

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidak seimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata – rata atmosfer, laut dan daratan di bumi. Pemanasan global diperkirakan menyebabkan terjadinya kenaikan suhu rata – rata bumi sebesar 1°C pada tahun 2025 dibandingkan suhu saat ini, atau 2°C lebih tinggi dari zaman pra industri, tahun 1750 – 1800 (IPCC, 2001). Meningkatnya temperatur global akan menyebabkan perubahan – perubahan di bumi, seperti : meningkatnya intensitas kejadian cuaca yang ekstrim, perubahan iklim, peningkatan hujan dan banjir (Meiviana, Sulistiowati, & Soejachmoen, 2004).

Perubahan Iklim sebagai dampak pemanasan global (*global warming*) adalah berubahnya iklim yang diakibatkan langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global (Noviyanti 2016). Kegiatan sosial – ekonomi manusia (antropogenik) memberikan kontribusi yang besar dalam peningkatan temperatur global, seperti perubahan penggunaan lahan akibat faktor urbanisasi atau peningkatan jumlah penduduk disuatu wilayah.

Urbanisasi menjadi salah satu penyebab tidak meratanya jumlah penduduk disuatu perkotaan dan menimbulkan tingginya aktivitas sosial yang dilakukan oleh masyarakat, sehingga pada akhirnya mengindikasikan adanya penambahan kebutuhan lahan yang juga berdampak pada berkurangnya tingkat vegetasi yang ada. Pertumbuhan pembangunan dengan kerapatan yang tinggi di perkotaan menyebabkan jumlah ruang hijau berkurang dan banyak dari bangunan tersebut yang melewati ambang batas ideal perbandingan antara ruang tidak terbangun dan yang terbangun. Berkurangnya area hijau akibat pembukaan lahan di perkotaan menyebabkan terjadinya efek *urban heat island*, efek ini merupakan masalah

utama dalam setiap kota berkembang di dunia terhadap pemanasan global (*global warming*) (Environmental Protection Agency, 2005).

*Urban heat island* (UHI) merupakan keadaan di mana meningkatnya suhu di kawasan perkotaan seiring dengan meningkatnya pembangunan dan aktivitas manusia di wilayah tersebut. *Urban Heat Island* diumpamakan seperti pulau yang memiliki suhu permukaan panas yang terpusat di wilayah kota terutama pada daerah pusat kota dan temperatur akan semakin turun pada daerah sekelilingnya yaitu wilayah pinggiran kota (Voogt, 2002). Adapun pada dasarnya fenomena *urban Heat Island* (UHI) memberikan dampak negatif, yaitu pengurangan kualitas air dalam perkotaan akibat polusi dari panas berlebihan, pemakaian listrik yang meningkat serta mendukung penambahan penggunaan bahan bakar fosil yang menyebabkan timbulnya pemanasan global.

*Urban Heat Island* dapat di ekstraksi dari citra satelit penginderaan jauh dengan menurunkan data suhu permukaan lahan atau *Land Surface Temperature* (Rajeshwari and Mani 2014). Pengolahan data citra satelit dilakukan untuk menentukan sebaran suhu permukaan dan nilai kerapatan indeks vegetasi serta perubahan penggunaan lahan. Identifikasi suhu permukaan di Kota Bandar Lampung menggunakan teknik penginderaan jauh memberikan kemudahan untuk menghasilkan identifikasi wilayah yang luas, biaya yang relatif murah dan waktu yang efisien mendapatkan data spasial yang akurat dan cepat dalam waktu yang relatif singkat. Ekstraksi suhu dari hasil pengolahan citra satelit dianalisis untuk mengetahui besar pengaruhnya terhadap nilai kerapatan indeks vegetasi yang kemudian akan mengeluarkan nilai ambang batas *urban heat island* (UHI). Data suhu permukaan tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan nilai ambang batas *urban heat island*, sebaran klasifikasi *urban heat island* bermanfaat untuk mengetahui wilayah yang terdampak isu *urban heat island*. Hasil tersebut dapat menjadi solusi untuk mitigasi *urban heat island*.

