

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perubahan kawasan terbangun di wilayah perkotaan merupakan suatu fenomena yang terus meningkat seiring dengan peningkatan kepadatan penduduk (Harahap, 2013) dan urbanisasi yang semakin pesat (Chithra dkk., 2015). Hal ini terjadi karena kebutuhan akan tempat tinggal dan sarana penunjang aktivitas sosial ekonomi penduduk wilayah perkotaan yang semakin tinggi (Schiavina dkk., 2022). Perubahan kawasan terbangun umumnya dihasilkan dari peralihan penggunaan lahan lain seperti vegetasi dan lahan kosong. Fenomena ini terjadi pada kota-kota metropolitan diseluruh dunia termasuk di Kabupaten Bekasi (Karim dkk., 2019).

Sebagai salah satu daerah penyangga DKI Jakarta dan pusat industri, Kabupaten Bekasi menjadi magnet bagi penduduk wilayah lain untuk menetap dan mencari kesempatan hidup yang lebih baik. Pada tahun 2010-2020, laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Bekasi tercatat menjadi nomor dua tertinggi dengan persentase sebesar 1,64% di bawah Kabupaten Bandung Barat dengan selisih 0,01% saja (BPS Jawa Barat, 2022). Maraknya pembangunan infrastruktur seperti jalan tol, stasiun komuter, pusat perbelanjaan dan perumahan juga mengindikasikan peralihan lahan dari lahan non terbangun (vegetasi atau lahan kosong) menjadi lahan terbangun di Kabupaten Bekasi. Untuk mencegah pembangunan yang tak terkendali, Pemerintah Kabupaten Bekasi mengeluarkan peraturan daerah nomor 12 tahun 2011 tentang rencana tata ruang wilayah Kabupaten Bekasi tahun 2011-2031 yang bertujuan untuk menerapkan perencanaan tata ruang yang dinamis untuk pengembangan kawasan industri, perumahan dan pertanian yang harmonis, didukung oleh infrastruktur yang andal dan iklim investasi yang kondusif. Peraturan tersebut membagi Kabupaten Bekasi menjadi 4 wilayah pembangunan yaitu Kabupaten Bekasi bagian tengah, selatan, timur dan utara. Kabupaten Bekasi bagian selatan yang terdiri dari Kecamatan Setu, Serang Baru, Cibarusah, Cikarang Pusat dan Bojong Mangu memiliki tujuan pembangunan sebagai pusat pemerintahan, industri, perumahan, permukiman skala besar, pertanian dan pariwisata. Hal ini akan meningkatkan perubahan kawasan terbangun

seiring dengan naiknya laju pertumbuhan penduduk di wilayah tersebut dibandingkan wilayah lain. Pendeteksian dan pemantauan terkait perubahan kawasan terbangun yang terjadi penting untuk dilakukan untuk dapat mempersiapkan rencana pengembangan wilayah yang berkelanjutan dan mencegah dampak yang dapat ditimbulkan.

Salah satu dampak perubahan kawasan terbangun di wilayah perkotaan adalah peningkatan suhu permukaan tanah (Akomolafe & Rosazlina, 2022). Hal ini disebabkan oleh penggunaan material kedap air (*impervious surface*) seperti beton, aspal, atap dan batu bata yang membangun struktur kawasan terbangun. Material tersebut dapat menyerap radiasi matahari lebih banyak dan membuat kawasan terbangun akan memiliki suhu permukaan lebih panas dari kawasan non terbangun. Beberapa penelitian menyatakan bahwa perubahan kawasan terbangun memiliki kontribusi >50% terhadap peningkatan suhu permukaan tanah di beberapa wilayah seperti pada Kecamatan Cikarang Utara Kabupaten Bekasi (Nadira dkk., 2019), Kota Bandar Lampung (Pramudiyasari dkk., 2022) dan Kota Surakarta (Handayani dkk., 2017). Pada beberapa penelitian tersebut algoritma NDBI (*Normalized Difference Built-up Index*) digunakan untuk memetakan kawasan terbangun secara otomatis yang dihubungkan dengan data suhu permukaan tanah dari citra Landsat-8. Pengembangan terkait analisis hubungan kawasan terbangun terhadap suhu permukaan tanah menggunakan algoritma terkini dan uji coba pada wilayah yang berbeda perlu dilakukan untuk melihat konsistensi hubungan yang dihasilkan antara kedua parameter tersebut.

