilayah perkotaan dibandingkan dengan daerah sekitarnya hingga mencapai 3-10°C. sedangkan menurut Aisha dan Indradjati (2013), UHI adalah fenomena peningkatan udara panas pada lokasi yang memiliki kepadatan lahan terbangun yang tinggi. Gambaran mengenai *Urban Heat Island*:



Gambar 1. 3 Gambaran *Urban Heat Island*

Sumber: <https://climatekids.nasa.gov/heat-islands/>

Penyebab timbulnya dikarenakan terdapat dominasi material buatan yang menampung panas (*heat storage*) di wilayah kota. Dominasi material buatan menyebabkan terperangkap radiasi matahari sehingga suhu di sekitarnya semakin tinggi. Kenaikan temperatur pada wilayah kota juga dipicu oleh pelepasan panas antropogenik dari aktifitas perkotaan seperti aktivitas industri dan transportasi (Badriyah, 2014).

Fenomena *Urban Heat Island* dibagi menjadi 2 area, yaitu:

a. *Atmospheric Urban Heat Island*

Ditunjukkan dengan perubahan dan perbedaan suhu yang terjadi di lapisan udara di pusat kota dengan daerah di sekitarnya.

b. *Surface Heat Island (SHI)*

Yaitu ditunjukkan dengan perubahan dan perbedaan suhu yang dihasilkan dari proses penguapan material permukaan di pusat kota dan daerah disekitarnya.

Berdasarkan teori-teori yang telah dikemukakan oleh ahli, maka dapat disimpulkan yang dimaksud dengan *urban heat island* adalah kondisi dimana suhu panas di kota (urban) lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di daerah sekitarnya (sub urban). Hal ini disebabkan karena di daerah perkotaan lebih padat lahan terbangun dibandingkan di daerah sekitarnya

C. *Land Surface Temperature*

Temperatur permukaan tanah atau *Land Surface Temperature* (LST) merupakan keadaan yang dikendalikan oleh keseimbangan energi permukaan, atmosfer, sifat termal dari permukaan dan media bawah permukaan tanah. Temperatur permukaan suatu wilayah dapat diidentifikasi dari citra satelit Landsat yang diekstrak dari band thermal. Citra landsat 7, band thermal berada di band 6, sedangkan dalam citra Landsat 8 berada di band 10 dan 11. Dalam penginderaan jauh, temperatur permukaan tanah dapat didefinisikan sebagai suatu permukaan rata-rata dari suatu permukaan, yang digambarkan dalam cakupan suatu piksel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda (USGS, 2015 dalam Delarizka, 2016).

Land Surface Temperature (LST) menggambarkan besaran suhu yang ada di permukaan bumi, berbeda dengan suhu yang berada di udara. Suhu yang direkam oleh satelit merupakan suhu yang berasal dari berbagai jenis tutupan lahan yang ada di bumi. Suhu yang berada di tutupan lahan vegetasi dengan tutupan lahan non vegetasi akan berbeda. Karena sifat vegetasi yang dapat menyerap panas akan memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan tutupan lahan terbangun yang memantulkan panas. LST sendiri merupakan salah satu faktor penting untuk mengetahui

perubahan panas dan perubahan iklim. Untuk mengetahui distribusi suhu permukaan menggunakan citra satelit, maka dibutuhkan perhitungan atau algoritma tertentu. Berikut ini merupakan tahap-tahap dalam mengolah citra untuk mengetahui distribusi LST:

1. Konversi digital number ke *radiance*.

Persamaan yang digunakan yaitu:

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{cal} + A_L \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

1. L_{λ} = Spektral Radiansi ToA
 2. M_L = Faktor rescaling perkalian tiap band
 3. A_L = Faktor rescaling adiktif tiap band
 4. Q_{cal} = Nilai digital
2. Konversi *radiance* terkoreksi atmosferik ke *brightness temperature*.

