



SKRIPSI

ANALISIS KETERKAITAN KERAPATAN BANGUNAN TERHADAP FENOMENA *URBAN HEAT ISLAND* (UHI) DI KAWASAN PERKOTAAN PALU

Disusun dan diajukan oleh :

HAMZAH
D101181516



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK PERENCANAAN
WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KETERKAITAN KERAPATAN BANGUNAN TERHADAP FENOMENA *URBAN HEAT ISLAND* (UHI) DI KAWASAN PERKOTAAN PALU

Disusun dan diajukan oleh

HAMZAH
D101181516

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 15 Mei 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Eng. Ihsan, ST., MT.
NIP. 19702191999031002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Eng. Abdul Rachman Rasvid, ST., M.Si. IPM.
NIP. 19741006 200812 1 002

Ketua Program Studi, Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Dr. Eng. Abdul Rachman Rasvid, ST., M.Si. IPM
NIP. 19741006 200812 1 002



PENYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hamzah
 NIM : D101181516
 Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK)
 Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Analisis Keterkaitan Kerapatan Bangunan Terhadap Fenomena Urban Heat Island (UHI) di Kawasan Perkotaan Palu

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun terbitnya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak mana pun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala risiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasikan oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari dosen pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 15 Mei 2024

Yang Menyatakan



Hamzah
 D101181516



ABSTRAK

HAMZAH. Analisis Keterkaitan Kerapatan Bangunan Terhadap Fenomena *Urban Heat Island (UHI)* di Kawasan Perkotaan Palu (dibimbing oleh Ihsan Latif dan Abdul Rahman Rasyid)

Urban Heat Island (UHI) adalah fenomena dimana suatu wilayah perkotaan lebih panas daripada wilayah sekitarnya. Faktor utama yang mempengaruhi terjadinya UHI adalah meningkatnya pembangunan infrastruktur bersamaan dengan berkurangnya vegetasi serta meningkatnya kerapatan suatu bangunan. Selain itu Kota Palu memiliki karakteristik beriklim kering karena letak geografisnya berada di wilayah bayangan hujan dan menyebabkan hujan di Kota Palu sangat rendah dalam setahun dibandingkan kota-kota lain di Indonesia sehingga suhu maksimum dapat mencapai 36,2 °C pada siang hari. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat bagaimana keterkaitan antara tingkat kerapatan bangunan dengan fenomena *Urban Heat Island (UHI)* di Kawasan Perkotaan Palu. Analisis NDBI (*Normalized Difference Building Index*) untuk mengetahui perubahan kerapatan bangunan, analisis LST (*Land Surface Temperature*) untuk mengetahui suhu permukaan lahan, kemudian melihat hubungan antara kerapatan bangunan dengan UHI menggunakan analisis *Pearson Correlation*. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan dalam rentan waktu 5 tahun hasil dari nilai NDBI meningkat menjadi 0,4. Pada tahun 2018 nilai suhu daratan rata-rata 30,43 °C dengan standar deviasi 1,8867, sehingga nilai ambang batas pada tahun 2018 adalah 31,33 °C. adapun pada tahun 2022 rata-rata nilai suhu daratan adalah 25,98 °C dengan standar deviasi 1,765, sehingga nilai ambang batas pada tahun 2022 adalah 22,98 °C. tingkat kerapatan bangunan di Kawasan Perkotaan Palu berhubungan erat dengan *Urban Heat Island (UHI)*. Berdasarkan hasil uji korelasi antara variabel NDBI dengan variabel UHI menunjukkan bahwa kerapatan bangunan saling berkaitan dengan *Urban Heat Island (UHI)* di Kawasan perkotaan Palu.

Kata Kunci: Kerapatan Bangunan (NDBI), *Urban Heat Island (UHI)*, Kawasan Perkotaan Palu



ABSTRACT

HAMZAH. *Analysis of the Relationship between Building Density and Urban Heat Island (UHI) Phenomenon in Palu Urban Area* (Supervised by Ihsan Latif and Abdul Rahman Rasyid)

Urban Heat Island (UHI) is a phenomenon where an urban area is hotter than the surrounding area. The main factors influencing the occurrence of UHI are increased infrastructure development along with reduced vegetation and increased building density. In addition, Palu City has dry climate characteristics due to its geographical location in the rain shadow area and causes rain in Palu City to be very low in a year compared to other cities in Indonesia so that the maximum temperature can reach 36.2%u2070C during the day. The purpose of this research is to see how the relationship between the level of building density and the Urban Heat Island (UHI) phenomenon in Palu Urban Area. NDBI (Normalized Difference Building Index) analysis to determine changes in building density, LST (Land Surface Temperature) analysis to determine land surface temperature, then see the relationship between building density and UHI using Pearson Correlation analysis. The results in this study show that within a 5-year time frame the results of the NDBI value increased to 0.4. In 2018 the average land temperature value is 30.43 %u2070C with a standard deviation of 1.8867, so the threshold value in 2018 is 31.33 %u2070C. as for 2022 the average land temperature value is 25.98 %u2070C with a standard deviation of 1.765, The level of building density in Palu Urban Area is closely related to Urban Heat Island (UHI). Based on the results of the correlation test between the NDBI variable and the UHI variable, it shows that building density is interrelated with Urban Heat Island (UHI) in Palu Urban Area.

Keyword: Building Density (NDBI), urban Heat Island (UHI), Palu Urban Area



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wa Barakatuh.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* atas berkat dan rahmat-NYA yang telah diberikan kepada penulis tanpa henti sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini sebagai tugas akhir yang berjudul “**Analisis Keterkaitan Kerapatan Bangunan Terhadap Fenomena *Urban Heat Island* (UHI) di Kawasan Perkotaan Palu**” sebagai salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi di Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wasallam beserta keluarganya, seluruh sahabatnya dan orang-orang yang mengikuti sunnah-sunnah beliau.

Seiring dengan kemajuan pesat pembangunan kota, tak bisa dipungkiri munculnya permasalahan lingkungan yang mengancam kenyamanan dan kesehatan masyarakat, salah satunya adalah fenomena “pulau panas perkotaan” atau yang dikenal dengan *Urban Heat Island* (UHI). Dengan masifnya pembangunan di perkotaan tingkat kerapatan juga semakin meningkat. UHI ibarat sebagai kubah raksasa yang memerangkapkan panas pada suatu kota yang terbentuk dari beberapa elemen di dalam kota. Fenomena UHI merupakan gambaran peningkatan suhu udara perkotaan pada *Urban Cover Layer* (UCL) atau lapisan di bawah gedung dan tajuk vegetasi dibandingkan dengan wilayah pinggiran. Pengembangan wilayah kota seringkali tidak sejalan dengan perluasan ruang terbuka. Dikaitkan dengan kondisi Kawasan Perkotaan Palu, maka pendapat di atas haruslah menjadi perhatian pihak terkait, khususnya Pemerintah Kota Palu. Dengan adanya pengendalian pembangunan perkotaan, vegetasi perkotaan dapat dipertahankan serta tingkat kerapatan bangunan dapat berkurang.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak. Kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat diharapkan demi meningkatkan kualitas penelitian ini dan selanjutnya. Semoga Allah subhanahu wa ta'ala senantiasa meridhoi segala usaha kita.

Gowa, 15 Mei 2024



Hamzah



Sitasi dan Alamat Kontak:

Harap menuliskan sumber skripsi ini dengan cara penulisan sebagai berikut.

Hamzah. 2024. *Analisis Keterkaitan Kerapatan Bangunan Terhadap Keterkaitan Urban Heat Island (Studi kasus: Kawasan Perkotaan Palu)*. Skripsi Sarjana, Prodi S1 PWK Universitas Hasanuddin Makassar.

Demi peningkatan kualitas dari skripsi ini, kritik dan saran dapat dikirimkan ke penulis melalui alamat email berikut ini: hamzah46rahmat@gmail.com



- penulis dalam penyelesaian tugas akhir;
12. Seluruh dosen, staf administrasi, dan *cleaning service* di Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, yang telah membimbing dan membantu penulis sejak dari awal masuk perkuliahan hingga lulus;
 13. Para Pelatih dan Senior di Perkemi Sulsel (Bapak Nasri Pabeta, Bapak Sugeng Priyono, Ibu Ade Irma, Bapak Budi Nirboyo, Bapak Suhaib Side dan Bapak Isman Triadnan) yang senantiasa mengajari bagaimana menjadi pribadi yang kuat, memiliki jiwa semangat juang, kesabaran serta berintegritas dalam bidang apapun;
 14. Teman-teman atlet tim Makassar dan tim Sulsel atas pengalaman, persaudaraan dan kebersamaannya;
 15. Teman-teman di *Labo-based Education (LBE) Regional, Tourism, and disaster and mitigation* dan *RASTER 2018* atas pengalaman, bantuan, rasa persaudaraan serta kebersamaannya
 16. Teman seperjuangan Studio Akhir (Wahyu Saputra, Ragil Pawelloi, Muh. Rezky L., Fredi Bonggatasik, Cristal Dede Maselle, Nasri Nur Faizi, Rio Mirza, Muh. Adzan Al-Yasin, Iin Indarti, Azizah Batarahamur, Ingrid Kenny Sapang, Novita Rahayu, Muh. Reza, Erviyana Ananda Putri, dan Nafiqah Amanda) atas kebersamaan dan semangat perjuangan tugas akhir.
 17. Sahabat seperjuangan dari Rupakota (M. Ishaq, ST., Audi Rifyal Akbar ST., Reyhan Regisha ST., Iliany Nurul Fitri, ST., Asyer Riansa, ST., Ilham Fathul Rahmat, ST., Akhyar Ardhan, Fadlul Rahmat, ST., Dwi Rezki Fauziah, ST., dan Fathiyah Adelia Akmal, ST.) atas kebersamaan, kebahagiaan, keceriaan, dan dukungan yang diberikan;
 18. Sahabat penulis Muda Berkarya yang senantiasa memberikan motivasi untuk tetap istiqomah dalam keimanan;
 19. Sahabat penulis Kamar Boedjang (Abdurrahman, Ismail Monoarfa, Rivaldi, dan Farid Ahmad) atas segala riang tawa, keceriaan, nasehat, serta semangat yang telah diberikan;
 20. Seluruh pihak yang telah berkontribusi dan membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas atas segala kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir pada jenjang strata satu. Aamiin ya Rabbal 'alamin.