Salah satu algoritma terkini untuk melakukan pemetaan atau ekstraksi kawasan terbangun secara otomatis dari data citra satelit adalah algoritma ENDISI (*Enhanced Difference Impervious Surface Index*). Algoritma ini diperkenalkan pertama kali oleh Chen pada tahun 2019 untuk memetakan kawasan terbangun pada dataran tinggi china secara otomatis. Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan di China (Chen dkk., 2020), algoritma ENDISI memiliki nilai akurasi yang konsisten lebih baik dibandingkan dengan algoritma sejenis termasuk NDBI pada wilayah dengan karakteristik tutupan lahan yang beragam. Namun, algoritma ENDISI belum banyak diaplikasikan pada kajian analisis pengaruh kawasan terbangun terhadap suhu permukaan tanah khususnya di Indonesia.

Berdasarkan penjelasan diatas, tujuan dan fokus dari penelitian ini adalah untuk menganalisis distribusi perubahan kawasan terbangun dan distribusi suhu permukaan tanah serta hubungan diantara keduanya di wilayah Kabupaten Bekasi tahun 2018, 2020 dan 2022. Penelitian ini juga berfokus pada penerapan dari algoritma ENDISI bersama dengan algoritma NDBI sebagai pembanding dalam melakukan ekstraksi kawasan terbangun menggunakan citra Sentinel-2 Level 1C di Kabupaten Bekasi. Sementara itu, data suhu permukaan tanah diambil dari data citra Landsat-8 Level 2 SP ST (*Science Product Surface Temperature*) yang telah memiliki nilai suhu permukaan dan sudah siap dilakukan analisis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kajian mengenai penerapan algoritma indeks kawasan terbangun ENDISI dan kajian perubahan kawasan terbangun beserta dampaknya guna mewujudkan pengembangan wilayah yang berkelanjutan.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana distribusi perubahan kawasan terbangun menggunakan algoritma ENDISI di wilayah penelitian pada tahun 2018, 2020 dan 2022?
2. Bagaimana distribusi perubahan suhu permukaan di wilayah penelitian pada tahun 2018, 2020 dan 2022?
3. Bagaimana pengaruh perubahan kawasan terbangun terhadap suhu permukaan di wilayah penelitian pada tahun 2018, 2020 dan 2022?

I.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat penelitian ini adalah:

1. Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

- a. Untuk menganalisis distribusi perubahan kawasan terbangun menggunakan algoritma ENDISI di wilayah penelitian pada tahun 2018, 2020 dan 2022.
- b. Untuk menganalisis distribusi perubahan suhu permukaan di wilayah penelitian pada tahun 2018, 2020 dan 2022.
- c. Untuk menganalisis pengaruh perubahan kawasan terbangun terhadap suhu permukaan di wilayah penelitian pada tahun 2018, 2020 dan 2022.

2. Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

a. Segi Kerekayasaan

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam pemantauan distribusi perubahan kawasan terbangun dan dampaknya terhadap suhu permukaan di wilayah penelitian serta menjadi salah satu pertimbangan dalam rencana pengembangan wilayah yang berkelanjutan.

b. Segi Keilmuan

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu parameter dalam pengembangan kajian pemantauan lahan terbangun menggunakan algoritma ENDISI pada citra Sentinel-2 dan hubungannya terhadap suhu permukaan tanah.

