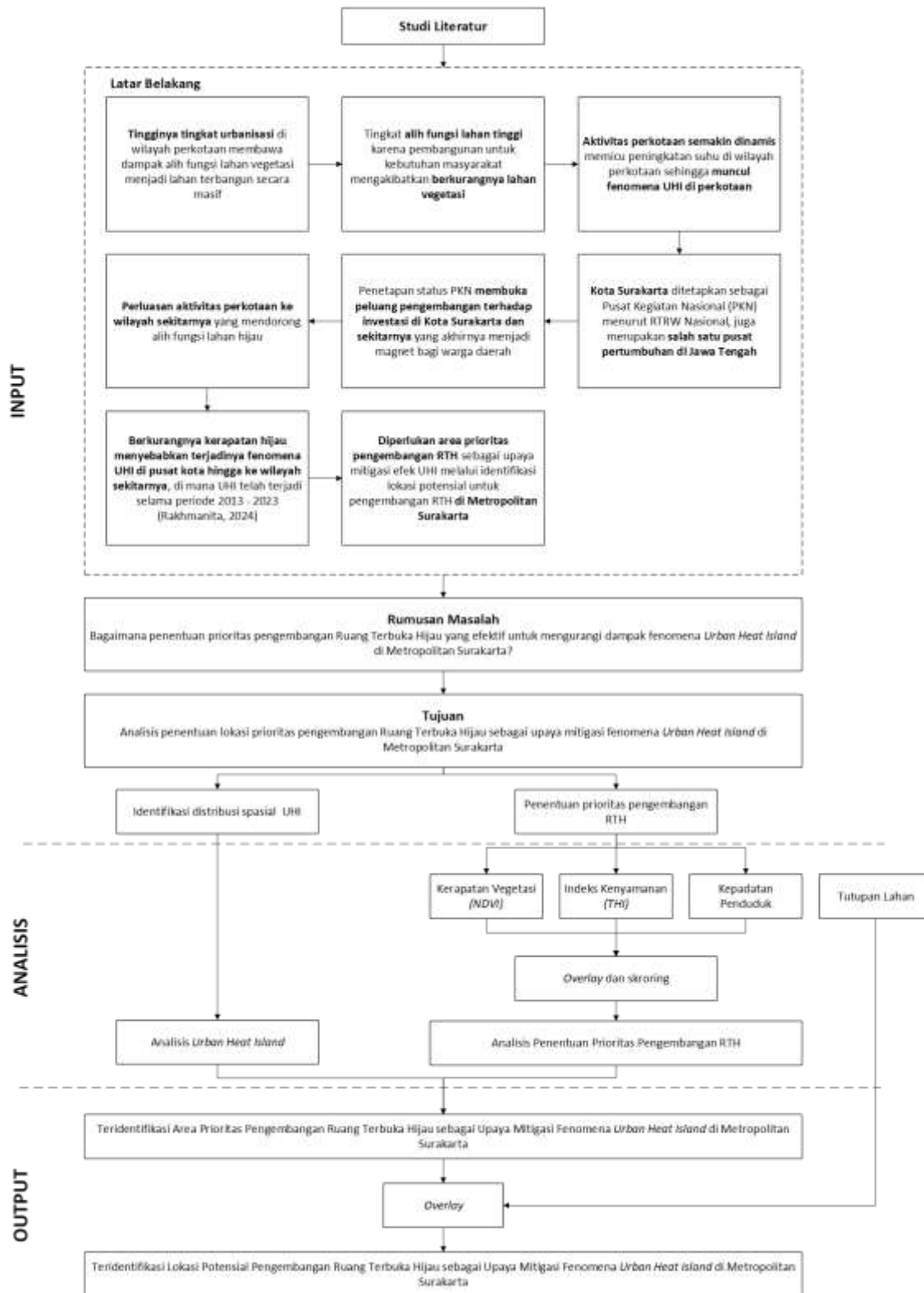


BAB II KONSEP PERENCANAAN

2.1. Kerangka Perencanaan



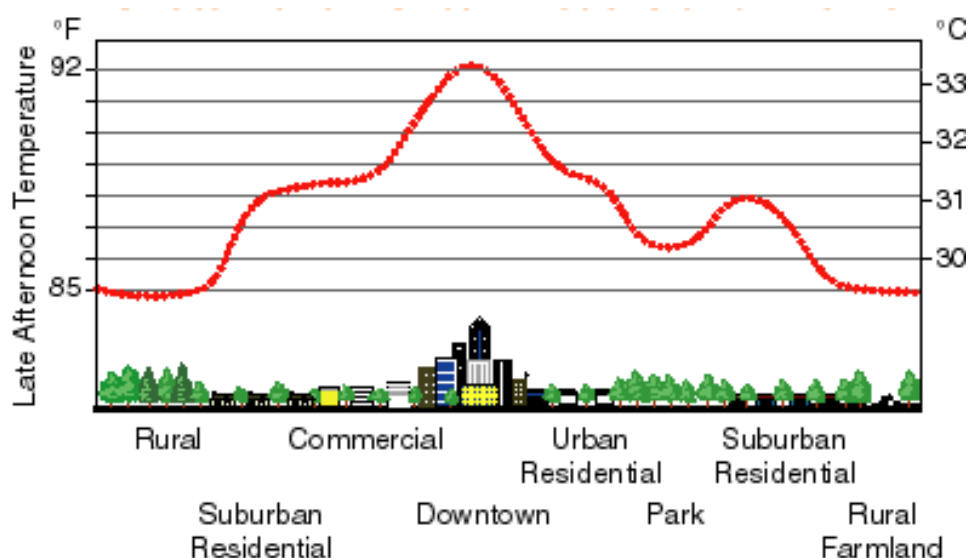
Sumber: Penulis, 2025

Gambar 2.1. Kerangka Perencanaan

2.2. Kajian Teori

2.2.1. Fenomena Urban Heat Island

Urban Heat Island atau juga dikenal dengan Pulau Bahang (panas) Perkotaan, merupakan fenomena perubahan iklim perkotaan yang ditemukan pertama kali pada tahun 1818 oleh Luke Howard, di mana fenomena ini memiliki kondisi suhu permukaan di daerah perkotaan mengalami peningkatan. Fenomena ini menggambarkan adanya perbedaan tingkat energi panas yang diserap permukaan bumi dari radiasi matahari, di mana wilayah perkotaan dan pedesaan menunjukkan level termal yang berbeda akibat variasi konduktivitas termal masing-masing (Dewi et al., 2023). Pada kawasan terbangun, daerah perkotaan rata-rata dapat mengalami deviasi suhu 1 - 3°C bahkan dapat mencapai 6°C (Pratiwi, 2020) dibandingkan kawasan sekitarnya yang banyak vegetasi. Delarizka & Sasmito (2016) berpendapat bahwa UHI bagaikan kubah raksasa yang menjebak panas di pusat perkotaan sebagaimana visualisasi berikut ini.



Sumber: Onder & Dursun (2010)

Gambar 2.2. Sketsa Fenomena Urban Heat Island

Fenomena UHI dipicu oleh perubahan penggunaan lahan, di mana area bervegetasi digantikan oleh permukaan kedap air yang menyerap dan menyimpan panas lebih lama, seperti aspal, beton, dan bangunan. Hal ini mengakibatkan suhu di perkotaan meningkat lebih signifikan dibanding area alami. Selain itu, beberapa faktor yang juga mempengaruhi terjadinya fenomena UHI, meliputi desain dan struktur kota (bahan bangunan, ruang terbuka hijau, dan *sky view factor*) dan aktivitas manusia (transportasi, konsumsi energi, industri) yang menghasilkan panas sehingga memberikan efek pada peningkatan suhu (Wicahyani et al., 2013).

