

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN
TERHADAP *URBAN HEAT ISLAND* BERBASIS CITRA
PENGINDERAAN JAUH DI KOTA MAKASSAR, PALOPO,
DAN PARE-PARE**

Disusun dan diajukan oleh :

**BISMIRAGANDI AHMAD
M111 16 038**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN
TERHADAP *URBAN HEAT ISLAND* BERBASIS CITRA
PENGINDERAAN JAUH DI KOTA MAKASSAR, PALOPO,
DAN PARE-PARE**

Disusun dan diajukan oleh :

BISMIRAGANDI AHMAD

M111 16 038

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan

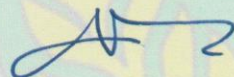
Universitas Hasanuddin

Pada Tanggal 29 Januari 2021

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

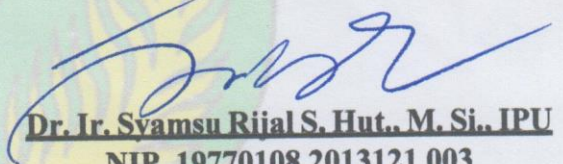
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr., IPU

NIP. 19540209197802 1 001

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Svamsu Rijal S. Hut., M. Si., IPU

NIP. 19770108 2013121 003

Ketua Program Studi



Dr Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si

NIP. 19790831 200812 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bismiragandi Ahmad
NIM : M11116038
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

”Analisis Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap *Urban Heat Island* Berbasis Citra Penginderaan Jauh di Kota Makassar, Palopo dan Pare-pare”

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

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

Makassar, 29 Januari 2021

Yang Menyatakan



Bismiragandi Ahmad

ABSTRAK

Bismiragandi Ahmad (M111 16 038). Analisis Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap *Urban Heat Island* Berbasis Citra Penginderaan Jauh di Kota Makassar, Palopo, dan Pare-pare

Urban Heat Island (UHI) adalah fenomena peningkatan relatif suhu pada daerah terbangun dibanding dengan daerah bervegetasi. Fenomena ini diduga terjadi di tiga kota di Sulawesi Selatan, yaitu kota Makassar, Palopo dan Pare-pare yang dipengaruhi oleh perkembangan ekonomi dan pembangunan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penutupan lahan terhadap pola spasial persebaran suhu dan *Urban Heat Island* di ketiga kota tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa luasan Areal yang mengalami *Urban Heat Island* pada ketiga kota dapat diklasifikasikan atas empat kelas, yaitu NON-UHI, UHI 0-2, UHI 2-4, dan UHI >4 dengan pola spasial serta faktor penyebab yang berbeda. Keterkaitan antara data tutupan lahan, NDVI, NDBI, dan LST, menunjukkan bahwa luasan areal dengan suhu permukaan yang tinggi atau *Urban Heat Island* mengalami perubahan tiap periode. Data UHI dan tutupan lahan menunjukkan untuk Kota Makassar dan Kota Palopo suhu tertinggi berada pada lahan terbangun, sedang untuk Kota Pare-pare suhu tertinggi dominan terjadi pada lahan terbangun dan lahan pertanian. Hasil analisis menunjukkan bahwa kerapatan bangunan berbanding lurus dengan suhu permukaan, dan berbanding terbalik dengan kerapatan vegetasi. Hasil penelitian ini sekaligus mengindikasikan tentang perlunya strategi penambahan ruang terbuka hijau secara prorsional pada beberapa bagian wilayah di ketiga kota.

Keyword: Tutupan Lahan, NDVI, NDBI, LST, RTH, UHI.

KATA PENGANTAR

Segala puji, syukur dan terima kasih penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap *Urban Heat Island* Berbasis Citra Penginderaan Jauh di Kota Makassar, Palopo, dan Pare-pare**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi pada fakultas kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua dosen, keluarga dan teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr., IPU** selaku pembimbing pertama dan Bapak **Dr. Ir. Syamsu Rijal S, Hut., M. Si., IPU** selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktunya, serta selalu bijaksana memberikan bimbingan, dan nasehat selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
2. **Gusmiaty, S.P; M.P** dan **Munajat Nursaputra, S.Hut., M.Sc** selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Penasehat Akademik, **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P** yang tidak ada hentinya memberikan arahan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya dengan baik dan lancar.
4. Segenap staf dosen, tata usaha, *cleaning service*, dan satpam Fakultas Kehutanan yang selalu menghibur dan membantu dari awal perkuliahan sampai sekarang.
5. Teman, Kakak, adik, dan saudara di Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan, **Tri Ardiansyah, S. Hut, Muh. Dahri Syahbani, S. Hut, Chairil. A, S. Hut., M. Hut, Chaeria Anila, S. Hut, Dini Albertin Mandy, S. Hut, Anugrah Andini Nasir, S. Hut., M. Si, Armin Rindha, S. Hut, Abkar, S. Hut, Marleni Dara, S. Hut, Syukur Tahir, S. Hut, Siti Islamiah Anggoro, S. Hut Ade Kristian Raden, Muh. Nusolihin Abdul Rachman, Alma Puspita**

Sari, Fatwa Bani Ilham, Andi Idham, Muh. Faiq dan seluruh keluarga besar di PSIK yang tidak bisa saya sebut satu persatu.

6. **Muh. Syarif Alwi** selaku teman, sahabat, sekaligus saudara yang selalu membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Saudara aneh dan calon pejabat negara khayalan, **Fathan, Fajar, Dandi, Ian, Ikhwan, Pute, Agnes, In, Alma, Riska, Rahma, Fahira, Musda, Bunga** di **kerabat DAS** yang selalu mengarahkan ke dunia tawa dan jalan yang berkelok-kelok.
8. Saudara/i seperjuangan **L16NUM** yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sampai skripsi ini selesai.
9. Teman-teman KKN Tematik Penanganan dan Pengendalian Kerusakan Lingkungan Pada Hutan, Lahan, dan Daerah Aliran Sungai Jeneberang .
10. Rekan **TIM KONSESI VALE, RHL KAB. GOWA**, dan *Surveyor Bri Microfinace Center*.
11. Orang-orang yang menanyakan kapan sarjana.
12. Rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya saya persembahkan kepada kedua orangtua saya, Ayahanda **Ahmad** dan Ibu **Jumariah** yang senantiasa mendoakan dan memberikan perhatian, kasih sayang, nasehat, dan semangat kepada penulis. Serta kepada saudari terkasih **Nurul Asmika Ahmad**, terima kasih atas do'a dan dukungannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, Januari 2021

Bismiragandi Ahmad

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	4
2.2 Penutupan/Penggunaan Lahan, NDVI dan NDBI.....	6
2.2.1 Penutupan / Penggunaan Lahan.....	6
2.2.2 NDVI dan NDBI	7
2.3 Suhu dan <i>Land Surface Temperature</i> (LST).....	9
2.4 <i>Urban Heat Island</i> (UHI).....	15
2.5 <i>Remote Sensing</i> dan Citra <i>Landsat</i>	10
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Prosedur Penelitian.....	19
3.4 Prapengolahan Data	19
3.4.1 Koreksi Radiometrik	19
3.4.2 <i>Gap and Fill</i>	19
3.4.3 Pemotongan Citra (<i>Cropping</i>)	19
3.5 Pengolahan Data.....	20

3.5.1	Interpretasi Citra.....	20
3.5.2	Perhitungan Nilai NDVI.....	21
3.5.3	Perhitungan Nilai NDBI.....	21
3.5.4	Perhitungan <i>Land Surface Temperature</i>	21
3.5.5	Perhitungan Nilai UHI.....	24
3.5.6	Pengambilan Sampel Suhu Permukaan	24
3.6	Alur Penelitian	25
VI.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1	Identifikasi Perubahan dan Luas Tutupan Lahan.....	26
4.1.1	Kota Makassar.....	26
4.1.2	Kota Palopo.....	28
4.1.3	Kota Pare-Pare.....	29
4.2	Transformasi <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> dan <i>Normalized Difference Built-up Index</i> Menggunakan Citra <i>Landsat</i>	30
4.2.1	Kota Makassar.....	31
4.2.2	Kota Palopo.....	35
4.2.3	Kota Pare-pare.....	39
4.3	Transformasi Nilai <i>Land Surface Temperature</i> dan <i>Urban Heat Island</i>	42
4.3.1	Kota Makassar.....	42
4.3.2	Kota Palopo.....	45
4.3.3	Kota Pare-pare.....	49
4.4	Keterkaitan Tutupan Lahan dengan <i>Land Surface Temperature</i>	52
4.5	Keterkaitan <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> dengan <i>Land Surface Temperature</i>	54
4.6	Keterkaitan <i>Normalized Difference Built-up Index</i> dengan <i>Land Surface Temperature</i>	55
4.7	Keterkaitan Data Lapangan dan Nilai Transformasi <i>Land Surface Temperature</i>	56
4.8	Perencanaan Ruang Terbuka Hijau untuk Mitigasi UHI.....	58
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65
	DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peningkatan rata-rata suhu global berdasarkan skenario pemodelan proyeksi Representative Carbon Pathway (RCP) 2.6 dan RCP 8.5.....	5
Gambar 2.	Sketsa <i>Urban Heat Island</i> (UHI).....	15
Gambar 3.	Peta lokasi penelitian.....	17
Gambar 4.	Alur Penelitian.....	25
Gambar 5.	Tutupan Lahan Kota Makassar Tahun 1990-2019.....	26
Gambar 6.	Tutupan Lahan Kota Palopo Tahun 1990-2019.....	28
Gambar 7.	Tutupan Lahan Kota Pare-pare Tahun 1990-2019.....	29
Gambar 8.	NDVI Kota Makassar Tahun 1990-2019.....	32
Gambar 9.	(a) Citra <i>landsat</i> 4 tahun 1990 (b) Citra <i>landsat</i> 5 tahun 1991 (c) Citra <i>landsat</i> 7 tahun 2000, <i>composite band false colour vegetation index</i>	33
Gambar 10.	NDBI Kota Makassar Tahun 1990-2019.....	34
Gambar 11.	NDVI Kota Palopo Tahun 1990-2019.....	36
Gambar 12.	Gambaran citra Palopo tahun 1990 dan tahun 2000.....	37
Gambar 13.	NDBI Kota Palopo Tahun 1990-2019.....	38
Gambar 14.	NDVI Kota Pare-pare Tahun 1990-2019.....	40
Gambar 15.	NDBI Kota Pare-pare Tahun 1990-2019.....	41
Gambar 16.	<i>Land Surface Temperature</i> Kota Makassar Tahun 1990-2019.....	43
Gambar 17.	<i>Urban Heat Island</i> Kota Makassar Tahun 1990-2019.....	44
Gambar 18.	Grafik UHI Kota Makassar Tahun 1990-2019.....	45
Gambar 19.	<i>Land Surface Temperature</i> Kota Palopo Tahun 1990-2019.....	46
Gambar 20.	<i>Urban Heat Island</i> Kota Palopo Tahun 1990-2019.....	47
Gambar 21.	Grafik UHI Kota Palopo Tahun 1990-2019.....	48
Gambar 22.	<i>Land Surface Temperature</i> Kota Pare-pare Tahun 1990-2019.....	49
Gambar 23.	<i>Urban Heat Island</i> Kota Pare-pare Tahun 1990-2019.....	50
Gambar 24.	Grafik UHI Kota Pare-pare Tahun 1990-2019.....	51
Gambar 25.	(a) Nilai suhu rata-rata/tutupan lahan kota Makassar (b) Nilai suhu rata-rata/tutupan lahan Kota Palopo (c) Nilai suhu rata-rata/tutupan lahan Kota Pare-pare.....	53

Gambar 26. (a) Hasil uji korelasi transformasi suhu citra dan suhu lapangan Kota Makassar (b) Hasil uji korelasi transformasi suhu citra dan suhu lapangan Kota Palopo (c) Hasil uji korelasi transformasi suhu citra dan suhu lapangan Kota Pare-pare ...	57
Gambar 27. <i>Urban Heat Island</i> Kota Makassar Tahun 2019	59
Gambar 28. Grafik <i>Urban Heat Island</i> Kota Makassar Tahun 2019	59
Gambar 29. <i>Urban Heat Island</i> Kota Palopo Tahun 2019	60
Gambar 30. Grafik <i>Urban Heat Island</i> Kota Palopo Tahun 2019	61
Gambar 31. <i>Urban Heat Island</i> Kota Pare-pare Tahun 2019	62
Gambar 32. Grafik <i>Urban Heat Island</i> Kota Pare-pare Tahun 2019	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Saluran Landsat 7.....	12
Tabel 2.	Saluran Landsat 8.....	12
Tabel 3.	Contoh Kombinasi Band pada landsat 8 Serta Beberapa Penggunaannya.....	14
Tabel 4.	Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian.....	18
Tabel 5.	<i>Confusion Matrix</i>	20
Tabel 6.	Algoritma berdasarkan Data NDVI.....	23
Tabel 7.	Data Tutupan Lahan Kota Makassar Tahun 1990-2019	27
Tabel 8.	Data Tutupan Lahan Kota Palopo Tahun 1990-2019	28
Tabel 9.	Data Tutupan Lahan Kota Pare-pare Tahun 1990-2019	30
Tabel 10.	Klasifikasi nilai indeks vegetasi	31
Tabel 11.	Penyesuaian data lapangan ke dalam indeks bangunan	31
Tabel 12.	Pengklasifikasian nilai indeks bangunan.....	31
Tabel 13.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Kota Makassar tahun 1990-2019	32
Tabel 14.	Klasifikasi Luasan Indeks Pembangunan Kota Makassar tahun 1990-2019.....	34
Tabel 15.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Kota Palopo tahun 1990-2019	36
Tabel 16.	Klasifikasi Luasan Indeks Pembangunan Kota Palopo tahun 1990-2019.....	38
Tabel 17.	Klasifikasi Luasan Indeks Vegetasi Kota Pare-pare tahun 1990-2019	40
Tabel 18.	Klasifikasi Luasan Indeks Pembangunan Kota Pare-pare tahun 1990-2019.....	42
Tabel 19.	Klasifikasi Luasan <i>Land Surface Temperature</i> Kota Makassar tahun 1990-2019 ..	43
Tabel 20.	Klasifikasi Luasan <i>Urban Heat Island</i> Kota Makassar tahun 1990-2019.....	44
Tabel 21.	Klasifikasi Luasan <i>Land Surface Temperature</i> Kota Palopo tahun 1990-2019	46
Tabel 22.	Klasifikasi Luasan <i>Urban Heat Island</i> Kota Palopo tahun 1990-2019.....	48
Tabel 23.	Klasifikasi Luasan <i>Land Surface Temperature</i> Kota Pare-pare tahun 1990-2019	49
Tabel 24.	Klasifikasi Luasan <i>Urban Heat Island</i> Kota Pare-pare tahun 1990-2019.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Kelas Penutupan/Penggunaan Lahan berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2014	72
Lampiran 2.	<i>Coding Cloud Masking Google Earth Engine</i>	77
Lampiran 3.	<i>Topology Data</i>	81
Lampiran 4.	Uji Korelasi Pearson Menggunakan SPSS	82
Lampiran 5.	Koreksi Radiometrik.....	83
Lampiran 6.	Data Pengecekan Tutupan Lahan, NDBI, NDVI, dan LST Kota Makassar	84
Lampiran 7.	Data Pengecekan Tutupan Lahan, NDBI, NDVI, dan LST Kota Palopo	88
Lampiran 8.	Data Pengecekan Tutupan Lahan, NDBI, NDVI, dan LST Kota Pare-Pare	93
Lampiran 9.	<i>Overall Accuracy</i> Kota Makassar	100
Lampiran 10.	<i>Overall Accuracy</i> Kota Palopo.....	101
Lampiran 11.	<i>Overall Accuracy</i> Kota Pare-pare	102
Lampiran 12.	Data Analisis Regresi Suhu Raster dan Suhu Lapangan Kota Makassar.....	103
Lampiran 13.	Data Analisis Regresi Suhu Raster dan Suhu Lapangan Kota Palopo.....	104
Lampiran 14.	Data Analisis Regresi Suhu Raster dan Suhu Lapangan Kota Pare-Pare	106
Lampiran 15.	Analisis Data <i>Urban Heat Island</i> Kota Makassarppar	107
Lampiran 16.	Analisis Data <i>Urban Heat Island</i> Kota Palopo	123
Lampiran 17.	Analisis Data <i>Urban Heat Island</i> Kota Pare-pare	140
Lampiran 18.	Data <i>Urban Heat Islan</i> Perkecamatan	159
Lampiran 19.	Nilai Rata-rata Suhu.....	161
Lampiran 20.	Korelasi <i>Pearson</i> NDVI dan LST	162
Lampiran 21.	Korelasi <i>Pearson</i> NDBI dan LST	165
Lampiran 22.	Dokumentasi Kegiatan Lapangan	167

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim menjadi salah satu tantangan dan ancaman terbesar bagi manusia saat ini yang dampaknya memiliki dinamika yang sangat tinggi. Laporan dari *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) pada tahun 2014, negara Indonesia mengalami kenaikan suhu udara berkisar 0,8 °C dalam kurun waktu 100 tahun terakhir dan memicu terjadinya bencana hidrometeorologi (Syahbani, 2017). Penyebab utama terjadinya perubahan iklim ada dua, yaitu faktor alami dan faktor manusia. Faktor alami meliputi letusan gunung dan radiasi matahari, sedangkan faktor manusia meliputi perusakan hutan, penggunaan CFC secara berlebih, polusi, dan lainnya. Metode *Radiative Forcing* (RF) menunjukkan emisi karbon yang dihasilkan oleh aktivitas manusia menjadi penyumbang terbesar pertama dalam peningkatan suhu bumi akibat dari perubahan permukaan yang menjadi sifat refleksi (pencerminan) pada permukaan bumi (Badan Informasi Geospasial, 2018).