I.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

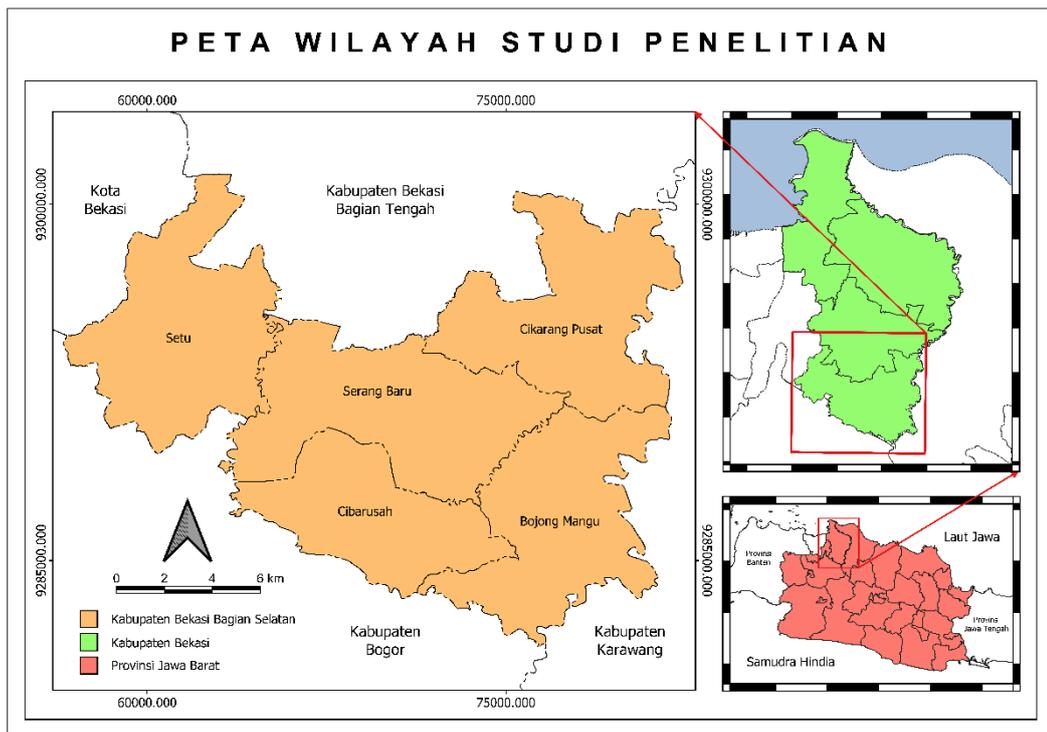
1. Citra yang digunakan untuk ekstraksi kawasan terbangun adalah Sentinel-2 Level 1C tahun 2018, 2020 dan 2022.
2. Ekstraksi suhu permukaan menggunakan data Landsat-8 Level 2 SP ST tahun 2018, 2020 dan 2022.
3. Penelitian ini berfokus pada pengaruh perubahan kawasan terbangun menggunakan algoritma ENDISI terhadap suhu permukaan, tidak berfokus pada tingkat akurasi suhu permukaan yang diperoleh.
4. Algoritma ENDISI membagi tutupan lahan menjadi dua kelas yaitu (a) Permukaan Kedap Air dan (b) Permukaan Tembus Air yang diklasifikasi menggunakan metode *Otsu Thresholding*.
5. Pada penelitian ini permukaan kedap air merepresentasikan kawasan terbangun dan tingkat permeabilitas tutupan lahan tidak dihitung.
6. Luas wilayah penelitian yang dilakukan analisis hanya sebesar 262.24 km² dikarenakan terdapat kontaminasi awan pada beberapa wilayah.
7. Analisis hubungan kawasan terbangun terhadap suhu permukaan tanah dilakukan menggunakan sistem grid skala ragam ukuran 5" x 5".

I.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian adalah:

I.5.1 Wilayah Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus pada wilayah administrasi Kabupaten Bekasi Bagian Selatan yang terletak pada koordinat geografis $6^{\circ}18'6,96''$ - $6^{\circ}29'12,79''$ LS dan $106^{\circ}59'35,24''$ - $107^{\circ}13'13,43''$ BT dengan luas kurang lebih sebesar 26.547 ha. Kabupaten Bekasi Bagian Selatan menurut pembagian wilayah pembangunan pada Peraturan Daerah No.12 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kabupaten Bekasi 2011-2031 termasuk pada Wilayah Pembangunan II yang terdiri atas lima kecamatan yaitu: Setu, Cibarusah, Serang Baru, Cikarang Pusat dan Bojong Mangu. Wilayah ini dipilih karena memiliki fungsi sebagai pusat pemerintahan, industri, perumahan, permukiman skala besar, pertanian dan pariwisata. Secara spesifik rencana wilayah studi diilustrasikan pada **Gambar I-1**.