*Urban heat island* berkaitan dengan identifikasi dan analisis indikator – indikator yang berpengaruh terhadap fenomena UHI tersebut. Penelitian sebelumnya yang berjudul “*Satellite Remote Sensing of Surface Urban Heat Islands*” (Zhou, Xiao, & Bonafoni, 2018) menunjukkan bahwa berkurangnya vegetasi dapat

mempengaruhi fenomena *urban heat island* oleh kondisi perubahan penggunaan lahan permukaan. Penelitian tentang *urban heat island* di beberapa kota besar Indonesia dengan data satelit menunjukkan adanya perubahan temperatur yang merupakan salah satu indikasi adanya perubahan iklim, hal ini ada hubungannya dengan perubahan lahan yang terjadi akibat urbanisasi. Wilayah Bandung teramati perluasan UHI (daerah dengan suhu tinggi 30 – 35°C) yang terletak pada kawasan terbangun di pusat kota per tahun kira-kira 12.606 ha atau 4,47%, di Semarang 12.174 ha atau 8,4%, di Surabaya 1.512 ha atau 4,8%. Pertumbuhan kawasan terbangun di Bandung per tahun kurang lebih 1.029 ha (0,36%), Semarang 1.200 ha (0,83%), dan Surabaya 531,28 ha (1,69%) (Tursilowati, 2015).

Salah satu kota di Indonesia yang memiliki aktivitas tinggi dan padat sehingga berdampak adanya fenomena *urban heat island* adalah Kota Bandar Lampung. Kota Bandar Lampung memiliki luas 296 km<sup>2</sup> dan memiliki jumlah penduduk pada tahun 2017 berjumlah 1.015.910 jiwa (BPS 2018) dengan kepadatan penduduk paling besar terdapat di Kecamatan Tanjung Karang Timur yaitu 24.549 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS 2018). Pertumbuhan penduduk dan kepadatan penduduk Kota Bandar Lampung mengalami peningkatan setiap tahunnya, bertambahnya jumlah penduduk dalam hal ini akan mempengaruhi perubahan penggunaan lahan serta menurunnya ruang terbuka hijau dan yang paling penting dapat mempengaruhi perubahan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung.

Identifikasi pengaruh perubahan vegetasi terhadap suhu permukaan di Kota Bandar Lampung menjadi penting untuk dianalisis demi kelangsungan hidup serta kelestarian lingkungan disekitar. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh untuk identifikasi sebaran *urban heat island* dapat menunjukkan secara spasial bagaimana tingginya variasi suhu permukaan tanah, untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi maka terbentuklah kajian tentang analisis hubungan distribusi kerapatan vegetasi dan penggunaan lahan terhadap suhu Kota Bandar Lampung secara spasial dan temporal.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- a) Bagaimana perubahan luas penggunaan lahan dan peningkatan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2011, 2015 dan 2019?
- b) Bagaimana hubungan penggunaan lahan terhadap suhu permukaan untuk mengindikasikan adanya fenomena *urban heat island* di Kota Bandar Lampung secara spasial?

## **1.3.Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Menganalisis perubahan penggunaan lahan dan peningkatan suhu permukaan Kota Bandar Lampung tahun 2011, 2015 dan 2019.
- b) Menganalisis hubungan setiap kelas penggunaan lahan terhadap suhu permukaan untuk mengindikasikan fenomena *urban heat island* di Kota Bandar Lampung secara spasial.

## **1.4.Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan gambaran secara spasial dan temporal mengenai fenomena *urban heat island* di Kota Bandar Lampung dengan menganalisis setiap kelas penggunaan lahan berdasarkan nilai kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan Kota Bandar Lampung dan menjadi salah satu bahan untuk rekomendasi pengendalian pemanasan global di Kota Bandar Lampung.

## **1.5.Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup wilayah penelitian ini adalah Kota Bandar Lampung yang merupakan ibu kota Provinsi Lampung. Kota Bandar Lampung memiliki luas 197,22 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 20 kecamatan dan 126 kelurahan. Penelitian ini akan membahas tentang analisis fenomena *urban heat island* di Kota Bandar Lampung

