ANALISIS FENOMENA *URBAN HEAT ISLAND* PROVINSI KALIMANTAN BARAT

FAHRULAJI
H1091201016

SKRIPSI

PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

ANALISIS FENOMENA *URBAN HEAT ISLAND* PROVINSI KALIMANTAN BARAT

FAHRULAJI
H1091201016

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika

PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Analisis Fenomena Urban Heat Island Provinsi Kalimantan Barat
Nama Mahasiswa	: Fahrulaji
NIM	: H1091201016
Jurusan/Program Studi	: Matematika/Statistika
Tanggal Lulus	: 13 Januari 2025
SK Pembimbing	: No.709/UN22.8/TD.06/2024/1 Maret 2024
SK Penguji	: No.4343/UN22.8/TD.06/2024/30 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Hendra Perdana, M.Sc.	Muhammad Pramulya, M.Si.
NIP 198810102019031020	NIP 198108142006041003

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Shantika Martha, M.Si.	Nurfitri Imro'ah, M.Si.
NIP 198403082008122003	NIP 198907182019032021

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Hendra Perdana, M.Sc.	Muhammad Pramulya, M.Si.
NIP 198810102019031020	NIP 198108142006041003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Fahrulaji
NIM	: H1091201016
Program Studi/ Jurusan	: Statistika/Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 13 Januari 2025



Fahrulaji
NIM H1091201016

Analisis Fenomena *Urban Heat Island* Provinsi Kalimantan Barat

Abstrak

Fenomena *Urban Heat Island* (UHI) merupakan kondisi dimana suhu udara di daerah perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya yang lebih rural atau alami. Di Provinsi Kalimantan Barat (Kalbar), yang mengalami urbanisasi dan perubahan tata guna lahan yang signifikan, fenomena UHI menjadi isu yang semakin penting untuk diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menerapkan teknik penginderaan jauh terhadap fenomena UHI yang terjadi di Kalimantan Barat pada tahun 2019-2023. Metode yang digunakan meliputi analisis kerapatan vegetasi, *Land Surface Temperature* (LST) dan nilai *Urban Thermal Field Variance Index* (UTFVI) menggunakan citra satelit. Hasil penelitian menunjukkan pada tahun 2020 dan 2021 terjadi penurunan suhu permukaan daratan dan intensitas UHI, sedangkan peningkatannya terjadi pada tahun 2022 hingga 2023. Sedangkan rata-rata interval suhu permukaan tertinggi mencapai 35°C, dengan intensitas UHI tertinggi tersebar pada kota Pontianak yang mencapai lebih dari 2°C dari deret waktu data yang terekam, intensitas suhu tertinggi terjadi pada bulan April hingga September. Wilayah kota Pontianak dan sekitarnya menjadi daerah dengan intensitas UHI tertinggi dalam 5 tahun terakhir, akibat banyaknya artifisialisasi ruang terbuka yang menyebabkan indeks vegetasi yang berbanding terbalik dibandingkan wilayah lainnya di Kalbar. Area yang terdampak UHI memiliki kenaikan yang signifikan jika ditinjau dari UTFVI seperti Pontianak, Kuburaya, Kayong utara dan Mempawah termasuk dalam kategori sangat kuat dengan nilai UTFVI lebih dari 0,02.

Kata kunci: Penginderaan Jauh, *Urban Heat Island, Land Surface Temperature*.

Analysis of Urban Heat Island Phenomenon in West Kalimantan Province

Abstract

The Urban Heat Island (UHI) phenomenon refers to a condition where air temperatures in urban areas are higher compared to surrounding rural or natural areas. In West Kalimantan Province (Kalbar), which has undergone significant urbanization and land-use changes, UHI has become an increasingly important issue to study. This research aims to analyze and apply remote sensing techniques to the UHI phenomenon in West Kalimantan from 2019 to 2023. The methods employed include analyzing vegetation density, Land Surface Temperature (LST), and the Urban Thermal Field Variance Index (UTFVI) using satellite imagery. The study results indicate a decline in land surface temperature and UHI intensity in 2020 and 2021, while an increase was observed from 2022 to 2023. The highest recorded surface temperature averaged 35°C, with the highest UHI intensity occurring in Pontianak city, exceeding 2°C based on the recorded time series data. The peak temperature intensity occurred between April and September. Pontianak city and its surrounding areas have exhibited the highest UHI intensity in the last five years, primarily due to the artificialization of open spaces, which has resulted in a vegetation index inversely proportional to other areas in Kalbar. Areas impacted by UHI have shown significant increases based on the UTFVI, with Pontianak, Kubu Raya, North Kayong, and Mempawah falling into the "very strong" category, with UTFVI values exceeding 0.02.