Persamaan yang digunakan yaitu:

$$T(K) = \frac{K2}{\ln(\frac{K1}{L_{\lambda}} + 1)} - 273.15 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

1. T = Brightness temperature
 2. $\ln$ = Spektral radiansi ToA
 3. K1 = Konstanta konversi thermal tiap band
 4. K2 = Konstanta konversi thermal tiap band.
3. Mencari NDVI:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- NIR = Band infrared dekat
- Red = Band merah
4. Menghitung nilai PV

$$Pv = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2 \dots \dots \dots (4)$$

5. Menghitung nilai emisivitas

$$E = 0.004 \times P_v + 0.986 \dots \dots \dots (5)$$

6. Konversi temperature satelit ke temperature permukaan

$$T = T_b / [1 + \lambda \cdot T_b / c_2] \cdot \ln(e) \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

T_b = Brightness temperature

λ = Panjang gelombang

C_2 = 14388 μ m K

D. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan ilmu yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, melalui data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Lillesand and Kiefer, 1990). Komponen-komponen yang ada pada penginderaan jauh yaitu:

1. Sumber tenaga

Sumber tenaga yang digunakan meliputi sistem aktif dan pasif. Sistem aktif yaitu menggunakan sinar matahari, sedangkan sistem pasif menggunakan tenaga buatan seperti gelombang mikro

2. Atmosfer

Keberadaan lapisan udara (atmosfer) dalam penginderaan jauh sebagai molekul-molekul gas yang mampu menyerap, memantulkan, dan melewati radiasi elektromagnetik yang mencapai ke bumi. Namun, keberadaan atmosfer dapat menjadi penghalang gelombang elektromagnetik, seperti kondisi cuaca yang menyebabkan terjadinya hamburan.

3. Sensor dan wahana

Sensor dalam penginderaan jauh berperan sebagai alat perekam obyek di bumi. Sensor ini dipasang pada wahana. Wahana dalam penginderaan jauh contohnya yaitu satelit, drone, dan lainnya.

4. Perolehan data

Dari hasil penginderaan jauh, dapat menghasilkan 2 data, yaitu data manual dan data digital. Data manual didapatkan melalui interpretasi citra yang berdasarkan pada pengenalan ciri objek secara keruangan. Seperti rona/warna, bentuk, pola ukuran, letak, asosiasi kenampakan objek. Sedangkan data digital didapatkan berdasarkan pengenalan pola spectral yang dibantu oleh komputer. Dasar interpretasi citra digital berupa klasifikasi pixel berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistiknya. Setiap kelas kelompok pixel dicari kaitannya terhadap objek atau gejala di permukaan bumi (Purwadhi, 2001).

5. Pengguna data

Yaitu orang atau lembaga yang memanfaatkan hasil dari penginderaan jauh.

Hasil dari penginderaan jauh berupa citra. Citra sendiri dibedakan melalui resolusi yang dimilikinya. Resolusi tersebut adalah:

1. Resolusi spasial: yaitu ukuran terkecil yang terekam oleh citra. Resolusi ini dinyatakan dengan *pixel*. Semakin kecil ukuran yang dapat terekam oleh citra, maka semakin rinci data yang terekam. Resolusi spasial dibagi menjadi 3 kelas, yaitu kelas tinggi (0.6 – 4 m), menengah (4 – 30 m), dan rendah (30 – 1000 m).
2. Resolusi spectral: berkaitan dengan variasi panjang gelombang yang dimiliki. Semakin banyak saluran yang dimiliki, maka semakin tinggi resolusinya.

3. Resolusi radiometrik: berkaitan dengan sistem bit yang digunakan oleh sensor. Nilai bit mempengaruhi tingkat keabuan rona citra.
4. Resolusi temporal: berkaitan dengan interval waktu perekaman yang dibutuhkan oleh suatu citra di lokasi yang sama.

Penginderaan jauh memiliki manfaat yang sangat luas untuk mengkaji fenomena yang terjadi di permukaan bumi. Salah satunya yaitu untuk mengkaji mengenai tutupan lahan dan *urban heat island*. Perolehan data yang didapatkan melalui penginderaan jauh menjadi lebih mudah karena memanfaatkan perekaman dari sensor/wahana

E. Landsat 7

Landsat merupakan satelit tertua di bumi yang diluncurkan oleh Amerika Serikat. Adanya citra satelit Landsat dimulai pada tahun 1972 dengan meluncurkan satelit generasi pertama yaitu Landsat 1 diluncurkan 23 Juli 1972, Landsat 2 diluncurkan pada tanggal 22 Januari 1975, dan Landsat 3 pada tanggal 5 Maret 1978 tetapi landsat tersebut berakhir pada tanggal 22 Januari 1981.