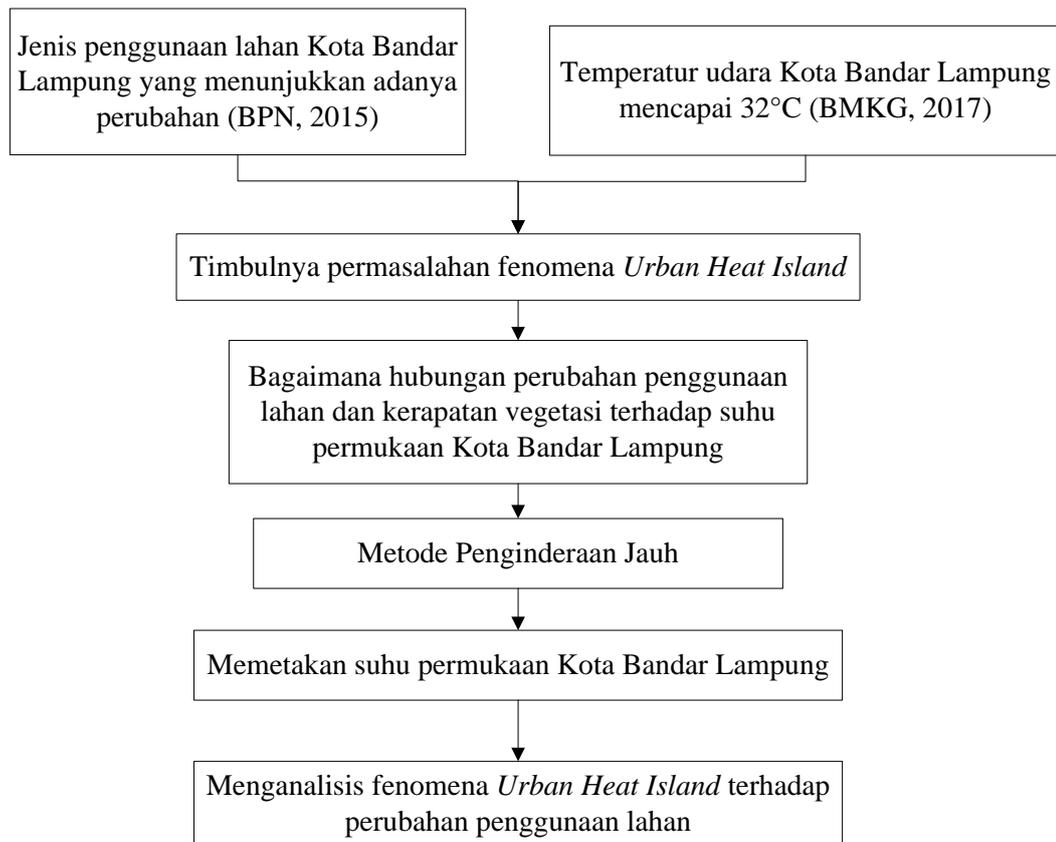
dengan tahapan pembahasan yaitu pemetaan suhu permukaan, kerapatan vegetasi dan klasifikasi penggunaan lahan yang akan menghasilkan parameter kelas penggunaan lahan, kerapatan vegetasi dan suhu permukaan. Penelitian ini dilakukan secara temporal dengan tujuan untuk mengetahui besar perubahan yang terjadi pada masing – masing variabel yang akan menunjukkan fenomena *urban heat island* tersebut. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah Citra Satelit Landsat tahun 2011, 2015 dan 2019, peta RBI (Rupa Bumi Indonesia) Kota Bandar Lampung, data uji akurasi serta dokumentasi perubahan lahan di Kota Bandar Lampung. Citra satelit Landsat dilakukan klasifikasi penggunaan lahan, kerapatan vegetasi serta ekstraksi suhu secara temporal tahun 2011, 2015 dan 2019. Hasil turunan dari ekstraksi suhu dan transformasi NDVI akan menghasilkan nilai suhu permukaan dengan menggunakan metode teknik *split window algorithm*, yang kemudian dapat ditentukan nilai ambang batas suhu permukaan dari nilai rata – rata dan standar deviasi untuk menentukan sebaran fenomena *urban heat island*. Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui besar ketelitian hasil pengolahan yang telah dilakukan dengan mengambil sampel di lapangan. Sampel yang dimaksud adalah kondisi penggunaan lahan sebenarnya yang ada di lapangan dan suhu yang diukur dengan menggunakan termometer lingkungan. Hasil validasi penggunaan lahan dan suhu kemudian digunakan untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan terhadap suhu permukaan di Kota Bandar Lampung dengan menggabungkan hasil pengolahan yang telah dilakukan. Uji statistik dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan dan pengaruh antara suhu permukaan dan penggunaan lahan.

Penelitian ini memiliki batasan pelaksanaan hingga tahap analisis pengaruh setiap kelas penggunaan lahan dan suhu permukaan serta hubungan kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan. Klasifikasi penggunaan lahan digabungkan dengan suhu permukaan untuk mengidentifikasi lokasi sebaran *heat island* yang terjadi di Kota Bandar Lampung. Penelitian ini tidak mencari penyebab dari fenomena *urban heat island* yang terjadi di Kota Bandar Lampung secara kondisi perubahan iklim, tetapi menerapkan proses pengolahan data dan analisis seperti yang telah dilakukan dari penelitian – penelitian sebelumnya dengan melihat dari perubahan

lahan dan kondisi geometri kota tersebut. Penelitian ini tidak menambahkan upaya (mitigasi) yang harus dilakukan selanjutnya dalam isu *urban heat island* tersebut.

### 1.6. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir disusun berdasarkan tinjauan pustaka dan hasil penelitian yang relevan atau terkait. Berikut adalah gambaran kerangka berpikir pada penelitian ini.



Gambar 1. 1. Kerangka Berpikir Penelitian

Penduduk Bandar Lampung pada tahun 2017 berjumlah 1.015.910 jiwa (BPS 2018) dengan kepadatan penduduk paling besar yaitu 25.549 jiwa/ km<sup>2</sup> (BPS 2018), bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan bertambahnya jumlah pemukiman yang ada di Kota Bandar Lampung. Wilayah pemukiman di Kota Bandar Lampung pada tahun 2011 memiliki luas 6.335,19 Ha dan pada tahun 2014 mengalami peningkatan dengan luas 10.079,4 Ha untuk wilayah pemukiman (BPS 2016). Daerah pertanian di Kota Bandar Lampung mengalami penurunan

dari tahun 2011 yaitu seluas 10.435,44 Ha menjadi 6.244,62 Ha pada tahun 2014 (BPS 2016), hal ini membuktikan bahwa terdapat perubahan jenis penggunaan lahan di Kota Bandar Lampung.

Tahun 2013 suhu udara maksimum Kota Bandar Lampung yaitu 33,3°C dan tahun 2014 yaitu sebesar 34,5°C, pada tahun 2015 suhu udara maksimum Kota Bandar Lampung mencapai 37,2°C. Catatan perubahan suhu tersebut diperoleh dengan menggunakan data observasi BMKG mulai dari tahun 1981 - 2018. Berdasarkan hasil pengolahan catatan perubahan suhu di Indonesia secara umum suhu di Indonesia baik suhu minimum, rata-rata, dan maksimum memiliki catatan perubahan yang bernilai positif dengan besaran yang bervariasi sekitar 0,03 °C setiap tahunnya. Ini bisa diartikan bahwa suhu akan mengalami kenaikan 0,03 °C setiap tahunnya sehingga dalam 30 tahun lokasi tersebut akan mengalami kenaikan sebesar 0,9 °C (BPS 2017).

Kenaikan suhu udara yang meningkat dapat di sebabkan karena perubahan yang besar dalam penggunaan lahan yaitu perubahan lahan pertanian menjadi lahan terbangun. Analisis hubungan antara nilai kerapatan vegetasi terhadap perubahan penggunaan lahan perlu dilakukan perhitungan untuk membuktikan timbulnya fenomena permasalahan *Urban Heat Island* di dunia terutama di kota – kota besar di Indonesia termasuk Kota Bandar Lampung. Pengolahan data dengan memetakan suhu permukaan Kota Bandar Lampung untuk dilakukan analisis fenomena *Urban Heat Island* dengan melihat nilai ambang batas suhu permukaan yang telah didapatkan dari nilai rerata suhu dan standar deviasi suhu tersebut.

### **1.7.Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yang secara rinci sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

## BAB II TEORI DASAR

Bab ini berisi teori dasar yang diperoleh berasal dari studi referensi yang berisi bahasan dari sejumlah sumber acuan yang digunakan. Sumber acuan ini dapat berupa tulisan-tulisan ilmiah yang berkaitan dengan tema. Bab II Teori dasar menjelaskan tentang penginderaan jauh secara umum, citra satelit Landsat, klasifikasi penggunaan lahan menggunakan metode klasifikasi terbimbing, analisis kerapatan vegetasi menggunakan metode NDVI, *land surface temperature*, jenis – jenis dan penyebab terjadinya *urban heat island* serta uji statistik dan akurasi yang dilakukan pada penelitian ini.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang tahapan-tahapan penelitian dan pengolahan data, kerangka pikir serta desain penelitian sehingga diperoleh pengaruh kerapatan vegetasi dan penggunaan lahan terhadap suhu di Kota Bandar Lampung dengan pengolahan citra satelit Landsat secara temporal.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini data yang diperoleh beserta hasil pengolahannya akan disajikan. Data yang disajikan dapat berupa tabel, gambar, atau grafik. Bab ini juga mencakup analisis atas hasil yang diperoleh dari pengolahan data.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup dan berisi kesimpulan dari seluruh penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.