Gowa, 30 Januari 2024



(Hamzah)



2.4.2 Normalized Difference Building –up Index (NDBI).....	18
2.4.3 Klasifikasi Kerapatan Bangunan	19
2.5 Suhu Permukaan Lahan/ Land Surface Temperature (LST)	19
2.6 Hubungan Kerapatan Bangunan dengan <i>Urban heat Island</i> (Land Surface Temperature)	20
2.7 Pengindraan Jauh	21
2.7.1 Konsep Dasar Penginderaan Jauh.....	21
2.7.2 Keuntungan Konsep Penginderaan Jauh.....	22
2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)	22
2.9 Citra Satelit Landsat	23
2.10 Penelitian Terdahulu.....	26
2.11 Kerangka Konsep.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Jenis Penelitian.....	32
3.2 Lokasi Penelitian.....	32
3.3 Jenis dan Sumber Data	35
3.4 Teknik Pengumpulan Data	35
3.4.1 Pengumpulan Data Citra	36
3.4.2 Observasi Lapangan.....	36
3.4.3 Studi Literatur.....	37
3.5 Teknik Analisis Data.....	37
3.5.1 Analisis Perhitungan Indeks Kerapatan Bangunan (NDBI).....	38
3.5.2 Analisis Perhitungan <i>Urban Heat Island – Land Surface Temperature</i>	38
3.5.3 Analisis Hubungan Kerapatan Bangunan Dengan Suhu Permukaan Lahan.....	42
3.6 Variabel Penelitian.....	43
3.7 Definisi Operasional.....	44
3.8 Kerangka Penelitian	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46



4.1 Gambaran Umum Kota Palu.....	46
4.1.1 Kondisi Geografis dan Administrasi Kota Palu	46
4.1.2 Kondisi Demografi Kota Palu	47
4.2 Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	49
4.2.1 Kondisi Geografis dan Administrasi kawasan Perkotaan Palu	49
4.2.2 Kondisi Fisik Kawasan Perkotaan Palu	51
4.2.3 Kondisi Iklim Kawasan Perkotaan Palu.....	59
4.3 Perubahan Karakteristik Kerapatan Bangunan di Kawasan Perkotaan palu ..	60
4.4 Identifikasi Perkembangan Urban Heat Island (UHI) di Kawasan Perkotaan Palu	67
4.4.1 Persebaran Land Surface Temperature di Kawasan Perkotaan Palu....	67
4.4.2 Perkembangan Urban Heat Island (UHI) di Kawasan Perkotaan Palu.	74
4.5 Hubungan Kerapatan Bangunan dengan Urban Heat Island (UHI) di Kawasan Perkotaan Palu	79
4.5.1 Karakteristik Kerapatan Bangunan yang Mengalami <i>Urban Heat Island</i> (UHI) di Kawasan Perkotaan Palu.....	79
4.5.2 Analisis Korelasi Antara Kerapatan Bangunan dengan <i>Urban Heat Island</i> (UHI) di Kawasan Perkotaan Palu	90
BAB V PENUTUP	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
DAFTAR LAMPIRAN.....	101
<i>CURRICULUM VITAE</i>.....	106



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Tutupan Lahan SNI 7645:2010.....	15
Tabel 2. Klasifikasi Tutupan Lahan pada Lokasi penelitian.....	16
Tabel 3. Klasifikasi NDBI	18
Tabel 4. karakteristik Citra Landsat 8 (Lapan)	24
Tabel 5. Kombinasi Band/Kanal.....	26
Tabel 6. Penelitian Terdahulu	28
Tabel 7. Klasifikasi Kelas UHI	40
Tabel 8. Variabel Penelitian	42
Tabel 9. Luas Tiap Kecamatan di Kota Palu	45
Tabel 10. Jumlah Penduduk Kota Palu Tahun 2018 - 2022	47
Tabel 11. Sebaran Kepadatan Penduduk Kota Palu Tahun 2022	47
Tabel 12. Sebaran Kepadatan Penduduk KP Palu Tahun 2022	49
Tabel 13. Kondisi Curah Hujan Kota Palu Tahun 2022	58
Tabel 14. Klasifikasi NDBI	59
Tabel 15. Klasifikasi NDBI (Analisis Penyusun 2024)	59
Tabel 16. Luas Suhu Permukaan Daratan Kawasan Perkotaan Palu tahun 2018- 2022.....	68
Tabel 17. Luas Wilayah UHI di Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2018-2022	73
Tabel 18. Hasil uji korelasi NDBI dengan UHI	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Urban Heat Island (UHI)	7
Gambar 2. Rentang Data NDBI	18
Gambar 3. Konsep Penginderaan jauh (remote sensing)	21
Gambar 4. Kerangka Konsep.....	30
Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian	32
Gambar 6. Peta Citra Lokasi Penelitian	33
Gambar 7. Peta Administrasi Kota Palu	46
Gambar 8. Peta Demografi Kota Palu	48
Gambar 9. Peta Orientasi Lokasi Kawasan Perkotaan Palu.....	49
Gambar 10. Peta Topografi Kawasan Perkotaan Palu.....	52
Gambar 11. Peta Kontur Kawasan Perkotaan Palu.....	53
Gambar 12. Peta Kemiringan Lereng Kawasan Perkotaan Palu.....	55
Gambar 13. Peta Tutupan Lahan Kawasan Perkotaan Palu	57
Gambar 14. Peta Karakteristik Kerapatan Bangunan Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2018-2022	62
Gambar 15. Diagram Perkembangan Kerapatan Bangunan Di Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2018-2022	63
Gambar 16. Citra Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2022.....	65
Gambar 17. Perkembangan Suhu Permukaan Daratan Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2018 -2022	70
Gambar 18. Grafik Perkembangan Luas Wilayah Dengan Suhu Permukaan Daratan Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2018-2022	71
Gambar 19. Grafik Suhu Permukaan Daratan Tiap Jenis Kerapatan Bangunan di Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2018-2022.....	72
Gambar 20. Perkembangan UHI di Kawasan Perkotaan Palu Tahun 2018 -2022	76
Gambar 21. Peta Karakteristik Kerapatan Bangunan Wilayah Non UHI.....	78
Gambar 22. Karakteristik Kawasan yang Termasuk Non UHI.....	79
Gambar 23. Diagram persentase kawasan Non UHI pada Tiap kecamatan.....	80
Gambar 24. Peta Karakteristik Kerapatan Bangunan Wilayah UHI I	81



Gambar 25. Karakteristik Kawasan yang Termasuk UHI I pada Tiap Kecamatan	82
Gambar 26. Diagram Persentase Kawasan UHI I pada Tiap Kecamatan	83
Gambar 27. Peta Karakteristik Kerapatan Bangunan Wilayah UHI II	84
Gambar 28. Karakteristik Kawasan Yang Termasuk UHI II	85
Gambar 29. Diagram Persentase Kawasan UHI II pada Tiap Kecamatan	85
Gambar 30. Peta Karakteristik Kerapatan Bangunan Wilayah UHI III	86
Gambar 31. Karakteristik Kawasan yang Termasuk UHI III	87
Gambar 32. Diagram Peresentase Kawasan UHI III pada Tiap Kecamatan	87



DAFTAR RUMUS

Rumus 1. Analisis perhitungan indeks kerapatan bangunan (NDBI)	36
Rumus 2. Persamaan konversi digital number ke radian spektral	37
Rumus 3. Persamaan konversi radian spektral ke <i>brightness temperature</i>	37
Rumus 4. Persamaan konversi suhu permukaan dari satuan <i>kelvin</i> menjadi <i>celcius</i>	37
Rumus 5. Persamaan Koreksi <i>Top of Atmosphere</i> (TOA) menjadi nilai kecerahan satelit (<i>Brightness Temperature</i>)	38
Rumus 6. Perhitungan <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	38
Rumus 7. Perhitungan konversi NDVI menjadi <i>proportion of vegetation</i>	39
Rumus 8. Perhitungan emisivitas permukaan (PV)	39
Rumus 9. Perhitungan emisivitas permukaan	39
Rumus 10. <i>land Surface Temperature</i> (LST)	39
Rumus 11. Perhitungan nilai <i>Urban Heat Island</i> (UHI)	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta <i>Top of Atmosphere</i>	99
Lampiran 2. Peta <i>Brightness Temperature</i>	100
Lampiran 3. Peta <i>Normalized Difference Building Index (NDBI)</i>	101
Lampiran 4. Peta <i>Proportion of Vegetation</i>	102
Lampiran 5. Peta Emisivitas	103



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan wilayah kota (urban) pada mulanya berkembang melalui permukiman-permukiman kecil yang secara spasial berada pada suatu wilayah tertentu yang berkembang dan bertumbuh, seiring dengan perjalanan waktu mengalami pertumbuhan dan perkembangan sebagai akibat dari penambahan penduduk dengan tingkatan sosio-ekonomi dan budayanya serta interaksinya dengan kota-kota lain dan atau daerah di sekitarnya. Secara fisik, perkembangan suatu kota dapat terlihat dari penduduknya yang makin bertambah dan makin padat, bangunan-bangunannya yang semakin rapat dan *built-up* area terutama pemukiman yang cenderung semakin luas, serta semakin lengkapnya fasilitas kota yang mendukung kegiatan sosial dan ekonomi kota (Branch, 1995).

Kota merupakan lambang peradaban kehidupan manusia, sebagai pusat pertumbuhan ekonomi, sumber inovasi dan kreasi, pusat kebudayaan, dan wahana untuk peningkatan kualitas hidup. Perkotaan merupakan daerah yang perkembangan kawasan budidayanya sangat pesat dibandingkan kawasan lain. Hal ini sangat terkait dengan karakteristik kawasan perkotaan yang mempunyai susunan fungsi kawasan sebagai tempat pemusatan dan distribusi pelayanan jasa serta pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitasnya sehingga semakin banyak lahan yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan sehari-hari seperti perkantoran, perumahan, pertokoan, dan jalan raya (Vania, 2014). Dengan demikian ruang terbuka non terbangun atau lahan bervegetasi lainnya semakin berkurang sehingga lahan bervegetasi untuk menyegarkan udara semakin berkurang.