Gambar I-1 Peta Wilayah Studi Penelitian

I.5.2 Peralatan dan Data Penelitian

Adapun peralatan dan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu:

a. Laptop



Gambar I-2 Laptop Asus A455L

Laptop yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar I-2** dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Tipe Komputer :ASUS A455L
 - 2) Sistem Operasi :Windows 10 Home
 - 3) Tipe *Processor* :Intel® Core™ i5-5200U
 - 4) Tipe *Graphic Card* :NVIDIA GeForce® 840M, 6.00 GB
 - 5) Kapasitas RAM :8.00 GB DDR3 1200 MHz
 - 6) Penyimpanan :1 TB HDD & 120GB SSD
- b. Software Sen2Cor 2.10
- c. QGIS 3.16 Hannover
- d. Software R Studio 4.20
- e. Software Fiji ImageJ 1.8
- f. Microsoft Office Word dan Excel 2019

2. Data Penelitian

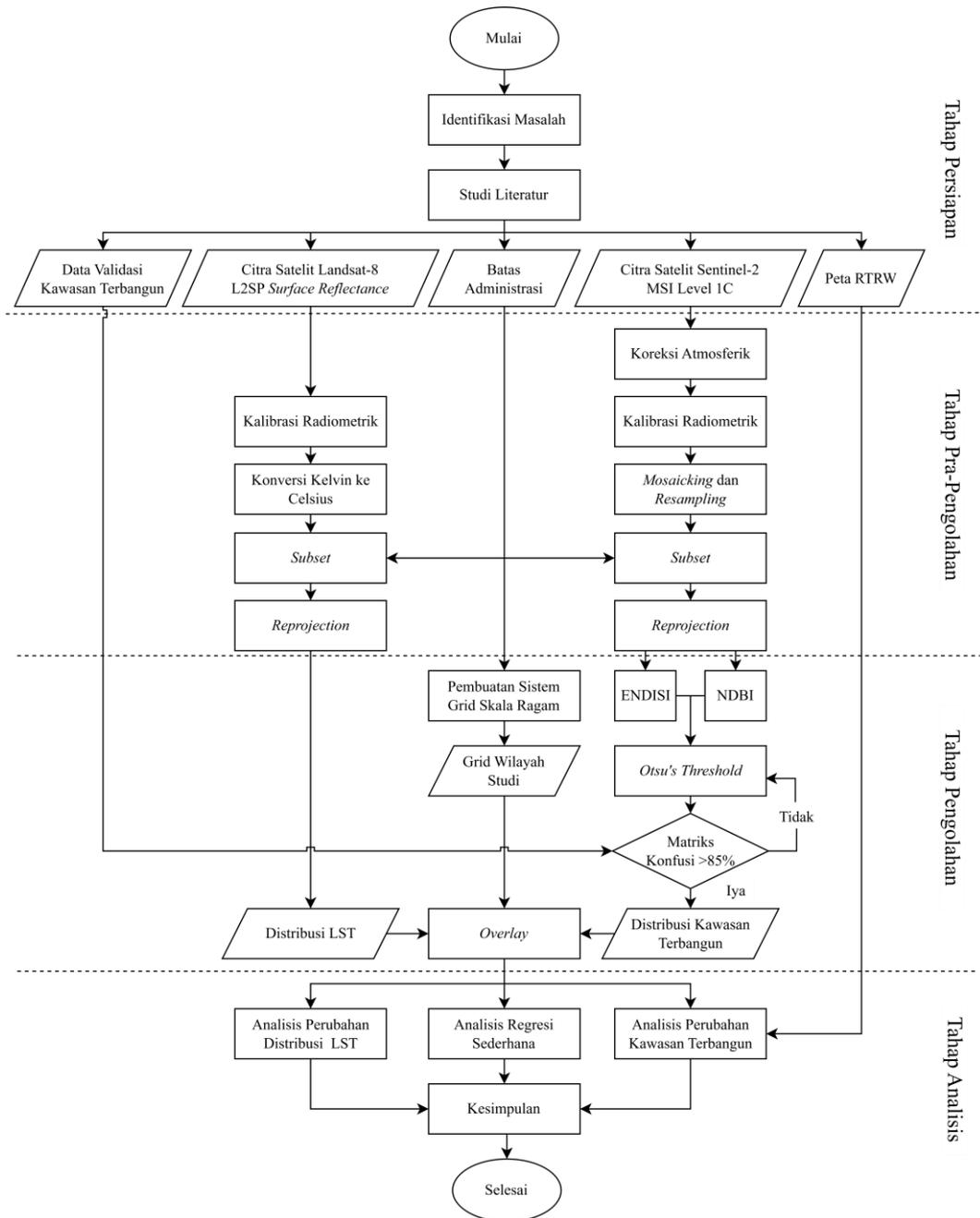
Adapun data penelitian yang dibutuhkan dapat dilihat pada **Tabel I-1**.