Radiative forcing yang mampu menunjukkan kesetimbangan radiasi memiliki keterkaitan dengan perubahan suhu. Pemanasan global diawali dengan berubahnya keadaan suhu suatu wilayah yang semakin meningkat. Berdasarkan analisis per periode pada beberapa wilayah di Indonesia, salah satunya di Sulawesi Selatan, terjadi perubahan penutupan lahan dari kawasan hutan menjadi non-hutan dengan areal yang sangat besar yang memicu meningkatnya kadar gas rumah kaca berupa karbondioksida, gas metana, dan lainnya yang menjadi penyebab utama dari pemanasan global (Rahman, 2018). Perubahan penutupan/penggunaan lahan dan kegiatan manusia dalam suatu areal juga menjadi penyebab dari meningkatnya urbanisasi (Madlener dan sunak, 2011). Ketika urbanisasi meningkat tanpa adanya pembuatan kawasan ruang terbuka hijau, mengakibatkan bentuk energi pada suatu wilayah terkonversi menjadi panas dan tidak ada yang menetralkan karena terakumulasi oleh bangunan–bangunan perkotaan

(bangunan tinggi, bahan bangunan, struktur perkotaan, ukuran kota, efek rumah kaca perkotaan) (Noviyanti, 2016).

Sangkertadi dan R. Syafriny (2008) menjelaskan bahwa efek kenaikan suhu global menyebabkan 30% spesies terancam punah dan menimbulkan badai jika kenaikan air laut mencapai 27 derajat *celcius* ($^{\circ}\text{C}$). Berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan, mengungkapkan bahwa salah satu penyebab dari pemanasan global adalah *Urban Heat Island* (UHI) atau pulau bahang (panas) perkotaan. UHI di analogikan sebagai suatu wilayah dengan suhu permukaan panas yang berpusat pada areal terbangun, sedangkan suhu mengalami penurunan pada wilayah yang tidak terbangun dan memiliki perbandingan suhu yang tidak terlalu jauh berbeda antara wilayah yang berdekatan.

Penelitian terkait fenomena *Urban Heat Island* (UHI) pada wilayah Kota Makassar, Palopo, dan Pare-pare penting dilakukan guna untuk mengidentifikasi wilayah yang memiliki tingkat suhu yang tinggi dan menganalisis penyebab terjadinya. Kota Makassar, Palopo, dan Pare-pare memiliki tingkat perkembangan wilayah, pertumbuhan penduduk, bentuk kota, dan geomorfologi yang berbeda sehingga menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan dari tahun 1990 – 2019. Penggunaan lahan di Kota Makassar dominan pada lahan terbangun, Kota Palopo dominan pada lahan hutan, dan Kota Pare-pare dominan pada lahan pertanian. Variabel ini diasumsikan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap suhu permukaan dan bentuk pola spasial UHI pada tiap kota.

Pola spasial *Urban Heat Island* yang sangat minim menjadi landasan awal dalam pelaksanaan penelitian ini. Salah satu alternatif untuk mengidentifikasi secara cepat fenomena *Urban Heat Island* (UHI) adalah dengan menggunakan penginderaan jauh atau *remote sensing*. *Urban Heat Island* dapat diekstraksi dari penurunan data *Land Surface Temperature* pada citra penginderaan jauh dengan menggunakan saluran *thermal* (Purwanto dan Agus, 2015). Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk memantau terjadinya peristiwa *Urban Heat Island* akibat dari perubahan lahan, berkurangnya vegetasi dan ruang terbuka hijau (RTH) pada wilayah perkotaan, dan

tingkat pembangunan dengan analisis per periode waktu sehingga dampak iklim dan lingkungan yang ditimbulkan bisa diantisipasi lebih awal.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

- 1) Menganalisis perubahan tutupan lahan dan pengaruhnya terhadap suhu permukaan;
- 2) Membandingkan fenomena *Urban Heat Island* ; dan
- 3) Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan *Urban Heat Island* ;
di Kota Makassar, Palopo, dan Pare-Pare.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan acuan dalam memantau perubahan *Urban Heat island* serta menjadi dasar data pemilihan dan perencanaan lokasi pembuatan ruang terbuka hijau (RTH) pada wilayah Kota Makassar, Palopo, dan Pare-Pare.

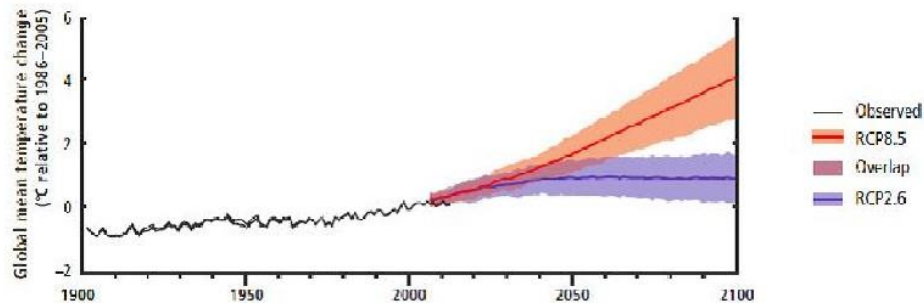
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perubahan Iklim dan Pemanasan Global

Iklim dunia saat ini sedang mengalami kerusakan sebagai aktivitas tindakan manusia. Hal ini terjadi akibat manusia tidak memperhatikan peningkatan konsentrasi gas-gas industri yang menghalangi pantulan energi matahari dan mengakibatkan efek rumah kaca, sehingga suhu permukaan bumi semakin meningkat (Badan Informasi Geospasial, 2018). Waryono (2002) menyimpulkan bahwa penyebab terjadinya efek rumah kaca adalah kandungan gas di dalam atmosfer mempengaruhi gelombang cahaya matahari yang bergelombang pendek. Dalam hukum fisika tertera jelas bahwa suhu benda mempengaruhi panjang gelombang yang dipancarkan matahari. Pancaran gelombang pendek didefinisikan memiliki suhu yang tinggi dan pancaran gelombang panjang (berupa inframerah) di didefinisikan memiliki suhu lebih rendah. Sinar inframerah pada atmosfer terserap oleh gas-gas tertentu, seperti karbon monoksida (CO), uap air (H₂O), ozon, metana (CH₄), dan CFC (gas buatan manusia). Panas yang terperangkap di dalam lapisan atmosfer mengakibatkan suhu udara meningkat dan terjadilah peristiwa yang dinamakan efek rumah kaca (Badan Informasi Geospasial, 2018).

Intensitas efek rumah kaca yang mengakibatkan suhu permukaan bumi meningkat dikenal dengan istilah pemanasan global. Pemanasan global atau *global warming* merupakan dampak dari perubahan iklim (Idayati, 2017). Perubahan iklim merupakan perubahan kondisi yang signifikan pada suatu wilayah dalam jangka waktu yang lama yang disebabkan karena faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa badai el-nino, gunung meletus, dan aktivitas alam lainnya sedangkan faktor eksternal berupa urbanisasi, pembalakan hutan, dan segala aktivitas manusia yang tidak memperhatikan kaidah lingkungan hidup (Keman, 2007).

Data dari IPCC menunjukkan bukti-bukti perubahan iklim yang sudah terjadi selama 100 tahun terakhir. Selama tiga dekade terakhir terlihat jelas terjadinya peningkatan suhu secara turut-menurut jika dibandingkan dengan periode sebelumnya.



Sumber : *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014*

Gambar 1. Peningkatan rata-rata suhu global berdasarkan skenario pemodelan proyeksi *Representative Carbon Pathway (RCP) 2.6* dan *RCP 8.5*

Hasil skenario proyeksi, spekulasi suhu diperkirakan meningkat pada tahun 2100 dengan kisaran angka 1.8-4°C dibandingkan dengan suhu rata-rata pada tahun 1980-1999 (Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim, 2016). Kenaikan suhu permukaan bumi inilah yang sering dinamakan pemanasan global atau *global warming*.

Akibat yang ditimbulkan perubahan iklim dan pemanasan global (Ramlan, 2002) meliputi:

- 1) Berkurangnya lapisan es di kutub utara dan kutub selatan yang mengakibatkan permukaan air laut menjadi semakin tinggi.
- 2) Kondisi cuaca ekstrem yang menyebabkan angin topan, kebakaran hutan, dan hujan yang lebat secara tiba-tiba.
- 3) Terjadinya migrasi/imigrasi secara besar-besaran karena terjadinya bencana alam.
- 4) Adanya berbagai jenis penyakit yang pengobatannya tergolong sulit dan memerlukan biaya yang besar.

2.2 Penutupan/Penggunaan Lahan, NDVI dan NDBI

2.2.1 Penutupan / Penggunaan Lahan

Secara umum lahan didefinisikan sebagai suatu areal pada permukaan bumi yang meliputi tanah dan faktor yang mempengaruhinya seperti bentuk permukaan (relief), cuaca dan iklim, aspek hidrologi dan geologi yang dapat dimanfaatkan manusia (Budiyanto, 2014). Sementara itu, FAO (1976) mendefinisikan lahan sebagai tanda pada suatu lokasi, baik yang bersifat cukup mantap maupun dapat diprediksi secara mendasar, dari biosfer, atmosfer, tanah, geologi, hidrologi, populasi tumbuhan, hewan serta hasil kegiatan manusia pada masa lampau hingga kini, sejauh tanda-tanda pengenal tersebut memberikan pengaruh atas penggunaan lahan.

Penggunaan lahan (*land use*) diterjemahkan sebagai setiap bentuk intervensi manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik material maupun spiritual (Asdak, 2012). Dalam versi yang berbeda Baja (2012) menyatakan bahwa penggunaan lahan merupakan hubungan manusia dengan lingkungan biofisik. Sebaliknya, karakteristik dan perubahan lingkungan biofisik mempengaruhi pengambilan keputusan dalam penggunaan lahan. Dengan kata lain, suatu keadaan yang berkelanjutan antara biofisik dan sosial dari lahan, sepanjang perubahan dari alami (hutan pertanian) ke keadaan berkembang (perkotaan) (Syahbani, 2017)

Ardiansyah (2005) dalam Rusmansyah (2018) mengungkapkan bahwa penggunaan lahan adalah faktor yang sangat mempengaruhi proses hidrologi, jika dapat dikelola dengan baik maka akan menciptakan kondisi hidrologi yang baik pula. Merubah penggunaan lahan berarti merubah tipe dan proporsi penutupan lahan yang selanjutnya akan merubah debit. Debit sebagai output dari proses hidrologi dapat dijadikan acuan penilaian kualitas lahan suatu daerah aliran sungai.

Penutupan lahan memiliki kaitan dengan penggunaan lahan terhadap suatu lahan yang nyata dari pengaruh aktivitas manusia terhadap sebagian fisik permukaan bumi, sehingga membahas klasifikasi penggunaan atau tutupan lahan tidak terlepas dari makna tentang sumber daya alam. Sumber daya alam sebagai kesatuan unsur lingkungan, baik fisik maupun biotik, yang diperlukan manusia untuk memenuhi

kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan (Muis, 2017). Perbedaan yang mendasar antara penggunaan lahan dengan penutupan lahan adalah penggunaan lahan berkaitan dengan aktivitas manusia dalam memanfaatkan lahan yang menimbulkan dampak. Sedangkan tutupan lahan merupakan lahan berhubungan dengan vegetasi (alam atau tanaman), atau konstruksi oleh manusia (bangunan, dan lainnya) yang menutupi permukaan tanah.

Syhabani (2017) juga menjelaskan bahwa penutupan lahan memiliki kaitan dengan penggunaan terhadap suatu lahan yang merupakan hal nyata dari pengaruh aktivitas manusia terhadap sebagian fisik permukaan bumi. Sehingga membahas klasifikasi penggunaan/penutupan lahan tidak terlepas dari makna tentang lahan sebagai sumber daya alam. Sumber daya alam sebagai kesatuan unsur-unsur lingkungan, baik fisik maupun biotik, yang diperlukan manusia untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan.

2.2.2 NDVI dan NDBI

Normalized Difference Vegetation Index atau biasa disingkat NDVI adalah Indeks yang menunjukkan atau menggambarkan tingkat suatu tanaman. Nilai indeks yang digunakan sebagai parameter dalam NDVI adalah dari band merah (R) dan band infra-merah (NIR) (Zha, 2013). Hasil ukuran band R (*red*) dan NIR (*Near Infrared*) dipengaruhi oleh peka terhadap biomassa vegetasi, klorofil, dan pembeda yang jelas antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air sehingga penggunaan band ini dipilih sebagai indeks parameter vegetasi (Aftriana, 2013).

Nilai yang dihasilkan NDVI berkisar antara -1 hingga 1. Semakin tinggi nilai NDVI berarti semakin banyak radiasi gelombang Panjang inframerah dekat pada cahaya yang tampak atau semakin banyak vegetasi pada suatu areal atau wilayah (Prasasti, dkk., 2015). Nilai NDVI nol (0) terjadi apabila panjang gelombang cahaya tampak sama dengan gelombang inframerah dekat. Sedangkan nilai NDVI yang rendah terjadi apabila permukaan awan, dan permukaan air lebih banyak memantulkan energi pada Panjang gelombang cahaya tampak dibandingkan pada inframerah dekat (Affan, 2002, dalam Pradipta, 2012).

Gabungan dari beberapa spectral band spesifik citra inilah yang nantinya akan menjadi parameter nilai NDVI. Persamaan untuk NDVI (Prasasti, dkk., 2015) adalah :

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

Keterangan :

NDVI = *Normalized Difference Vegetation Index*

NIR = Band Inframerah Dekat (*Near Infrared*)

R = Band Merah (*Red*)

Output dari NDVI adalah tutupan lahan vegetasi tampak lebih cerah dan warna yang agak gelap adalah tutupan lahan yang memiliki vegetasi yang kurang atau tidak sama sekali (Putra, dkk., 2011).

Zha (2013) menganalogikan NDVI untuk mengembangkan index area terbangun yang dinamakan *Normalized Difference Built-up Index* atau NDBI. Fokus NDBI adalah menyoroti daerah perkotaan atau Kawasan terbangun yang biasanya memiliki pemantulan area *Shortwave Infrared* (SWIR) yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan area *Near-Infrared* (NIR).

Nilai kuantitatif NDBI tidak berbeda dengan NDVI, yaitu antara angka -1 sampai 1. Angka -1 atau yang mendekati -1 mendedikasikan kawasan tersebut merupakan wilayah yang tidak terbangun atau tingkat kerapatan bangunan rendah. Angka 1 atau yang mendekati mendedikasikan bahwa pada wilayah tersebut memiliki tingkat pembangunan tinggi atau kerapatan bangunan yang padat (Xu, Liu, & Xu, 2018).

Persamaan yang digunakan untuk NDBI (Prasasti, dkk., 2015) adalah :

$$NDBI = \frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR}$$

Keterangan :

NDBI = *Normalized Difference Built-up Index*

SWIR = Band inframerah tengah (*Shortwave Infrared*)

NIR = Band inframerah dekat (*Near Infrared*)

2.3 Suhu dan *Land Surface Temperature* (LST)

Suhu merupakan kondisi relatif dari termal yang dimiliki oleh suatu benda, jika terjadi sinkronisasi atau hubungan perpindahan panas antara kedua benda yang satu ke benda yang lain maka terjadi kesetaraan termal atau berada pada kondisi kesetaraan termal. Pernyataan di atas merupakan bagian dari hukum kesetaraan termal yang merupakan konsep dasar dari fisika tentang suhu. Suhu atau sering disebut temperatur adalah gambaran umum keadaan energi panas pada rata-rata suatu benda dan mencerminkan keadaan benda tersebut (Sutikjo, 2005).

Secara makroskopik suhu didefinisikan sebagai suatu yang berkaitan dengan gerakan molekul sedemikian rupa sehingga semakin besar kecepatan molekul maka suhunya semakin tinggi. Secara mikroskopik suhu suatu benda dapat didefinisikan sebagai tingkat atau derajat kepanasan benda tersebut (Sutikjo, 2005). Di beberapa negara suhu dalam meteorologi dinyatakan dengan satuan yang sama yakni derajat *Celcius* yang lambangnya °C. Untuk keperluan meteorologis satuan derajat Fahrenheit dengan lambang °F masih tetap digunakan, sedangkan untuk keperluan pertukaran pelaporan internasional secara resmi telah disepakati digunakan skala *Celcius*. Skala suhu °C dan °F masing-masing didefinisikan dengan menggunakan skala suhu Kelvin yang merupakan skala suhu dasar dalam ilmu pengetahuan (Soejitno, 1973).

Berdasarkan waktu, bentuk pancaran atau radiasi memiliki tingkat yang berbeda dari pagi hingga sore hari, maupun secara musiman (dari hari ke hari) (Handoko, 2003). Suhu merupakan salah satu sifat tanah yang sangat penting secara langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga kelembaban, struktur, aktivitas dekomposisi serasah atau tanaman, mikroba, dan enzimatik dan ketersediaan hara-hara tanaman. Suhu menjadi salah satu faktor tumbuh tanaman yang penting sebagaimana halnya udara, air dan unsur hara. Proses kehidupan pembijian, akar tanaman dan mikroba tanah secara langsung dipengaruhi oleh suhu tanah yang bersifat sistematis (Hanafiah, 2005).

Untuk mengetahui data kuantitatif suhu pada permukaan bumi bisa di analisis menggunakan citra penginderaan jauh, salah satunya adalah citra *landsat* yang metode

analisisnya disebut dengan *Land Surface Temperature* atau LST (Fawzi, 2017). *Land Surface Temperature* (LST) didefinisikan sebagai gambaran rata-rata suatu permukaan dalam cakupan satuan piksel dengan keadaan yang berbeda-beda. *Land Surface Temperature* (LST) adalah kunci di berbagai studi yang berkaitan dengan lingkungan, salah satunya pada disiplin ilmu geologi, hidrologi, oseanografi, meteorologi, klimatologi, dan lainnya (Jiménez-Muñoz dan Sobrino, 2008)

Keseimbangan energi permukaan, atmosfer, sifat *thermal* 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).

2.5 Remote Sensing dan Citra Landsat

Remote sensing atau penginderaan jauh adalah sebuah ilmu atau seni untuk mengetahui kondisi atau keadaan suatu objek tanpa adanya kontak langsung dengan objek tersebut (Hartono, 2009). Untuk melakukan suatu analisis pada permukaan bumi dari jarak yang jauh, dilakukan perekaman pada bumi itu sendiri dengan menggunakan alat dan wahana. Alat yang dimaksud disini adalah alat perekaman yang tidak berhubungan langsung dengan objek, tetapi berada di udara atau di angkasa sehingga perekaman perlu menggunakan wahana seperti balon udara, pesawat udara, satelit, dan sebagainya.

Perekaman objek dilakukan dengan cara mengkonversi bentuk energi panas yang dipancarkan oleh matahari ke gelombang elektromagnetik yang kemudian disimpan oleh wahana. Untuk itu dalam memperoleh data penginderaan jauh ada beberapa komponen yang harus saling mendukung di antaranya tenaga, objek, sensor, detektor dan wahana. Output dari perekaman citra dibagi menjadi dua data, yaitu data visual dan data numerik. Data Visual adalah gambaran objek permukaan bumi yang biasa disebut dengan citra yang dihasilkan dengan cara optik, elektro-optik, optik mekanik atau elektronik. Prinsip awal citra sama seperti prinsip kamera terjadi ketika radiasi elektromagnetik dipancarkan oleh suatu objek kemudian direkam dan dijadikan

suatu gambar (Simonett, dkk., 1983). Karena setiap objek memiliki kepekaan dan karakteristik dalam memantulkan dan memancarkan tenaga elektromagnetik maka data gelombang tersebut diubah menjadi bentuk angka yang menjadi data numerik yang memberikan informasi terkait dengan objek yang direkam. Besar kecilnya konsentrasi pada lapisan ozon akan mempengaruhi proses interaksi antara warna pada permukaan dan data numerik yang didapatkan (Sardy dan D. Sudiana, 1991).

Pendefinisian objek yang terekam (citra) dilakukan dengan teknik interpretasi citra. Suntanto (1994) dalam Darma (2017) mengungkapkan bahwa interpretasi citra adalah mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk menganalisis dan mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut. Di dalam pengenalan objek yang tergambar pada citra, ada tiga rangkaian kegiatan yang diperlukan, yaitu deteksi, identifikasi dan analisis. Deteksi adalah pengamatan terhadap objek, identifikasi adalah upaya mencirikan objek yang telah dideteksi dengan menggunakan keterangan yang cukup, sedangkan analisis adalah tahap mengumpulkan keterangan lebih lanjut. Dalam melakukan deteksi, identifikasi, dan analisis Lillesand dan Kiefer (1994) dalam buku survey dan pemetaan kehutanan yang disusun oleh Syamsu Rijal, dkk (2019) menyebutkan ada unsur-unsur yang harus diperhatikan, yaitu, rona dan warna, ukuran, bentuk, pola, tekstur, bayangan, situs, dan asosiasi.

Salah satu citra yang sering digunakan adalah citra *landsat*. *Landsat* (*Land satellite*) adalah satelit sumber daya bumi Amerika Serikat yang telah digunakan dalam bidang kehutanan sejak tahun 1972. Peluncuran satelit *Landsat* pertama dengan nama ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite – 1*) pada tanggal 23 Juli 1972 merupakan proyek eksperimental yang sukses dan dilanjutkan dengan peluncuran selanjutnya, seri kedua, tetapi berganti nama menjadi Landsat. ERTS-1 pun berganti nama menjadi *Landsat-1* (Danoedoro, 2012 dalam Ardiansyah, 2017).

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.

Tabel 1. Saluran *Landsat 7*

Saluran	Panjang Gelombang (μm)	Resolusi	Nama Spektral
1	0,45-0,52	30 m	Biru
2	0,52-0,60	30 m	Hijau
3	0,63-0,69	30 m	Merah
4	0,76-0,90	30 m	NIR
5	1,55-1,75	30 m	SWIR-1
6	10,40-12,50	30 m	TIR
7	2,09-2,35	30 m	SWIR-2
8	0,52-0,90	15 m	Panchromatic

Sumber : Sitanggang (2010)

Tabel 2. Saluran *Landsat 8*

Saluran	Panjang Gelombang (μm)	Resolusi	Nama Spektral
1	0,435 – 0,451	30 m	Coastal/Aerosol
2	0,452 – 0,512	30 m	Biru
3	0,533 – 0,590	30 m	Hijau
4	0,636 – 0,673	30 m	Merah
5	0,851 – 0,879	30 m	NIR
6	1,566 – 1,651	30 m	SWIR-1
7	2,107 – 2,294	30 m	SWIR-2
8	0,503 – 0,676	15 m	Panchromatic
9	1,363 – 1,384	30 m	Cirrus
10	10,60 – 11,19	100 m	TIR-1
11	11,50 – 12,51	100 m	TIR-2

Sumber : Sitanggang (2010)

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): Memiliki informasi terkait dengan *caestrol* dan *aerosol*.
- 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-inframerah 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): 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 ini memiliki fungsi sebagai pendeteksi awan *cirrus*, 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 3.

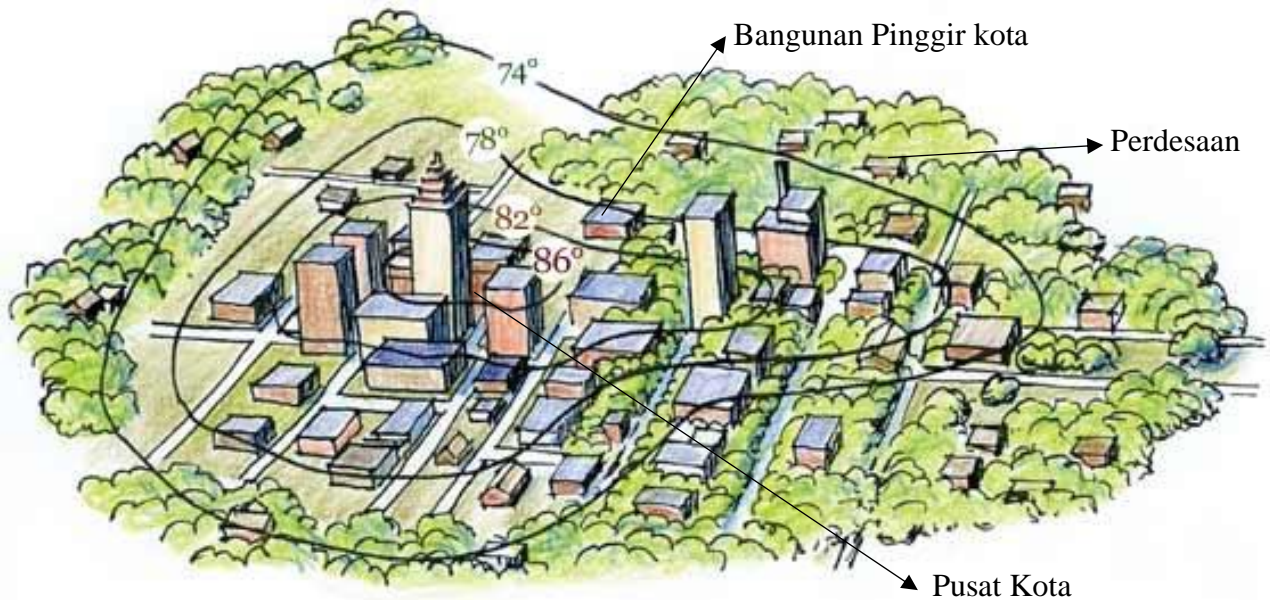
Tabel 3. Contoh Kombinasi Band pada *landsat 8* Serta Beberapa Penggunaannya

Nomor	Kombinasi (RGB)	Penggunaan
1	R = 6; G = 5; B = 4	Vegetasi
2	R = 4; G = 3; B = 2	Warna Alami (Natural)
3	R = 7; G = 6; B = 4	Lahan Terbangun
4	R = 6; G = 5; B = 2	Agrikultur
5	R = 5; G = 6; B = 2	Kesehatan Vegetasi

Sumber : (LAPAN, 2015)

2.4 *Urban Heat Island (UHI)*

Istilah *Urban Heat Island (UHI)* adalah kondisi dimana suatu kawasan menunjukkan suhu permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi yang ada disekitarnya (Buyantuyev and Wu, 2009). Degradasi Kawasan perkotaan yang terkait penurunan kualitas udara, dampak negatif bagi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat merupakan dampak langsung dari *Urban Heat island (UHI)*.



Sumber : Philippe (2015)

Gambar 2. Sketsa *Urban Heat Island (UHI)*

Landsberg (1981) dalam Noviyanti (2016) menjelaskan bahwa fenomena *Urban Heat Island* pertama kali ditemukan oleh ahli meteorologi bernama Luke Howard 1818. Suhu udara tertinggi akan lebih dominan tinggi pada wilayah perkotaan dengan pembangunan yang dominan tinggi kemudian secara bertahap turun ke wilayah pedesaan atau ke yang daerah yang memiliki vegetasi yang tinggi atau wilayah yang pembangunannya tidak terlalu tinggi.

Salah satu penyebab terjadinya *Urban Heat Island* adalah pembangunan yang tidak memperhatikan ekosistem sekitar yang cenderung melawan alam dan lingkungan (Khaeruddin, 2017). Pada wilayah perkotaan banyak faktor lainnya yang mempengaruhi iklim lokal, seperti penggunaan lahan, aktivitas industri, penduduk, transportasi, serta ukuran dan struktur kota yang

terus menerus berkembang. Jika dijabarkan menjadi poin-poin penting, penyebab utama yang mempengaruhi terjadinya *Urban Heat Island* (Noviyanti, 2016), adalah :

- 1) Kondisi vegetasi dan ruang terbuka hijau, melalui fungsi ekologisnya suhu perkotaan yang meningkat bisa ditangani dengan adanya ruang terbuka hijau, kondisi vegetasi dapat diketahui dari kerapatan dan persentase luasan yang ada pada suatu Kawasan.
- 2) Kondisi geometrik perkotaan, sirkulasi udara pada wilayah perkotaan dipengaruhi oleh ketinggian bangunan dan ukuran dari jalan.
- 3) Penggunaan material bangunan, bahan material yang digunakan pada suatu bangunan mempunyai daya resapan dan pemantulan yang berbeda-beda sehingga penggunaannya perlu diperhatikan. Penggunaan material yang bervariasi pada wilayah perkotaan menjadi salah satu faktor terjadinya *Urban Heat Island*.
- 4) Penggunaan energi, banyak kajian terkait penggunaan energi, mulai dari listrik, bahan bakar fosil, minyak bumi, dan lainnya. Penggunaan energi yang berlebihan akan mengakibatkan terjadinya polusi dan akan mengakibatkan terganggunya kondisi udara pada wilayah tertentu.
- 5) Penggunaan lahan, perbandingan suhu antara wilayah dengan penggunaan lahan yang terbangun dengan tertutup vegetasi memiliki tingkat suhu yang berbeda sehingga penggunaan lahan ini perlu diperhatikan dalam terjadinya peristiwa *Urban Heat Island*.