Citra satelit Landsat 7 merupakan citra satelit bumi yang memiliki ETM (*Enhanced Thematic Mapper*) dan Scanner yang dapat membantu untuk pemotretan foto udara. Landsat 7 ini diluncurkan pada bulan April 1999. Kegunaan citra satelit Landsat 7 ini digunakan untuk pemetaan penutupan lahan, pemetaan geologi, serta pemetaan suhu permukaan laut. Berikut merupakan spesifikasi dan karakteristik beberapa kanal (band) yang dimiliki oleh Landsat 7:

- a. Band 1 *Blue* (0.441 – 0.514 μm), resolusi 30 m, untuk diferensiasi tanah / tumbuhan, zona pesisir

- b. Band 2 *Green* (0.519 – 0.601 μm), resolusi 30 m, untuk vegetasi
- c. Band 3 *Red* (0.631 – 0.692 μm), resolusi 30 m, untuk diferensiasi spesies tumbuhan
- d. Band 4 *Near-Infrared* (0.772 – 0.898 μm), resolusi 30 m, untuk biomass
- e. Band 5 *Near-Infrared* (1.547 – 1.749 μm) resolusi 30 m, untuk diferensiasi salju/awan
- f. Band 6 TIR (10.31 – 12.36 μm), resolusi 120 m, termal
- g. Band 7 SWIR-2 (2.064 – 2.345 μm) resolusi 30 m, untuk lithology Pankromatik, (0.515 – 0.896 μm).

Salah satu keunggulan yang dimiliki oleh citra Landsat 7 yaitu citra ini memiliki saluran thermal yang dapat digunakan untuk mendeteksi suhu yang berada di permukaan. Pemilihan citra Landsat 7 untuk mengetahui sebaran suhu permukaan yang ada di Kota Tangerang Selatan bisa menjadi salah satu pilihan sebagai hasil penelitian.

F. Landsat 8

Landsat 8 diluncurkan pada 11 Februari 2013. Satelit pemantauan bumi ini memiliki dua sensor yaitu sensor Operational Land Imager (OLI) dan Thermal Infrared Sensor (TIRS). Kedua sensor ini menyediakan resolusi spasial 30 meter (*visible*, NIR, SWIR), 100 meter (thermal), dan 15 meter (pankromatik). Landsat 8 memiliki orbit *Sun-Synchronous* orbit pada ketinggian 705 km. Landsat 8 hanya memerlukan waktu 99 menit untuk mengorbit bumi dan melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari sekali. Landsat 8 memiliki resolusi temporal selama 16 hari. Rincian band pada sensor OLI:

- a. Band 1 Coastal/Aerosol, (0.435 – 0.451 μm), resolusi 30 m

- b. Band 2 *Blue* (0.452 – 0.512 μm), resolusi 30 m
- c. Band 3 *Green* (0.533 – 0.590 μm), resolusi 30 m
- d. Band 4 *Red* (0.636 – 0.673 μm), resolusi 30 m
- e. Band 5 *Near-Infrared* (0.851 – 0.879 μm) resolusi 30 m
- f. Band 6 SWIR-1 (1.566 – 1.651 μm), resolusi 30 m
- g. Band 7 SWIR-2 (2.107 – 2.294 μm), resolusi 30 m
- h. Band Pankromatik, (0.503 – 0.676 μm), resolusi 15 m
- i. Band Cirrus, (1.363 – 1.384 μm), resolusi 30 m

Rincian band pada sensor TIRS:

- a. Band 10 TIRS-1, (10,60 -11,19 μm), resolusi 100 m
- b. Band 11 TIRS-2, (11,50 -12,51 μm), resolusi 100 m.

Seperti halnya citra Landsat 7 yang memiliki saluran termal di band 6, citra Landsat 8 ini memiliki 2 saluran thermal yaitu band 10 & 11 dengan panjang gelombang yang berbeda-beda. Sehingga perekaman suhu permukaan akan lebih detail dibandingkan dengan citra landsat 7.

1.5.2. Penelitian Sebelumnya

Kajian mengenai pengaruh *Urban Heat Island* sudah banyak dilakukan oleh banyak peneliti. Untuk mengetahui hasil dan metode yang digunakan, berikut merupakan penjabaran hasil penelitian sebelumnya:

Nurfajrin Dhuha Andani, dkk, (2018). Judul “Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Fenomena Urban Heat Island dan Keterkaitannya Dengan Tingkat Kenyamanan Termal (*Temperature Humidity Index*) di Kota Semarang”. Memiliki tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap distribusi suhu dan hubungannya terhadap tingkat kenyamanan thermal. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan analisis perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan. Hasil yang didapatkan yaitu perubahan tutupan lahan terbangun

mempengaruhi terjadinya peningkatan suhu udara. Hal ini terjadi akibat dari bertambahnya tutupan lahan terbangun, namun tutupan lahan vegetasi semakin berkurang.

Setyo Adi N, dkk, (2016). Judul “Analisis Pengaruh Perubahan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan di Wilayah Kabupaten Semarang Menggunakan Metode Penginderaan Jauh”. Tujuan penelitian yaitu mengetahui perubahan NDVI dalam waktu multitemporal, mengetahui pengaruh perubahan NDVI terhadap suhu permukaan, dan mengetahui perbandingan suhu yang didapatkan melalui data citra landsat dengan data ketinggian. Peneliti melakukan analisis pengaruh tutupan lahan dan indeks vegetasi terhadap suhu permukaan. Dengan menggunakan persamaan regresi linier, hasil yang didapatkan yaitu perubahan tutupan lahan terbangun yang semakin meningkat, menghasilkan kenaikan suhu permukaan yang sebelumnya pada tahun 1999 berkisar 29-30°C menjadi 33-34°C pada tahun 2014.

Rizki Cholik Z (2016). “Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Perubahan Suhu Permukaan di Kota Surabaya”. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menganalisis perubahan dan pengaruh tutupan lahan, kerapatan vegetasi, kerapatan lahan terbangun multitemporal terhadap perubahan suhu permukaan di Kota Surabaya. Analisis dilakukan berdasarkan analisis korelasi Pearson. Hasil yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu terjadinya kenaikan suhu sebesar 3°C akibat bertambahnya luas kawasan perkotaan di Surabaya, dari wilayah Surabaya barat hingga menuju ke Surabaya Timur.

Arie (2012). Judul “Sebaran Temperatur Permukaan Lahan dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya di Kota Malang”. Tujuannya adalah untuk mengetahui tutupan lahan, sebaran temperature permukaan lahan, UHI, dan faktor yang mempengaruhi perubahan LST di Kota Malang. Dalam penelitiannya, ditemukan hasil dari faktor-faktor yang mempengaruhi persebaran temperature permukaan lahan, yang pertama

yaitu perubahan luas tutupan lahan terbangun dan peningkatan sebaran vegetasi. Dari kedua faktor diatas, mengartikan bahwa apabila perubahan lahan yang terjadi cenderung banyak merubah tutupan lahan kota menjadi bangunan dengan lapisan permukaan buatan seperti beton, aspal atau membiarkan lahan-lahan terbuka tanpa adanya vegetasi di permukaan maka peningkatan tempreatur permukaan lahan pasti akan terjadi.

Ayu Hapsari Aditiyanti (2013), Judul “Analisis Pengaruh Perubahan NDVI dan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan Di Kota Semarang”. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi pengaruh perubahan NDVI dan tutupan lahan terhadap suhu permukaan. Dari penelitian yang dilakukan oleh Aditiyanti, didapatkan hasil regresi linier berganda yang bernilai positif, artinya nilai tutupan lahan dan suhu permukaan berbanding lurus atau saling mempengaruhi. Semakin bertambahnya nilai lahan terbangun, maka suhu permukaan akan semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, maka untuk memudahkan perbandingan di setiap penelitian dibuat tabel perbandingan dengan penelitian sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 1. 2 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Andani, 2018	Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Fenomena Urban Heat Island dan Keterkaitannya Dengan Tingkat Kenyamanan Termal (Temperature Humidity Index) di Kota Semarang	Mengetahui jenis tutupan lahan Kota Semarang dan perubahannya dalam kurun waktu 9 tahun serta korelasiny terhadap distribusi suhu permukaan dan suhu udara di Kota Semarang (1). Mengetahui keberadaan dan intensitas fenomena Urban Heat Island (2). Mengetahui tingkat kenyamanan termal di Kota Semarang berdasarkan perhitungan TemperatureHumidity Index (3). Mengetahui hubungan perubahan tutupan lahan dengan tingkat kenyamanan termal (THI) (4).	Ekstraksi NDVI, Temperature Humidity Indeks, dan suhu permukaan menggunakan algoritma Brightness Temperature. Pengambilan sample pada 3 kelas tutupan lahan dan uji regresi linier.	Klasifikasi tutupan lahan (1), grafik perubahan kerapatan vegetasi dan distribusi suhu permukaan (2), Hasil regresi linier (3), Peta perubahan suhu udara, UHI, dan tingkat kenyamanan thermal (4)

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
2.	Nugroho, 2016	Analisis Pengaruh Perubahan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan di Wilayah Kabupaten Semarang Menggunakan Metode Penginderaan Jauh	Mengetahui perubahan NDVI dan suhu permukaan di wilayah Kab. Semarang dari tahun 1997, 2002, 2013, dan 2015 (1), Mengetahui pengaruh perubahan NDVI terhadap suhu permukaan di wilayah Kab. Semarang menggunakan metode penginderaan jauh (2), mengetahui analisis perbandingan suhu permukaan dari citra landsat dengan suhu menggunakan data ketinggian (3).	Ekstraksi NDVI dan suhu permukaan menggunakan algoritma Mono-window Brightness Temperature, pengelolaan suhu dari data DEM SRTM menggunakan rumus braak	Grafik perubahan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan (1), Peta Kelas Vegetasi Tahun 1997, 2002, 2013, dan 2015 (2), Peta Suhu Permukaan Tahun 1997, 2002, 2013, dan 2015 (3), Korelasi Raster NDVI & Suhu permukaan (4), Perbandingan suhu citra landsat & DEM (5)

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
3.	Zulkarnain, 2016	Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Perubahan Suhu Permukaan di Kota Surabaya	Menganalisis distribusi suhu permukaan di Kota Surabaya Tahun 2001 dan Tahun 2015 (1), Menganalisis perubahan tutupan lahan, kerapatan vegetasi, dan kerapatan lahan terbangun di Kota Surabaya Tahun 2001 dan Tahun 2015 (2), Menganalisis pengaruh perubahan tutupan lahan, kerapatan vegetasi, dan kerapatan lahan terbangun terhadap perubahan suhu permukaan di Kota Surabaya (3).	Pengumpulan data primer berupa informasi tutupan lahan sample dan data sekunder yaitu sample berdasarkan pixel citra menggunakan proportional random sampling.	Grafik temperatur multitemporal (1), grafik kepadatan penduduk (2), Luas jenis tutupan lahan (3), Peta Citra Landsat 7 & 8 Multitemporal (4), Peta Spektral Radian (5), Peta Brightness Temperature multitemporal landsat 7 & 8 (6), Peta Proporsi Vegetasi multitemporal (7), Peta Emisivitas (8), Peta Suhu Permukaan (9)

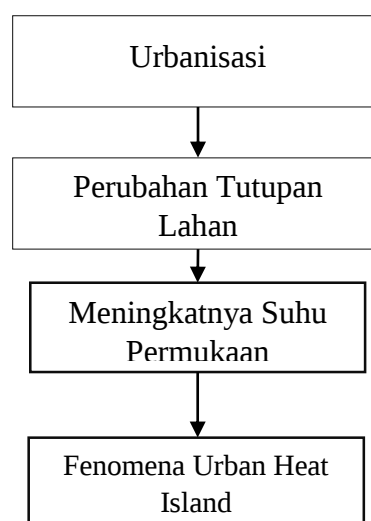
No.	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
4.	Arie, 2012	Sebaran Temperatur Permukaan Lahan dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya di Kota Malang	Mempelajari dan mengetahui tutupan lahan (land cover), sebaran temperatur permukaan lahan, pulau panas di kota (urban heat island), dan faktor faktor yang mempengaruhi perubahan LST di Kota Malang	Mengubah nilai piksel citra menjadi nilai temperature perhitungan Markham dan Barker (1) transformasi NDVI (2)	Peta Tutupan Lahan Multitemporal (1), Peta Sebaran Temperatur Permukaan Lahan (2), Peta Penampang Tanah Terbuka Menjadi Lahan Terbangun Multitemporal (3), Penampang Tanah Terbuka Menjadi Vegetasi (4), Persentase Perubahan Tutupan Lahan Multitemporal (5).
5.	Aditiyanti, 2013	Analisis Pengaruh Perubahan NDVI dan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan Di Kota Semarang	Memberikan informasi berdasarkan data yang ada mengenai pengaruh perubahan NDVI dan tutupan lahan terhadap perubahan Suhu Permukaan	Pengolahan citra Landsat dengan koreksi geomterik dan radiometrik (1), Klasifikasi dan reklasifikasi tutupan lahan, NDVI, dan suhu (2), Perhitungan luas (3)	Peta & grafik luasan NDVI, perubahan suhu, dan perubahan tutupan lahan multitemporal (1), grafik hasil regresi linier suhu dengan kerapatan vegetasi dan tutupan lahan (2)