Pesatnya perkembangan pembangunan pada berbagai sektor yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk sangatlah mempengaruhi perkembangan wilayah terkhusus pada wilayah kota. Fenomena ini umumnya terlihat pada daerah perkotaan yang mengakibatkan perubahan pada berbagai aspek. Sebagai contoh tata guna lahan yang beralih fungsi yaitu suatu daerah yang pada awalnya merupakan



lahan vegetasi yang semestinya berfungsi sebagai daerah resapan, mereduksi polusi udara dan suara, serta meningkatkan kenyamanan termal yang berfungsi sebagai ventilasi kota dalam menangkap dan mengalirkan udara beralih fungsi menjadi lahan terbangun. Dengan meningkatnya massa bangunan dan betonisasi di perkotaan maka daerah resapan di perkotaan semakin tertutup dan suhu perkotaan semakin meningkat.

Menurut Sitorus. (2015), di perkotaan, perubahan umumnya mempunyai pola yang relatif sama, yaitu bergantinya penggunaan lahan lain menjadi lahan urban. Sawah atau lahan pertanian umumnya berubah menjadi pemukiman, industri atau infrastruktur kota. Pola demikian terjadi karena lahan urban mempunyai nilai sewa lahan (*land rent*) yang lebih tinggi dibanding penggunaan lahan sebelumnya. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Ahmad (2022), bahwa pengembangan wilayah kota seringkali tidak sejalan dengan perluasan ruang terbuka. Dikaitkan dengan kondisi Kawasan Perkotaan Palu, maka pendapat di atas haruslah menjadi perhatian pihak terkait, khususnya pemerintah Kota Palu.

Di perkotaan permintaan lahan terus meningkat maka secara tidak langsung ada faktor yang menyebabkan lahan tersebut mengalami perubahan, diantaranya munculnya permukiman yang dahulunya merupakan lahan pertanian, akibat proses suburbanisasi serta lemahnya kontrol pemanfaatan ruang (Firman 2009), fenomena ini pun dianggap wajar untuk menciptakan kota yang lebih menguntungkan, namun pembangunan tersebut harus lebih terstruktur dan termanajemen agar tidak dapat meminimalkan masalah lahan di kemudian hari.

Pembangunan ini tentunya akan berdampak pada fisik lingkungan dan mengakibatkan terjadinya alih fungsi lahan dari lahan vegetasi menjadi lahan terbangun. Alih fungsi lahan yang terjadi akibat peningkatan pembangunan biasanya akan berdampak pada kerapatan bangunan yang semakin tinggi. Semakin tinggi perubahan kerapatan bangunan yang terjadi maka akan berdampak pada kerapatan vegetasi yang terus mengalami penurunan (Aftriana dkk., 2013).

Salah satu yang menjadi masalah dalam lingkungan perkotaan adalah naiknya suhu permukaan di sekitar kawasan dengan kepadatan yang tinggi. Naiknya suhu permukaan di kawasan permukaan (*Urban*) dibandingkan dengan suhu di daerah pinggiran (*Rural*). Suhu perkotaan atau biasa juga disebut dengan



Urban Heat Island (UHI), merupakan peristiwa kenaikan suhu yang terjadi pada wilayah perkotaan bila dibandingkan wilayah sekitarnya atau wilayah pinggir kota. Peningkatan suhu perkotaan memiliki korelasi positif dengan kerapatan lahan terbangun dan berkorelasi negatif dengan kerapatan vegetasi (Fatimah, 2012).

Kota Palu secara geografis juga berada dekat dengan garis khatulistiwa dan terletak membentang di lembah Palu yang bersambung dengan pesisir Teluk Palu. Kota Palu memiliki karakteristik beriklim kering karena letak geografisnya berada di wilayah bayangan hujan dan menyebabkan hujan di Kota Palu sangat rendah dalam setahun dibandingkan kota kota lain di Indonesia. Kondisi hujan yang rendah menyebabkan udara kota lebih hangat sehingga suhu maksimum dapat mencapai 36,2 °C pada siang hari (BMKG, 2010). Selain itu juga pada tahun 2020, berdasarkan data pantauan cuaca di BMKG Stasiun Meteorologi Palu, pada Selasa pagi hingga petang, peningkatan suhu di Kota Palu mulai terjadi pada pukul 10.00 WITA. Adapun puncak panas suhu terjadi pada pukul 15.00 WITA, yang mencapai 37 sampai 38 derajat Celcius. Hal tersebut menyebabkan kota palu menjadi kota terpanas di Indonesia pada tahun 2020.

Pada perkembangannya, di Kota Palu pada pusat kegiatannya yang ditetapkan sebagai kawasan strategis berada pada empat kecamatan, diantaranya Palu timur, Palu Barat, Palu Selatan dan Kecamatan Tatanga. Peraturan Daerah Kota Palu nomor 16 Tahun 2011 dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Palu (RTRW) Tahun 2011-2030 menetapkan bahwa pusat pelayanan kota sebagai pusat pelayanan ekonomi, sosial, dan/atau administrasi yang melayani seluruh kota/atau regional.

Semakin meningkatnya pembangunan infrastruktur dan penambahan jumlah bangunan serta berkurangnya vegetasi yang berfungsi menyerap panas menyebabkan terjadinya peningkatan suhu permukaan. Meningkatnya tutupan lahan permukiman akan mempengaruhi kerapatan vegetasi dalam sebuah kota. Berdasarkan penelitian Febriani dkk (2019) bahwasanya meningkatnya suhu perkotaan sangat berbanding lurus dengan berkurangnya kerapatan vegetasi yang dimana berbanding lurus dengan tingginya tingkat kerapatan bangunan, namun berbeda dengan Kota Palu yang dimana berdasarkan pada penelitian Sandi Pranata



(2021) menyebutkan bahwa tahun 2018 terjadi penurunan kerapatan bangunan di Kota Palu akibat bencana likuifaksi yang terjadi pada tahun 2018.

Dengan terbatasnya informasi yang menggambarkan pola spasial UHI di Kota Palu menjadi alasan dilakukannya penelitian ini. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat digunakan untuk memantau UHI akibat perubahan kerapatan vegetasi ataupun kerapatan bangunan, sehingga dampak lebih jauh pada kondisi iklim dan lingkungan wilayahnya dapat diantisipasi lebih awal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka peneliti merumuskan beberapa pertanyaan penelitian.

1. Bagaimana perubahan karakteristik kerapatan bangunan di Kawasan Perkotaan Palu?
2. Bagaimana perkembangan *Urban Heat Island* di Kawasan Perkotaan Palu?
3. Bagaimana hubungan kerapatan vegetasi dengan fenomena *Urban Heat Island* di Kawasan Perkotaan Palu?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi karakteristik kerapatan bangunan di Kawasan Perkotaan Palu.
2. Mengetahui perkembangan *Urban Heat Island* di Kawasan Perkotaan Palu.
3. Mengetahui hubungan kerapatan bangunan dengan fenomena *Urban Heat Island* di Kawasan Perkotaan Palu.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian dikategorikan menjadi tiga, antara lain:

1. Bagi Pemerintah
Hasil dari penelitian ini dapat menjadi masukan atau acuan pemerintah Kota palu dalam membuat kebijakan terkait mitigasi *Urban Heat Island*.
2. Bagi Masyarakat.



Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan sehingga masyarakat menjadi lebih bijaksana dalam pengendalian alih fungsi lahan dan kedepannya dapat mengurangi suhu panas perkotaan.

3. Bagi mahasiswa dan lembaga formal

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan membantu dalam ilmu pengembangan penelitian wilayah dan kota, terutama pada ilmu terkait *Urban Heat Island*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian dan Lingkup Wilayah

1. Ruang Lingkup wilayah

Ruang lingkup wilayah penelitian ini berlokasi di Kawasan Perkotaan Kota Palu, Sulawesi Tengah. Hal ini didasari dengan melihat fungsi ruang dan kegiatan yang terjadi di Kawasan Perkotaan Kota Palu sebagai pusat kegiatan yang melayani seluruh wilayah kota, dan/atau regional. lokasi penelitian yang terdiri dari 4 kecamatan. Diantaranya Kecamatan Palu Timur, Palu Barat, Palu Selatan, dan Kecamatan Tatanga.

2. Ruang Lingkup Substansi

Materi yang dibahas pada penelitian ini akan berfokus pada beberapa tahapan, dimulai dari pengidentifikasian perubahan kerapatan bangunan kemudian bagaimana sebaran panas di Kota Palu hingga tahapan analisis hubungan kerapatan bangunan dengan sebaran UHI di Kota Palu. Setelah mendapatkan hasil dari tingkat kerapatan bangunan dan sebaran UHI, maka selanjutnya *dioverlay* untuk mengidentifikasi hubungan antara kerapatan Bangunan dengan fenomena UHI yang terjadi di Kawasan Perkotaan Palu.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun penyusunan laporan penelitian ini akan diuraikan menjadi beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan.

Memuat latar belakang penelitian serta tren perkembangan permasalahan tersebut, bagaimana urgensi penyelesaian masalah. Kemudian menyajikan rumusan permasalahan, tujuan yang ingin



dicapai dalam penelitian ini, manfaat yang dapat diperoleh, dan ruang lingkup yang terbagi atas wilayah dan ruang lingkup substansi, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Kajian NSPK untuk mengeksplorasi teori-teori atau prinsip-prinsip yang menjadi dasar penelitian, rangkuman penelitian terdahulu, dan kerangka pikir. Dilakukan pula riset terhadap penelitian terdahulu dengan pembahasan lintas literatur untuk mengembangkannya menjadi faktor yang akan digunakan dalam penelitian. Disajikan pula kerangka pikir penelitian.

BAB III Metode Penelitian

Bagian ini memuat tahapan-tahapan penelitian dimulai dari jenis penelitian, wilayah penelitian, waktu penelitian, definisi operasional, rencana pengambilan data, dan teknik analisis yang digunakan yang berorientasi untuk menjawab pertanyaan penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan Memuat data-data dasar sebagai bahan yang siap untuk dianalisis, pengerjaan serta perhitungan analisis, pembahasan dan pemaknaan hasil analisis, dan kesimpulan-kesimpulan berupa makna dari hasil yang telah diperoleh dari penelitian serta terfokus untuk menjawab pertanyaan penelitian.

BAB V penutup

Berupa resume atau kesimpulan pemaknaan hasil-hasil penelitian yang telah terjawab yang mengungkapkan kondisi objek riset baik positif maupun negatif serta saran yang berupa pemanfaatan hasil riset dan arahan mengenai pengembangan untuk penelitian selanjutnya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Urban Heat Island* (UHI)

Urban heat Island (UHI) atau pulau panas kota didefinisikan sebagai berikut;

2.1.1 Definisi *Urban Heat Island* (UHI)

Urban Heat Island (UHI) atau pulau panas perkotaan adalah isoterm tertutup yang menunjukkan daerah permukaan yang relatif hangat, paling sering daerah yang paling sering dikaitkan aktivitas manusia seperti pada pembangunan kota (American Meteorological Society, 2000). Definisi lain lebih menekankan kepada efek dari UHI sebagai suhu yang lebih hangat di daerah perkotaan dibandingkan dengan lingkungan pedesaan disekitarnya (Oke, 2000). Berdasarkan kedua definisi di atas dapat diperjelas bahwa UHI merupakan perbedaan suhu udara pada daerah perkotaan dan daerah pedesaan.

UHI ialah suatu fenomena atau kejadian peningkatan suhu udara di wilayah perkotaan dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Fenomena ini terjadi karena perubahan penggunaan lahan dari vegetasi menjadi daerah beraspal, beton, lahan terbangun, dan lahan terbuka non vegetasi.

UHI ibarat sebagai kubah raksasa yang memerangkapkan panas pada suatu kota yang terbentuk dari beberapa elemen di dalam kota. Menurut Vogt (2002) fenomena UHI merupakan gambaran peningkatan suhu udara perkotaan pada *urban cover layer* (UCL) atau lapisan di bawah gedung dan tajuk vegetasi dibandingkan dengan wilayah pinggiran khususnya di malam hari yang tenang dan cerah (Al Mukmin dkk., 2016). UHI diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 1. Skema *Urban Heat Island* (UHI)

Sumber : Ilustrasi Penulis, 2024



Secara umum, UHI mengacu pada peningkatan suhu udara. Tetapi juga dapat mengacu pada panas relatif sebuah permukaan atau material di atasnya. *UHI* mempunyai kaitan bagi kenyamanan manusia, polusi udara kota, manajemen energy, dan perencanaan kota. hal tersebut disebabkan karena UHI secara tidak langsung meningkatkan perubahan iklim lokal karena modifikasi atmosfer dan permukaan pada daerah kota (Nafisatul, 2018).

2.1.2 Konsep Dasar Urban Heat Island

Konsep UHI merupakan interaksi energi termal yang dihasilkan matahari yang terpapar ke permukaan bumi dan dan mempengaruhi panas permukaan yang berbeda antara desa dan kota akibat perbedaan konduktivitas termalnya (Oke, 1982 dalam Fawzi, 2017). Material bangunan pada kawasan perkotaan seperti semen, beton, aspal memiliki konduktivitas termal yang lebih tinggi dibandingkan daerah pedesaan atau sekitar kota.

2.1.3 Karakteristik Urban Heat Island (UHI)

Menurut Gartland (2012) dalam Kurniati dan Rahmi (2019), terdapat 5 karakteristik yang dapat membentuk UHI di kota-kota besar, antara lain :

1. Terdapat suhu temporal harian yang berubah-ubah di pusat kota
2. Meningkatnya suhu pada saat matahari terbenam,
3. Peningkatan suhu berasal dari tingginya kerapatan bangunan yang dapat menyerap panas
4. Suhu cenderung lebih tinggi pada kawasan dengan kerapatan vegetasi rendah dibandingkan dengan kawasan kerapatan vegetasi tinggi, dan
5. Udara yang dihasilkan oleh fenomena UHI ini akan lebih panas dengan batas mencapai 2000 meter.

2.1.4 Faktor yang mempengaruhi Urban Heat Island

UHI cenderung terjadi di pusat kota, daerah permukiman padat, serta wilayah komersil. Hal ini terjadi karena adanya penambahan panas yang berasal dari aktivitas manusia maupun polusi udara yang dihasilkan dari pabrik, kendaraan bermotor, peralihan fungsi lahan serta menurunnya tingkat kerapatan vegetasi di perkotaan. Semakin meningkatnya pembangunan infrastruktur dan berkurangnya vegetasi yang berfungsi menyerap panas menyebabkan terjadinya peningkatan suhu



permukaan. Meningkatnya tutupan lahan permukiman akan mempengaruhi kerapatan vegetasi dalam sebuah kota. Berdasarkan penelitian Ishaq (2023) bahwasanya meningkatnya suhu perkotaan sangat berbanding lurus dengan berkurangnya kerapatan vegetasi.

Menurut para ahlinya, UHI disebabkan oleh perbedaan faktor yang tidak terikat satu sama lain, misalnya karena terjadinya perbedaan suhu yang disebabkan oleh adanya beberapa perbedaan antara kota dan pedesaan sebagai berikut (Jamaluddin, 2015)

1. Bahan penutup permukaan

Beberapa bangunan seperti jalan, lapangan parkir gedung kantor dan rumah-rumah meradiasikan panas lebih cepat daripada lapangan hijau, hutan, atau danau. Hal tersebut karena permukaan daerah kota terdiri dari beton dan semen yang mempunyai konduktivitas kalor tiga kali lebih tinggi dari tanah berpasir yang basah sehingga bahan permukaan kota akan menerima dan menyimpan energi lebih banyak.

2. Bentuk orientasi permukaan

Bentuk dan orientasi permukaan kota lebih bervariasi daripada daerah pinggir kota atau desa sehingga energi yang datang akan dipantulkan berulang kali dan akan mengalami beberapa penyerapan serta tersimpan dalam bentuk panas. Selain itu, padatnya bangunan di kota juga dapat meningkatkan turbulensi dan dapat mengubah pola aliran udara yang bertindak sebagai perombak.

3. Sumber panas

Sumber panas yang dihasilkan panas di kota lebih besar jika dibandingkan dengan lingkungan di sekitar kota. Sumber tersebut antara lain berasal dari aktivitas manusia, kendaraan bermotor, pemanas atau pendingin ruangan, mesin-mesin pabrik, dan sebagainya yang akan menyebabkan peningkatan konsentrasi panas sepanjang tahun di kota. Selain itu, jumlah penduduk kota yang semakin padat juga mengakibatkan peningkatan sumber panas sebagai akibat dari semakin meningkatnya metabolisme dan aktivitas penduduk. Dan juga terdapat perbedaan keseimbangan seluruh radiasi netto antara daerah perkotaan dengan daerah di sekitarnya.

4. Sumber kelembaban



Evaporasi dari permukaan dan vegetasi di daerah kota lebih rendah jika dibandingkan dengan di daerah desa. Hal itu dikarenakan di daerah kota, air hujan cenderung menjadi aliran permukaan akibat adanya permukaan semen, parit, dan pipa-pipa drainase. Sedangkan di daerah pedesaan sebagian besar air hujan meresap ke dalam tanah dan menjadi sumber terjadinya penguapan sehingga cenderung menyejukkan suhu udara. Selain itu, jumlah badan air (sungai, danau, kolam, dan rawa-rawa) di dalam kota per-satuan luas lebih kecil daripada daerah di sekitar kota yang menyebabkan evaporasi air di daerah kota lebih kecil dan akan lebih banyak panas yang tersedia untuk memanaskan atmosfer di kota.

5. Kualitas udara

Udara kota banyak mengandung bahan pencemaran yang berasal dari rumah kaca, seperti CO₂, CH₄, CFCs yang dapat menimbulkan “efek rumah kaca”. Sedangkan di daerah pedesaan dengan kegiatan industri yang masih sedikit, keadaan kualitas udaranya jauh lebih baik dibandingkan dengan kualitas udara kota.

6. Sumber panas musiman.

Yaitu pemanasan dari gedung-gedung pada musim dingin dan pemanasan pada pendingin ruangan pada musim panas yang akhirnya akan dilepaskan ke udara kota.

Faktor yang paling dominan penyebab dari beberapa faktor diatas adalah sumber panas. Pesatnya pertumbuhan penduduk dan industrialisasi menyebabkan pembangunan pemukiman dan kawasan industri semakin tinggi pula, akibatnya kawasan yang sebelumnya merupakan kawasan untuk vegetasi ikut berubah fungsi. Pertumbuhan tersebut juga diikuti dengan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor, sehingga gas buang kendaraan di udara juga menjadi semakin tinggi (Iswanto 2008).

2.1.5 Dampak Dari Fenomena Urban Heat Island

Kita yang berada di kota-kota terutama yang padat penduduknya sangat merasakan iklim yang sudah tidak menentu. Pada musim kemarau bisa dengan tiba-tiba terjadi hujan lebat sekali, bahkan menyebabkan banjir. Begitu pula pada saat musim hujan dapat terjadi kemarau panjang dan suhu kota terasa semakin panas.



Akan tetapi, UHI dapat terlihat lebih jelas pada musim kemarau daripada musim hujan. UHI menjadi masalah yang sangat penting karena dapat menimbulkan dampak positif dan negatif bagi kota. Untuk kota yang beriklim hangat atau iklim kota pada musim panas, UHI menyebabkan peningkatan penggunaan energi untuk pendingin ruangan (AC). Peningkatan permintaan akan energi tersebut dapat berbalik meningkatkan emisi gas rumah kaca yang digunakan untuk menyalakan listrik dan mendegradasikan kualitas udara. Semakin tingginya suhu kota maka akan memicu terbentuknya kabut kota karena emisi polutan. Sedangkan pada iklim yang lebih dingin, UHI dapat memberikan efek positif seperti pengurangan penggunaan energi pada musim dingin, mengurangi panjangnya tutupan salju, dan masa tumbuh tanaman yang lebih lama (Iswanto, 2008).

Efek dari UHI dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori besar yaitu manusia dan mikro iklim. Namun, keduanya tidak saling terpisah. Dampak pada manusia yaitu memburuknya kesejahteraan fisik penduduk kota, kerusakan sistem termoregulasi yang disebabkan kegagalan mempertahankan keseimbangan antara panas yang dihasilkan dalam tubuh dan panas yang dikeluarkan, stres pemicu gangguan jantung, *heat exhaustion*, *heatstroke* dan penyakit sistem pernapasan. Penentangan penduduk kota terhadap dampak tersebut akan mendatangkan beberapa efek sekunder pada iklim mikro karena berusaha meningkatkan kondisi kenyamanan dalam ruangan pada bangunan masing-masing. Selain itu, peningkatan suhu udara memiliki efek negatif pada iklim mikro di kota-kota jika dibandingkan dengan daerah pedesaan dengan pembentukan dari kadar permukaan ozon, perubahan iklim lokal mikro dan makro yaitu pola angin, perubahan kelembaban, badai, banjir, perubahan ekosistem lokal dan peningkatan emisi yang 42 disebabkan oleh peningkatan konsumsi energi untuk pendingin ruangan dan peningkatan emisi panas yang dilepaskan ke lingkungan lokal (Wulandari & HA Sudibyakto, 2017).

2.1.6 Pengukuran Urban Heat Island (UHI)

Dalam menghitung UHI dapat dilakukan dengan dua cara, yang pertama yaitu pengukuran secara langsung melalui stasiun cuaca atau survei lapangan (*in situ*) dimana peneliti melihat perkembangan cuaca berdasarkan data yang diberikan oleh BMKG berupa perkembangan suhu udara atau dapat juga dengan mengukur secara langsung suhu udara menggunakan *thermo hygro* (Regisha, 2023), dan



pengukuran menggunakan teknik penginderaan jauh. Dalam skala regional, pengukuran *in situ* memiliki kelemahan dari segi waktu, biaya, dan terdapat masalah akurasi dalam interpolasi data spasial. Kedua penggunaan teknologi penginderaan jauh, penginderaan jauh cukup tepat untuk mendapatkan data permukaan bumi yang semakin kompleks dan dengan wilayah kajian yang cukup luas, sebagai alternatif selain menggunakan pengukuran *in situ*. (Fawzi,2017).

Pengukuran UHI menggunakan penginderaan jauh dipengaruhi oleh hal-hal yang berkaitan dengan sistem penginderaan jauh, seperti validasi dan akurasi hasil estimasi, pengaruh atmosfer, dan perbedaan waktu intensitas puncak UHI. Seiring dengan perkembangan teknologi berupa penginderaan jauh, maka pengukuran UHI pun semakin mudah. Keuntungan menggunakan data penginderaan jauh adalah tersedianya data resolusi tinggi, konsisten, pengulangan perekaman serta kemampuannya dalam mengukur kondisi permukaan bumi dengan baik (Fawzi, 2017). Sejalan dengan hal tersebut, Mukmin, dkk., (2016) juga menjelaskan bahwa untuk mengukur suhu permukaan serta menganalisis fenomena UHI, digunakan metode penginderaan jauh. Nilai suhu permukaan didapat dari kanal inframerah termal yang kemudian diekstraksi menggunakan algoritma *mono-window brightness temperature*. Penggunaan algoritma *mono-window brightness temperature* didasarkan pada data citra satelit yang didapatkan tidak dapat langsung diolah untuk *digital number*, namun harus mengalami konversi tahapan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai suhu permukaan daratan (*land surface temperature*). Perhitungan nilai suhu permukaan rata-rata serta perhitungan nilai koreksi suhu permukaan, dapat dilakukan untuk mendapatkan nilai ambang batas untuk UHI (Kurnianti dan Rahmi, 2020).

2.2 Tutupan lahan

Tutupan lahan adalah perwujudan fisik (visual) dari vegetasi, benda alam dan unsur-unsur budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut (Justice dan Townshend, 1981). Ditinjau dari segi fisik, geografi, lahan adalah sebuah tempat hunian mempunyai kualitas fisik yang penting dalam penggunaannya. Namun jika ditinjau dari segi ekonomi,



lahan merupakan suatu sumberdaya alam yang mempunyai peranan penting dalam produksi.

Penggunaan lahan dan penutupan lahan merupakan unsur yang penting dalam berbagai kegiatan perencanaan dan pengelolaan yang berhubungan dengan permukaan bumi. Menurut Campbell (1996), selain sebagai faktor penting dalam perencanaan, pada dasarnya perencanaan kota adalah perencanaan penggunaan lahan. Penggunaan lahan berhubungan dengan kegiatan manusia pada sebidang lahan termasuk pengaturan, kegiatan dan input terhadap jenis tutupan lahan tertentu untuk menghasilkan sesuatu, mengubah, atau mempertahankannya (Delarizka 2016).

Penggunaan lahan adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan kegiatan manusia pada sebidang lahan, sedangkan tutupan lahan merupakan objek-obyek yang menutupi suatu lahan. Dalam klasifikasi tutupan lahan dan penggunaan lahan adalah upaya pengelompokan berbagai jenis tutupan lahan atau penggunaan lahan ke dalam suatu kesamaan sesuai dengan sistem tertentu. Kelas tutupan lahan dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu daerah bervegetasi, dan daerah tak bervegetasi. Semua kelas tutupan lahan dalam kategori daerah bervegetasi diturunkan dari pendekatan konseptual struktur fisiognomi yang konsisten dari bentuk tumbuhan, bentuk tutupan, tinggi tumbuhan, dan distribusi spasial nya. Sedangkan dalam kategori daerah tak bervegetasi, pendekatan kelas mengacu pada aspek permukaan tutupan, distribusi atau kepadatan, dan ketinggian atau kedalaman objek. (BSNI,2010).

Dalam penyajian peta klasifikasi penggunaan lahan antara lain (Purwadi & Sanjoto, 2008):

1. Sesuai dengan keadaan nyata
2. Sebutan klasifikasi yang harus bermakna jelas
3. Mempunyai tafsir tunggal
4. Sederhana, mudah dimengerti untuk dikelompokkan
5. Harus mempertimbangkan klasifikasi yang sudah ada dan diterima secara umum
6. Harus dapat dicantumkan dalam peta (symbol)



7. Symbol harus dipertimbangkan betul-betul agar mudah dibuat, dimengerti,, diterima oleh umum baik hitam putih atau berwarna
8. Symbol harus bermakna tunggal, duplikasi harus dihindari.

berdasarkan sistem klasifikasi penutup lahan UNFAO dan ISO 19144-1 geographic information – Classification Systems – Part 1 : Classification Systems Structure. ISO 19144-1 merupakan standar internasional yang dikembangkan dari sistem klasifikasi penutup lahan UNFAO. Penggunaan sistem klasifikasi penutup lahan UNFAO memungkinkan terjadinya pemantauan dan pelaporan perubahan penutup lahan pada suatu negara yang memiliki keberterimaan di tingkat internasional. Dalam sistem klasifikasi penutup lahan UNFAO, makin detail kelas yang disusun, maka makin banyak kelas yang digunakan (Badan Standardisasi Nasional, 2010). Berikut klasifikasi tutupan lahan berdasarkan SNI 76445:201



Tabel 1. Klasifikasi Tutupan Lahan SNI 7645:2010

Tingkat I		Tingkat II		Tingkat III		Tingkat IV	
No	Penutup Lahan	No	Penutup Lahan	No	Penutup Lahan	No	Penutup Lahan
1	Daerah Bervegetasi	1	Daerah Perairan	1	Sawah		
				2	Lading, tegal, atau huma		
				3	Perkebunan		
		2	Daerah bukan pertanian	1	Hutan Lahan Kering		
				2	Hutan Lahan Basah		
				3	Semak dan Belukar		
				4	Padang Rumput, Alang-alang dan Sabana		
				5	Rumput Rawa		
2	Daerah Tak Bervegetasi	1	Lahan Terbuka				
		2	Permukiman dan Lahan bukan pertanian yang berkaitan	1	Lahan Terbangun	1	Permukiman
						2	Bangunan Industri
						3	Jaringan jalan
						4	Jaringan jalan Kereta Api
						5	Jaringan Listrik Tegangan Tinggi
						6	bandar Udara Domestik/Internasional
						7	Pelabuhan Laut
				2	Lahan Tidak Terbangun	1	Pertambangan
						2	Tempat Penimbun Sampah
		3	Perairan	1	Danau Atau Waduk		
				2	Rawa		
				3	Sungai		
				4	Anjir Pelayaran		
				5	Terumbu Karang		

Sumber : badan Standardisasi Nasional, 2010



Pada penelitian ini akan berfokus pada tingkat kerapatan vegetasi dengan melihat tingkatan kerapatan vegetasi pada tiap jenis tutupan lahan yang ada pada lokasi penelitian. Adapun skema klasifikasi tutupan lahan sesuai dengan keadaan objek di Kota Parepare yang akan digunakan pada penelitian ini setelah dimodifikasi sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Tutupan Lahan pada Lokasi Penelitian

No	Penutup Lahan	Hasil Modifikasi Penutup Lahan
1	Daerah Bevegetasi	Lahan Pertanian & Non Pertanian
2	Daerah Tak Bervegetasi	Hutan, Semak dan Belukar
3	Lahan Terbangun	Permukiman dan Industri
4	Lahan Kosong	Lahan Kosong
5	Perairan	Sungai & Waduk

Sumber: hasil modifikasi klasifikasi tutupan lahan SNI 7645:2010

2.3 Bangunan

Bangunan adalah Jenis bangunan adalah berbagai macam struktur buatan manusia yang terdiri atas dinding dan atap yang didirikan secara permanen di suatu tempat. Bangunan juga bisa disebut sebagai rumah atau gedung, yaitu segala sarana, prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya. Bangunan memiliki beragam bentuk, ukuran, dan fungsi serta mengalami penyesuaian sepanjang sejarah yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti bahan bangunan, kondisi cuaca, harga, kondisi tanah, dan alasan estetika.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, bangunan diartikan menurut arti katanya, bangunan adalah kata benda; dengan kata kerjanya bangun atau membangun, sehingga bangunan dapat diartikan sebagai yang dibangun atau yang didirikan. Bangunan adalah segala sesuatu yang diibangun untuk suatu kepentingan tertentu. Dengan definisi demikian hampir semua bentuk yang didirikan atau dibangun dapat disebut sebagai bangunan, seperti gedung, rumah, jembatan, jalan, tugu, kios warung dan banyak lagi contoh yang dapat disebutkan.