Urban Heat Island sangat berdampak pada kenyamanan dan kesehatan masyarakat, manajemen energi, perubahan iklim mikro, polusi udara urban, dan perencanaan kota. Untuk mengurangi dampak tersebut, strategi mitigasi untuk memerangi pengaruh UHI sangat diperlukan, seperti infrastruktur hijau, penggunaan material atas dan paving dengan albedo rendah, perencanaan kota yang berkelanjutan, bangunan efisien energi, serta adaptasi perubahan iklim. Memahami dan mengurangi UHI sangat penting untuk perencanaan dan desain perkotaan untuk menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih berkelanjutan dan nyaman (Jabbar et al., 2023). Adapun manajemen UHI yang dapat dilakukan dengan berbagai macam cara (Noviyanti, 2016):

- a. Penambahan vegetasi pada permukiman sempit untuk mengurangi dampak UHI.
- b. Pada skala kota, untuk meningkatkan aliran udara atau penghawaan di kota, tinggi maksimum bangunan harus dibatasi.
- c. Air dapat menyerap panas lebih banyak. Vegetasi dan badan air dapat menyerap panas secara masif. Sebelum secara bertahap melepaskannya melalui proses evaporasi atau evapotranspirasi.
- d. Pembuatan kanopi vegetasi di sekitar aliran sungai untuk meningkatkan penghijauan dan kerindangan.
- e. Pengurangan emisi melalui konservasi dan diversifikasi.

Fenomena *Urban Heat Island* (UHI) terbagi menjadi dua jenis utama (Jabbar et al., 2023). Terdapat *Atmospheric Urban Heat Island* (AUHI), yaitu perbedaan suhu yang terjadi pada lapisan udara antara pusat kota dan area sekitarnya. Sementara itu, *Surface Urban Heat Island* (SUHI) merujuk pada perbedaan suhu yang dihasilkan oleh proses penguapan material permukaan di pusat kota dibandingkan daerah di sekitarnya. Karakteristik dari kedua UHI dijelaskan secara detail pada tabel berikut:

Tabel 2.1. Karakteristik Tipe-Tipe Urban Heat Island

Indikator	AUHI	SUHI
Variasi temporal	Kecil, kemungkinan terjadi pada siang hari Kurang bervariasi - Siang : 1 - 3°C - Malam : 7 - 12°C	Siang hari dan malam hari Lebih bervariasi secara temporal maupun spasial - Siang : 10 - 15°C - Malam : 5 - 10°C
Intensitas	Tinggi di malam hari	Tinggi di siang hari

Indikator	AUHI	SUHI
Metode	Stasiun cuaca, pengukuran langsung, penginderaan jauh	Penginderaan jauh
Keterangan	Peta isoterm, grafik suhu	Peta LST

Sumber: Jabbar et al. (2023)

AUHI umumnya terjadi pada malam hari, hal ini dapat terjadi dikarenakan tertundanya pelepasan panas akibat material yang digunakan pada infrastruktur perkotaan, sebaliknya fenomena SUHI datang saat siang hari dikarenakan paparan sinar matahari yang intens di area perkotaan. Secara intensitas AUHI lebih tinggi pada malam hari dikarenakan pada saat malam, panas yang diserap dari infrastruktur kota di lepaskan, sedangkan SUHI lebih tinggi intensitasnya pada siang hari. Untuk memperoleh data AUHI dapat dilakukan dengan menggunakan metode penginderaan jauh atau pengukuran secara langsung dalam bentuk peta isoterm, serta SUHI menggunakan metode penginderaan jauh dalam bentuk Peta Thermal / *Land Surface Temperature* (LST). Untuk mengidentifikasi *Urban Heat Island* (UHI), metode penginderaan jauh dapat digunakan dengan memanfaatkan data LST. Berdasarkan nilai LST, fenomena UHI diidentifikasi dengan mengaplikasikan nilai ambang batas yang dikembangkan oleh Ma et al. (2010), sebagaimana yang dikutip oleh Fawzi (2017).

$$T > \mu + 0,5 \alpha \quad (1)$$

$$0 < T \leq \mu + 0,5 \alpha \quad (2)$$

Dimana:

T = Suhu permukaan (LST)

μ = Nilai rata-rata suhu permukaan

α = Standar deviasi suhu permukaan

Persamaan (1) menunjukkan ambang batas suhu (*threshold temperature*) untuk area yang terjadi UHI, sedangkan persamaan (2) menunjukkan daerah yang tidak terjadi UHI. Nilai μ dan α dapat dilihat pada statistik citra hasil pengolahan LST.

Peta UHI dapat dihasilkan dengan mengombinasikan persamaan yang disampaikan oleh Rajasekar & Weng (2009) dan Ma et al. (2010) sebagai berikut (Fawzi & Jatmiko, 2015):

$$UHI = T_{mean} - \text{Ambang Batas UHI}$$

$$UHI = T_{mean} - (\mu + 0,5 \alpha) \quad (3)$$

Keterangan:

UHI = *Urban Heat Island*

T_{mean} = *Land Surface Temperature* (°C)

μ = Nilai rerata *Land Surface Temperature* (°C)

α = Nilai standar deviasi *Land Surface Temperature* (°C)

Nilai selisih suhu yang positif mengindikasikan bahwa daerah tersebut terjadi UHI, jika bernilai negatif maka daerah tersebut tidak terjadi fenomena UHI.

2.2.2. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk merupakan perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah. Penduduk yang terus bertambah pada wilayah yang tidak dapat bertambah luasnya tentu menimbulkan permasalahan, salah satunya adalah peningkatan suhu permukaan. Bertambahnya jumlah penduduk sejalan dengan peningkatan suhu permukaan di suatu wilayah. (Widiawaty, M. A., Dede, M., & Ismail, A., 2018) Klasifikasi tingkat kepadatan penduduk yang digunakan pada analisis ini mengacu pada hasil klasifikasi *natural breaks* pada aplikasi ArcGIS. Metode ini menentukan titik pada data dengan melihat pengelompokan dan pola data serta dipilih berdasarkan pada pengelompokan alami yang melekat pada data dengan kata lain menghasilkan kelas baru berdasarkan variasi data (Nisa, A., 2020).

2.2.3. Ruang Terbuka Hijau

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan elemen penting dalam perencanaan dan pengelolaan kota yang berperan menjaga kapasitas serta kualitas ekosistem, sekaligus mendukung peningkatan kesejahteraan sosial masyarakat. Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, RTH didefinisikan sebagai area yang berbentuk memanjang/jalur dan atau mengelompok, dengan penggunaan yang bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Di Indonesia, upaya untuk memenuhi standar RTH diatur dalam undang-undang tersebut, yang menetapkan bahwa RTH harus mencakup minimal 30% dari total luas wilayah kota (Prihandono, 2010). Undang-Undang ini juga membedakan RTH menjadi dua jenis, yaitu RTH publik dan RTH privat, di mana proporsi 20% dialokasikan untuk RTH publik dan 10% untuk RTH privat.

Keberadaan Ruang Terbuka Hijau memberikan dampak positif dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk ekologis, sosial, estetika, dan ekonomi (Setiowati et al., 2020). Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman

Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, RTH berfungsi sebagai pengatur iklim mikro dalam sistem siklus udara dan air dari segi ekologis. Dari sisi sosial dan budaya, RTH menjadi ruang interaksi masyarakat, sarana rekreasi, pendidikan, penelitian, hingga media pelestarian budaya lokal. Secara ekonomi, RTH juga bernilai karena dapat menghasilkan produk yang bernilai jual. Selain itu, fungsi estetika RTH meningkatkan kenyamanan, memperindah kota, dan menciptakan keseimbangan antara ruang terbangun dan ruang terbuka.

Berdasarkan karakteristiknya, RTH dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori. Dari sisi fisik, RTH terdiri atas RTH alami seperti habitat liar dan kawasan lindung, serta RTH buatan seperti taman kota, jalur hijau, pemakaman, dan lapangan olahraga. Berdasarkan fungsi, RTH mencakup aspek ekologis, sosial-budaya, estetika, dan ekonomi. Dari sisi struktur, RTH bisa berbentuk mengikuti pola alami atau pola tata ruang kota. Sedangkan dari kepemilikan, RTH dapat berupa ruang publik maupun privat.