Keywords: Remote sensing, Urban Heat Island, Land Surface Temperature.

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur atas Rahmat Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberi petunjuk, kekuatan, bimbingan serta karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Analisis Fenomena *Urban Heat Island* Provinsi Kalimantan Barat" dapat terselesaikan.

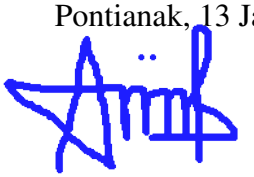
Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini. Dengan terselesaikannya skripsi ini, maka perkenankan penulis untuk mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya yang tidak terhingga pada saat penulisan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Keluarga tercinta: Ayah saya; Abdul Yasa, A.md., Ibu saya; Mustinah, A.md., Saudara-saudara saya; Yogi Yastika, Gusti Rasya, dan Ginta Pramugara yang selalu mendukung, menghibur, dan mendoakan saya dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Hendra Perdana, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama serta Bapak Muhammad Pramulya, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua, yang penuh dengan kesabaran memberi bimbingan, nasihat, waktu hingga menyediakan fasilitas dan perizinan, serta dukungan moril dan semangat para pembimbing dalam berbagi ilmu dan pengalaman kepada penulis selama pengerjaan hingga penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Shantika Martha, S.Si., M.Si selaku dosen penguji pertama serta Ibu Nurfitri Imro'ah, S.Si., M.Si selaku dosen penguji kedua, yang telah memberikan waktu, masukkan serta saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu dosen program studi Statistika Untan yang memberikan banyak ilmu dan pembelajaran yang berharga dalam dunia statistik selama masa perkuliahan saya.
6. Teman-teman Integers Statistika Angkatan 2020 yang dengan caranya tersendiri selalu memotivasi saya.
7. KM Prodi Statistika baik adik tingkat maupun kakak tingkat saya dengan caranya tersendiri memotivasi saya.
8. Rekan-rekan petugas UPA Laboratorium Keilmuan Dasar Universitas Tanjungpura yang telah berbagi ilmu dan pengalaman serta dukungan moril yang beharga dalam penulisan skripsi saya.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sampaikan satu persatu, tanpa mengurangi rasa hormat dan terimakasih penulis atas dukungan dan bantuannya baik dari segi material maupun non-material.

Semoga Allah SWT. membalas budi baik semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.

Pontianak, 13 Januari 2025



Fahrulaji

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR SIMBOL ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Tinjauan Pustaka 4
1.6 Metodologi Penelitian 5
BAB II LANDASAN TEORI **8**
2.1 *Knowledge Discovery in Database* (KDD) 8
2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG) 9
2.3 Analisis Spasiotemporal 10
2.4 Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*) 10
2.5 Citra Satelit *Landsat* 13
2.6 *Google Earth Engine* (GEE) 14
BAB III *LAND SURFACE TEMPERATURE* DAN *URBAN HEAT ISLAND* **17**
3.1 *Land Surface Temperature* (LST) 17
3.2 *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) 19
3.3 *Proportion of Vegetation* (PV) 19
3.4 Emisivitas 20

3.5 *Urban Heat Island* (UHI) 20
3.6 Pemantauan *Urban Heat Island* 21
3.7 Indeks efek UHI 22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 24
4.1 Data Penelitian 24
4.2 Distribusi NDVI Spasiotemporal 2019 - 2023 25
4.3 Distribusi LST Spasiotemporal 2019 - 2023 28
4.4 Distribusi UHI di Kalimantan Barat Tahun 2019 – 2023 34
BAB V KESIMPULAN 39
DAFTAR PUSTAKA 40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Citra Satelit *Landsat*-8 13
Tabel 2.2 Kelebihan dan kekurangan platform GEE 15
Tabel 3.1 Kategori suhu permukaan 18
Tabel 3.2 Kategori objek berdasarkan nilai NDVI 19
Tabel 3.3 Kelompok UTFVI 22
Tabel 4.1 Instrumen data penelitian 24
Tabel 4.2 Informasi Statistik deskriptif 29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flowchart Penelitian Fenomena UHI di Provinsi Kalimantan Barat 7
Gambar 2.1 Perbedaan data vektor dan raster..... 9
Gambar 2.2 Komponen Penginderaan Jauh (*Remote sensing*) 12
Gambar 2.3 Perbandingan resolusi Citra *Landsat*-8 13
Gambar 3.1 Tingkat perbandingan Suhu permukaan tanah 17
Gambar 3.2 Perbandingan wilayah yang terdampak UHI 21
Gambar 4.1 Wilayah administrasi provinsi Kalimantan Barat 25
Gambar 4.2 Informasi data kanal satelit pada GEE 26
Gambar 4.3 *Output* data perhitungan *pada Google Earth Engine* 26
Gambar 4.4 Persebaran spasial NDVI di provinsi Kalimantan Barat 27
Gambar 4.5 Informasi data kanal termal satelit pada GEE 29
Gambar 4.6 *Output* data perhitungan pada *Google Earth Engine.* 29
Gambar 4.7 Persebaran LST di provinsi Kalimantan Barat..... 31
Gambar 4.8 Grafik Spasiotemporal LST 33
Gambar 4.9 *Output* data perhitungan pada *Google Earth Engine* 34
Gambar 4.10 Persebaran intensitas UHI di provinsi Kalimantan Barat..... 35
Gambar 4.11 Tren rata-rata intensitas UHI Kabupaten/Kota provinsi Kalbar 5 tahun..... 36
Gambar 4.12 Klasterisasi efek UHI berdasarkan UTFVI akumulasi rata-rata 5 tahun..... 37

DAFTAR SIMBOL

NIR	=	Nilai reflektan dibawah lapisan atmosfer untuk kanal inframerah dekat (*band 5*).
Red	=	Nilai reflektan dibawah lapisan atmosfer untuk kanal merah (*band 4*).
$NDVI_{min}$	=	Nilai minimun NDVI pada wilayah kajian.
$NDVI_{max}$	=	Nilai maksimum NDVI pada wilayah kajian.
m	=	Nilai campuran vegetasi dan tanah.
n	=	Nilai *Cavity effect*.
ln	=	Logaritma Natural.
T_B	=	Parameter koreksi atmosfer.
$\rho\ (rho)$	=	Konstanta radiasi *Planck* yang bernilai 1.438 x 10^{-2} μmK
λ	=	Panjang gelombang yang efektif merespon radiasi pada *band* 11
T_m	=	Rata-rata suhu permukaan tanah (LST) di wilayah kajian.
T_{std}	=	Standar deviasi suhu permukaan tanah (LST) di wilayah kajian.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada abad 21, perkembangan teknologi terus melesat diseluruh negara yang ada di dunia, baik negara maju maupun berkembang merasakan dampak dari perkembangan teknologi diberbagai aspek kehidupan. Urbanisasi merupakan salah satu contoh dari dampak tersebut, dimana wilayah perkotaan saat ini menjadi tempat tinggal lebih dari setengah populasi dunia dan diperkirakan akan tumbuh dengan cepat di masa depan diseluruh belahan dunia. Mobilitas masyarakat cenderung berpindah dan menetap di perkotaan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup mereka dari berbagai aspek kehidupan, termasuk pula di negara Indonesia. Namun, urbanisasi juga memiliki sisi negatif yang dapat menimbulkan berbagai persoalan lingkungan (ekologis) yang berdampak pada perubahan iklim di wilayah perkotaan atau pusat urbanisasi (Fajary, Lee, Kubota, Bhanage, Pradana, Nimiya, dan Putra, 2024).

Era modern saat ini muncul suatu fenomena *Urban Heat Island* (UHI) yang diartikan sebagai pulau panas perkotaan yang merupakan salah satu gejala pada lingkungan yang memperburuk iklim mikro suatu wilayah yang disebabkan oleh artifisialisasi ruang terbuka dengan vegetasi dan perubahan lahan dengan bahan mineral seperti beton dan aspal yang memiliki kapasitas menyimpan dan memancarkan kembali radiasi matahari yang tinggi (Selka, Malika, Mokhtari, Aoul, Bengusmia, dan Djebbar, 2024).