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
6.	Madani, 2020	Analisis Pengaruh Pertumbuhan Tutupan Lahan Terbangun Dengan Peningkatan Suhu Permukaan Terkait Fenomena Urban Heat Island di Kota Tangerang Selatan Tahun 2010 dan 2020.	Mengetahui sebaran tutupan lahan dan suhu permukaan di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 & 2020 (1). Menganalisis hubungan pertumbuhan tutupan lahan terbangun terhadap kenaikan suhu permukaan di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 dan 2020 (2). Menganalisis keterkaitan kenaikan suhu permukaan dengan sebaran UHI (3).	Mengolah citra Landsat 7 dan 8 dengan transformasi LST, melakukan klasifikasi tutupan lahan dengan metode <i>Maximum Likelihood</i> dan menganalisis hubungan tutupan lahan terbangun dengan kenaikan suhu permukaan menggunakan regresi linier sederhana, dan mengolah data UHI menggunakan persamaan nilai ambang batas.	Peta sebaran LST, tutupan lahan, dan UHI tahun 2010 & 2020 (1). Grafik luas LST, tutupan lahan, dan UHI tahun 2010 & 2020 (2). Tabel suhu tiap tutupan lahan (3). Perhitungan regresi linier (4).

1.6. Kerangka Penelitian

Meningkatnya suhu permukaan dapat terjadi akibat dari kegiatan manusia secara langsung maupun tidak langsung. Peningkatan jumlah penduduk akibat terjadinya urbanisasi di perkotaan akan diiringi dengan banyaknya proses pembangunan. Akibatnya, tutupan lahan banyak terjadi perubahan, terutama perubahan dari tutupan lahan yang semula merupakan lahan vegetasi menjadi lahan terbangun yang digunakan untuk kegiatan manusia maupun tempat tinggal.

Terjadinya perubahan tutupan lahan dapat menyebabkan terjadinya perubahan variasi suhu permukaan. Hal ini terjadi karena berkurangnya vegetasi yang keberadaannya mampu menyerap panas. Perubahan variasi suhu ini umumnya terjadi di wilayah perkotaan yang merupakan tempat terjadinya pembangunan dan pertumbuhan penduduk yang cukup pesat. Perubahan variasi suhu di perkotaan cenderung terjadi peningkatan dibandingkan dengan penurunan. Peningkatan suhu yang terjadi di perkotaan dibandingkan dengan daerah di sekitarnya inilah yang dapat menyebabkan terciptanya fenomena pulau panas bahang atau *Urban Heat Island*.



Gambar 1. 4 Kerangka Penelitian

1.7. Batasan Operasional

1. **Urban Heat Island (UHI)** adalah fenomena dimana suhu udara di daerah yang padat bangunan lebih tinggi daripada suhu udara terbuka di pinggir kota.
2. **Tutupan lahan** adalah tutupan biofisik pada permukaan bumi yang diamati yang merupakan hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut. (Badan Standardisasi Nasional: 2010).
3. **Penginderaan Jauh** adalah Penginderaan jauh (remote sensing) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 2000).
4. **Land Surface Temperature** adalah keadaan yang dikendalikan oleh keseimbangan energi permukaan, atmosfer, sifat termal dari permukaan dan media bawah permukaan tanah (Becker & Li, 1990).
5. **Citra Landsat 7** adalah citra satelit penginderaan jauh yang diluncurkan oleh NASA pada bulan april tahun 1999. citra satelit ini memiliki 7 saluran kanal. Yaitu band biru, merah, hijau, infrared dekat, TIR, dan SWIR-2.
6. **Citra Landsat 8** adalah citra satelit penginderaan jauh yang diluncurkan oleh NASA pada 11 Februari 2013. Citra satelit ini memiliki resolusi spectral 11 kanal. Yaitu kanal coastal/aerosol, biru, hijau, merah, infrared dekat, SWIR-1, SWIR-2, Pankromatik, Cirrus, TIRS-1, TIRS-2.