Tabel 2.2. Tipologi Ruang Terbuka Hijau Perkotaan

	Fisik	Fungsi	Struktur	Kepemilikan
Ruang Terbuka Hijau (RTH)	RTH Alami	Ekologis	Pola Ekologis	RTH Publik
		Sosial Budaya		
	RTH Non Alami	Estetika	Pola Planologis	RTH Privat
		Ekonomi		

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008

Beberapa peneliti berpendapat bahwa keberadaan RTH memiliki hubungan yang erat dalam menciptakan kenyamanan bagi manusia terhadap iklim mikro di suatu kota, termasuk faktor-faktor seperti suhu, radiasi matahari, curah hujan, dan kelembaban (Liong et al., 2021; M. A. A. Saputra et al., 2022). Vegetasi dapat menurunkan suhu permukaan dengan mereduksi energi matahari dan mengurangi kecepatan angin. Keberadaannya juga dapat melembutkan kesan keras pada bangunan dan struktur fisik, serta menurunkan tingkat kebisingan, suhu panas, dan polusi di sekitarnya (Carpenter & Just, 1975; Tulandi, 2022; Umar et al., 2022). Hal ini terjadi karena tumbuhan hijau mampu menyerap karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dan mengubahnya menjadi energi serta oksigen (O₂) melalui proses fotosintesis. Selain itu, tumbuhan juga bisa menyerap gas beracun lainnya seperti karbon monoksida (CO) dan sulfur dioksida (SO₂) dari udara (Umar et al., 2022). Dengan kemampuan vegetasi dalam menciptakan iklim mikro yang lebih sejuk dan nyaman secara termal, lahan hijau menjadi elemen penting dalam pengendalian iklim mikro untuk mendukung kualitas lingkungan yang lebih baik (Tulandi, 2022).

Penelitian mengenai strategi penurunan suhu melalui ruang terbuka hijau sering dilakukan dengan membandingkan suhu RTH dengan area di sekitarnya. Berbagai studi menunjukkan bahwa semakin luas area hijau di perkotaan, semakin besar kemampuannya untuk menurunkan suhu di sekitarnya. Contohnya, salah satu penelitian oleh (Mulgiati, Nasrullah, & Sulistyantara, 2010) menemukan adanya penurunan suhu sebesar 0,47°C untuk setiap penambahan 1% RTH. U.S. Environmental Protection Agency (2008) menyatakan bahwa penambahan vegetasi merupakan strategi paling efektif dalam mengurangi dampak Urban Heat Island. Beberapa studi menunjukkan bahwa penyediaan ruang terbuka hijau tidak cukup dinilai dari kuantitas semata; aspek kualitas, aksesibilitas, dan fungsi harus dijadikan indikator utama agar RTH bekerja efektif sesuai tujuan kebijakan (Li et al., 2024; Liu et al., 2024; P. Y. Nguyen et al., 2021). Oleh karena itu, RTH perlu dikembangkan di area dengan suhu udara tinggi untuk meningkatkan kualitas iklim mikro dan kenyamanan kota (Trida, 2016). Dengan fungsi-fungsi tersebut, RTH menjadi elemen penting dalam perencanaan tata ruang yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

2.2.4. Tutupan Lahan

Tutupan lahan merupakan kenampakan fisik permukaan bumi yang dapat diidentifikasi melalui citra penginderaan jauh (Cahyono et al., 2019). Data ini penting sebagai dasar analisis spasial dan kerap dimanfaatkan untuk memahami dinamika lingkungan serta aktivitas manusia (Sampurno & Thoriq, 2016). Informasi tutupan lahan yang akurat merupakan salah faktor penentu dalam meningkatkan kinerja dari model-model ekosistem, hidrologi, dan atmosfer. Selain itu, tutupan lahan juga menyediakan informasi dasar dalam kajian *geoscience* dan perubahan global.