2.4 Kerapatan Bangunan

2.4.1 Pengertian Kerapatan Bangunan

Kerapatan bangunan merupakan jarak antar bangunan minim yang tinggi berupa permukiman penduduk, sarana dan prasarana maupun infrastruktur di suatu



tapak. Jarak bangunan adalah persentase yang menunjukkan perbandingan antara luas lantai bangunan dengan luas lahan yang digunakan. Semakin tinggi kerapatan bangunan, semakin banyak ruang untuk digunakan untuk bangunan dan semakin sedikit ruang yang tersisa untuk ruang terbuka. Kerapatan bangunan juga biasa disebut dengan jarak bebas bangunan, yang dimana merupakan jarak minimal yang diperkenankan dari dinding terluar bangunan gedung sampai batas lahan perencanaan atau bangunan lainnya. Dalam peraturan UU No. 28 tahun 2002 pada pasal 13, persyaratan jarak bebas bangunan meliputi (1) garis sempadan bangunan gedung dengan as jalan, tepis sungai, tepi jalan, jalan kereta api, atau jaringan tegangan tinggi, (2) jarak bangunan gedung dengan batas-batas persil, dan jarak antara as jalan dan pagar halaman yang diizinkan pada lokasi yang bersangkutan. Adapun ketentuan mengenai persyaratan jarak bebas bangunan diatur lebih lanjut dalam peraturan pemerintah daerah terkait.

Dalam Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2021 tentang Bangunan Gedung juga dijelaskan bahwa kerapatan bangunan dan jarak minimum antar bangunan adalah dua hal yang penting untuk dipertimbangkan dalam desain tata ruang kota dan pedesaan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa bangunan memiliki cukup ruang untuk ventilasi, pencahayaan, dan akses, serta untuk menghindari kepadatan yang berlebihan yang dimana dapat menyebabkan UHI meningkat dalam suatu perkotaan.

Selain peraturan perundang-undangan, dalam pengendalian UHI ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan kerapatan bangunan dan jarak minimal antar bangunan, seperti:

1. Iklim

Di daerah dengan iklim panas, jarak antar bangunan perlu lebih lebar untuk memastikan ventilasi yang lebih baik.

2. Kebutuhan ruang terbuka

Di daerah yang padat penduduk, perlu disediakan ruang untuk taman, alun-alun, dan fasilitas umum lainnya.

3. Keamanan

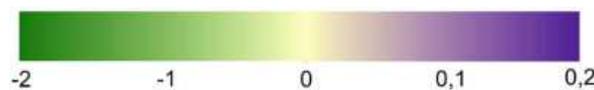


Jarak antar bangunan yang terlalu rapat dapat meningkatkan suhu yang tinggi dengan resiko kebakaran.

Keberadaan suatu bangunan dapat diketahui melalui metode penginderaan jauh dengan melihat indeks bangunannya.

2.4.2 Normalized Difference Building –up Index (NDBI)

Normalized Difference Building –up Index (NDBI) merupakan suatu metode algoritma yang berhasil dikembangkan oleh Zha dkk. pada Tahun 2003. NDBI merupakan suatu metode persamaan algoritma yang berfungsi untuk mencari atau menunjukkan indeks kerapatan lahan. NDBI dalam pengaplikasiannya menggunakan karakteristik dari *band*/saluran *NIR* (*Near Infrared*) merupakan saluran yang sangat sensitif untuk mendeteksi vegetasi, sedangkan refleksi untuk lahan terbuka dan lahan terbangun sangat rendah serta saluran ini juga mampu menunjukkan kandungan air di dalam tanaman dan tanah. Sedangkan *band*/saluran *SWIR* (*Short Wavelength Infrared*) dapat mencerminkan kandungan kelembaban pada berbagai penggunaan tanah dan dapat berfungsi untuk membedakan tanaman tanah serta bangunan dengan baik. Model NDBI ini sangat bermanfaat untuk memonitoring serta perencanaan penggunaan lahan karena NDBI sangat sensitif terhadap lahan terbangun. Zha dkk. (2003) mengembangkan perhitungan NDBI dari data landsat TM kemudian diklasifikasikan. Klasifikasi NDBI dilakukan untuk mengetahui luasan berdasarkan tingkat kerapatan bangunan, mulai dari non terbangun, kelas kerapatan bangunan rendah, sedang, dan tinggi. Untuk lebih mudah memahami informasi hasil perhitungan NDBI divisualisasikan menggunakan warna sebagai berikut.



Gambar 2. Rentang Data NDBI

Sumber : Zha dkk. 2003 dimodifikasi peneliti 2023

Gambar 2. Menunjukkan rentang data indeks kerapatan bangunan dengan nilai yang lebih kecil/dibawah angka nol (<0) merupakan non bangunan, sementara itu untuk wilayah yang memiliki NDBI dengan nilai yang lebih besar/diatas angka nol (>0) merupakan wilayah terbangun, semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi pula tingkat kerapatannya.



2.4.3 Klasifikasi Kerapatan Bangunan

Perhitungan nilai NDBI diklasifikasikan menjadi 4 kelas untuk mengetahui tingkat kerapatan bangunan, mulai dari non bangunan, kelas kerapatan bangunan rendah, sedang, dan tinggi. Pemberian klasifikasi didasarkan pada hasil analisis pengolahan citra landsat NDBI dengan kisaran nilai yang dapat dilihat pada tabel 3. dibawah ini

Tabel 3. Klasifikasi NDBI

No	Kelas	Nilai	Keterangan
1	Kelas 1	< 0	Non Bangunan
2	Kelas 2	0 - 0,1	Kerapatan Bangunan Rendah
3	Kelas 3	0,1 - 0,2	Kerapatan Bangunan Sedang
4	Kelas 4	0,2>	Kerapatan Bangunan Tinggi

Sumber : jurnal geodesi Tahun 2017, dimodifikasi peneliti 2024

2.5 Suhu Permukaan Lahan/ Land Surface Temperature (LST)

Suhu permukaan tanah atau *land surface temperature (LST)* adalah suhu pada permukaan bumi yang merupakan hasil pantulan objek yang terekam oleh citra satelit pada waktu tertentu. LST dapat didefinisikan juga sebagai suhu permukaan rata – rata yang digambarkan dalam cakupan suatu pixel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda. Besarnya nilai LST dipengaruhi oleh panjang gelombang. Panjang gelombang yang paling sensitif terhadap suhu permukaan adalah inframerah *termal* . Namun pada dasarnya setiap panjang gelombang akan sensitif terhadap respon perubahan suhu yang mempengaruhi nilai pantul objek. (Faradiva dkk. 2020) Untuk dapat mengetahui informasi LST, dilakukan prosesn identifikasi suhu permukaan tanah dengan memanfaatkan gelombang thermal yang terdapat pada citra satelit.

Distribusi LST ini perlu diketahui pada suatu wilayah, agar dapat diketahui daerah mana saja yang mengalami kenaikan suhu permukaan dan selanjutnya dapat digunakan dalam proses perencanaan dan pemanfaatan lahan. Distribusi LST ini dapat dilakukan menggunakan metode penginderaan jauh dengan menggunakan citra satelit, seperti Landsat, NOAA, dan MODIS. (Faradiva dkk. 2020)

Keseimbangan energi permukaan, atmosfer, sifat termal permukaan, dan media permukaan tanah merupakan keadaan dari *land surface temperature*, meningkatnya kandungan gas rumah kaca di atmosfer ikut mempengaruhi keadaan



suhu pada suatu lahan yang nantinya akan memunculkan suatu dampak yang negatif bagi kehidupan manusia (Rajeshwari dan Mani, 2014).

Data citra satelit pada Landsat dapat menghasilkan suhu permukaan (Land surface temperature). LST diperoleh dari koreksi band 6 (TIR) dengan panjang gelombang 10.40-12.50 μm . Band 6 atau biasa disebut dengan and termal ini memiliki resolusi spasial 60 m (Arvidson, 2002 dalam Weng, 2003). Data citra satelit yang didapatkan tidak dapat langsung diolah digital number-nya, namun harus mengalami beberapa tahapan konversi terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang sebenarnya.

2.6 Hubungan Kerapatan Bangunan dengan *Urban heat Island* (Land Surface Temperature)

Kerapatan bangunan dan suhu permukaan sangat berhubungan, menurut Hang dan Li (2010) kerapatan bangunan dipengaruhi oleh jarak antar bangunan, tinggi bangunan, dan dimensi bangunan. Ketiga kondisi tersebut mempengaruhi kecepatan angin, suhu, serta kelembaban.

Seiring meningkatnya perkembangan Pembangunan kota, Kawasan hijau (vegetasi) semakin berkurang dan cenderung menjadi area permukiman. Menurut Prasetyo (2022) dalam penelitiannya area terbangun akan menyerap dan memantulkan lebih banyak panas matahari sehingga meningkatkan fenomena UHI di Kawasan perkotaan.

Kerapatan bangunan pada kota menjadi salah satu faktor penentu sehingga kota dikategorikan dalam kondisi bentang lahan dengan permukaan yang tidak seragam. Kondisi ini mengubah kombinasi radiasi, panas, lengas dan sifat aerodinamika atmosfer. Semakin tinggi tingkat kerapatan bangunan, maka suhu udara akan meningkat dan kelembaban menurun. (Noer 2022).

Beberapa bangunan pada bagian kota menyebabkan timbulnya variasi suhu udara di perkotaan. Variasi suhu tersebut dapat menimbulkan fenomena pulau bahang (*Heat Island*) yaitu suhu tertinggi yang terjadi di pusat kota dan menurunkan ke arah pinggir kota (Noer 2022).

Adapun untuk mengetahui hubungan kerapatan bangunan dengan suhu permukaan lahan dapat dilakukan uji korelasi antara nilai NDBI dengan nilai LST



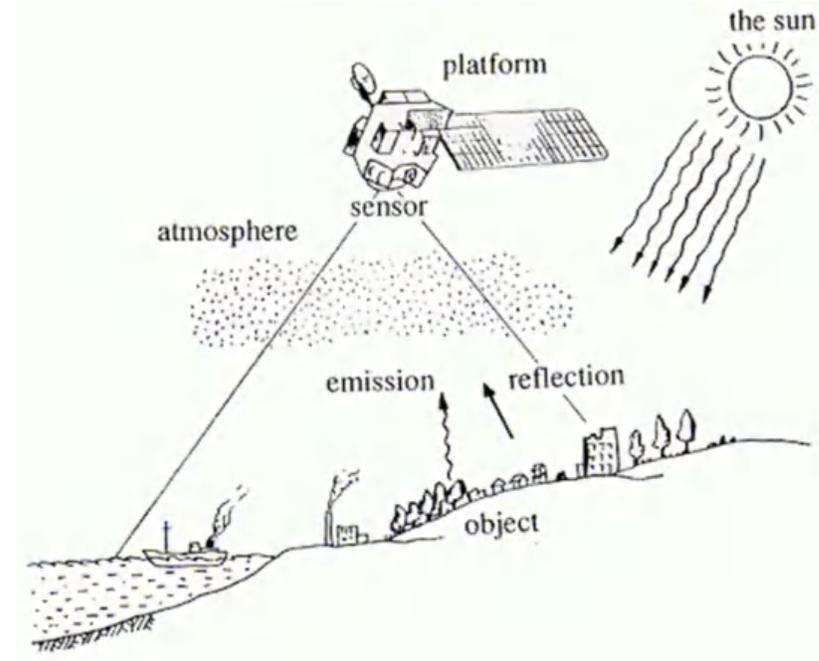
dari hasil pengolahan citra Landsat 8. Uji korelasi yang akan digunakan untuk mengetahui hubungan kedua variabel tersebut yaitu dengan analisis person (Indrawati, dkk. 2020).

2.7 Pengindraan Jauh

Penginderaan jauh (*Remote sensing*) merupakan suatu ilmu yang digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai permukaan bumi seperti suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data dari citra yang diperoleh dari jarak jauh dengan menggunakan sensor (Lillesand and Kiefer 1994). Pengukuran UHI memerlukan data penginderaan jauh dengan *band* termal. *Band* termal termal tersebut digunakan untuk memperoleh estimasi suhu permukaan objek. Proses estimasi suhu permukaan memerlukan koreksi untuk memperoleh estimasi yang tepat. Koreksi yang digunakan menggunakan *Normalized Difference Building –up Index* (NDBI), sehingga dibutuhkan *band* merah dan inframerah.

2.7.1 Konsep Dasar Penginderaan Jauh

Pada Gambar 4. dapat dilihat konsep dasar penginderaan jauh dimana data penginderaan jauh diperoleh dari rekaman satelit image yang kemudian dianalisis menggunakan SIG. Pada dasarnya data dari penginderaan akan diinterpretasikan dan melakukan georeferencing terlebih dahulu sebelum diinput dalam SIG (Regisha, 2023). Hasil dari analisis ini biasanya berupa peta yang berisi informasi sesuai dengan kebutuhan penelitian. Citra digital biasanya direkam dari sistem perekaman oleh satelit, airborne scanner, dan juga pesawat ulang alik. Menurut Danoedoro 2012 dalam Liong 2021 Sistem satelit sebagai sistem yang paling stabil dalam penginderaan jauh dikelompokkan menjadi 2 jenis, yakni satelit cuaca dan satelit sumberdaya. Adapun satelit sumberdaya adalah satelit sinkron matahari, seperti Landsat, SPOT, ERS, dan JERS (Danoedoro, 2012 dalam Liong, 2021) lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3. di bawah.



Gambar 3. Konsep Penginderaan jauh (remote sensing)

Sumber : mapvisionindo.com/penginderaan-jauh-adalah/

2.7.2 Keuntungan Konsep Penginderaan Jauh

Susanto (1986), menjelaskan beberapa keunggulan citra penginderaan jauh, yaitu sebagai berikut :

1. Citra menggambarkan objek, daerah, dan gejala pada wujud dan letak permukaan secara aktual.
2. Citra menggambarkan objek, daerah, dan gejala secara lengkap, meliputi daerah yang luas dan permanen.
3. Beberapa citra dapat ditimbulkan secara tiga dimensi apabila pengamatannya dilakukan dengan stereoskop.
4. Citra dapat dibuat secara cepat meskipun untuk daerah yang sulit dijelajahi secara terrestrial.

2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Penelitian ini menerapkan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh. Sistem informasi geografis (SIG) merupakan kumpulan dari hardware dan software komputer, data geografis, dan operator yang dirancang untuk merangkum, menyimpan, memutakhirkan, memanipulasi, dan menganalisis secara efisien



seluruh bentuk informasi yang memiliki referensi geografis. SIG memiliki kemampuan dalam hal input, editing dan analisis data secara cepat dan akurat baik itu data grafis yang berupa raster dan vektor maupun data atribut (tabular) dalam bentuk deskriptif dan angka sehingga SIG merupakan alat yang penting dalam untuk memonitor kondisi ruang yang ada di suatu wilayah dalam rangka pengendalian pemanfaatan ruang. Menurut Foote dan Lynch, 1997 dalam Liang, 2021), ada tiga aspek penting yang ada dalam SIG:

1. SIG terkait beragam jenis aplikasi database yang menggunakan georeference sebagai dasar utama dalam pemetaan spasial.
2. SIG terintegrasi dengan beragam teknologi geografi seperti karena dapat menyatukan berbagai teknologi geografi seperti remote sensing, Global Positioning System (GPS), Computer Aided Design (CAD) dan lainnya.
3. SIG dapat berperan dalam proses pengambilan keputusan.

2.9 Citra Satelit Landsat

Landsat (*Land Satellites*) merupakan satelit sumberdaya bumi yang paling sering digunakan. Pada mulanya bernama EARTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*). Pertama kali diluncurkan pada tanggal 22 juli 1975, NASA (*National Aeronautic and Space Administration*) secara resmi mengubah program ERTS menjadi program landsat (untuk membedakan dengan program satelit oseanografi “seasat” yang telah direncanakan) sehingga ERTS-1 dan ERTS-B menjadi Landsat-1 dan Landsat-2. (Guntara, 2012).

Landsat memberikan informasi data tutupan lahan dan perubahannya seiring waktu. Resolusi spasial pada landsat memungkinkan perekaman antropogenik dan perubahan alam secara lokal maupun global (William dkk., 2006 dalam pohan, dkk., 2020)

Setiap warna dalam citra satelit memberikan makna tertentu. Warna hijau mengidentifikasi adanya vegetasi dan semakin hijau warnanya berarti vegetasinya semakin lebat (hutan). Warna biru menunjukkan adanya kenampakan air, dan semakin biru atau biru kehitaman berarti wilayah tersebut tergenang (water body). Bila warna biru ada kesan petak-petak yang ukurannya lebih besar dan lokasinya dekat dengan garis pantai berarti areal tersebut adalah areal tambak. Unsur pola dan



site/lokasi dapat digunakan untuk membantu mengenali jenis penggunaan lahan dan tanaman/vegetasi yang tumbuh di daerah tersebut (Ahmad, 2021).

Satelit Landsat 8 merupakan misi kelanjutan dari Landsat 7, sehingga karakteristiknya hampir sama dalam hal resolusi spasial, spektral dan temporalnya serta karakteristik sensornya. Namun demikian Landsat 8 memiliki keunggulan dalam jumlah band, rentang nilai digital dan rentang spektrum gelombang elektromagnetik terendah yang ditangkap oleh sensornya (USGS, 2018).

Satelit landsat 8 merupakan satelit yang semula disebut sebagai *Landsat Data Continuity Mission* (LCDM). Landsat 8 membawa 2 (dua) sensor, yaitu *Operation Land Imager* (OLI) dengan 3 (tiga) band baru (*band deep blue* untuk studi pesisir/aerosol, band infrared gelombang pendek untuk mendeteksi *cirrus*, dan *Quality Assessment band*) dan sensor *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) yang menyediakan 2 (dua) band *Thermal Infrared Sensor*(TIRS) yang menyediakan 2 (dua) termal.

kedua sensor ini menyediakan peningkatan *Signal-To-Noise Radiometric* (SNR) dengan menampilkan yang ditranslasikan dalam 4096 tingkat keabuan pada setiap citra dibandingkan dengan 256 tingkat keabuan pada instrument 8 bit sebelumnya). Adapun peningkatan tampilan *signal-to-noise* dapat menunjukkan karakteristik kondisi dan tutupan lahan yang lebih baik. Secara umum, karakteristik satelit Landsat 8 adalah sebagai berikut :

Tabel 4. karakteristik Citra Landsat 8 (Lapan)

Band	Panjang Gelombang (Micrometer)	Resolusi (meter)
1 – Coastal Aerosol	0.43 – 0.45	30
2 – Blue	0.45 – 0.51	30
3 – Green	0.53 – 0.59	30
4 – Red	0.64 – 0.67	30
5 – Near Infrared (NIR)	0.85 – 0.88	30
6 – SWIR 1	1.57 – 1.65	30
7 – SWIR 2	2.11 – 2.29	30
8 – Panchromatic	0.50 – 0.68	15
9 – Cirrus	1.36 – 1.38	30
10 – Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 – 11.19	100
11 – Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 – 12.51	100

Sumber : Pustekdata lapan 2018

Fungsi saluran pada tiap band memiliki fungsi yang berbeda-beda dan Panjang gelombang yang berbeda-beda. Berdasarkan fungsinya, tiap saluran pada landsat 8 memiliki fungsi (Andana, 2015) :



1. Band 1 (0,433 – 0,453 μm): adalah satu-satunya instrumen dari jenisnya menghasilkan data yang terbuka pada resolusi ini – salah satu dari banyak hal yang membuat istimewa satelit ini. Ini juga disebut band pesisir / aerosol, setelah dua kegunaan utama: pencitraan air dangkal, dan pelacakan partikel halus seperti debu dan asap. Dengan sendirinya, output-nya sangat mirip Band 2 (normal biru) 's terlihat, tetapi jika kita membandingkan mereka dan menyoroti daerah dengan lebih biru, kita dapat melihat perbedaan:
2. Band 2 (0,450 – 0,515 μm): Band biru memiliki informasi warna terkait dengan perairan, atau membedakan antara jenis vegetasi dari daun yang berguguran.
3. Band 3 (0,525-0,600 μm) : Band hijau memiliki informasi terkait dengan vegetasi selain cocok untuk penggunaan lahan, jalan dan air utamanya untuk menilai dan menganalisis vegetasi.
4. Band 4 (0,630 – 0,680 μm): Band merah ini memiliki informasi terkait dengan perbedaan vegetasi berdasarkan kemiringan lereng pada suatu wilayah dan membandingkan antara vegetasi dan non vegetasi khususnya pada daerah yang terbangun.
5. Band 5 (0,845 – 0,885 μm): Band near-infra merah memiliki informasi terkait dengan biomassa.
6. Band 6 (1,560 – 1,660 μm): Band inframerah gelombang pendek (SWIR-1) memiliki informasi untuk membedakan vegetasi, menembus awan yang tipis, dan membedakan kadar air.
7. Band 7 (2,100 -2,300 μm): Band inframerah gelombang pendek (SWIR-2) memiliki informasi terkait dengan kelembaban tanah, menembus awan yang tipis, dan vegetasi.
8. Band 8 (0,500 – 0,680 μm): . Ia bekerja seperti film hitam dan putih: bukan mengumpulkan warna visible terpisah, menggabungkan mereka ke dalam satu saluran. Berfungsi untuk meningkatkan resolusi dari 30 m x 30 m menjadi 15 m x 15 m.
9. Band 9 (1,360-1,390 μm) : band 9 hanya untuk awan. Band 9 mengambil awan cumulus berbulu, tapi itu dirancang khusus untuk awan cirrus.band ini biasa disebut sebagai band *Cirrus*



10. Band 10 (10,30-11,30 μm) : Memiliki informasi terkait dengan kadar air dan suhu permukaan bumi.
11. Band 11 (11,50-12,50 μm) : Memiliki informasi yang sama dengan band 10 tetapi tingkat gelombang warna yang berbeda.