UHI tidak selalu identik dengan suatu kawasan perkotaan saja, namun bisa saja wilayah di pinggiran perkotaan, maupun distrik kawasan pusat urbanisasi (kawasan industri, lahan terbangun, dan sebagainya). Selain itu, adanya aktivitas antropogenik yang berjalan dinamis dan intensif di perkotaan juga memberikan kontribusi yang besar terhadap emisi karbon sehingga dapat memperburuk suhu permukaan di pusat kota. Aktivitas antropogenik tersebut diantaranya adalah penggunaan bahan konstruksi jalan perkotaan yang kompleks, kurangnya vegetasi, dan emisi panas antropogenik (aktivitas industri, kendaraan bermotor,

konstruksi bangunan/gedung). Aktivitas antropogenik yang memberikan pengaruh dalam peningkatan suhu lainnya adalah pemakaian listrik dalam penggunaan mesin pendingin ruangan yang meningkatkan bahan bakar fosil sehingga dapat menyebabkan dampak bahaya lebih besar pada lingkungan berupa pemanasan global (Yin, Liu, Liu, Zheng, dan Yin, 2023).

Sebagai salah satu negara berkembang, Indonesia memiliki tingkat urbanisasi yang tinggi di berbagai provinsi selain di pulau jawa, salah satunya provinsi Kalimantan Barat (Kalbar) mencatatkan jumlah penduduk sebesar 5.414.390 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2023). Provinsi Kalbar memiliki 14 distrik yang terdiri dari 2 Kotamadya dan 12 Kabupaten. Terletak pada garis 2°08’ LU serta 3°02’ LS dan di antara 108°30’ BT serta 114°10’ BT pada peta bumi, provinsi Kalbar tepat dilalui garis khatulistiwa (garis lintang 0°) yaitu di atas kota Pontianak, sehingga Kalbar termasuk daerah tropik dengan suhu udara cukup tinggi serta diikuti kelembapan yang tinggi (Badan Nasional Penanggulangan Bencana Provinsi Kalimantan Barat, 2021).

UHI mengacu pada pengumpulan *database* yang memiliki kontribusi kepada fenomena ini, tidak semata-mata hanya terpaku pada data suhu saja. Persebaran stasiun cuaca terutama di provinsi Kalbar yang memiliki 8 stasiun cuaca saja yang mengakibatkan ketidakterwakilan data tiap daerah yang lebih spesifik, kasus *missing data* dalam waktu tertentu serta tidak memiliki resolusi spasial yang sesuai. Salah satu metode yang disebut *Remote Sensing* (Penginderaan Jauh) merupakan metode pengolahan dan pengambilan *database* yang langsung diobservasi tanpa harus terjadi kontak terhadap objek penelitian. *Database* yang dihasilkan merupakan kumpulan data citra satelit yang mengamati bumi dalam bentuk data *raster* sehingga dapat memberikan informasi yang tepat untuk mempelajari iklim permukaan bumi dan memetakannya (Pratiwi dan Jaelani, 2020).

Keuntungan teknik analisis penginderaan jauh salah satunya dapat diaplikasikan pada Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis perhitungan awan (*cloud computing*), dimana SIG dapat mengolah data citra satelit dalam jumlah yang besar (*petabyte*) secara langsung tanpa harus men-*download* data awalnya,

cukup dengan menuliskan baris program dengan bahasa *javascript* pada konsol *platform*-nya, maka analisis geo-spasial akan berjalan sesuai dengan perintah yang dimasukkan (Gorelick, Hancer, Dixon, Ilyushchenko, Thau dan Moore, 2017). Selain itu, tidak perlu menggunakan komputer dengan spesifikasi tinggi untuk menjalankan analisis spasial seperti perangkat lunak SIG lainnya. Hal ini dikarenakan proses analisis data berjalan di awan dan secara pararel disimpan dalam server tersendiri, cukup menggunakan perangkat yang dapat mengakses *web browser* serta jaringan internet yang stabil.

Berdasarkan latar belakang yang telah diangkat serta pentingnya dampak yang dapat ditimbulkan oleh fenomena UHI, maka dalam penelitian ini dibahas persebaran daerah menggunakan teknik penginderaan jauh sebagai salah satu instrumen dalam pengambilan data spasiotemporal berbasis citra satelit untuk menganalisis serta memetakan area secara spasial fenomena UHI di Kalimantan Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan teknik penginderaan jauh pada analisis fenomena UHI yang terjadi di provinsi Kalimantan Barat?
2. Bagaimana menganalisis dan memetakan area spasial LST dan UHI di wilayah provinsi Kalimantan Barat pada tahun 2019-2023?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menerapkan teknik penginderaan jauh (*remote sensing*) pada analisis fenomena UHI yang terjadi di provinsi Kalimantan Barat.
2. Menganalisis dan memetakan area spasial LST dan UHI di wilayah provinsi Kalimantan Barat pada tahun 2019-2023.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, diperoleh batasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder, yaitu data citra Satelit dari instrumen *United States Geological Survey* (USGS) satelit *Landsat-8* yang diperoleh dari katalog *Google Earth Engine* (GEE). Data awal tidak diunduh dikarenakan merupakan kumpulan *big data* dalam satuan *petabyte* (setara dengan 10^{15} *byte*).
2. Data yang digunakan merupakan produk *USGS Landsat 8 Level 2, Collection 2, Tier 1*, kriteria tahun yang dipilih yaitu 5 tahun terakhir yaitu 2019-2023.
3. Alat analisis yang digunakan adalah *platform Google Earth Engine* (GEE) dengan menggunakan bahasa pemrograman *javascript*.

1.5 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan Yin, Liu, Liu, Zheng dan Yin, (2023) mengenai pulau panas perkotaan dan dampaknya terhadap kenyamanan termal di Amerika Serikat, studi kasus *New York* dan *New Jersey* menggunakan Instrumen MODIS, menjelaskan bahwa terjadi tren kenaikan suhu permukaan selama 20 tahun terakhir, sebagai contoh pada bulan Juli, suhu maksimum dan minimum meningkat masing-masing sebesar 3,2°C dan 4,1°C. Secara spasial sebagian besar area UHI terdistribusi pada kota *New York* terutama pada bulan Mei hingga Oktober, dan ditunjukkan bahwa konsentrasi pengembangan perkotaan yang berlebihan secara serius memengaruhi kualitas hidup penduduk.

Aldiansyah dan Wardani pada tahun 2023 melakukan analisis spasio-temporal fenomena *Urban Heat Island* dan hubungannya terhadap aspek fisik di kota Makassar. Pendeteksian UHI menggunakan teknik penginderaan jauh multi-temporal dengan mengekstraksi nilai suhu permukaan dengan algoritma *Land Surface Temperature* pada *Landsat 8* OLI/TIRS dan *Brightness Temperature* pada Landsat 5 TM. Metode *Random Forest* digunakan untuk mengklasifikasikan tutupan lahan. Perubahan tutupan lahan berdampak terhadap fenomena UHI. Lahan terbangun terus meningkat hingga 45,68 km2 dengan suhu rata-rata yaitu

1-3°C. Fenomena distribusi dan intensitas UHI terjadi di daerah pusat perkotaan dan kenaikan intensitas UHI mencapai 4°C. Terdapat hubungan yang kuat dan konsisten antara suhu permukaan dan kerapatan bangunan dari tahun 1993-2021. Peningkatan area terbangun 1 % akan meningkatkan suhu udara rata-rata hingga 0.039°C namun tutupan vegetasi hanya mampu mereduksi suhu permukaan sebesar 0.0085°C.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Fajary, Lee, Kubota, Bhanage, Pradana, Nimiya, dan Putra (2024) dengan topik evaluasi spasiotemporal komprehensif terhadap pertumbuhan perkotaan, pulau panas perkotaan permukaan, dan kondisi termal perkotaan di pulau Jawa, Indonesia, serta implikasinya untuk perencanaan kota, menggunakan kombinasi citra satelit *landsat-8* dan *landsat-5* menganalisis pertumbuhan perkotaan dan dampaknya terhadap pulau panas perkotaan (UHI) dan kondisi termal perkotaan serta faktor-faktor yang berkontribusi terhadap intensitas UHI menggunakan penginderaan jauh di bagian barat pulau Jawa. Dalam dua dekade terakhir, UHI di area pusat perkotaan hampir mencapai magnitudo 6°C dalam dekade terakhir. Tingkat perubahan suhu permukaan lahan dari piksel perkotaan yang tidak berubah memiliki magnitudo 0,25, 0,15, dan 0,14°C/tahun di JMA, SKB, dan BC, masing-masing. Indeks variansi lapangan termal perkotaan (UTFVI) dan indeks ketidaknyamanan menunjukkan bahwa efek UHI yang paling kuat paling banyak ditemukan di piksel perkotaan dan daerah tersebut sebagian besar berada pada kategori sangat panas dan panas.