Potapov et al. (2022) mengembangkan sebuah dataset global tahunan dengan resolusi spasial 30 m yang merekam dinamika tutupan lahan dan penggunaan lahan dari tahun 2000 hingga 2020. Penelitian tersebut dilatarbelakangi oleh kebutuhan data yang konsisten secara global namun tetap relevan secara lokal untuk mendukung pemantauan multidekade, pelaporan capaian pembangunan berkelanjutan, serta penyusunan kebijakan pengelolaan lahan, konservasi, dan restorasi ekosistem. Meskipun terdapat Sentinel-2 yang memiliki resolusi lebih tinggi, Landsat sudah tersedia untuk umum sebelum tahun 2016 yang memungkinkan pemantauan historis LCLU yang konsisten secara spasiotemporal.

Dataset ini dihasilkan melalui pemanfaatan Landsat *Analysis Ready Data* (ARD) yang telah diproses secara konsisten oleh *Global Land Analysis and Discovery* (GLAD) Laboratory, Universitas Maryland, dengan dukungan sumber data tambahan seperti pengukuran tinggi

kanopi hutan dari Lidar GEDI, data OpenStreetMap untuk pelatihan model *Convolution Neural Network* (CNN) pada pemetaan lahan terbangun, serta data topografi dari SRTM dan ASTER GDEM. Pemetaan lahan pertanian dipetakan menggunakan klasifikasi tersupervisi model *bagged decision tree ensembles* yang dilatih secara manual dan diekstrapolasi dalam ruang dan waktu. Badan air dipetakan melalui klasifikasi pohon keputusan bertingkat (*hierarchical bagged classification trees*) pada setiap citra Landsat. Sementara itu, salju dan es abadi dipetakan melalui model *decision tree ensembles* yang dikalibrasi secara regional.

Produk tematik yang dihasilkan mencakup lima kategori utama, yaitu hutan, lahan pertanian, lahan terbangun, badan air, serta salju dan es abadi. Definisi dari masing-masing klasifikasi tutupan lahan dijelaskan secara rinci pada tabel berikut ini.

Tabel 2.3. Tabel Definisi Tiap Klasifikasi Tutupan Lahan

No	Tutupan Lahan	Keterangan
1.	Hutan	Lahan yang ditutupi oleh kanopi pohon dengan ketinggian ≥ 5 m, termasuk pohon alami dan yang ditanam.
2.	Lahan pertanian	Lahan yang digunakan untuk memproduksi tanaman herba tahunan dan abadi untuk konsumsi manusia, pakan ternak, dan biofuel, kecuali tanaman pohon, padang rumput permanen, dan perladangan berpindah.
3.	Lahan terbangun	Permukaan lahan yang berkaitan dengan infrastruktur, penggunaan lahan komersial, dan perumahan.
4.	Air permukaan	Air daratan yang menutupi $\geq 50\%$ dari suatu piksel dan tidak terhalang oleh objek di atas permukaan (misalnya, kanopi pohon, vegetasi air mengambang, jembatan, atau es).
5.	Salju dan es abadi	Lahan yang tertutup oleh gletser dan salju yang tersisa sepanjang tahun.

Sumber: Potapov et al. (2022)

2.2.5. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni dalam mengumpulkan informasi mengenai objek atau wilayah. Hal ini dilakukan dengan menganalisis data dari alat yang tidak memiliki kontak fisik langsung dengan objek yang sedang dipelajari (Mau et al., 2023). Alat tersebut berupa alat pengindera atau sensor yang biasanya terdapat pada wahana seperti pesawat, balon udara, satelit, atau jenis wahana lainnya (Sutanto, 1987), yang berfungsi merekam data dari jarak jauh. Proses penginderaan jauh untuk memperoleh data informasi dilakukan dengan cara merekam energi yang dipantulkan, lalu diproses dalam bentuk analisis atau interpretasi (Ramadhan, 2022) dan menghasilkan data penginderaan jauh. Untuk lebih memahami sistem dan komponen penginderaan jauh dapat digambarkan dalam ilustrasi berikut ini.



Sumber: <https://roboguru.ruangguru.com>

Gambar 2.3. Sistem dan Komponen Penginderaan Jauh

Metode penginderaan jauh saat ini dipandang sebagai salah satu cara mendapatkan dan memanfaatkan informasi geospasial yang memudahkan para perencana kota untuk melakukan intervensi terhadap wilayah yang diamati (Sugestiadi & Basuki, 2019). Penggunaan teknologi penginderaan jauh telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai penelitian, termasuk studi mengenai fenomena *Urban Heat Island* (UHI), dengan citra Landsat yang menjadi salah satu sumber data utama yang sering dimanfaatkan (Muliadi et al., 2024). Citra Landsat memungkinkan analisis spasial suhu permukaan tanah (*Land Surface Temperature/LST*) secara akurat dan efisien, memberikan informasi penting mengenai distribusi panas di wilayah perkotaan. Kemajuan teknologi ini mempermudah studi UHI dengan menyediakan data spasial yang luas dan cepat, sehingga mendukung pemantauan perubahan suhu dan dampaknya terhadap lingkungan perkotaan dalam waktu yang relatif singkat (A. K. Putra et al., 2018).

Pemetaan *Urban Heat Island* / Citra Satelit Landsat

Program Landsat merupakan proyek pengamatan Bumi jangka panjang yang diluncurkan pertama kali oleh Badan Antariksa Nasional Amerika (NASA) pada tahun 1972 melalui peluncuran Landsat 1. Selama lebih dari 5 dekade, program ini telah menyediakan citra multispektral beresolusi menengah yang bersifat global, terbuka, dan terdokumentasi secara konsisten, sehingga menjadi sumber data penginderaan jauh paling berpengaruh dalam mendukung pemahaman terhadap dinamika perubahan permukaan Bumi (Xu et al., 2024).

Setelah kesuksesan Landsat 1 hingga 5, peluncuran Landsat 6 tahun 1993 mengalami kegagalan karena satelit tersebut tidak berhasil mencapai orbit. Kondisi ini menjadikan

peluncuran Landsat 7 pada 15 April 1999 sangat penting untuk melanjutkan misi observasi Bumi. Landsat 7 dilengkapi dengan sensor *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM⁺), yang merupakan peningkatan dari sensor sebelumnya dan menyediakan data pengamatan dalam spektrum tampak, inframerah-dekat, hingga termal. Salah satu tonggak penting dari Landsat 7 adalah kemampuannya menyediakan data reflektansi permukaan (*Surface Reflectance*), yang pada saat itu menjadi produk utama dalam analisis vegetasi, penggunaan lahan, dan pemantauan perubahan lahan.

Mulai tahun 2008, seluruh arsip data Landsat dibuka secara gratis oleh U.S. Geological Survey (USGS), sehingga meningkatkan pemanfaatannya secara signifikan di bidang akademik, pemerintahan, dan sektor swasta. Selain itu, USGS juga mengambil alih peran utama dalam pengoperasian dan distribusi data satelit Landsat sejak era Landsat 7.

Selanjutnya, Landsat 8 diluncurkan pada 11 Februari 2013 sebagai hasil kerja sama NASA dan USGS. Satelit ini membawa dua sensor utama: *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS), yang memberikan peningkatan signifikan dalam resolusi radiometrik dan kualitas geometrik. Landsat 8 memiliki kemampuan menghasilkan hingga 750 citra per hari, serta menggunakan sistem pushbroom pada sensor OLI, berbeda dengan sistem whiskbroom pada ETM⁺. Perbedaan ini meningkatkan efisiensi dan konsistensi data yang dihasilkan. Untuk mengetahui karakteristik dari Landsat 7 dan 8 lebih lanjut, berikut ini disajikan tabel berisi informasi band dan panjang gelombang dari tiap-tiap citra.