Dalam penggunaan citra landsat, perlu dilakukan penggabungan atau kombinasi terhadap band-band yang ada. Penggabungan atau kombinasi band ini menggunakan format RGB (Red Green Blue) yang nantinya bisa menghasilkan gambar true color atau false color. True color adalah gambar yang dihasilkan dari penggabungan band yang hasilnya memiliki warna yang sama dengan yang dilihat mata manusia pada permukaan bumi. Sedangkan false color adalah beberapa kombinasi yang diperuntukkan tujuan tertentu, misal untuk melihat keadaan vegetasi saja, keadaan permukiman, dan lainnya. Kombinasi yang digunakan untuk menghasilkan image true color pada landsat 7 adalah RGB (3,2,1) dan untuk landsat 8 kombinasi RGB (4,3,2) untuk kombinasi false color memiliki banyak variasi tergantung kebutuhan analisis yang digunakan, seperti kombinasi RGB (4,3,2) untuk vegetasi pada landsat 7 dan kombinasi RGB (7,63) pada landsat 8, RGB (7,3,1) untuk deteksi pemukiman, untuk selengkapnya silahkan perhatikan tabel 5. berikut :

Tabel 5. Kombinasi Band/Kanal

No	Kombinasi band (RGB)	Penggunaan
1	R=4; G=3; B=2	Natural Color
2	R=7; G=6; B=4	False Color (Lahan Terbangun)
3	R=5; G=4; B=3	Color Infrared (Vegetation)
4	R=6; G=5; B=2	Agriculture
5	R=7; G=3; B=5	Atmospheric Penetration
6	R=5; G=6; B=2	Healthy vegetation
7	R=5; G=6; B=4	Land/water
8	R=7; G=5; B=3	Natural with Atmospheric Removal
9	R=7; G=5; B=4	Shortwave Infrared
10	R=6; G=5; B=3	Vegetation Analysis

Sumber : ESRI dalam blog Geosis.id, 2015

2.10 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Vania Evadewi (2014) “Estimasi Land Surface Temperature dan Analisis Keterkaitannya dengan Urban heat Island (studi kasus: Cekungan Bandung)” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengestimasi suhu permukaan dan mengetahui hubungannya dengan studi fenomena *heat island*, serta



mencari luasan hasil klasifikasi perubahan penutup lahan Tahun 1996, 2005 dan 2013. Persamaan dari penelitian terdahulu ini yaitu analisis yang digunakan dalam menghitung suhu permukaan rata-rata menggunakan LST (*Land Surface Temperature*). Perbedaan dari penelitian terdahulu yaitu, penelitian Vania tidak menggunakan metode NDBI, sedangkan penelitian ini menggunakan metode perhitungan NDBI

2. Muh Ishaq (2023) “Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Fenomena *Urban Heat Island* di Kota Pare-pare” Tujuan dari penelitian ini yaitu melihat bagaimana pengaruh tingkat pengaruh kerapatan vegetasi terhadap UHI. Persamaan penelitian ini yaitu perhitungan UHI melalui koreksi radiometrik citra landsat dan melakukan interpretasi citra. Sedangkan perbedaannya yakni, penelitian terdahulu menggunakan metode analisis NDVI untuk melihat bagaimana kerapatan vegetasi dan tidak menggunakan metode analisis NDBI.

3. Sandi Pranata (2021) “Identifikasi Perubahan indeks Kerapatan Bangunan Pasca Likuifaksi di Kota Palu” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan indeks kerapatan bangunan di kota palu pasca likuifaksi menggunakan citra sentinel-2. Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini ialah menggunakan metode yang sama dalam menghitung indeks kerapatan bangunan melalui pendekatan *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI), adapun perbedaannya terletak pada penggunaan data citra satelit, penelitian terdahulu menggunakan citra satelit Sentinel-2 sedangkan penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat-8. Penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan terhadap kerapatan bangunan pasca likuifaksi, dampak likuifaksi menyebabkan Sebagian area yang dulunya merupakan kawasan terbangun kini menjadi area non bangunan. Selain itu juga penelitian terdahulu hanya menghasilkan nilai kerapatan bangunan, sedangkan penelitian ini hasil dari perhitungan kerapatan bangunan duhubungkan lagi dengan pengaruhnya terhadap UHI yang terjadi.

4. Reyhan Regisha (2023) “Pengaruh Tutupan Lahan Terhadap *Urban Heat Island* di Kawasan Perkotaan Majene” Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lalu melihat bagaimana keterkaitan antara tutupan lahan dengan *Urban heat Island* di Kawasan Perkotaan Majene. penelitian terdahulu menggunakan variabel tutupan lahan, yaitu perairan, lahan terbangun, lahan terbuka, vegetasi pertanian, dan



vegetasi non pertanian, kemudian peneliti terdahulu juga tidak menggunakan variabel NDBI dalam melihat perkembangan UHI. Sedangkan penelitian ini tidak menggunakan variabel tutupan lahan dan menggunakan variabel NDBI dalam melihat perkembangan UHI.

5. Rosmini Maru (2015) “Analisis Fenomena Pulau Panas di Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis Fenomena UHI dn UHII di Makassar dan sekitarnya. Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah menjadikan Fenomena UHI sebagai topik utama dalam penelitian. Penelitian terdahulu ini menggunakan metode pengukuran yang ditentukan dengan *purposive sampling* terhadap variasi penggunaan lahan yang berbeda, sedangkan penelitian ini menggunakan metode dengan menghitung kerapatan bangunan menggunakan NDBI.



Tabel 6. Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian	Sumber
1	Vania Evadewi (2014)	Estimasi Land Surface Temperature dan Analisis Keterkaitannya dengan UHI (studi kasus: Cekungan Bandung)	1. Tutupan lahan 2. Suhu permukaan daratan	1. Analisis spasial, Deskriptif, Kualitatif. 2. Analisis Penginderaan Jauh 3. Analisis LST	Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi UHI sebesar 1-30 °C. Pertambahan luas lahan terbangun sebesar 634 H (1996-2013). NILAI korelasi sebesar ($R^2 = 0,927$) antara suhu permukaan di citra landsat dengan suhu udara rata-rata di stasiun cemara BMKG	Skripsi. Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian Institut Teknologi Bandung
2	Muh. Ishaq (2023)	Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Fenomena urban Heat Island (UHI) di Kota Pare-Pare	1. Tutupan lahan 2. Suhu permukaan daratan 3. NDVI 4. UHI	1. Analisis spasial, Deskriptif, Kualitatif. 2. Analisis NDVI & LST 3. Analisis <i>Overlay & Pearson Correlation</i>	Dari hasil korelasi, diperoleh nilai koefisien (r^2) sebesar -0,02 yang berarti nilai NDVI dengan nilai LST saling berkaitan dengan hubungan. Semakin Tinggi NDVI Maka Semakin Rendah Lst Di Kota Pare-Pare	Skripsi. Program Studi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
3	Sandi Pranata (2021)	Identifikasi Perubahan indeks Kerapatan Bangunan Pasca Likuifaksi di Kota Palu	1. Kerapatan Bangunan	1. Analisis spasial, 2. Analisis NDBI	Nilai indeks kerapatan bangunan berdasarkan klasifikasinya rendah : -605.07 Ha, sedang 61.07 Ha, tinggi : 174.64 Ha. Luas daerah terdampak likuifaksi di kel. Petobo dan balaroa berdasarkan interpretasi citra adalah 163 Ha dan 39,54 Ha	Buletin Poltanesa Vol. 22 No. 1 (Juni 2021)



No.	Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian	Sumber
4	Reyhan regisha (2023)	Pengaruh Tutupan lahan Terhadap Urban Heat Island di Kawasan Perkotaan Majene	2. Tutupan lahan 3. Brightness temperature (BT) 4. NDVI 5. Proportion of vegetation (PV) 5. Suhu permukaan daratan 7. LST 3. UHI	3. Analisis Penginderaan Jauh 4. Analisis LST 5. Analisis <i>Pearson Correlation</i>	Terdapat kaitan antara tutupan lahan dengan UHI yang tergolong korelasi kuat dengan nilai -0,63. Hal ini diartikan bahwa terdapat pengaruh tutupan lahan terhadap UHI, yang bahwa semakin luas lahan terbangun, maka semakin luas tinggi nilai UHI.	Skripsi. Program Studi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas teknik Universitas Hasanuddin
5	Rosmini Maru (2015)	Analisis Fenomena Pulau Panas di Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia	1. Suhu permukaan daratan 2. Tutupan lahan	Metode <i>purposive sampling</i> , kuantitatif, dan deskriptif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan suhu antar wilayah tengah, pinggiran luar kota Makassar. Suhu UHII kota Makassar adalah 6,0 °C pada siang hari dan 0,8 3 °C pada malam hari.	<i>American Journal of Applied Sciences</i> 2015, 12 (9). Hal: 616-626

Sumber :Evadewi (2014), Ishaq (2023), Pranata (2021), dll.