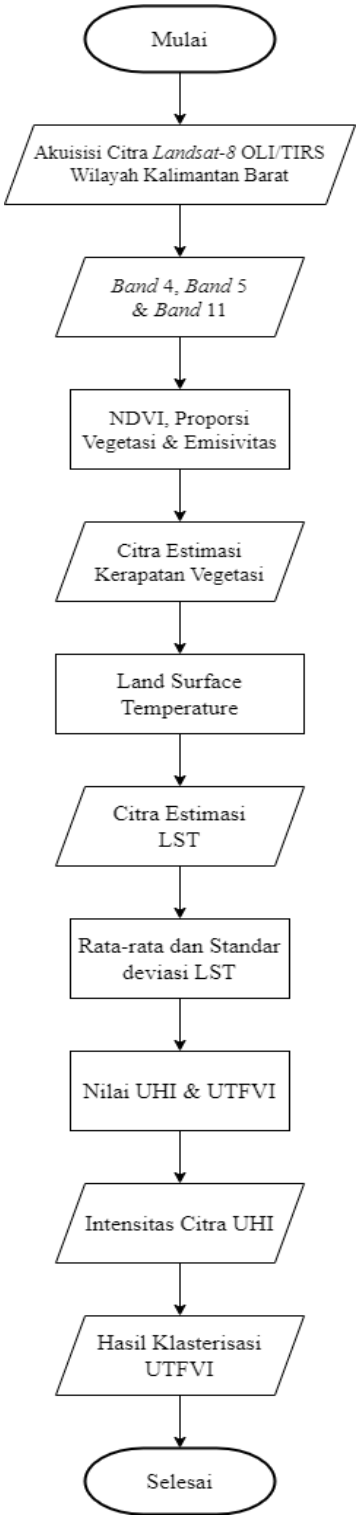
1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari satelit *Landsat 8* yang diakses melalui situs web *United States Geological Survey* (USGS) pada laman *https://earthexplorer.USGS.gov/.* Tidak semua kanal atau *band* pada citra *Landsat 8* digunakan, *band* 4 dan *band* 5 digunakan untuk keperluan perhitungan NDVI dan Proporsi Vegetasi (PV) untuk menghasilkan emisivitas. Citra peta NDVI provinsi Kalimantan Barat disajikan untuk tahun 2019-2023. Keunikan wilayah Kalimantan Barat terletak pada karakteristik

geografis dan ekosistemnya yang khas. Sebagai provinsi dengan luas wilayah yang didominasi oleh hutan tropis dan ekosistem lahan basah, Kalimantan Barat memiliki potensi peredam alami terhadap peningkatan suhu perkotaan melalui vegetasi yang melimpah. Namun, perkembangan urbanisasi di kota-kota seperti Pontianak memberikan tantangan tersendiri, dimana terdapat perbedaan yang kontras antara area perkotaan dan area vegetasi menjadi lebih jelas. Selain itu, letak geografisnya yang berada di sekitar garis khatulistiwa membuat wilayah ini memiliki suhu yang relatif tinggi sepanjang tahun, sehingga analisis UHI di Kalimantan Barat memberikan wawasan unik tentang dampak perubahan penggunaan lahan di daerah tropis. Kombinasi antara keberadaan vegetasi alami, perubahan tutupan lahan, dan pola suhu tropis menjadikan Kalimantan Barat sebagai wilayah yang menarik untuk kajian intensitas dan mitigasi *Urban Heat Island*.

Analisis dimulai dengan mengakuisisi citra satelit Landsat-8 OLI/TIRS untuk wilayah Kalimantan Barat. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung indeks vegetasi (NDVI) dan suhu permukaan tanah (LST). Dari data ini, dihitung NDVI yang digunakan untuk menentukan proporsi vegetasi dan emisivitas. Nilai tersebut selanjutnya digunakan untuk menghasilkan citra kerapatan vegetasi, yang memberikan gambaran distribusi vegetasi di wilayah studi. Setelah itu, suhu permukaan tanah (LST) dihitung menggunakan data *band* 11 dengan mempertimbangkan emisivitas. Hasil perhitungan LST divisualisasikan sebagai citra spasial untuk menunjukkan distribusi suhu permukaan di wilayah studi. Selanjutnya, rata-rata dan standar deviasi LST dihitung untuk menganalisis variasi suhu, yang membantu mengidentifikasi area dengan suhu ekstrem potensi *Urban Heat Island*.

Nilai UHI dihitung dengan membandingkan suhu wilayah perkotaan dengan daerah sekitarnya, sedangkan UTFVI (*Urban Thermal Field Variance Index*) digunakan untuk mengevaluasi intensitas UHI berdasarkan variabilitas suhu. Intensitas UHI divisualisasikan dalam bentuk citra spasial yang menunjukkan area dengan tingkat panas tertinggi.



Gambar 1. 1 Flowchart Penelitian Fenomena UHI di Provinsi Kalimantan Barat