Tabel I-1 Data Penelitian Tugas Akhir

No.	Data	Sumber	Tahun	Keterangan
1.	Data Citra Satelit Sentinel-2 L1C	ESA Copernicus	2018, 2020 dan 2022	Tanggal Akuisisi : 6 Juli 2018, 27 Juli 2020 dan 18 Agustus 2022
2.	Data Citra Satelit Landsat-8 L2SP ST	USGS	2018, 2020 dan 2022	Tanggal Akuisisi : 9 Juli 2018, 27 Agustus 2020 dan 7 Agustus 2022
3.	Data Validasi Kawasan Terbangun	Survey Lapangan	2022	Berupa tabel yang berisi data koordinat, dokumentasi foto dan deskripsi tutupan lahan.
		Google Earth Engine	2020 dan 2018	Berupa data citra Planet Scope yang memiliki resolusi 5 meter.
5.	Batas Administrasi Kabupaten. Bekasi	BIG	2022	Berisikan data <i>shapefile</i> (SHP) Batas Administrasi.
6.	RTRW Kabupaten Bekasi	GISTARU ATR/BPN	2011	Berisikan Peta RTRW Kab. Bekasi Tahun 2011-2031

I.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi 4 tahapan yang dapat dilihat pada **Gambar I-3**.



Gambar I-3 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir

Diagram alir penelitian Tugas Akhir pada **Gambar I-3** dijelaskan pada uraian berikut:

1. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan ini terdiri atas pengidentifikasian masalah, studi literatur mengenai penelitian dan melakukan pengumpulan data penelitian seperti yang sudah dijabarkan pada **Tabel I-1**.

2. Tahapan Pra-Pengolahan

Pada tahapan ini dilakukan beberapa proses koreksi dan juga penyesuaian pada data citra. Proses tersebut bertujuan untuk menyesuaikan dan memastikan data-data citra yang digunakan telah dalam kondisi yang baik untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut pada tahapan selanjutnya.