Tabel 2.4. Karakteristik Citra Landsat 7 dan 8

<i>Landsat 7 ETM+ Bands (μm)</i>			<i>Landsat 8 OLI/TIRS Bands (μm)</i>		
—	—	—	Band 1	30 m Coastal/Aerosol	0.435 – 0.451
Band 1	30 m Blue	0.450 – 0.515	Band 2	30 m Blue	0.452 – 0.512
Band 2	30 m Green	0.525 – 0.605	Band 3	30 m Green	0.533 – 0.590
Band 3	30 m Red	0.630 – 0.690	Band 4	30 m Red	0.636 – 0.673
Band 4	30 m NIR	0.775 – 0.900	Band 5	30 m NIR	0.851 – 0.879
Band 5	30 m SWIR-1	1.550 – 1.750	Band 6	30 m SWIR-1	1.566 – 1.651
Band 6	60 m TIR	10.40 – 12.50	Band 10	100 m TIR-1	10.60 – 11.19

<i>Landsat 7 ETM+ Bands (μm)</i>			<i>Landsat 8 OLI/TIRS Bands (μm)</i>		
—	—	—	Band 11	100 m TIR-2	11.50 – 12.51
Band 7	30 m SWIR-2	2.080 – 2.350	Band 7	30 m SWIR-2	2.107 – 2.294
Band 8	15 m Pan	0.520 – 0.900	Band 8	15 m Pan	0.503 – 0.676
—	—	—	Band 9	30 m Cirrus	1.363 – 1.384

Sumber: U.S. Geological Survey (USGS) (2024)

Pada penelitian ini, citra satelit digunakan untuk mengetahui sebaran *Urban Heat Island* (UHI) dan *Temperature Humadity Index* (THI). Satelit dengan sensor TIR mengukur radiasi atmosfer atas (*Top-of-Atmosphere* atau TOA), dan dari data suhu kecerahan tersebut, sebaran suhu permukaan (LST) dapat diperoleh menggunakan Hukum Planck (Dash et al., 2002). Selain itu, indeks vegetasi yang terbentuk dari kombinasi matematis band merah dan inframerah dekat menjadi alat penting untuk mengidentifikasi keberadaan serta kondisi vegetasi, sebuah metode yang sudah lama digunakan (Lillesand et al., 2015).

Sayangnya, citra Landsat 7 ETM+ yang digunakan pada penelitian ini mengalami masalah *Scan Line Corrector-off* (SLC-OFF) sehingga menimbulkan gap data. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan metode interpolasi menggunakan fitur *Fill NoData* pada QGIS (QGIS Development Team, 2024). Fitur ini bekerja dengan memanfaatkan algoritma GDAL *gdal_fillnodata* yang mengestimasi nilai piksel kosong melalui perhitungan *Inverse Distance Weighting* (IDW) berdasarkan piksel valid di sekitar area yang hilang.

Pemetaan Penentuan Prioritas Ruang Terbuka Hijau

Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) membuka peluang baru dalam pengelolaan lingkungan perkotaan, terutama dalam pemetaan fenomena *Urban Heat Island* (UHI) dan penentuan lokasi prioritas Ruang Terbuka Hijau (RTH) (Arifah & Susetyo, 2018). Pendekatan ini dilakukan dengan menggabungkan berbagai variabel, seperti tutupan lahan, indeks vegetasi (NDVI), suhu permukaan (LST), dan tingkat kenyamanan (THI), yang diberi bobot sesuai pengaruhnya. Hasil analisis spasial memungkinkan identifikasi area dengan kebutuhan paling mendesak terhadap pengembangan RTH (Nomura et al., 2025).

Humaida (2016) menambahkan aspek kepadatan penduduk sebagai faktor sosial, mengingat UHI umumnya terjadi di kawasan urban padat. Area dengan NDVI rendah, suhu dan kelembaban tinggi, serta penduduk padat ditetapkan sebagai prioritas utama. Dengan memadukan aspek biologis, fisik, dan sosial, pemetaan berbasis GIS tidak hanya menggambarkan distribusi UHI, tetapi juga mengarahkan pengembangan RTH pada lokasi yang efektif untuk menurunkan suhu dan meningkatkan kenyamanan masyarakat.