3. Tahapan Pengolahan

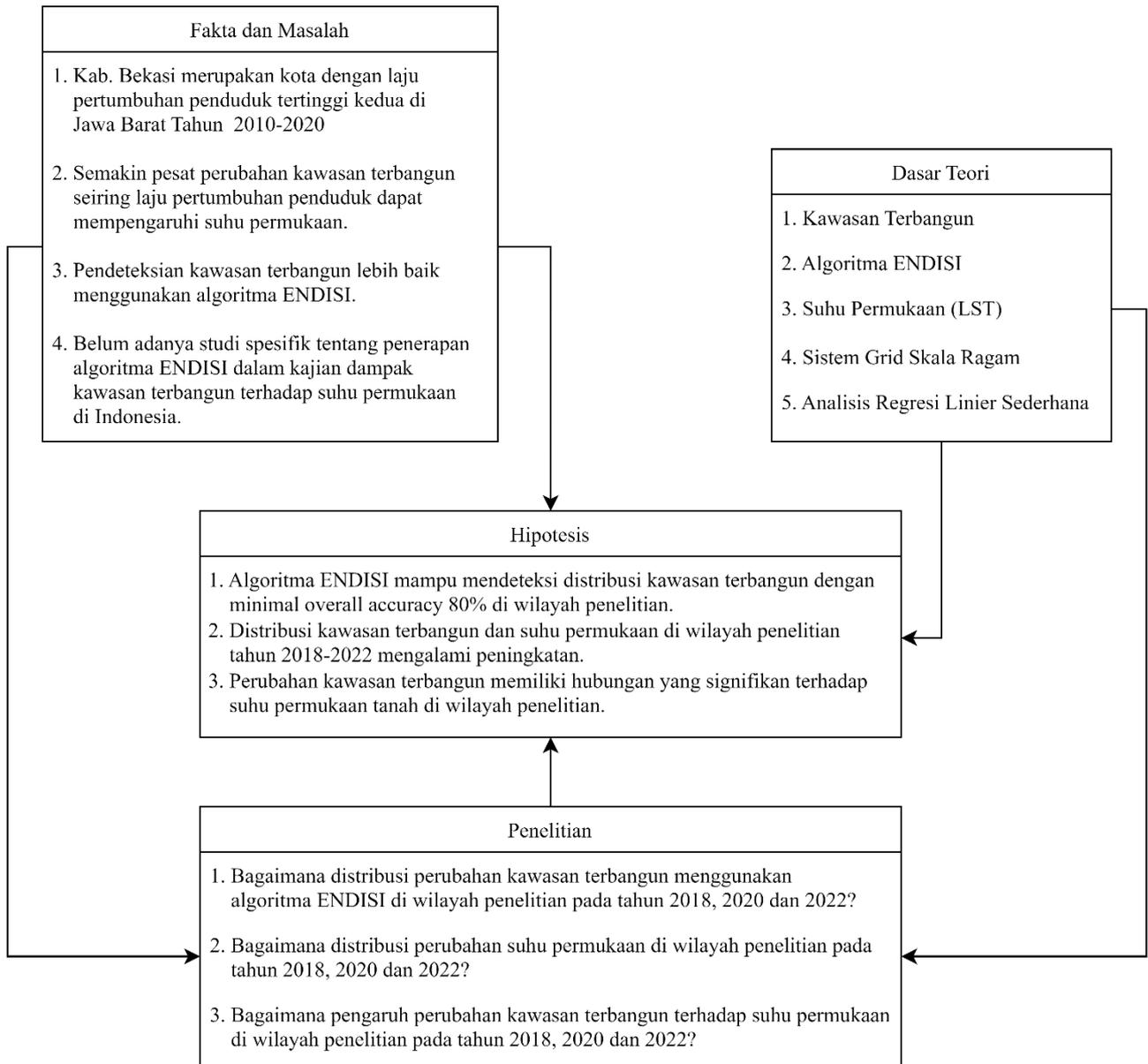
Tahapan ini dilakukan pengolahan pada data citra yang telah melalui tahapan pra-pengolahan. Pengolahan yang dilakukan pada citra sentinel-2 adalah perhitungan algoritma ENDISI, sedangkan pada landsat-8 tidak dilakukan pengolahan karena sudah dalam format *surface temperature* dan sudah siap dilakukan analisis. Selain itu, dilakukan juga pembuatan sistem grid skala ragam menggunakan data batas administrasi.

4. Tahapan Analisis

Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan pada tahap sebelumnya. Analisis yang dilakukan diantaranya yaitu analisis perubahan kawasan terbangun, analisis perubahan suhu permukaan dan analisis regresi linier sederhana untuk mengetahui hubungan ataupun pengaruh perubahan kawasan terbangun terhadap suhu permukaan. Kemudian dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan analisis tersebut dengan rumusan masalah.

I.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir diharapkan dapat memberikan gambaran pola pikir penulis dengan menggabungkan teori atau konsep dengan fakta, masalah ataupun fenomena yang ingin dikaji. Adapun kerangka berpikir pada penelitian Tugas Akhir ini dapat dilihat pada **Gambar I-4**.



Gambar I-4 Kerangka Berpikir

I.8 Sistematika Penulisan Penelitian

Sistematika penulisan penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas dan terarah dalam menangkap keseluruhan penelitian ini. Adapun sistematika penulisannya adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, Batasan masalah, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, kerangka berpikir dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai teori-teori ataupun sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini dan pembaruan dari penelitian terdahulu. Adapun beberapa teori yang disertakan diantaranya adalah teori LST, algoritma ENDISI, sistem grid dan lain sebagainya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai tahapan-tahapan penelitian. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah persiapan, pra-pengolahan, pengolahan dan analisis dari hasil yang diperoleh.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai uraian dan analisis lanjutan dari hasil yang diperoleh berdasarkan tahapan penelitian yang sudah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya.