

**HUBUNGAN KERAPATAN VEGETASI DENGAN SUHU PERMUKAAN
DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2025**

(Skripsi)

Oleh

**BIMA ERLANGGA
NPM 2213034101**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

HUBUNGAN KERAPATAN VEGETASI DENGAN SUHU PERMUKAAN DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2025

Oleh

BIMA ERLANGGA

Kota Bandar Lampung sebagai ibu kota Provinsi Lampung memiliki jumlah penduduk tertinggi di provinsi tersebut. Pertumbuhan penduduk yang pesat telah mendorong terjadinya alih fungsi lahan dari lahan bervegetasi menjadi lahan terbangun. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya kerapatan vegetasi yang berdampak pada peningkatan suhu permukaan dan berpotensi menimbulkan fenomena *urban heat island*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerapatan vegetasi menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), menganalisis persebaran suhu permukaan menggunakan metode *Land Surface Temperature* (LST), serta mengetahui hubungan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan menggunakan analisis korelasi Spearman karena nilai residu tidak berdistribusi normal. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan dua variabel utama, yaitu kerapatan vegetasi dan suhu permukaan. Data penelitian dikumpulkan melalui teknik dokumentasi dan observasi, kemudian dianalisis menggunakan analisis citra, analisis spasial, analisis deskriptif dan analisis korelasi.

Hasil penelitian menemukan bahwa luasan vegetasi di Kota Bandar Lampung seluas 78,03 km² (42,66%), sedangkan non-vegetasi sebesar 104,88 km², didominasi oleh kategori jarang hingga cukup rapat terutama di wilayah pusat kota dengan nilai kerapatan vegetasi paling rendah 0,13. Sementara itu wilayah pinggiran kota memiliki kerapatan vegetasi cukup tinggi dengan nilai kerapatan vegetasi tertinggi 0,35. Persebaran suhu permukaan di Kota Bandar Lampung didominasi dengan suhu sedang hingga tinggi khususnya di wilayah pusat kota dengan suhu tertinggi mencapai 29,33°C, sementara di pinggiran kota memiliki suhu lebih rendah dengan nilai suhu tersendah 24,97°C. Analisis korelasi Spearman menghasilkan koefisien $r = -0,736$ dengan $p\text{-value } 0,000 (<0,05)$, yang menunjukkan adanya hubungan kuat dan negatif antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan. Semakin tinggi nilai NDVI, semakin rendah nilai LST, dan sebaliknya. Hal ini menegaskan bahwa vegetasi memiliki peran penting dalam menurunkan suhu permukaan melalui mekanisme evapotranspirasi dan peneduhan.

Kata kunci: NDVI, LST, kerapatan vegetasi, suhu permukaan.

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN VEGETATION DENSITY AND LAND SURFACE TEMPERATURE IN BANDAR LAMPUNG CITY IN 2025

By

BIMA ERLANGGA

Bandar Lampung City, as the capital of Lampung Province, has the highest population in the province. Rapid population growth has encouraged land use conversion from vegetated land into built-up areas. This condition leads to a decrease in vegetation density, which contributes to an increase in land surface temperature and has the potential to cause the urban heat island phenomenon. This study aims to analyze vegetation density using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method, analyze the distribution of land surface temperature using the Land Surface Temperature (LST) method, and determine the relationship between vegetation density and land surface temperature using Spearman correlation analysis because the residual values are not normally distributed. The research method used is quantitative with two main variables, namely vegetation density and land surface temperature. Data were collected through documentation and observation techniques, then analyzed using image analysis, spatial analysis, descriptive analysis, and correlation analysis. The results showed that the vegetation area in Bandar Lampung City covers 78.03 km² (42.66%), while non-vegetated area covers 104.88 km², dominated by sparse to moderately dense vegetation categories, especially in the city center with the lowest vegetation density value of 0.13. Meanwhile, suburban areas have relatively higher vegetation density with the highest value of 0.35. The distribution of land surface temperature in Bandar Lampung City is dominated by moderate to high temperatures, particularly in the city center with the highest temperature reaching 29.33°C, while suburban areas have lower temperatures with the lowest value of 24.97°C. Spearman correlation analysis produced a coefficient of $r = -0.736$ with a p-value of 0.000 (<0.05), indicating a strong and negative relationship between vegetation density and land surface temperature. The higher the NDVI value, the lower the LST value, and vice versa. This confirms that vegetation plays an important role in reducing land surface temperature through evapotranspiration and shading mechanisms.

Keywords: NDVI, LST, vegetation density, land surface temperature.

**HUBUNGAN KERAPATAN VEGETASI DENGAN SUHU PERMUKAAN
DI KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2025**

Oleh

BIMA ERLANGGA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Geografi
Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **HUBUNGAN KERAPATAN VEGETASI
DENGAN SUHU PERMUKAAN DI KOTA
BANDAR LAMPUNG TAHUN 2025**

Nama Mahasiswa : **Bima Erlangga**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2213034101**

Program Studi : **Pendidikan Geografi**

Jurusan : **Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing Utama

Pembimbing Pembantu

Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.
NIP 19750517 200501 1 002

Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.
NIP 19800727 200604 2 001

2. **Mengetahui**

**Ketua Jurusan Pendidikan
Ilmu Pendidikan Sosial,**

**Koordinator Program Studi
Pendidikan Geografi,**

Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd.
NIP 19741108 200501 1 003

Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.
NIP 19750517 200501 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.

Sekretaris : Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.

Penguji : Dr. Rahma Kurnia S. U., S.Si., M.Pd.

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 06 Maret 2026

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bima Erlangga

NPM : 2213034101

Program Studi : Pendidikan Geografi

Jurusan/Fakultas : Pendidikan IPS/FKIP

Alamat : Dusun VII Blok 18 Gisting Atas Gisting, Tanggamus,
Lampung

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Hubungan Kerapatan Vegetasi dengan Suhu Permukaan di Kota Bandar Lampung" Tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar kesarjanaan di suatu program studi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang serupa pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, terkecuali yang tercantum dalam bagian daftar pustaka.

Bandar Lampung, 06 Maret 2026

Pemberian Pernyataan,



Bima Erlangga
NPM 2213034101

RIWAYAT HIDUP



Nama penulis Bima Erlangga dilahirkan di Gisting, 16 September 2002. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Hamdal Ansori dan Sarofah Komalasari. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis yaitu, Sekolah Dasar 1 Gisting Atas pada tahun 2011-2017, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Gisting Atas 2018-2019 dan Sekolah Menengah Atas di SMA AL-Ma'hadul Islami Beji pada tahun 2019-2021.

Pada tahun 2022 penulis diterima dan terdaftar menjadi mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa, penulis melaksanakan perkuliahan dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan. Untuk melatih *hardskill* dan *softskill*, penulis mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 di Desa Setia Bumi, Kecamatan Gunung Terang, Kabupaten Tulang Bawang Barat dan melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SD Negeri 3 Setia Bumi pada bulan Januari-Februari 2025.

Selama kuliah, penulis aktif mengembangkan diri melalui lomba non-akademik dan aktif kegiatan organisasi. Lomba yang pernah diikuti antara lain futsal, mobile legend dan efootball. Dalam organisasi penulis tercatat aktif sebagai Ketua Divisi Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Ikatan Mahasiswa Geografi tahun 2024.

MOTTO

“Dialah yang menjadikan bumi yang mudah untuk dijelajahi, maka jelajahilah segala penjuruhnya”

(QS. Al-Mulk : 15)

“Apabila sesuatu yang kamu senangi tidak terjadi, maka senangilah apa yang terjadi”

(Sayyidina Ali Bin Abi Thalib)

“Sesuatu yang sangat kita usahakan belum tentu akan menjadi milik kita, karena di dunia ini kita akan punya hal yang harus direlakan”

(Bima Erlangga)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Allahumma salli 'ala Muḥammadin wa ali Muḥammad

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah, segala puji untuk-Mu ya rabb atas segala kemudahan, kenikmatan, rahmat, rezeki, karunia serta hidayah yang telah Engkau berikan selama ini. Shalawat beriring salam semoga selalu tucurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Teriring doa, rasa syukur dan segala kerendahan hati, penulis persembahkan karya ini sebagai tanda bakti, cinta dan kasih sayang untuk orang-orang yang sangat istimewa dalam kehidupan ini.

Bapak Hamdan dan Ibu Sarofah

Dengan penuh cinta dan hormat untuk dua orang paling berjasa dan berpengaruh dalam kehidupan ini. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, pengrobanan, serta usaha yang tak pernah berhenti dalam mendidik, membimbing dan membesarkan. Terimakasih telah menjadi orang tua hebat yang selalu mendoakan, menyayangi, menjaga dan mendukung setiap langkah dan keputusan hingga karya ini dapat terselesaikan.

Bapak Tukimun, Ibu Wagiyem dan Ibu Yulia

Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada kakek, nenek, dan mama tercinta atas doa, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti. Semoga dalam perjalanan hidup ini kelak menjadi insan yang berguna dan dapat mengangkat derajat orang tua baik di dunia maupun di akhirat.

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayahnya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul **“Hubungan Kerapatan Vegetasi dengan Suhu Permukaan di Kota Bandar Lampung Tahun 2025”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang selalu kita nikmati syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pengetahuan dan kemampuan dalam penyusunan skripsi ini masih terbatas. Namun, berkat bimbingan Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus pembimbing akademik, yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, saran, dan kritik yang membangun, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Ibu Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis, memberikan motivasi, saran dan kritik dalam menyusun skripsi ini. Ibu Dr. Rahma Kurnia Sri Utami, S.Si., M.Pd. selaku dosen penguji yang telah membimbing, menyumbangkan banyak ilmu, kritik dan saran selama penyusunan skripsi ini, pada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini diucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Riswandi, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakulras Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Hermi Yanzi, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

4. Bapak Bambang Riadi, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Keuangan dan Umum Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
6. Ibu Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
8. Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung khususnya Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Geografi, yang telah mendidik dan membimbing penulis selama menyelesaikan studi.
9. Kedua orang tua tercinta, bapak dan ibu yang selalu memperjuangkan anaknya agar tetap dapat bersekolah dan memberikan kasih sayang serta perhatiannya, memberikan bimbingan, didikan dan dukungan baik secara menterial dan emosional serta tak hentinya mendoakan dan mengusahakan keberhasilan anaknya.
10. Kakek, nenek dan mama tercinta, yang selalu ikut merawat dari kecil, ucapkan terimakasih sebesar-besarnya atas waktu, tenaga, bimbingan, cinta kasih dan selalu memberikan dukungan disetiap keputusan dalam kehidupan ini.
11. Anisa Lutfiani yang tak kalah penting kehadirannya terimakasih telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah dan mimpi-mimpi. Terimakasih atas segala cinta dan dukungan yang telah diberikan dari perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
12. Yuwanda Adi Prasetya terimakasih telah banyak memberikan masukan, dukungan selama menyelesaikan skripsi ini.
13. Om Desmiyanto dan Farrel Ibrahim terimakasih atas kepeduliannya, dukungan, motivasi serta fasilitas tempat tinggal yang telah diberikan dari perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.

14. Teman-teman rumah terbaik yang selalu memberikan dukungan dari jauh dari awal perkuliahan hingga skripsi ini diselesaikan kepada Faturohman, Muhammad Riski, Ghairul Anam, Ilham, Riski Efendi, Rama Kurniawan, Edo Spalgi, Fauzan Arip dan seluruh keluarga besar squad SW.
15. Mas Ambar Bigos, Adi Saputa, Mas Dayat, Mas Efendi, Mas Rohman, Mas Solikin dan keluarga besar PSHT blok 7 dan blok 23 terimakasih atas didikan, ilmu dan motivasi yang telah diberikan dari sebelum masuk dunia perkuliahan hingga skripsi ini selesai.
16. Sahabat-sahabat terbaik yang selalu memberikan canda tawa dan dukungan serta bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan kepada Farrel Ibrahim, Zaidani, Habsy Nurul, Roy Nanda, Satula, Eka Primadona, Taufiq Amar, Rendi Andria, Junanta Malau, Akhsanul, Dimas Maulana, Syari Fadilah, Muhammad Rafi, Afdal Ilhami, Altaferan, Wahyu Trijoko, Yuwanda Adi Prasetya, Ferdiansah, Pradana Pandu, Nyoman Wijaya, Martinus Kefas, seluruh keluarga besar Pulu-Pulu dan Sobat Green House.
17. Rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Geografi Angkatan 2022 terkhusus Wong C yang telah kebersamai dalam menempuh sarjana di Universitas Lampung, semoga kita semua menjadi sosok yang sukses serta berguna bagi bangsa dan negara kedepanya. Amin.
18. Semua pihak yang telah membantu, memberi doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis. Semoga amal dan ibadah dari semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini mendapatkan imbalan pahala dari Allah SWT. Aamiin.
19. Terakhir untuk diri sendiri, terima kasih yang sebesar-besarnya karena mampu berjuang, bertahan, dan tak pernah menyerah dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu percaya dan meyakini kemampuan yang ada pada diri sendiri untuk mengambil keputusan dan menghadapi semua keadaan. Pencapaian satu ini merupakan pencapaian yang patut untuk dibanggakan dan dipersembahkan kepada diri sendiri.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dalam penyajiannya. Akhir kata penulis berharap semoga dengan kesederhanaannya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 06 Maret 2026

Bima Erlangga
NPM 2213034101

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
A. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	2
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
1. Manfaat Teoritis	8
2. Manfaat Praktis	8
G. Ruang Lingkup Penelitian.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Tinjauan pustaka	10
1. Geografi.....	10
2. Pertumbuhan Penduduk	11
3. Alih Fungsi Lahan.....	11
4. Kerapatan Vegetasi	12
5. <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i>	13
6. Landsat 8	14
7. Penginderaan Jauh.....	16
8. Sistem Informasi Geografi	19
9. Suhu Permukaan	20
10. <i>Metode Land Surface Temperature (LST)</i>	21
11. Analisis Korelasi	22
B. Penelitian yang Relevan	27
C. Kerangka Pikir.....	33
III. METODE PENELITIAN	35
A. Metode Penelitian.....	35
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	35
1. Waktu penelitian	35
2. Lokasi Penelitian.....	35

C. Instrumen Penelitian	38
1. Alat	38
2. Bahan	38
D. Definisi Oprasional Variabel	38
E. Teknik Pengumpulan Data	43
1. Dokumentasi	43
2. Observasi	43
F. Teknik Analisis Data	43
1. Analisis citra	44
2. Analisis spasial	44
3. Analisis deskriptif	44
4. Analisis korelasi	45
G. Tahapan Penelitian	45
1. Pengumpulan Data	45
2. Pengolahan Citra	46
3. Survei Lapangan	47
4. Uji Akurasi	47
5. Analisis	48
H. Diagram Alir	49
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	51
A. Gambaran Umum Kota Bandar Lampung	51
1. Sejarah Singkat Kota Bandar Lampung	52
2. Letak Geografis	53
3. Kondisi Topografi	53
4. Keadaan Iklim	54
5. Keadaan Penduduk	56
B. Hasil Penelitian	58
1. Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2025	58
2. Nilai Tingkat Persebaran Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	81
3. Analisis Korelasi Kerapatan Vegetasi NDVI dengan Suhu Permukaan LST Kota Bandar Lampung Tahun 2025	102
C. Pembahasan	106
1. Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2025	106
2. Tingkat Persebaran Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	113
3. Hubungan Tingkat Kerapatan Vegetasi dengan Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	121
V. KESIMPULAN DAN SARAN	127
A. Kesimpulan	127
B. Saran	128
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN	139

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung.....	5
2. Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2013 dan 2019	5
3. Spesifikasi Citra Satelit Landsat 8 OLI/TRIS.....	16
4. Interpretasi Koefisien Korelasi	26
5. Penelitian yang relevan	27
6. Waktu penelitian	36
7. Data yang dibutuhkan dalam Penelitian.....	38
8. Klasifikasi NDVI	39
9. Klasifikasi Suhu Permukaan	40
10. Devinis Oprasional Variabel.....	42
11. Luas Wilayah Per Kecamatan di Kota Bandar Lampung	51
12. Rata-Rata Keadaan Iklim Kota Bandar Lampung	56
13. Jumlah Penduduk Per Kecamatan Kota Bandar Lampung	56
14. Rasio Jenis Kelamin dan Kepadatan Penduduk Kota Banda Lampung.....	57
15. Perbandingan Kenampakan Objek Citra dan Lapangan	61
16. Hasil <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> Nilai Kerapatan Vegetasi Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	67
17. Hasil <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> Vegetasi Jarang Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	70
18. Hasil <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> Vegetasi Cukup Rapat Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	72
19. Hasil NDVI Vegetasi Rapat Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	74
20. Hasil NDVI Tingkat Kerapatan Vegetasi Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	76
21. Nilai Rata-Rata Kerapatan Vegetasi Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	79
22. Hasil LST Persebaran Suhu Permukaan Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	87
23. Hasil LST Persebaran Suhu Sangat Rendah Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	90

24. Hasil LST Persebaran Suhu Permukaan Rendah Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	93
25. Hasil LST Persebaran Suhu Permukaan Sedang Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	96
26. Hasil LST Persebaran Suhu Permukaan Tinggi Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	98
27. Nilai Rata-Rata Suhu Permukaan Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	100
28. Uji Normalitas Residu NDVI dan LST	103
29. Hasil Uji Korelasi Spearman NDVI dengan LST	104
30. Instrumen Survei Lapangan	141
31. Matriks Confussion	146
32. Hasil NDVI dan LST Nilai Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025	147
33. Nilai Rata-Rata Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Per Kecamatan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	148
34. Nilai Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Pada Persebaran Titik Korelasi Koata Bandra Lampung Tahun 2025.....	149
35. Jadwal Penelitian.....	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir.	34
2. Peta Administrasi Lokasi Penelitian.	37
3. Diagram Alir.	50
4. Peta Administrasi Kota Bandar Lampung Tahun 2025	55
5. Hasil Pemotongan Citra.	59
6. Hasil NDVI Sebelum dan Sesudah Klasifikasi.	59
7. Peta Cuplikan Titik Ground Check Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	62
8. Peta Titik Ground Check Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	64
9. Peta Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	66
10. Peta Sebaran Vegetasi Jarang Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	69
11. Peta Sebaran Vegetasi Cukup Rapat Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	71
12. Peta Sebaran Vegetasi Rapat Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	73
13. Peta Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	75
14. Nilai Rata-Rata Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	78
15. Peta Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	80
16. Perbedaan Citra Sebelum dan Sesudah Terkoreksi TOA	82
17. Perbedaan Citra Sebelum dan Sesudah Terkoreksi BT.	82
18. Perbedaan Citra Sebelum dan Sesudah Dihitung Nilai PV.	83
19. Perbedaan Citra Sebelum dan Sesudah Dihitung Nilai LSE.	83
20. Perbedaan Citra Sebelum dan Sesudah Dihitung Nilai LST.	84
21. Hasil Cropping Citra.	84
22. Hasil LST Sebelum dan Sesudah Klasifikasi.	85
23. Peta Persebaran suhu permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	86
24. Peta Persebaran suhu permukaan Sangat Rendah Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	89
25. Peta Persebaran Suhu Rendah Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	92
26. Peta Persebaran Suhu Sedang Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	95
27. Peta Persebaran Suhu Permukaan Tinggi Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	97
28. Peta Suhu Permukaan Rata-Rata Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	99
29. Peta Titik Korelasi Persebaran Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.	101

30. Histogram Distribusi Residu.	103
31. Scatter Plot Antara NDVI dan LST.	106
32. Cempaka Raya, Kecamatan Sukabumi: -5.409963, 105.310156.....	156
33. Perumnas Way Halim, Kecamatan Way Halim: -5.38121, 105.27874.	156
34. Kecamatan Tanjung Seneng:-5.36303, 105.273035.	157
35. Kecamatan Tanjung Seneng: -5.363305, 105.263017.	157
36. Rajabasa Jaya Kecamatan Rajabasa:-5.351912, 105.25191.	157
37. Jl. Soekarno Hatta, Rajabasa Raya, Kecamatan Rajabasa: 5.358702,105.238645.....	158
38. Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa: -5.363585, 105.24325.....	158
39. Jl. Bukit Kemiling Permai Raya, Kecamatan Kemiling: -5.379609, 105.211845.	158
40. Kedaung, Kecamatan Kemiling: -5.417608, 105.201026.....	159
41. Lembah Durian Kedaung, Kecamatan Kemiling:	159
42. Kecamatan Telukbetung Barat: -5.435247, 105.204824.	159
43. Sukarame II, Kecamatan Telukbetung Barat: -5.43958, 105.230552.....	160
44. Keteguhan, Kecamatan Telukbetung Timuraa: -5.453419, 105.235161.	160
45. Keteguhan, Kecamatan Telukbetung Timur: -5.460748, 105.230831.....	160
46. Sukarame, Kecamatan Sukarame: -5.38364, 105.30581.	161
47. Pidada, Kecamatan Panjang: -5.463149, 105.322099.	161
48. Kecamatan Panjang: -5.458263, 105.324534.	161

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Observasi Penelitian.....	140
2. Hasil Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dan Land Surface Temperature (LST) Kota Bandar Lampung Tahun 2025	147
3. Nilai Rata-Rata Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.....	148
4. Nilai Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Pada Persebaran Titik Korelasi Koata Bandra Lampung Tahun 2025.....	149
5. Jadwal Penelitian.....	155
6. Dokumentasi Penelitian	156

A. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penduduk merupakan semua orang yang berdomisili di suatu wilayah selama enam bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari enam bulan terakhir bertujuan menetap (Suharto, 2020). Menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2006, tentang administrasi kependudukan memberikan pengertian bahwa penduduk adalah Warga Negara Indonesia (WNI) dan orang asing yang bertempat tinggal di Indonesia. Pertumbuhan penduduk diakibatkan oleh tiga komponen yaitu: kelahiran, kematian dan migrasi. Tiga komponen tersebut sangat mempengaruhi proses pertumbuhan penduduk yang terjadi (Amalia dkk., 2022).

Pertumbuhan penduduk yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor demografi dan non-demografi. Faktor-faktor demografi yang mempengaruhi pertumbuhan penduduk didominasi oleh determinan demografi yaitu: fertilitas (kelahiran), mortalitas (kematian) dan migrasi (Novita dkk., 2025). Selain itu, ada juga faktor non-demografi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan penduduk yaitu: faktor-faktor sosial, ekonomi dan politik yang mendominasi peran dalam menentukan arah dan tingkat pertumbuhan penduduk pada suatu wilayah.

Pertumbuhan penduduk yang selalu meningkat disetiap tahunnya memberikan konsekuensi spasial yang serius, yaitu kebutuhan akan lahan yang semakin meningkat. Kebutuhan akan lahan yang dimaksud adalah kebutuhan akan lahan sebagai permukiman, perdagangan dan jasa. Peningkatan jumlah penduduk akan berakibat terhadap lahan-lahan yang bervegetasi beralih fungsi menjadi permukiman

pusat perbelanjaan, perkantoran dan kebutuhan lainnya sebagai penunjang aktivitas penduduk. Area pemukiman dan lahan terbangun yang terus bertambah akibat dari pertumbuhan penduduk yang terus meningkat juga memberikan pengaruh yang besar. Sebagai akibat dari ketersediaan lahan yang terbatas dan kebutuhan akan lahan terbangun yang meningkat, maka akan terjadi alih fungsi lahan (Pratiwi dkk., 2024).

Alih fungsi lahan atau konversi lahan adalah perubahan fungsi sebagian atau seluruh kawasan lahan dari fungsinya semula seperti yang direncanakan menjadi fungsi lain yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan potensi lahan itu sendiri (Suni dan Baharuddin., 2023). Alih fungsi lahan juga dapat diartikan sebagai suatu proses dinamis dan selalu mengikuti perkembangan penduduk maupun pola pembangunan wilayah. Alih fungsi lahan atau konversi lahan banyak terjadi untuk pembangunan wilayah perkotaan dan perindustrian yang menjanjikan keuntungan ekonomi dalam jangka pendek. Pembangunan yang terus meningkat membuat alih fungsi lahan menjadi tak terhindarkan, hal tersebut berdampak terhadap berkurangnya lahan bervegetasi (Junedi dkk., 2025).

Vegetasi merupakan berbagai gabungan dari beberapa jenis tumbuhan yang berbeda yang hidup bersama di suatu tempat yang membentuk satu kesatuan dan saling berinteraksi baik sesama individu dari tumbuh-tumbuhan sendiri maupun interaksi faktor lingkungannya (Yanti dkk., 2020). Vegetasi merupakan unsur penting yang memiliki banyak manfaat bagi daerah perkotaan diantaranya, memberikan sumber oksigen, perlindungan tanah dari limpasan air hujan secara langsung dan menjaga kelembapan udara sekitar serta manfaat sosial bagi masyarakat (Saroh dan Krisdianto, 2020). Vegetasi sebagai salah satu unsur penting di perkotaan ini sangat beraneka ragam. Keanekaragaman tersebut akan menghasilkan tingkat keragaman yang bervariasi pada setiap jenis lahan disuatu wilayah. Kerapatan vegetasi disuatu wilayah dapat diidentifikasi menggunakan teknik NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), yaitu transformasi citra dengan penajaman spektral yang digunakan untuk menganalisis aspek-aspek yang berkaitan dengan vegetasi (Lasaiba dan Tetelepta., 2023).

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan indeks vegetasi dengan menggunakan citra satelit. NDVI merupakan suatu metode yang sering digunakan untuk menghitung dan menentukan nilai indeks vegetasi. Secara teoritis hitungan NDVI, nilainya berkisar antara -1 hingga +1 (Wijaya dkk., 2024).

Dalam menganalisis tingkat kerapatan vegetasi pada suatu wilayah dapat menggunakan sistem pengindraan jauh yaitu Sistem Informasi Geografi (SIG), dengan menggunakan citra satelit salah satunya citra satelit Landsat 8. Pada citra Landsat 8 rentan spektrum gelombang elektromagnetik lebih panjang (Hardianto dkk, 2021). Setiap rentan disebut dengan band, dan Landsat 8 memiliki 11 band dengan dua sensor utama yaitu sensor *Operational Land Imager* (OLI) dan sensor *Thermal Infrared Sensor* (TIRS), diantaranya band 1-9 berada pada OLI dan dua lainnya berada pada *Thermal Infrared Sensor* (Mardiati dkk., 2022). Pemanfaatan citra Landsat banyak digunakan dalam kegiatan survei dan penelitian seperti geologi, geomorfologi, tambang dan kehutanan. Citra Landsat dirasa sangat cocok untuk penelitian ini dikarenakan sangat teliti dalam mengetahui tingkat kerapatan vegetasi pada suatu wilayah.

Kerapatan vegetasi memiliki pengaruh terhadap beberapa aspek seperti kualitas air, infiltrasi, erosi, kualitas tanah dan suhu permukaan. Kerapatan vegetasi memiliki pengaruh besar terhadap suhu permukaan disuatu wilayah. Vegetasi yang lebih padat akan menciptakan kenyamanan dan kesejukan pada lahan tertentu. Semakin tinggi tingkat kerapatan vegetasi pada suatu lahan, semakin rendah suhu permukaan di sekitarnya. Suhu permukaan yang lebih tinggi umumnya ditemukan di kawasan perkotaan, karena lahan di perkotaan seringkali memiliki tingkat kerapatan yang rendah, kerapatan vegetasi di daerah pinggiran kota seringkali lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang berada di pusat kota (Wibisono dkk., 2023). Perhitungan suhu permukaan dapat digunakan menggunakan metode LST (*Land Surface Temperature*).

Land Surface Temperatur (LST) atau suhu permukaan tanah merupakan sebuah metode untuk menentukan dan memetakan sebaran suhu permukaan (Pramitha

dkk., 2023). Dalam pengolahan data suhu permukaan *Land Surface Temperature* (LST), digunakan citra satelit dari Landsat 8, khususnya pada band TIRS (*Thermal Infrared Sensor*). Pada Landsat 8, band TIRS yang dipakai adalah band 10 dan 11 (Pramudiyasari, 2021).

Suhu permukaan di wilayah perkotaan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah di pinggiran perkotaan hal ini disebabkan oleh menurunnya kualitas lingkungan (Dede dkk., 2019). Lahan bervegetasi yang semakin berkurang di kawasan perkotaan disebabkan oleh peningkatan jumlah lahan terbangun yang di akibatkan oleh meningkatnya jumlah penduduk di perkotaan. Kota selalu menawarkan fasilitas yang lengkap dan sangat memadai sehingga mempengaruhi penduduk untuk melakukan perpindahan dari desa ke kota. Hal ini secara langsung mempengaruhi perubahan lingkungan perkotaan dari berkurangnya kerapatan vegetasi dan kenaikan suhu permukaan di perkotaan (Wahrudin dkk., 2019).

Kota Bandar Lampung merupakan kota di Indonesia yang berfungsi sebagai ibu kota sekaligus kota terbesar dan terpadat di Provinsi Lampung. Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada $5^{\circ}20'-5^{\circ}30'$ Lintang Selatan dan $105^{\circ}28'-105^{\circ}37'$ Bujur Timur. Kota Bandar Lampung memiliki luas wilayah $183,72 \text{ km}^2$ dengan populasi penduduk 1.214.330 jiwa dan kepadatan penduduk 5.986 jiwa/km^2 (Badan Pusat Statistik, 2024). Kota Bandar Lampung juga merupakan kota terbesar dan terpadat kedua di Pulau Sumatera setelah Kota Medan, serta menjadi salah satu kota besar di Indonesia dan terpadat di luar Pulau Jawa (Putri, 2021).

Kota Bandar Lampung, sebagai ibu kota Provinsi Lampung, mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sebagai pusat aktivitas dan pelayanan, hal ini berpengaruh terhadap pertumbuhan dan penggunaan lahan di wilayah Kota Bandar Lampung. Berikut ini merupakan jumlah penduduk Kota Bandar Lampung yang terus meningkat dalam jangka waktu 10 tahun, yaitu tahun 2014-2024.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung

Tahun	Jumlah Penduduk
2014	960.695
2024	1.214.330

Sumber: Badan Pusat Statistik Tahun 2014 dan 2024.

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui jumlah penduduk Kota Bandar Lampung meningkat sebanyak 26,40% dari tahun 2014-2024. Laju pertumbuhan ini tergolong kedalam laju pertumbuhan yang tinggi. Laju pertumbuhan penduduk yang tinggi juga selaras dengan pembangunan permukiman, komersil dan lahan terbangun lainnya. Akibatnya terjadi alih fungsi lahan dari lahan bervegetasi menjadi lahan terbangun yang berdampak pada penurunan tingkat kerapatan vegetasi. Pertumbuhan penduduk tinggi mengakibatkan pembangunan yang pesat di Kota Bandar Lampung akan berpengaruh sangat besar terhadap perubahan penggunaan lahan, terutama pada perubahan kerapatan vegetasi. Tingginya tingkat pertumbuhan penduduk pada suatu kota akan menimbulkan berbagai permasalahan, antaranya meningkatnya aktivitas masyarakat yang berdampak pada berkurangnya lahan vegetasi pada kawasan perkotaan (Wibisono dkk., 2023).

Penurunan tingkat kerapatan vegetasi dari tahun ke tahun di Kota Bandar Lampung sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hardianto dkk., (2021) tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Tingkat Kerapatan Vegetasi Kota Bandar Lampung Tahun 2013 dan 2019

Klasifikasi Kerapatan vegetasi	NDVI tahun 2013		NDVI tahun 2019		Selisih luas (ha)	Persentase Perubahan (%)
	Luas (Ha)	Persentase (%)	Luas (Ha)	Persentase (%)		
Awan dan air	15,57	0,09	7,56	0,04	8,01	-0,05
Non vegetasi	950,76	5,43	3.298,59	18,83	2.347,83	13,4
Tidak rapat	5.987,97	34,18	8.285,85	47,29	2.297,88	13,11
Cukup rapat	5.296,77	30,23	4.341,96	24,78	954,81	-5,45
Rapat	5.269,41	30,08	1.586,52	9,06	3.682,89	-21,02

Sumber: Hardianti dkk. Tahun 2021.

Dapat dilihat dalam tabel tersebut terjadi perubahan yang cukup signifikan pada tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2013 hingga 2019 untuk klasifikasi tidak rapat mengalami peningkatan sebesar 13,11% dan klasifikasi non vegetasi meningkat sebesar 13,4%. Kemudian terjadi penurunan cukup rapat sebesar 5,45% dan vegetasi rapat yang juga mengalami penurunan yang signifikan sebesar 21,02%. Dari hasil penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwasanya kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung mengalami penurunan yang signifikan selama kurun waktu 6 tahun dari tahun 2013 hingga 2019.

Peningkatan perubahan lahan menjadi lahan terbangun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Sari (2017) menyatakan kurangnya kerapatan vegetasi yang ada di Kota Bandar Lampung, menyebabkan meningkatnya suhu permukaan yang ada di Kota Bandar Lampung. Meningkatnya suhu permukaan di kota Bandar Lampung dapat menyebabkan terjadinya fenomena *Urban Heat Island* (UHI), berdampak terhadap masyarakat dan dapat menyebabkan perubahan iklim lokal karena modifikasi atmosfer dan permukaan terhadap daerah terdampak.

Maka dari itu penelitian mengenai tingkat kerapatan vegetasi sangat penting dilakukan agar dapat digunakan sebagai referensi dalam mengetahui penyebab meningkatnya suhu permukaan di Kota Bandar Lampung, penelitian ini diangkat dengan judul **“Hubungan Kerapatan Vegetasi dengan Suhu Permukaan di Kota Bandar Lampung Tahun 2025”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pertumbuhan penduduk pada kurun waktu 10 tahun dari tahun 2014-2024 ini meningkat sebanyak 26,40% menyebabkan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi 5.986 jiwa/km² di Kota Bandar Lampung.
2. Kepadatan penduduk yang tinggi akibat dari pertumbuhan penduduk yang pesat berakibat pada kebutuhan akan lahan semakin meningkat sehingga menyebabkan alih fungsi lahan dari lahan bervegetasi menjadi lahan terbangun.

3. Alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun akibat pertumbuhan dan kepadatan penduduk yang tinggi, hal ini tentunya akan mempengaruhi tingkat kerapatan dan ketersediaan vegetasi.
4. Penurunan tingkat kerapatan vegetasi berdampak signifikan terhadap kenaikan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung.
5. Belum ada penelitian terbaru yang berkaitan dengan analisis kerapatan vegetasi dan keterkaitannya dengan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025.

C. Batasan Masalah

1. Kondisi tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2025 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI).
2. Kondisi persebaran suhu permukaan di Kota Bandar Lampung pada tahun 2025 dengan menggunakan metode *Land Surface Temperature* (LST).
3. Keterkaitan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan kota Bandar Lampung tahun 2025.

D. Rumusan masalah

1. Bagaimana tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2025 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)?
2. Bagaimana persebaran suhu permukaan di Kota Bandar Lampung pada tahun 2025 dengan menggunakan metode *Land Surface Temperature* (LST)?
3. Bagaimana keterkaitan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan Kota Bandar Lampung tahun 2025?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2025 dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI).
2. Untuk mengetahui persebaran suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun

2025 menggunakan metode *Land Surface Temperature* (LST).

3. Untuk mengetahui keterkaitan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah agar hasil penelitian dapat menjadi referensi pengetahuan di ranah mata pelajaran pendidikan Geografi Kelas XII materi Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra.

2. Manfaat Praktis

- a) Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Bagi Penulis

- 1) Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- 2) Menambah pengetahuan mengenai analisis hubungan tingkat kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan Kota Bandar Lampung tahun 2025.

- b) Bagi Mahasiswa

Manfaat praktis bagi mahasiswa dari penelitian ini yaitu sebagai bahan masukan serta referensi dalam memahami pemanfaatan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Land Surface Temperature (LST) dan Landsat 8 dalam menganalisis tingkat kerapatan vegetasi dan persebaran suhu permukaan serta memberi masukan referensi terkait dengan hubungan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan menggunakan metode korelasi.

- c) Bagi Masyarakat

Manfaat praktis bagi masyarakat dari penelitian ini adalah dapat menjadi informasi mengenai kerapatan vegetasi dan hubungannya dengan suhu permukaan Kota Bandar Lampung tahun 2025, sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat maupun pemerintah akan pentingnya vegetasi untuk mencegah peningkatan suhu permukaan.

G. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang Lingkup Objek Penelitian

Objek penelitian ini meliputi data kerapatan vegetasi dan suhu permukaan. Kerapatan vegetasi akan dianalisis melalui citra Landsat 8 dengan menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung. Data suhu permukaan didapat dari hasil pengolahan citra Landsat 8 menggunakan metode *Land Surface Temperature* (LST) untuk melihat pola suhu pada daerah dengan tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda.

2. Ruang Lingkup Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Kota Bandar Lampung.

3. Ruang Lingkup Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada tahun 2025, dengan fokus pada kerapatan vegetasi dan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung selama periode tersebut.

4. Ruang Lingkup Ilmu

Penelitian ini termasuk kedalam bidang ilmu geografi, khususnya dalam materi pengindraan jauh metode analisis dan interpretasi citra satelit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan pustaka

1. Geografi

Mustofa (2007), menyatakan geografi adalah ilmu yang menguraikan tentang permukaan bumi, iklim, penduduk, flora, fauna, serta basil-basil yang diperoleh dari bumi (Bisri, 2010). Finch dan Trewartha (1980) menyatakan, geografi adalah deskripsi dan penjelasan yang menganalisis permukaan bumi dan pandangannya hal yang selalu berubah dan dinamis, tidak statis dan tetap (Ramdani dan Yuliana, 2019). Sidney dan Mulkernal, menyatakan bahwa geografi adalah ilmu pengetahuan tentang bumi dan kehidupan makhluk yang ada di dalamnya. Geografi adalah ilmu yang mempelajari bumi dan segala sesuatu yang ada di atasnya seperti flora, fauna, iklim, penduduk dan segala interaksinya (Iskandar, 2009). Geografi menurut Ikatan Geografi Indonesia (IGI) dari hasil seminar lokakarya di Semarang tahun 1988, mengemukakan bahwa, geografi adalah ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan sudut pandang kelingkungan dan kewilayahan dalam konteks keruangan (Asrobudi dkk., 2020). Geografi memiliki sudut pandang dalam mengkaji atau mempelajari fenomena geografi yang disebut pendekatan geografi. Geografi memiliki tiga tiga pendekatan, yaitu: pendekatan keruangan (*spatial approach*), pendekatan kelingkungan (*ecological approach*) dan pendekatan kewilayahan (*regional approach*) (Yanuar dkk., 2024). Geografi memiliki 10 konsep esensial yaitu: konsep lokasi, konsep jarak, konsep keterjangkauan, konsep pola, konsep morfologi, konsep aglomerasi, konsep nilai kegunaan, konsep interaksi, konsep diferensiasi areal dan konsep keterkaitan ruang (Suharyono dan amine., 2013).

2. Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk adalah perubahan populasi sewaktu-waktu dan bisa dihitung sebagai perubahan dalam jumlah individu dalam sebuah populasi. Pertumbuhan penduduk merupakan perubahan jumlah penduduk dalam kurun waktu tertentu baik semakin bertambah maupun berkurang (Aritonang dkk., 2023). Perubahan penduduk merupakan perubahan populasi sewaktu-waktu, dan dapat dihitung sebagai perubahan dalam jumlah individu dalam sebuah populasi menggunakan per-waktu unit untuk pengukuran. Pertumbuhan penduduk merujuk kepada semua spesies, tetapi selalu mengarah kepada manusia dan sering digunakan secara informasi untuk sebutan demografi, nilai pertumbuhan penduduk dan digunakan untuk merujuk pada pertumbuhan penduduk dunia (Dalimunthe dan Azmi., 2024). Pertumbuhan penduduk adalah bertambahnya persentase jumlah penduduk yang dapat disebabkan oleh kenaikan angka kelahiran dan juga kenaikan angka migrasi (Rahail, 2025). Pertumbuhan penduduk dapat dipengaruhi oleh beberapa indikator diantaranya kelahiran, kematian, dan migrasi. Fertilitas atau kelahiran memiliki peran yang positif terhadap laju pertumbuhan. Meningkatnya jumlah kelahiran menyebabkan laju pertumbuhan penduduk menjadi semakin tinggi (Husni dkk., 2024).

3. Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan adalah perubahan fungsi sebagai atau seluruh kawasan lahan dari fungsinya semula seperti yang direncanakan menjadi fungsi lain yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan potensi lahan itu sendiri (Mubarokah dan Hendrakusumah., 2022). Alih fungsi lahan juga dapat dikatakan sebagai konsekuensi dari perkembangan suatu wilayah. Semakin tinggi perkembangan di kawasan perkotaan, maka semakin tinggi potensi terjadinya alih fungsi lahan pada kawasan perkotaan (Surya dkk., 2021). Pengertian alih fungsi lahan pertanian berkelanjutan dengan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan adalah perubahan fungsi lahan

pangan berkelanjutan menjadi bukan lahan pertanian pangan berkelanjutan baik secara tetap amupun sementara. Alih fungsi lahan merupakan kegiatan perubahan penggunaan lahan dari suatu kegiatan yang menjadi kegiatan lainnya. Alih fungsi lahan terjadi akibat dari pembangunan dan peningkatan jumlah penduduk (Ardani, 2020). Alih fungsi lahan merupakan konsekuensi logis dari peningkatan aktivitas dan jumlah penduduk serta proses pembangunan lainnya. Alih fungsi lahan pada tahap tertentu wajar terjadi, namun pada sisi lain jika tidak dikendalikan maka akan semakin bermasalah karena umumnya alih fungsi terjadi di atas lahan pertanian yang masih produktif (Rozci dan Roidah., 2023). Alih fungsi lahan atau konversi lahan adalah perubahan fungsi sebagai atau seluruh kawasan lahan dari fungsi sebelumnya (seperti yang direncanakan) menjadi fungsi lain yang kemudian dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan potensi lahan tersebut. Alih fungsi lahan juga diartikan sebagai perubahan bentuk penggunaan lain yang disebabkan oleh berbagai faktor yang secara garis besar meliputi keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang semakin bertambah jumlahnya dan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik (Hendriana, 2023)..

4. Kerapatan Vegetasi

Vegetasi menurut Maarel (2005) merupakan sebagai suatu sistem yang terdiri dari sekelompok besar tumbuhan yang tumbuh dan menghuni suatu wilayah. Menurut Cambella (2008) vegetasi adalah kumpulan tumbuhan atau seluruh spesies tanaman di suatu wilayah tertentu yang menunjukkan pola distribusi berdasarkan ruang dan waktu (Asiyah dkk., 2019). Kerapatan vegetasi merupakan tingkat kehijauan atau jumlah vegetasi yang menutupi suatu wilayah yang dapat dianalisis menggunakan indeks vegetasi (Paramitha dan Zuhri., 2025). Kerapatan vegetasi adalah persentase jumlah tumbuhan atau spesies vegetasi yang terdapat pada area tertentu (Rakhmatul, 2021). Kerapatan vegetasi mengacu pada tingkat kepadatan atau jumlah tumbuhan yang ada pada suatu wilayah atau ekosistem. Kerapatan vegetasi juga dapat diartikan sebagai persentase suatu spesies vegetasi atau tumbuhan yang hidup di suatu luasan tertentu. Kerapatan vegetasi dapat menjadi sumber informasi penting mengenai keadaan ekosistem dan kesehatan lingkungan. Semakin tinggi kerapatan vegetasi, semakin banyak tumbuhan yang ada pada area tertentu.

Kerapatan vegetasi yang tinggi seringkali dikaitkan dengan lingkungan yang subur dan sehat. Hal ini dapat menimbulkan manfaat seperti, ketersediaan air, nutrisi tanah yang baik, serta lingkungan yang mendukung pertumbuhan tumbuhan (Latue dkk., 2023). Tingkat kerapatan vegetasi di pengaruhi oleh jenis dan karakteristik vegetasi yang berbeda-beda, keanekaragaman pada setiap jenis vegetasi mempengaruhi kerapatan vegetasi di setiap daerah, sehingga pada setiap daerah memiliki tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda (Hayu dan Ridwana, 2019). Tingkat kerapatan vegetasi biasanya dipengaruhi oleh alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun, semakin tinggi perubahan kerapatan bangunan yang terjadi maka akan berdampak pada tingkat kerapatan vegetasi yang akan mengalami penurunan (Trinufi dan Rahayu, 2020). Sesuai dengan (UU) Nomor 26 Tahun 2007 tentang Tata Ruang. Dalam pasal 29 dijelaskan bahwa RTH sebuah kota terdiri dari dua jenis yaitu ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat. Sebuah wilayah kota minimum 30% dari luasan wilayah, yang terdiri dari RTH publik sebesar 20% dan RTH privat sebesar 10% (Prakoso dan Herdiansyah, 2019). Menurut penelitian Wong dan Yu (2005) dalam *Study of Green Areas and Urban Heat Island in a Tropical City*, kota-kota di wilayah tropis memerlukan setidaknya 50% tutupan vegetasi untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan mengurangi efek *urban heat island* (UHI). Tingkat kerapatan vegetasi dalam pengindraan jauh dapat diidentifikasi menggunakan indeks vegetasi. Untuk mendapatkan nilai indeks vegetasi dapat menggunakan beberapa algoritma, salah satunya adalah algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) (Dewi dkk., 2023).

5. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Indeks vegetasi atau NDVI adalah indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band merah dan band NIR (*Near Infrared Radiation*) yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi (Yuniasih dan Adjie., 2022). Menurut Lillesand dan Kiefer (1997), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) mencerminkan kepadatan, kehijauan, dan kondisi vegetasi, di pengaruhi oleh tutupan lahan (Putra dkk., 2024).

Vegetasi yang aktif melakukan fotosintesis akan menyerap sebagian besar gelombang merah sinar matahari dan mencerminkan gelombang inframerah dekat lebih tinggi. Vegetasi yang mati atau tidak sehat lebih banyak mencerminkan gelombang merah dan lebih sedikit pada gelombang inframerah dekat.

Algoritma NDVI didapat dari rasio antara band merah dan band inframerah dekat dari citra penginderaan jauh, dengan begitu indeks kehijauan vegetasi dapat ditentukan. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) merupakan indeks rasio yang paling umum digunakan untuk vegetasi.

Algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dapat diukur menggunakan rumus:

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

Keterangan:

NIR = *Band Near Infrared* (band 5)

R = *Band Red* (band 4)

(Rijal, 2020).

Indeks vegetasi berbasis NDVI mempunyai nilai yang hanya berkisar antara -1 (non-vegetasi) hingga +1 (vegetasi). Nilai NDVI yang rendah (negatif) menunjukkan tingkat vegetasi yang rendah seperti awan, air, tanah kosong, bangunan dan unsur non-vegetasi lainnya. Sedangkan nilai NDVI yang tinggi (positif) menunjukkan tingkat vegetasi hijau yang tinggi. Jadi nilai NDVI sebanding dengan kualitas tutupan vegetasinya (Simarmata dkk., 2021).

6. Landsat 8

Landsat 8 merupakan satelit yang diluncurkan oleh Amerika Serikat sebagai hasil dari kolaborasi antara *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) dan *United States Geological Survey* (USGS). Landsat 8 diluncurkan pada 11 Februari 2013. Landsat 8 memiliki dua sensor yaitu sensor *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS). Sensor tersebut menyediakan resolusi spasial 30 meter (*visible*, NIR, SWIR), 100 meter (*thermal*), dan 15 meter (*pankromatik*). Landsat 8 memiliki orbit *Sun-Synchronous orbit* pada ketinggian

705 km. Landsat 8 memiliki resolusi temporal selama 16 hari (Effendi dkk., 2023). Saluran pada Landsat 8 merupakan penyempurnaan dari Landsat generasi sebelumnya. Contohnya Landsat 7 TM+ memiliki 8 saluran, lalu ditambahkan 3 saluran pada Landsat 8. Penyempurnaan melalui penambahan saluran pada Landsat 8 diharapkan mampu memaksimalkan pemanfaatan Landsat.

Salah satu cara dalam memanfaatkan berbagai kegunaan dari saluran citra yaitu melalui komposit warna. Komposit warna pada dasarnya merupakan suatu proses dalam penajaman citra melalui kombinasi tiga saluran sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan. Secara garis besar, terdapat dua jenis komposit warna yaitu komposit warna asli dan komposit warna semu. Komposit warna asli atau TCC (*True Color Composite*) merupakan komposit warna yang menggabungkan saluran *red*, *green* dan *blue* sehingga akan tampak warna asli dari suatu objek. Komposit warna semu atau FCC (*False Color Composite*) merupakan komposit warna yang menggabungkan beberapa saluran yang hasilnya tidak menunjukkan warna asli dari suatu objek.

Terdapat beberapa komposit warna yang dapat diterapkan pada Landsat 8. Dalam kegiatan identifikasi dan analisis tutupan lahan, komposit warna yang dapat digunakan adalah *natural color*, *color infrared* dan *atmospheric penetration* (ESRI, 2020). *Natural color* terdiri atas saluran *red*, *green* dan *blue* (saluran 4, 3, dan 2) untuk melihat warna asli dari suatu objek. Pada komposit *natural color*, tubuh air berwarna biru, tubuh air tersedimen berwarna coklat muda, vegetasi berwarna hijau, lahan kosong berwarna coklat tua dan lahan terbangun memiliki variasi warna tergantung objek. *Color infrared* merupakan salah satu komposit warna yang termasuk dalam bagian false color. *Color Infrared* terdiri atas saluran NIR, *red* dan *green* (saluran 5, 4, dan 3). Komposit ini cenderung digunakan untuk melihat tingkat penutupan vegetasi pada suatu lahan yang semakin gelap warna merah yang ditonjolkan maka semakin rapat penutupan vegetasi. Pada komposit *color infrared*, vegetasi berwarna merah tergantung kesehatan dan kerapatan tutupan, lahan kosong cenderung berwarna coklat, lahan terbangun cenderung berwarna biru *cyan*, dan air cenderung berwarna hitam gelap.

Atmospheric penetration merupakan salah satu komposit warna yang termasuk dalam bagian *false color*. *Atmospheric penetration* terdiri atas saluran SWIR 2, SWIR 1, dan NIR (Saluran 7, 6, dan 5). Komposit ini cenderung digunakan untuk “menerobos” halangan dari gangguan atmosfer. Pada *komposit atmospheric penetration*, vegetasi berwarna biru, lahan terbangun berwarna kuning keemasan, lahan kosong cenderung berwarna kuning, dan air berwarna hitam pekat.

Tabel 3. Spesifikasi Citra Satelit Landsat 8 OLI/TRIS

Nomor Band	Panjang Gelombang	Resolusi
Band 1 (<i>ultra blue</i>)	0,43 – 0,41	30
Band 2 (<i>Blue</i>)	0,45 - 0,51	30
Band 3 (<i>Green</i>)	0,53 - 0,59	30
Band 4 (<i>red</i>)	0,64 - 0,67	30
Band 5 (<i>Near Infrared</i>)	0,85 - 0,88	30
Band 6 (<i>Shortwave Infrared 1</i>)	1,57 – 1,65	30
Band 7 (<i>Shortwave Infrared 2</i>)	2,11 – 2,29	30
Band 8 (<i>Pancomatic</i>)	0,50 – 0,68	15
Band 9 (<i>Cirrus</i>)	1,36 – 1,38	30
Band 10 (<i>Thermal Infrared 1</i>)	10,60 – 11,19	30
Band 11 (<i>Thermal Infrared 2</i>)	11,50 – 12,51	30

Sumber: Fadlin dkk. Tahun 2020.

7. Penginderaan Jauh

Menurut Lillensad dan Kiefer (2004), penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu daerah, objek atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan daerah, objek atau fenomena yang dikaji. Pengindraan jauh dapat diartikan sebagai ilmu dan pengetahuan untuk mengetahui suatu objek dari jarak tertentu tanpa kontak atau menyentuh langsung objek tersebut (Dimiyati, 2022). Pengindraan jauh adalah perekaman informasi tanpa kontak langsung dengan memanfaatkan spektrum elektromagnetik unltaviolet, cahaya tampak, inframerah, dan gelombang mikro dengan menggunakan alat berupa kamera, scanner, atau laser, yang dipasang pada pesawat udara atau satelit dan mencakup pula proses analisis data secara visual dan pengolahan citra digital (Amran, 2023).

Berdasarkan konsep tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pengindraan jauh merupakan suatu ilmu, seni dan teknik untuk memperoleh informasi tentang bumi dalam bentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan oleh objek di permukaan bumi tanpa melakukan kontak langsung dengan objek tersebut. Menurut konsep dasar pengindraan jauh terdiri dari beberapa komponen (Somantri, 2009). Komponen dasar pengindraan jauh meliputi:

- a) Sumber tenaga
- b) Interaksi di atmosfer
- c) Interaksi tenaga dan objek
- d) Sensor
- e) Perolehan data
- f) Penggunaan data
- g) Teknik pengumpulan data

Dalam citra pengindraan jauh terdapat beberapa objek yang memiliki perbedaan baik bentuk, warna, hingga rona. Menurut Estes dan Simonett tahun 1976 interpretasi citra adalah kegiatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek yang tergambar pada citra, ada tiga rangkaian kegiatan yang diperlukan dalam menginterpretasi citra yaitu, deteksi, identifikasi dan analisis (Insyani, 2020). Tiga rangkaian dalam interpretasi citra meliputi:

- a) Deteksi yaitu pengenalan awal dilakukan dengan melihat foto udara atau citra secara keseluruhan, kemudian membuat garis batas terhadap kenampakan berbagai objek yang sama.
- b) Identifikasi adalah upaya mencirikan objek yang telah dideteksi dengan menggunakan kerangka yang cukup.
- c) Analisis adalah tahap mengumpulkan keterangan lebih lanjut atau menyimpulkan hasil interpretasi.

Interpretasi citra dapat dilakukan secara visual maupun digital. Dalam melakukan interpretasi citra, perlu dilakukan pengenalan objek sebagai bagian yang tidak dapat dari interpretasi citra. Pengenalan objek ini bertujuan untuk mengenal objek yang ada dengan analisis citra. Prinsip pengenalan objek pada citra secara visual

bergantung pada karakteristik atau atribut yang tergambar pada citra. Karakteristik objek pada citra digunakan sebagai unsur pengenalan objek yang disebut unsur interpretasi. Menurut Susanto (1999) ada 8 unsur interpretasi meliputi sebagai berikut (Insyani, 2020).

- a) Rona atau warna (*tone atau color*). Rona merupakan tingkat kegelapan atau kecerahan pada suatu objek pada citra. Sedangkan warna merupakan wujud yang dapat dilihat oleh mata. Rona ditunjukkan oleh gelap – putih. Ketika pantulan rendah ronanya gelap sedangkan pantulan tinggi ronanya putih.
- b) Bentuk (*Shape*) merupakan variabel kualitatif yang memberikan konfigurasi atau kerangka suatu objek. Bentuk merupakan suatu atribut yang jelas sehingga banyak objek yang dapat dikenali dengan bentuknya saja, seperti bentuk memanjang, lingkaran dan segi empat.
- c) Ukuran (*size*) merupakan atribut pada objek yang diantaranya berupa jarak, luas, tinggi, kemiringan lereng dan volume.
- d) Kekasaran (*texture*) merupakan frekuensi perubahan rona pada citra atau pengulangan rona terhadap objek yang terlalu kecil untuk dibedakan secara individual.
- e) Pola (*pattren*) merupakan hubungan susunan spasial objek. Pola merupakan ciri yang menandai objek bentukan alami maupun buatan manusia.
- f) Bayangan (*shadow*) merupakan aspek yang menyembunyikan detail objek yang berada di daerah yang gelap.
- g) Situs (*site*) merupakan letak suatu objek terhadap objek lain di sekitarnya.
- h) Asosiasi (*association*) merupakan karakteristik antara objek satu dan objek lainnya.

Pengukuran kerapatan vegetasi dapat diperoleh dari pengolahan citra satelit landsat 8 dengan memanfaatkan metode pengindraan jauh menggunakan algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Indeks vegetasi diperoleh dari gabungan beberapa band spesifik dari citra pengindraan jauh. Gelombang indeks vegetasi diperoleh dari energi yang dipancarkan oleh vegetasi pada citra pengindraan jauh untuk menunjukkan ukuran kehidupan dan jumlah dari suatu tumbuhan. Tanaman memancarkan dan menyerap gelombang yang unik sehingga dapat dihubungkan dengan pancaran gelombang dari objek – objek yang lain

sehingga dapat dibedakan antara vegetasi dan objek yang bukan vegetasi (Effendi dkk., 2023).

8. Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu sistem informasi yang menggunakan komputer, dirancang untuk bekerja menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan) (Burrough, 1986). Sistem ini pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1972 namun dengan nama yang berbeda yaitu, *Data Banks For Development*. Menurut Aronoff (1989), SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menagani data bereferensi geografi, yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pengambilan kembali), memanupulasi dan menganalisis data, serta keluaran hasil akhir (*ouput*). Hasil akhir (*ouput*) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi (Irwansyah, 2013). *Geographic Information System* (GIS) adalah sistem informasi yang khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini mengambil mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi (Perrina, 2021).

Berdasarkan konsep diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi geografi merupakan suatu sistem berbasis komputer yang dirancang khusus untuk menyimpan, mengedit, memproses, menyajikan dan memanipulasi informasi geografi sebagai peta. Informasi geografi yang mampu dianalisis oleh sistem informasi geografi adalah data spasial dan data atribut. Kedua data tersebut akan disimpan, diedit, diproses, disajikan, dianalisis hingga dimanipulasi oleh sistem informasi geografi. Pemodelan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran penting dalam mendukung analisis keruangan, ekologi dan dinamika kompleks suatu wilayah. Pemodelan ini dirancang untuk mencakup berbagai objek geografis, baik yang bersifat alami maupun buatan (Adil dan Kom., 2017). Akhir dari pengolahan menggunakan sistem informasi geografi berupa peta baik peta digital maupun peta cetak. Dalam pemanfaatannya sistem geografi memiliki

beberapa langkah sebagai tahapannya. Adapun sub sistem dalam sistem informasi geografi sebagai bagian dari langkah pengunanya sebagai berikut: (Anugraha dkk., 2020).

- a) *Input data*, sistem informasi geografi memiliki sub sistem *input data* yang menampung dan dapat mengolah data spasial dari berbagai sumber.
- b) Penyimpanan, sistem informasi gografi memiliki sub sistem penyimpanan data yang memungkinkan data spasial untuk diolah, diedit dan diperbarui.
- c) Memanipulasi, sistem informasi geografi memiliki sub sistem manipulasi data yang menyajikan peran data, pengelompokkan dan pemisahan, estimasi parameter dan hambatan, serta fungsi pada permodelan.
- d) *Output*, sistem informasi geografi memiliki sub sistem *output* yang menyajikan seluruh atau sebagian dari basis data dalam bentuk tabel, grafis dan peta.

9. Suhu Permukaan

Suhu menurut Handoko (1994), merupakan gambaran umum mengenai energi suatu benda yang oleh tingkat kemampuan benda dalam memberi atau menerima panas. Suhu merupakan besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda (Ardiyanto dkk., 2021). Suhu permukaan tanah adalah parameter penting yang digunakan untuk menjelaskan proses fisik di permukaan lahan. Parameter ini mencerminkan interaksi antara *fluks* energi gelombang panjang di permukaan bumi dengan atmosfer (Jia *et al.*, 2023). Suhu permukaan adalah suhu bagian terluar dari suatu objek (Insan dan Prasetya., 2021). Suhu permukaan adalah bagian panas permukaan yang menyentuh disuatu lokasi tertentu. Suhu permukaan dapat mengendalikan *fluks* energi gelombang panjang yang kembali ke atmosfer dan sangat tergantung pada keadaan parameter permukaan lainnya seperti *albedo*, kelembaban udara, kondisi, dan tingkat kerapatan vegetasi (Rizki dan Kurniadin., 2022). Pengukuran suhu permukaan dapat dilakukan secara langsung dan dapat juga dari citra satelit. Suhu permukaan ditangkap sebagai sistem termal dalam pengindraan jauh, dimana suhu pancaran yang berasal dari objek di permukaan bumi dan mencapai sensor termal kemudian direkam oleh sensor tersebut (Wibisono dkk., 2023). Salah satau faktor yang sangat mempengaruhi suhu permukaan adalah kerapatan vegetasi, semakin kecil kerapatan vegetasi yang ada

pada suatu wilayah maka semakin tinggi suhu permukaan yang dimiliki wilayah tersebut (Kosasih dkk., 2019). Suhu permukaan dapat dideteksi menggunakan citra Landsat 8. Nilai suhu permukaan dapat diperoleh dari metode LST (*Land Surface temperature*) (Fitriana dkk., 2021).

10. Metode *Land Surface Temperature* (LST)

Metode LST (*Land Surface Temperature*) digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan distribusi suhu permukaan pada berbagai jenis tutupan atau penggunaan lahan. Dalam penerapannya, metode ini memanfaatkan parameter suhu dan kerapatan vegetasi (NDVI) sebagai indikator. Suhu permukaan sangat dipengaruhi oleh panjang gelombang, di mana panjang gelombang yang paling peka terhadap suhu permukaan tanah adalah inframerah termal (Effendi dkk, 2023). Dalam pengolahan data suhu permukaan *Land Surface Temperature* (LST), digunakan citra satelit dari Landsat 8, khususnya pada band TIRS (*Thermal Infrared Sensor*). Pada Landsat 8, band TIRS yang dipakai adalah band 10 dan 11. Proses ini juga melibatkan perhitungan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut (Pramudiyasari, 2021).

a) Mengoreksi citra menjadi *Top Of Atmospheric Spectral radiance*

Dimana,

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{cal} + A_L - O_i$$

$$L_{\lambda} = \text{Spectral radiance (W / (m}^2 * \text{sr} * \mu\text{m))}$$

M_L = *Radiance mutiplicative scaling factor for the band (metadata)*

A_L = *Radiance additive scaling factor for the band (metadata)*

Q_{CAL} = Digital Number dari piksel landsat 8 level 1

b) *Conversion of Radiance to At-Sensor Temperature*

$$BT = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L_{\lambda}} + 1\right)} - 273,15$$

Dimana,

BT = *Brightness Temperature*

L_{λ} = *Spectral radiance (W/(m}^2 * \text{sr} * \mu\text{m))*

$K1$ = *Band-specific thermal conversion constant (metadata)*

$K2$ = *Band-specific thermal conversion constant (metadata)*

273,15 = untuk mendapatkan hasil dalam Celcius

c) Proporsi vegetasi

$$PV = \left(\frac{NDVI - NDVI_{MIN}}{NDVI_{MAX} - NDVI_{MIN}} \right)^2$$

Dimana,

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

$NDVI_{min}$ = Nilai minimum dari NDVI

$NDVI_{max}$ = Nilai maksimal dari NDVI

d) *Land Surface Emisivity*

Langkah berikutnya yaitu menghitung Emisivitas Permukaan Tanah:

$$e = m \cdot PV + n$$

dimana

m = Konstanta standart deviasi emisivitas permukaan tanah (0,004)

n = Nilai emisivitas permukaan tanah dikurangi dengan m (0,986)

e) *Land Surface Temperature (LST)*

$$LST = \frac{BT}{1 + \left(w \cdot \frac{BT}{p} \right) \ln(e)}$$

Dimana

LST = Suhu permukaan tanah (°C)

BT = *Brightness temperature*

W = *Wavelength of emitted radiance* (10,8 μm)

p = $h \cdot c / \sigma$ ($1,438 \cdot 10^{-2}$ mK = 14388 $\mu\text{m K}$)

h = Konstanta *Planck* ($6,626 \cdot 10^{-34}$ Js)

c = Kecepatan cahaya ($2,998 \cdot 10^8$ m/s)

σ = Konstanta *Blotzman* ($1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K)

e = emisivitas permukaan tanah

(Fahwari dkk., 2019).

11. Analisis Korelasi

Analisis korelasi merupakan metode statistik yang digunakan dalam menentukan suatu besaran yang menyatakan adanya hubungan kuat pada suatu variabel dengan variabel yang lain. Apabila semakin tinggi nilai korelasi, semakin tinggi pula

keeratn hubungan diantara kedua variabel. Apabila terdapat angka korelasi mendekati nilai satu, maka korelasi dari dua variabel akan semakin kuat. Sebaliknya, jika angka korelasi mendekati nol maka korelasi dua variabel semakin lemah (Roflin dan Riana., 2022). Analisis korelasi dapat menggunakan, analisis korelasi pearson jika data terdistribusi secara normal dan dapat menggunakan analisis korelasi spearman jika data tidak terdistribusi normal (Akbar dkk., 2023). Untuk menentukan apakah data hasil pemodelan terdistribusi normal atau tidak, dapat dilakukan uji normalitas terhadap nilai residu dari hubungan antara dua variabel. Nilai residu merupakan selisih antara nilai observasi dengan nilai prediksi model. Pengujian normalitas dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, yang umum digunakan untuk sampel kecil hingga sedang. Statistik uji diperoleh berdasarkan *expected value* dari distribusi normal standar dan nilai rata-rata dari sampel. Misalkan $X_1 X_2 X_3 \dots X_n$ merupakan statistik terurut dari suatu pengamatan, maka statistik uji *Shapiro-Wilk* (W) adalah sebagai berikut:

$$W = \frac{(\sum_1^n a_i x_i)^2}{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Selanjutnya nilai W dibandingkan dengan nilai kritis atau dilihat nilai p-value dari hasil pengujian untuk dilakukan pengambilan keputusan. Tolak H_0 jika nilai $W < W_{tabel}$ atau $p - value < \alpha = 0,05$ (Ahadi dan Zain, 2023). Jika hasil uji menunjukkan bahwa residu terdistribusikan secara normal maka dapat menggunakan analisis korelasi pearson. Namun jika residu tidak terdistribusikan secara normal maka menggunakan korelasi spearman.

- a) Korelasi pearson adalah satu dari pengujian korelasi yang digunakan dalam menentukan keeratn hubungan dua variabel yang memiliki interval atau rasio, berdistribusi normal, serta mengembalikan nilai koefisien Korelasi pearson merupakan korelasi sederhana yang korelasi dengan rentan nilai -1, 0, dan 1 (Subhaktiyasa, 2025). hanya melibatkan satu variabel terikat (*dependen*) dan satu variabel bebas (*independen*). Korelasi pearson menghasilkan koefisien korelasi yang berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Jika hubungan dua variabel linier, maka koefisien korelasi pearson tidak mencerminkan kekuatan hubungan dua variabel yang sedang diteliti,

meskipun dua variabel mempunyai hubungan kuat. Koefisien korelasi ini disebut koefisien korelasi pearson karena diperkenalkan pertama kali oleh Karl Pearson tahun 1990. Data yang berskala interval atau rasio dapat menggunakan korelasi pearson. Selain itu, signifikasinya tidak hanya harus memenuhi persyaratan pengukuran tersebut, tetapi harus pula menganggap data berdistribusi normal. Simbol untuk korelasi Pearson adalah “p” jika diukur dalam populasi, dan “r” jika diukur dalam sampel (Lane, 2025).

Koefisien korelasi adalah ukuran yang dipakai untuk mengetahui drajat hubungan antara variabel-variabel (siregar, 2013). Nilai koefisien korelasi berada di antara $-1 < 0 < 1$ yaitu apabila $r = -1$ korelasi negatif sempurna, artinya taraf signifikansi dari pengeruh variabel X terhadap variabel Y sangat lemah dan apabila $r = 1$ korelasi positif sempurna, artinya taraf signifikasinya dari pengaruh variabel X terhadap variabel Y sangat Kuat (Sudjanan, 2005).

Jika koefisien korelasi menunjukkan angka 0, maka tidak terdapat hubungan antara dua variabel yang dikaji. Jika hubungan dua variabel linier sempurna, maka sebaran data tersebut akan membentuk garis lurus. Sekalipun demikian pada kenyataannya kita akan sulit menemukan data yang dapat menemukan garis linier sempurna. Syarat-syarat data yang digunakan dalam korelasi pearson, diantaranya (Hulu dan Siregar., 2019):

- 1) Berdasarkan interval atau rasio
- 2) Variabel X dan Y harus bersifat independen satu dengan lainnya
- 3) Variabel harus kuantitatif simetris

Asumsi dalam korelasi pearson diantaranya ialah:

- 1) Terdapat hubungan linier antara X dan Y
- 2) Data yang berdistribusi normal
- 3) Variabel X dan Y simetris, artinya variabel X tidak berfungsi sebagai variabel bebas dan Y sebagai varabel tergantung
- 4) Sampling representative
- 5) Varian kedua variabel sama

Prosedur korelasi pearson

- 1) Siapkan data

- 2) Membuat desain variabelnya
- 3) Memasukan data dari urutan pertama sampai akhir
- 4) Melakukan prosedur analisis
- 5) Membuat interpretasi
- 6) Kesimpulan

Adapun rumus perhitungan korelasi persen untuk menentukan koefisien korelasi r antara variabel terikat Y terhadap variabel bebas X sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan

r = Koefisien korelasi pearson

n = Banyaknya data

$\sum X$ = Jumlah variabel X

$\sum Y$ = Jumlah Variabel Y

(Emon dkk., 2021).

- b) Korelasi spearman adalah uji statistik untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel bersekala ordinal. Koefisien korelasi spearman adalah statistik non-parametrik, karena data yang didapat tidak berskala normal (Roflin dan Riana., 2022). Simbol dari koefisien korelasi ini adalah r (rho). Nilai koefisien korelasi dan kriteria untuk menilai kekuatan hubungan antara dua variabel sama dengan yang digunakan dalam korelasi pearson. Metode korelasi ini menghitung peringkat korelasi mulai dari -1 yang berarti korelasi sempurna dalam derajat kemiringan negatif dan +1 dimana yang berarti korelasi sempurna dalam derajat kemiringan positif. Selain nilai -1 dan +1, nilai kedua angka tersebut, jika angka diatas 0,5 atau dibawah 0,5 maka itu dinamakan dengan hubungan yang mederat atau cukup kuat (Roflin dan Riana., 2022)). Untuk mengetahui korelasi spearman dalam statistik uji menggunakan rumus:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dimana:

r_s = Nilai korelasi spearman

d = Selisih antara X dan Y

n = Jumlah pasangan (data)

(Roflin dan Riana., 2022).

Kemudian untuk melihat tingkat hubungan antara kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan dapat digunakan tabel interpretasi koefisien korelasi.

Tabel 4. Interpretasi Koefisien Korelasi

Tingkat Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,339	Renda
0,40-0,599	Cukup Kuat
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Sumber: Sugiono.Tahun 2017.

B. Penelitian yang Relevan

Tabel 5. Penelitian yang relevan

No	Nama Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Perbedaan
1	Indrawati, D. M., Suharyadi, S., dan Widayani, P. (2020).	Analisis Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan dan Keterkaitannya dengan Fenomena UHI.	Untuk mengetahui hubungan kerapatan vegetasi dengan kondisi suhu permukaan yang ada di wilayah penelitian dan memetakan UHI di Kota Mataram.	Transformasi NDVI, LST menggunakan <i>Split Window Algorithm</i> (SAW) dan identifikasi fenomena <i>urban heat island</i>	Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan kerapatan vegetasi mempunyai korelasi dengan nilai LST. Hasilnya korelasi dari analisis pearson yang didapatkan antara kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan menghasilkan nilai - 0,744. Fenomena UHI terjadi di pusat Kota Mataram dapat dilihat dengan adanya nilai UHI yaitu 0-100 C. Semakin besar nilai UHI semakin tinggi perbedaan LSTnya.	Perbedaan terdapat pada variabelnya yaitu: Kerapatan vegetasi, suhu permukaan, dan fenomena UHI dengan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan. Selanjutnya perbedaan terdapat pada metode yang digunakan yaitu: <i>Transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Split Window</i>

Tabel 5. Lanjutan

No	Nama Penulis	Judul Penulisan	Tujuan Penulisan	Metode Penulisan	Hasil, Pembahasan dan Kesimpulan	Perbedaan
2	Wibisono, P., Miladan, N., dan Utomo, R. P. (2023).	Hubungan Perubahan Kerapatan Vegetasi dan Bangunan Terhadap Suhu Permukaan Lahan: Studi Kasus di Aglomerasi Perkotaan Surakarta.	Mengetahui keterkaitan antara perubahan kerapatan vegetasi dan bangunan terhadap suhu permukaan lahan.	<i>Normalize Difference Vegetation Index</i> (NDVI), Analisis Perubahan Kerapatan Bangunan (NDBI), analisis perubahan suhu permukaan lahan, dan analisis hubungan perubahan NDVI dan bangunan terhadap perubahan suhu.	Luasan vegetasi tinggi mengalami penurunan hingga 155,64 km ² atau sebesar 64,72%. Suhu maksimal mengalami peningkatan yang cukup tinggi sebesar 4,24°C. Kerapatan vegetasi dan bangunan memiliki pengaruh sebesar 30,2% terhadap terjadinya perubahan suhu permukaan.	<i>Algorithm (SAW). Dengan Tranformasi Normalized Differnce Vegetation Index (NDVI), Land Surface Temperature (LST) dan analisis deskriptif.</i> Perbedaan terdapat pada variabel yang digunakan yaitu: kerapatan vegetasi, bangunan dan suhu permukaan lahan. Dengan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan. Perbedaan selanjutnya

Tabel 5. Lanjutan

No	Nama Penulis	Judul Penulisan	Tujuan Penulisan	Metode Penulisan	Hasil, Pembahasan dan Kesimpulan	Perbedaan
						terletak pada metode yang digunakan yaitu: medo pengindraan jauh algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index, Land Surface Temperature</i> , deskriptif kuantitatif dengan teknik regresi linier berganda. Dengan <i>Normalized difference Vegetation Index, Land Surface Temperature</i> dan deskriptif kuantitatif.

Tabel 5. Lanjutan

No	Nama Penulis	Judul Penulisan	Tujuan Penulisan	Metode Penulisan	Hasil, Pembahasan dan Kesimpulan	Perbedaan
3	Effendi, A. F., Prabawa, S. E., dan Mahardianti, M. A. (2023).	Analisis Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Tanah Menggunakan Citra Satelit Landsat 8.	Untuk memberikan informasi perubahan dan pengaruh kerapatan vegetasi terhadap suhu permukaan di Kabupaten Gersik	Metode penginderaan jauh menggunakan <i>algoritma Normalized Difference Vegetation Index</i> dan <i>Land Surface Temperature</i> .	Nilai rata-rata kerapatan vegetasi di Kabupaten Gresik tahun 2018 sebesar 0,31; tahun 2019 sebesar 0,32; tahun 2020 sebesar 0,37; tahun 2021 sebesar 0,32; tahun 2022 sebesar 0,38. Nilai rata-rata suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik tahun 2018 sebesar 26,20°C; tahun 2019 sebesar 26,24°C; tahun 2020 sebesar 24,55°C; tahun 2021 sebesar 26,52°C; tahun 2022 sebesar 22,92°C.	Perbedaan terletak pada metode yang digunakan yaitu: metode penginderaan jauh menggunakan algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index, Land Surface Temperature</i> , dan analisis regresi linier. Dengan <i>Normalized Difference vegetation Index, LST</i> dan deskriptif kuantitatif.
4	Sumaryana, H., Buchori, I., dan	Dampak Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan di	Mengetahui dampak perubahan tutupan lahan terhadap suhu	Analisis spasial dengan SIG yang dilakukan anatara	Didapat kawasan terbangun bertambah seluas 98,29 atau naik	Perbedaan terdapat pada metode yang di

Tabel 5. Lanjutan

No	Nama Penulis	Judul Penulisan	Tujuan Penulisan	Metode Penulisan	Hasil, Pembahasan dan Kesimpulan	Perbedaan
	Sejati, A. W. (2022).	Perkotaan Temanggung: Menuju realisasi program infrastruktur hijau.	Permukaan di Perkotaan Temanggung	Lain: Klasifikasi, <i>overlay</i> dan <i>digital image processing</i> .	22% di wilayah penelitian pada periode 2013-2020, hingga mengakibatkan kenaikan suhu permukaan. Wilayah yang mengalami kenaikan suhu permukaan di atas 30°C bertambah 84,96 ha atau naik 268% dibandingkan pada tahun 2013.	gunakan yaitu: Analisis spasial dengan SIG yang dilakukan antara lain: kalsifikasi, <i>overlay</i> dan <i>digital image processing</i> . Dengan <i>Normalized Difference vegetation Index</i> , <i>LST</i> dan deskriptif kuantitatif.
5	Wigunanti, R., PR, R. M. R. R., A'yun, Q., Oktaviana, A. K., & Ihsan, H. M. (2024)	Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Kenaikan LST di Area Gunung Parang, Kecamatan Tegalwaruh, Kabupaten Purwakarta.	Menganalisis dampak perubahan vegetasi terhadap kenaikan suhu permukaan dataran di area Gunung Parang, di Kecamatan	Pendekatan penginderaan jauh. Kajian kerapatan vegetasi dianalisis menggunakan algoritma <i>Normalized</i>	Nilai kerapatan rata-rata berada pada 0.28 sampai 0.35 di tahun 2018, 2021 dan 2024. Terhadap korelasi lemah antara nilai kerapatan vegetasi dan suhu	Perbedaan terletak pada metode penelitian yang digunakan yaitu: pendekatan pengindraan

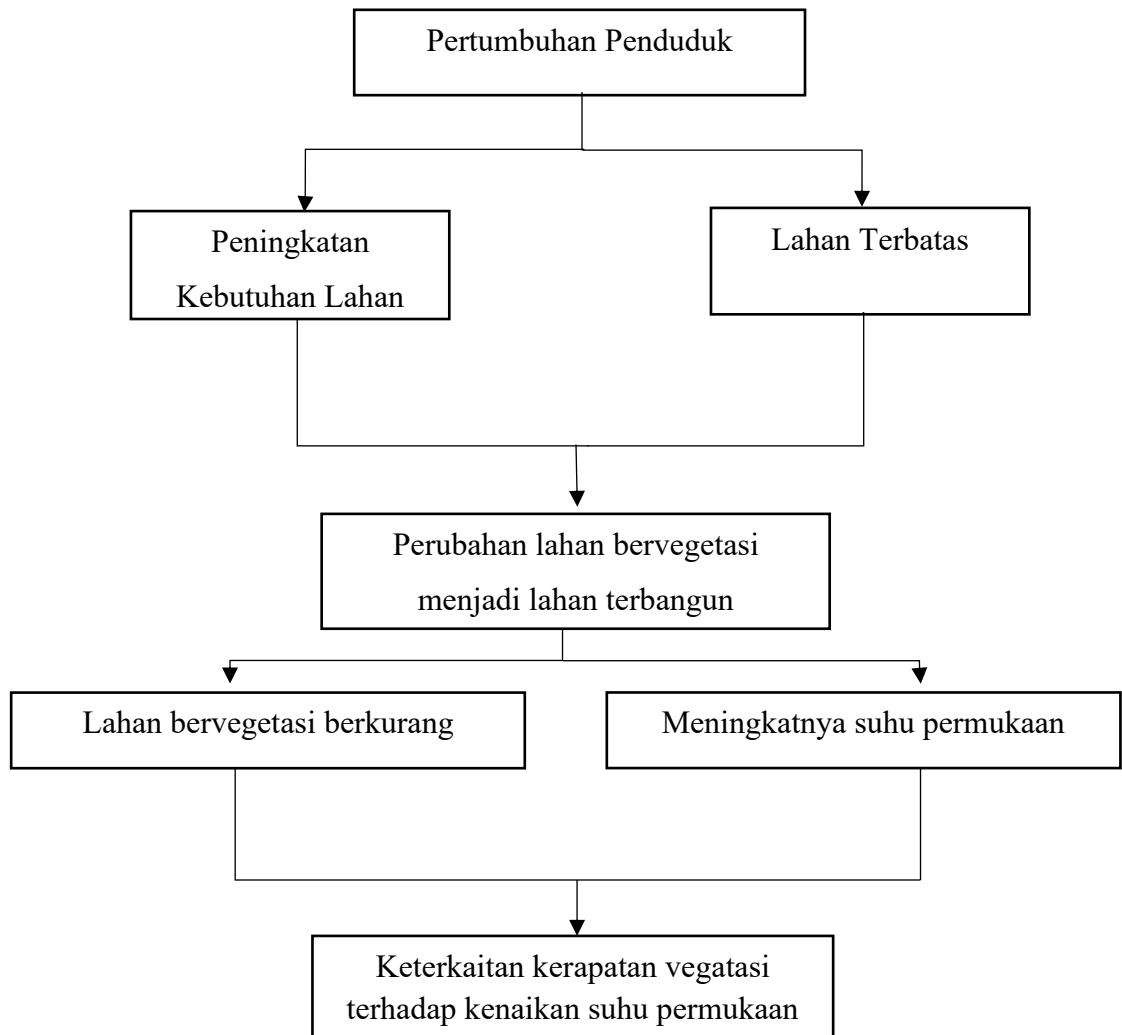
Tabel 5. Lanjutan

No	Nama Penulis	Judul Penulisan	Tujuan Penulisan	Metode Penulisan	Hasil, Pembahasan dan Kesimpulan	Perbedaan
			Tegalwaru Kabupaten Purwakarta.	<i>Difference Vegetation Index</i> (NDVI) dan suhu permukaan dataran menggunakan algoritma <i>Land Surface Temperature</i> (LST).	permukaan dengan nilai berada pada interval koefisien 0,20-0,339.	jauh. Kajian kerapatan vegetasi dianalisis menggunakan algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) dan suhu permukaan dataran menggunakan algoritma <i>Land Surface Temperature</i> (LST). Dengan NDVI, LST dan deskriptif kuantitatif

Sumber: Hasil Review Jurnal Tahun 2025

C. Kerangka Pikir

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat mendorong berbagai upaya pembangunan untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat. Menurut Todaro (2003), peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan lahan. Akibatnya, alih fungsi lahan dari area bervegetasi menjadi lahan terbangun tidak dapat dihindari. Lahan yang sebelumnya dipenuhi vegetasi beralih menjadi pemukiman, perkantoran, pabrik, rumah sakit, serta infrastruktur lainnya. Ketika ketersediaan lahan semakin terbatas, tekanan untuk mengubah fungsi lahan semakin besar, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan kerapatan vegetasi. Fenomena ini sejalan dengan konsep *Land Use Land Cover Change* (LULCC). Berkurangnya vegetasi berpengaruh terhadap peningkatan suhu permukaan, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian Effendi dkk. (2023) yang menganalisis hubungan antara kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tanah di Kabupaten Gresik menggunakan citra satelit Landsat 8.



Gambar 1. Kerangka Pikir.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif, menurut Donmoyer (2008) adalah pendekatan-pendekatan terhadap kajian empiris untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menampilkan data dalam bentuk numerik daripada naratif (Given, 2008). Menurut Sugiyono (2018), disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Darmawan, 2013). Metode penelitian ini menerjemahkan data menjadi angka untuk menganalisis hasil temuannya. penelitian kuantitatif dapat bersifat deskriptif, korelasi, dan asosiatif berdasarkan hubungan antar variabelnya (Ali, 2022).

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

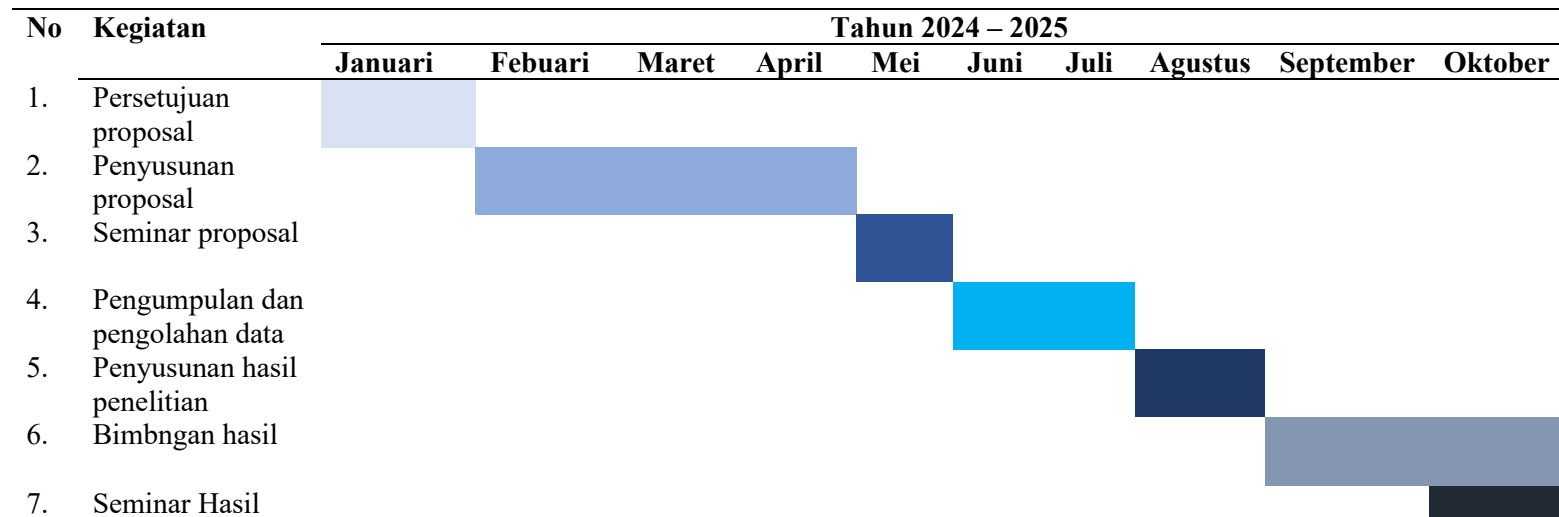
1. Waktu penelitian

Waktu yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat dilihat melalui rincian yang tersedia pada tabel berikut ini:

2. Lokasi Penelitian

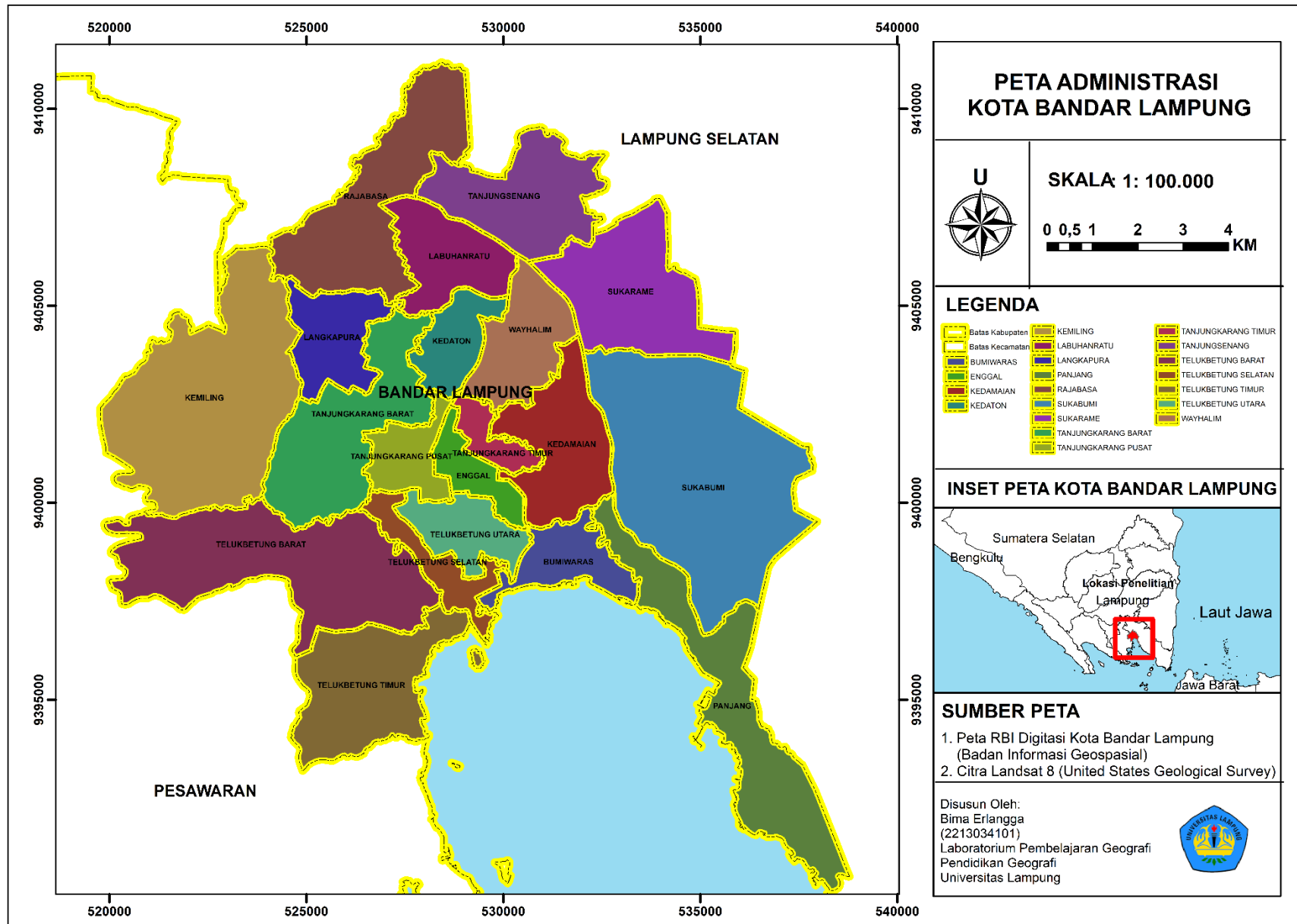
Lokasi penelitian ini berada di wilayah Kota Bandar Lampung yang terletak $5^{\circ}20'$ – $5^{\circ}30'$ LS dan $105^{\circ}28'$ – $105^{\circ}37'$ BT. Kota ini berbatasan dengan Kabupaten Lampung Selatan di sebelah utara dan timur, Teluk Lampung di sebelah selatan, dan Kabupaten Pesawaran di sebelah Barat.

Tabel 6. Waktu penelitian



Keterangan:

Persetujuan Proposal	:	■	Penyusunan Proposal	:	■	Seminar Proposal	:	■	Seminar Hasil	:	■
Pengunpulan dan Pengolahan Dara	:	■	Penyusunan Hasil Penelitian	:	■	Bimbingan Hasil	:	■			



Gambar 2. Peta Administrasi Lokasi Penelitian.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen berfungsi untuk mengukur variabel-variabel penelitian secara sistematis dan objektif untuk memperoleh data yang terukur, konsisten dan dipercaya dalam menganalisis fenomena penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian dan hipotesis yang diajukan sehingga dapat digeneralisasikan pada populasi yang lebih luas (Subhaktiyasa, 2024). Instrumen penelitian ini terdiri dari alat dan bahan meliputi:

1. Alat

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

- a) Perangkat lunak *ArcMap* 10.6 digunakan untuk melakukan pembuatan peta kerapatan vegetasi dan peta persebaran suhu Kota Bandar Lampung.
- b) Alat tulis, GPS, *Smartphone*, dan *Avenza Maps* digunakan sebagai alat survei, alat dokumentasi, dan pelacak posisi untuk survei titik *ground check* kerapatan vegetasi tahun 2025.

2. Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7. Data Penelitian

No	Data	Sumber
1	Citra Landsat 8 Perekaman Tahun 2025	<i>United States Geological Survey</i> (USGS)
2	Peta Indonesia Format Shapefile tahun 2025	Indonesia Geospasial Portal
3	Kota Bandar Lampung Dalam Angka 2025	BPS Kota Bandar Lampung

Sumber: Hasil Analisis Penelitian Tahun 2024.

D. Definisi Oprasional Variabel

Operasional variabel adalah proses mendefinisikan dan mengukur konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga dapat diamati atau diukur secara objektif (Iba dan Wardana., 2024). Definisi oprasional variabel merupakan penjelasan bagaimana suatu variabel akan diukur dalam sebuah penelitian. Tujuannya adalah untuk menunjukkan cara pengukuran atau pengoprasionalan suatu konsep, sehingga konsep tersebut dapat diteliti atau diukur secara empiris (Suhardi, 2023).

Variabel pertama pada penelitian ini adalah tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2025. Kerapatan vegetasi diperoleh dari hasil pengolahan citra satelit Landsat 8 dengan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). *Normalized Difference Vegetation Index* adalah indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Pada metode NDVI tingkat kerapatan vegetasi diukur dengan menggabungkan antara band 5 near infrared dan band 4 red dengan perhitungan sebagai berikut (Rijal, 2020):

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

Keterangan:

NIR = *Band Near Infrared* (band 5)

R = *Band Red* (band 4)

Setelah itu kerapatan vegetasi diklasifikasikan menjadi 4 kelas kerapatan seperti pada tabel 8:

Tabel 8. Klasifikasi NDVI

No	Nilai NDVI	Klasifikasi
1	-1 – 0,25	Tidak Bervegetasi
2	0,25 – 0,35	Jarang
3	0,35 – 0,45	Cukup Rapat
4	0,45 – 1	Rapat

Sumber: Aditya dkk. Tahun 2021.

Variabel kedua yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu permukaan yang ada di Kota Bandar Lampung pada tahun 2025. Data suhu permukaan diperoleh dari pengolahan citra Landsat 8 menggunakan metode *Land Surface Temperature* (LST). *Land Surface Temperature* adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan distribusi suhu permukaan pada berbagai jenis tutupan atau penggunaan lahan. Pada metode LST suhu permukaan diukur dengan menggunakan band 10 dengan perhitungan sebagai berikut:

$$LST = \frac{BT}{1 + \left(w * \frac{BT}{p} \right) \ln(e)}$$

Keterangan:

LST = Suhu permukaan tanah (°C)

BT = *Brightness temperature*

W = *Wavelength of emitted radiance* (10,8 μm)

p = $h * c / \sigma$ (1,438 * 10⁻² mK = 14388 μm K)

h = Konstanta *Planck* ($6,626 * 10^{-34}$ Js)
 c = Kecepatan cahaya ($2,998 * 10^8$ m/s)
 σ = Konstanta *Blotzman* ($1,38 * 10^{-23}$ J/K)
 e = emisivitas permukaan tanah
 (Fahwari dkk., 2019).

Setelah itu suhu permukaan diklasifikasikan menjadi 4 klasifikasi seperti pada tabel 9:

Tabel 9. Klasifikasi Suhu Permukaan

No	Suhu (C)	Klasifikasi
1	Tinggi	>27,86
2	Sedang	25,66 – 27,86
3	Rendah	22,73– 25,66
4	Sangat Rendah	<22,73

Sumber: Viedra dan Sukojo. Tahun 2023.

Klasifikasi diatas mengacu pada penelitian Viedra dan Sukoco (2023). Dari parameter perhitungan LST kemudian klasifikasi suhu permukaan diklasifikasikan menjadi 4 klasifikasi tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Pengolahan suhu permukaan menggunakan metode LST kemudian menghasilkan peta persebaran suhu permukaan Kota Bandar Lampung Tahun 2025.

Berdasarkan dua data yang digunakan, yaitu data tingkat kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2025 dan data persebaran suhu permukaan Kota Bandar Lampung tahun 2025, dilakukan analisis hubungan menggunakan pendekatan regresi sederhana. Sebelum dilakukan uji hubungan antar variabel, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap nilai residu dengan menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kedua data tersebut hasil model regresi terdistribusi normal atau tidak. Rumus statistik uji *Shapiro-Wilk* yang digunakan dalam pengujian normalitas residu adalah sebagai berikut:

$$W = \frac{(\sum_1^n a_i x_i)^2}{\sum_1^n (a_i - \bar{x})^2}$$

Keterangan

n = Jumlah data

a_i = Nilai variabel ke-i

x_i = Nilai variabel pembanding ke-i

\bar{x} = Rata-rata dari nilai x_i

$(a_i - \bar{x})$ = Selisih antara nilai ke-i dan rata-ratanya

(Ahadi dan Zain, 2023).

Setelah dilakukan uji normalitas residu, maka dapat diketahui apakah model memenuhi asumsi atau tidak. Jika nilai residu berdistribusi ($p\text{-value} > 0,05$), maka analisis hubungan antara variabel dilakukan menggunakan uji korelasi pearson. Korelasi pearson dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan

r = Koefisien korelasi pearson

n = Banyaknya data

$\sum X$ = Jumlah variabel X

$\sum Y$ = Jumlah Variabel Y

(Emon dkk., 2021).

Namun, jika residu tidak berdistribusi normal ($p\text{-value} < 0,05$), maka digunakan uji korelasi spearman sebagai alternatif non-parametrik. Korelasi spearman dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dimana:

r_s = Nilai korelasi spearman

d = Selisih antara X dan Y

n = Jumlah pasangan (data)

(Roflin dan Riana., 2022).

Berdasarkan hasil tersebut, pemilihan jenis korelasi didasarkan pada hasil uji normalitas residu, bukan pada distribusi data mentah. Berikut ini adalah tabel operasional variabel dalam penelitian ini:

Tabel 10. Devinis Oprasional Variabel

No	Variabel	Metode	Kriteria
1	Kerapatan vegetasis: Kerapatan vegetasi merujuk pada luas area yang ditutupi oleh vegetasi dalam setiap satuan luas yang diukur. Kerapatan vegetasi adalah persentase jumlah tumbuhan atau spesies vegetasi yang terdapat pada area tertentu.	<i>Algoritma NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)</i>	a. Kehijauan Sangat Rendah (-0,03 – 0,25) b. Kehijauan Rendah (0,15 - 0,25) c. Kehijauan Sedang (0,25 – 0,35) d. Kehijauan Tinggi (0,35 – 1)
2	Suhu permukaan: Suhu permukaan adalah bagian panas permukaan yang menyentuh disuatu lokasi tertentu.	<i>Metode Land Surface Temperature (SLT)</i>	a. Sangat rendah (<20) b. Rendah (20 – 25) c. Sedang (25 – 30) d. Tinggi (>30)
3	Hubungan kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan	Analisis Korelasi	a. Sangat Rendah (0,00 – 0,199) b. Rendah (0,20 – 0,339) c. Sedang (0,40 – 0,599) d. Kuat (0,60 – 0,799) e. Sangat Kuat (0,80 – 1,000)

Sumber: Analisis Penelitian Tahun 2025.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk mendapat data yang sesuai dengan variabel yang telah ditentukan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diambil menggunakan teknik observasi untuk melihat sampel dilapangan. Data sekunder diambil dari pihak kedua seperti lembaga pemerintah, buku, dan data statistik. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menelaah atau menganalisis dokumen-dokumen yang dihasilkan oleh subjek atau oleh pihak lain yang berkaitan dengan subjek tersebut. Metode ini menjadi salah satu cara untuk memahami perspektif subjek melalui berbagai media tertulis maupun dokumen lain yang disusun atau dihasilkan oleh subjek terkait (Moleong, 2006). Pada penelitian ini teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data gambaran umum Kota Bandar Lampung, citra satelit Landsat 8 band 4, 5, dan 10 yang diperoleh dari <https://earthexplorer.usgs.gov/> tahun 2025, peta RBI digital dengan skala 1: 100.000 Kota Bandar Lampung.

2. Observasi

Observasi adalah teknik pengambilan data dengan mengandalkan indra penglihatan (visual). Hal ini dapat ditemukan pada catatan lapangan sangat bergantung dengan indra penglihatan secara visual, baik oleh mata peneliti maupun kamera sebagai alat bantu dalam mengobservasi (Ichsan dan Ali, 2020). Teknik observasi digunakan untuk mendapat potret pada titik *ground check* yang akan diteliti.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah keseluruhan data terkumpul melalui proses menyusun, mengkategorikan, mengklasifikasikan dan mengelompokan data, serta mencari pola atau tema, dengan maksud mengetahui maknanya (Sutriani dan

Octaviani, 2019). Dalam penelitian ini, analisis data menggunakan beberapa teknik analisis data yaitu analisis citra, analisis spasial, analisis deskriptif dan analisis pearson.

1. Analisis citra

Analisis citra merupakan teknik analisis data dengan menggunakan citra sehingga menghasilkan informasi untuk mendapatkan suatu keputusan. Analisis citra dilakukan untuk mengidentifikasi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025. Menggunakan citra Landsat 8 yang dapat di unduh melalui laman resmi USGS yaitu <https://earthexplorer.usgs.gov/> tahun 2025. Setelah citra di unduh, dilakukan pra-pengolahan citra melalui kegiatan koreksi radiometrik dan *masking* wilayah penelitian. Selanjutnya citra dilakukan klasifikasi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan melalui kegiatan pembuatan *training area* pemanfaatan metode *normalized difference vegetation index* dan *land surface temperature*, dan uji akurasi. Setelah didapatkan hasil klasifikasi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan, dilakukan analisis kerapatan vegetasi dan suhu permukaan melalui analisis spasial.

2. Analisis spasial

Analisis spasial merupakan analisis yang digunakan dalam pengolahan data sistem informasi geografi. Pada penelitian ini, analisis spasial dilakukan untuk mengkaji kerapatan vegetasi dan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025. Data kerapatan vegetasi dan suhu permukaan diperoleh melalui proses analisis citra satelit, kemudian dianalisis secara spasial untuk mengetahui pola persebarannya. Kerapatan vegetasi ditentukan berdasarkan nilai yang dihasilkan dari metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), sedangkan suhu permukaan diperoleh menggunakan metode *Land Surface Temperature* (LST). Selanjutnya, hasil analisis spasial terhadap kerapatan vegetasi dan suhu permukaan dianalisis secara deskriptif guna menggambarkan kondisi serta hubungan spasial antar variabel penelitian.

3. Analisis deskriptif

Analisis deskriptif merupakan suatu metode analisis data yang bertujuan mendeskripsikan atau menggambarkan subjek penelitian berdasarkan variabel

yang diperoleh. Pada penelitian ini, analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan kondisi dan kecenderungan kerapatan vegetasi serta suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025. Data hasil analisis spasial berupa indeks kerapatan vegetasi (NDVI) dan nilai suhu permukaan (LST) diolah menjadi data numerik, kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi, tabel pivot, dan klasifikasi kategori. Analisis deskriptif dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata, sebaran kelas, serta kecenderungan perubahan suhu permukaan pada setiap kategori kerapatan vegetasi di wilayah yang sama. Melalui analisis ini, diperoleh gambaran umum pola hubungan antara tingkat kerapatan vegetasi dan suhu permukaan secara spasial.

4. Analisis korelasi

Analisis korelasi merupakan metode statistik yang digunakan dalam menentukan suatu besaran yang menyatakan adanya hubungan kuat pada suatu variabel dengan variabel yang lain. Apabila semakin tinggi nilai korelasi, semakin tinggi pula keeratan hubungan diantara kedua variabel. Apabila terdapat angka korelasi mendekati nilai satu, maka korelasi dari dua variabel akan semakin kuat. Sebaliknya, jika angka korelasi mendekati nol maka korelasi dua variabel semakin lemah (Roflin dan Riana., 2022). Analisis korelasi dapat menggunakan, analisis korelasi pearson jika residu terdistribusi secara normal dan dapat menggunakan analisis korelasi spearman jika residu tidak terdistribusi normal (Akbar dkk., 2023). Pada penelitian ini analisis korelasi digunakan untuk menganalisis tingkat hubungan kerapatan vegetasi dengan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025 apakah keduanya memiliki hubungan yang signifikan.

G. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu citra Landsat 8, Shapefile Indonesia, Kota Bandar Lampung dalam angka.

2. Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk melakukan deteksi, identifikasi, dan analisis suatu objek pada citra. Pada penelitian ini, pengolahan citra dilakukan untuk klasifikasi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan. Terdapat beberapa tahapan dari pengolahan citra yaitu sebagai berikut.

a) *Masking* Area Penelitian

Masking wilayah penelitian merupakan tahap penelitian untuk mengambil sebagian dari citra satelit yang difokuskan pada wilayah penelitian.

b) Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Metode klasifikasi kerapatan vegetasi dalam penelitian ini menggunakan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) melalui pengolahan citra Landsat 8 dengan kombinasi Near Infrared (NIR) dan Red (RED). Band NIR digunakan untuk menonjolkan biomassa vegetasi dan membedakan vegetasi dengan objek lain, sedangkan kombinasi NIR dan RED bertujuan memperjelas karakteristik vegetasi sehingga mempermudah proses indentifikasi kerapatan vegetasi.\

c) Klasifikasi Suhu Permukaan

Metode klasifikasi suhu permukaan dalam penelitian ini menggunakan *Land Surface Temperature* (LST) melalui beberapa tahapan pengolahan citra Landsat 8. sebagai berikut:

1) Konversi citra satelit menjadi *TOP of Atmospheric spectral Radiance*

Citra satelit awalnya diproses dalam satuan *absolute radiance* menggunakan format *floating-point* 32-bit. Kemudian, nilai-nilai tersebut diubah menjadi bilangan bulat 16-bit pada produk Landsat 8 Level-1. Selanjutnya, data ini dapat dikonversi menjadi *spectral radiance* dengan memanfaatkan faktor skala pancaran yang tersedia dalam file metadata (Mahardianti dkk., 2024).

2) *Conversion of Radiance to At-Sensor Temperature*

Data TIRS dapat diubah dari *spectral radiance* menjadi *brightness temperature*, yaitu suhu efektif yang terdeteksi oleh satelit dengan asumsi emisivitas bernilai satu.

3) Proposi vegetasi

Untuk menghitung LSE pada area dengan vegetasi campuran, diperlukan nilai *Proportion of Vegetation* (PV). Proposi vegetasi merupakan nilai yang menggambarkan proporsi vegetasi dalam suatu wilayah (Muzaky dan Jaelani., 2019).

4) *Land Surface Emisivity*

Langkah pertama dalam menghitung *Land Surface Emisivity* (e) atau emisi permukaan tanah adalah menentukan nilai NDVI.

5) *Land surface temperature*

LST adalah pengukuran yang menunjukkan tingkat kepanasan (suhu) dari permukaan tanah.

3. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan sebagai langkah awal melihat tingkat kebenaran dari hasil klasifikasi kerapatan vegetasi yang telah dibuat, dengan menggunakan titik *ground cek*. Jumlah titik *ground cek* dapat ditentukan dari hasil pengolahan citra dengan menggunakan algoritma NDVI. Survei lapangan penting dilakukan dalam tahapan penelitian sebagai langkah awal untuk memulai uji akurasi. Survei lapangan akan dilakukan daftar cek apabila hasil klasifikasi kerapatan vegetasi telah benar atau terjadi kesalahan.

4. Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk melihat tingkat ketelitian hasil klasifikasi kerapatan vegetasi melalui presentasi akurasi. Penelitian ini menggunakan akurasi *Kappa* dengan matriks kesalahan yang menghasilkan akurasi pengguna, akurasi pembuat dan akurasi keseluruhan. Berdasarkan standar United States Geological Survey (USGS), tingkat ketelitian klasifikasi pengindraan jauh minimal sebesar 85% (Novianti dkk., 2024). Apabila nilai >85% maka analisis spasial dapat dilanjutkan, sedangkan jika <85% maka dilakukan pengolahan citra ulang hingga memenuhi standar akurasi.

5. Analisis

Dalam penelitian ini digunakan tiga jenis analisis, yaitu analisis spasial, analisis deskriptif dan analisis korelasi. Analisis spasial digunakan untuk mengkaji kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung tahun 2025 dengan membandingkan informasi spasial hasil perhitungan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan data klasifikasi kerapatan vegetasi yang telah diperoleh. Analisis ini bertujuan untuk menilai kemampuan NDVI dalam mempresentasikan tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bandar Lampung.

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan data numerik dalam penelitian ini. Analisis ini bertujuan mengkaji keterkaitan antara kerapatan vegetasi dan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025 serta menguji hipotesis bahwa semakin tinggi kerapatan vegetasi maka semakin rendah suhu permukaan. Hasil analisis deskriptif memberikan gambaran hubungan antara kerapatan vegetasi dan suhu permukaan berdasarkan hasil pengolahan citra.

Analisis korelasi merupakan metode statistik untuk mengetahui tingkat hubungan antara dua variabel. Dalam penelitian ini, analisis korelasi digunakan untuk mengkaji hubungan antara kerapatan vegetasi dan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025. Penentuan jenis uji korelasi didasarkan pada uji normalitas residu menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, apabila data berdistribusi normal maka akan digunakan korelasi pearson, sedangkan jika tidak berdistribusi normal digunakan korelasi spearman.

Analisis korelasi pearson (*Product moment*) digunakan untuk mengukur keeratan hubungan linier antar dua variabel yang berdistribusi normal. Signifikansi hubungan antara kerapatan vegetasi dan suhu permukaan diuji menggunakan nilai r tabel pada tingkat signifikansi 0,05 jika nilai r hitung $> r$ tabel maka hubungan dinyatakan signifikan, sedangkan jika r hitung $< r$ tabel maka hubungan tidak signifikan. Nilai koefisien korelasi berada pada rentang -1 hingga 1 dan di mana $r = -1$ menunjukkan korelasi negatif sempurna, $r = 1$ menunjukkan korelasi positif sempurna, dan $r = 0$ menunjukkan tidak adanya

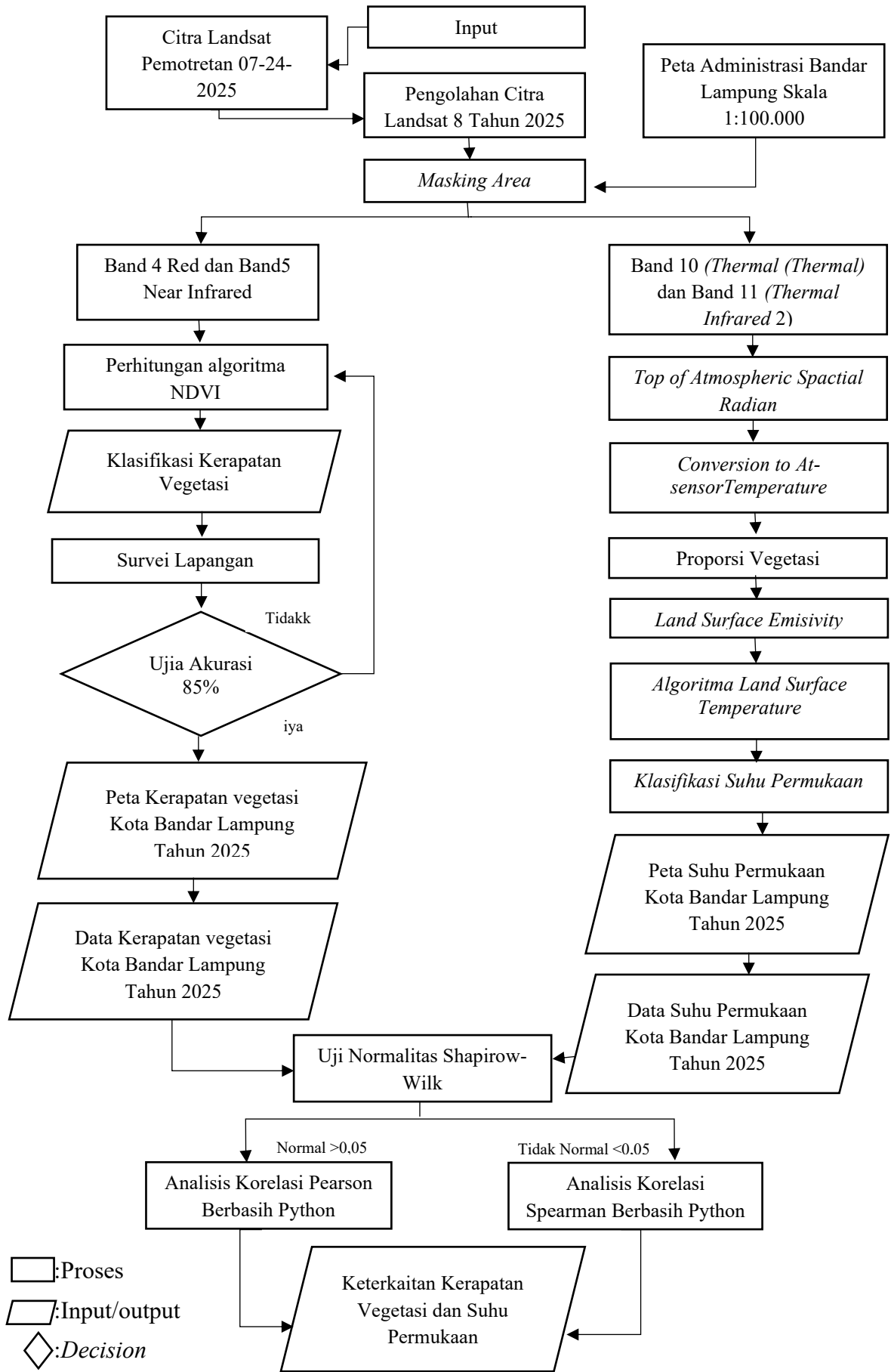
hubungan. Apabila hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal maka digunakan analisis korelasi spearman.

Korelasi spearman merupakan uji statistik nonparametrik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel berskala ordinal atau data yang tidak berdistribusi normal. Koefisien korelasi digambarkan dengan ρ (*rho*) dan memiliki rentang nilai -1 hingga 1, di mana -1 menunjukkan korelasi negatif sempurna dan +1 menunjukkan korelasi positif sempurna, dan 0 menunjukkan tidak adanya hubungan. Penilaian kekuatan hubungan mengikuti kriteria yang sama dengan korelasi pearson, di mana nilai koefisien di atas atau di bawah 0,5 menunjukkan hubungan yang cukup kuat hingga kuat.

Analisis korelasi pearson dan analisis korelasi spearman dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *library scipy.stats* pada bahasa pemrograman Phyton. Phyton merupakan bahasa pemrograman interpretatif yang dirancang dengan sintaks yang jelas dan mudah dipahami (Lutz, 2010). Pada penelitian ini, Phyton digunakan sebagai alat analisis untuk mengukur keterkaitan antara kerapatan vegetasi dan suhu permukaan di Kota Bandar Lampung tahun 2025.

H. Diagram Alir

Diagram alir penelitian menggambarkan tahapan penelitian yang dilakukan. Diagram alir pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kerapatan vegetasi Kota Bandar Lampung tahun 2025 didominasi oleh kategori jarang hingga cukup rapat akibat tingginya dominasi wilayah terbangun, terutama di kawasan pusat kota dengan nilai kerapatan vegetasi paling rendah 0,13 berada di Kecamatan Enggal. Sementara itu, wilayah pinggiran kota masih memiliki kerapatan vegetasi yang relatif tinggi dengan nilai kerapatan vegetasi tertinggi 0,35 berada di Kecamatan Telukbetung Timur.
2. Persebaran suhu permukaan menunjukkan pola yang berlawanan dengan kerapatan vegetasi. Suhu permukaan sedang hingga tinggi terkonsentrasi di wilayah pusat kota dengan nilai suhu permukaan tertinggi 29,33°C berada di Kecamatan Tanjungkarang Timur, sedangkan suhu permukaan rendah dijumpai pada wilayah dengan vegetasi yang lebih rapat di kawasan pinggiran kota dengan nilai suhu permukaan terendah 24,97°C berada di Kecamatan Telukbetung Barat.
3. Adanya hubungan antara kerapatan vegetasi dan suhu permukaan Kota Bandar Lampung tahun 2025. Di mana berdasarkan hasil analisis korelasi spearman menunjukkan nilai koefisien korelasi $r = -0,736$ dengan $p\text{-value} = 0,000 (<0,05)$, maka dapat disimpulkan bahwa hubungan antara kerapatan vegetasi NDVI dengan suhu permukaan LST adalah kuat dengan arah negatif. Hasil ini juga diperkuat dengan scatter plot antara NDVI dan LST, menunjukkan grafik terlihat bahwa titik-titik data menyebar membentuk pola garis menurun, yang menunjukkan adanya hubungan negatif antara kedua variabel. Garis regresi linier yang ditambahkan pada grafik semakin mengesahkan bahwa semakin tinggi nilai NDVI, maka nilai LST cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa vegetasi mempengaruhi suhu permukaan di Kota Bandar Lampung.

B. Saran

- a. penelitian selanjutnya disarankan melakukan penelitian yang lebih konferhensif dan berjangka panjang dengan menganalisis kerapatan vegetasi serta hubungannya dengan suhu permukaan dengan analisis multi temporal atau multiseasonal. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dalam melihat dinamika kerapatan vegetasi dan suhu permukaan.
- b. Pemerintah dapat memperbaiki dan merencanakan tata ruang berbasis lingkungan serta memperluas ruang terbuka hijau. Upaya ini penting guna menjaga keseimbangan antara pembangunan dan pelestarian vegetasi, khususnya di wilayah yang tingkat suhu permukaannya tinggi dan vegetasi rendah yang memiliki kriteria buruk.
- c. Dinas lingkungan hidup Kota Bandar Lampung dapat memperketat izin pembangunan di wilayah yang masih memiliki vegetasi rapat akar tidak terjadi penurunan secara berkelanjutan. Pemantauan berbasis citra satelit bisa dijadikan instrumen rutin tahunan. Hasil penelitian ini dapat diintegrasikan ke dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kota agar pembangunan tetap sejalan dengan target minimal 30% ruang terbuka hijau kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, I., Andayani, F., Wulandari, K. C., dan Ma'sum, M. A. 2021. Analisis Kerapatan Vegetasi Menggunakan Metode NDVI di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul. *Geographia: Jurnal Pendidikan Dan Penelitian Geografi*, 2(2).
- Ahadi, G. D., dan Zain, N. N. L. E. 2023. Pemeriksaan Uji Kenormalan dengan Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling dan Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 11-19.
- Akbar, R., Sukmawati, U. S., dan Katsirin, K. 2023. Analisis Data Penelitian Kuantitatif: Pengujian Hipotesis Asosiatif Korelasi. *Jurnal Pelita Nusantara*, 1(3).
- Ali, M. M. 2022. Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Penerapannya dalam Penelitian. *JPIB: Jurnal Penelitian Ibnu Rusyd*, 1(2).
- Amalia, L. R., Ramdhan, W., dan Kifti, W. M. 2022. Penerapan Metode Trend Moment untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk. *Build. Informatics, Technol. Sci*, 3(4).
- Anand, V., Kaur, S., Rajput, V. D., Minkina, T., Mandzhieva, S., Kumar, S., and Kumar, S. 2025. Analyzing The Spatial Relationship Between Land Surface Temperature and Normalized Difference Vegetation Index Using Remote Sensing And GIS. *Discover Geoscience*, 3(1).
- Anugraha, N., Angriawan, R., dan Mashud, M. 2020. Sistem Informasi Geografis Layanan Publik Lingkup Kota Makassar Berbasis Web. *Doubleclick: Journal Of Computer And Information Technology*, 4(1)
- Arafat, R., Yunaf, A. S., dan Marliantoni, M. 2021. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Kerapatan Vegetasi di Kawasan Pertambangan Rantau Pandan Kabupaten Bungo Provinsi Jambi. *Jurnal Mine Magazine*, 2(1).
- Ardani, M. N. 2020. Alih Fungsi Lahan Pertanian Ditinjau dari Penyelenggaraan Pangan (Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan). *Law, Development And Justice Review*, 3(2).

- Ardiyanto, A., Ariman, A., dan Supriyadi, E. 2021. Alat Pengukur Suhu Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Inframerah dan Alarm Pendeteksi Suhu Tubuh di Atas Normal. *Sinusoida*, 23(1).
- Aritonang, R., Murbun, L. B., Simatupang, R. A., dan Rangkuty, D. M. 2023. Studi Kajian Pertumbuhan Penduduk di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Mahasiswa Kreatif*, 1(4).
- Asiyah, N., Triastuti, A., Farhan, M. R., Mk, R. A., Dan Asiyah, N. 2019. *Analisis Vegetasi Tumbuhan di Resort Pattunuangkaraenta Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung*. Makasar. Jurusan Biologi FMIPA UNM.
- Dalimunthe, R. A., dan Azmi, S. R. M. 2024. Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(2).
- Dede, M., Pramulatsih, G. P., Widiawaty, M. A., Ramadhan, Y. R. R., dan Ati, A. 2019. Dinamika Suhu Permukaan dan Kerapatan Vegetasi di Kota Cirebon. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 6(1).
- Dewi, A. R., Taryana, D., dan Astuti, I. S. 2023. Pengaruh Perubahan Kerapatan Bangunan dan Vegetasi Terhadap Urban Heat Island di Kota Bekasi Menggunakan Citra Penginderaan Jauh Multitemporal. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 3(6).
- Effendi, A. F., Prabawa, S. E., dan Mahardianti, M. A. 2023. Analisis Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Tanah Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 (Studi Kasus: Kabupaten Gresik Wilayah Daratan). *Jurnal Geodesi Undip*, 12(4).
- Emor, K. C., Palilingan, R. N., dan Wenas, D. R. 2021. Analisis Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Daya Angkat Pesawat di Bandara Sam Ratulangi Manado Periode 2010-2019 Menggunakan Metode Korelasi Pearson Product Moment. *Jurnal Fista: Fisika Dan Terapannya*, 2(1).
- Fadlin, F., Kurniadin, N., dan Prasetya, A. S. 2020. Analisis Indeks Kekritisian Lingkungan di Kota Makassar Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Oli/Tirs. *Elipsoida : Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 3(01).
- Fahwari, N., Yanuarsyah, I., dan Hudjimartsu, S. 2019. Hubungan Suhu Permukaan Tanah dengan Zona Rawan Longsor Menggunakan Land Surface Temperature. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi* (Vol. 2, Pp.).
- Fatmawaty Effendi, A., Prabawa, S. E., dan Mahardianti, M. A. 2023. Studi Kasus: Kabupaten Gresik Wilayah Daratan. *Jurnal Geodesi Undip Oktober*, 12(4).

- Feng, X., Wen, H., He, M., and Xiao, Y. 2023. Microclimate Effects and Influential Mechanisms of Four Urban Tree Species Underneath The Canopy in Hot and Humid Areas. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1108002.
- Fitriana, Z. E., Putra, Y. S., dan Zulfian, Z. 2021. Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Menggunakan Data Landsat 8 (Study Kasus: Kota Pontianak, Kalimantan Barat). *Prisma Fisika*, 9(2).
- Hardianto, A., Dewi, P. U., Feriansyah, T., Sari, N. F. S., dan Rifiana, N. S. 2021. Pemanfaatan Citra Landsat 8 dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(1).
- Hayu, M. K., dan Ridwana, R. 2019. Analisis Kerapatan Vegetasi Untuk Area Pemukiman dengan Memanfaatkan Citra Satelit Landsat di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Geografi*, 8(2).
- Harrower, M., dan Brewer, C. A. 2003. ColorBrewer. org: an Online Tool For Selecting Colour Schemes For Maps. *The Cartographic Journal*, 40(1).
- Husni, M.F., Wahyudiono, S., Suhrtni, T. 2024. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Penutup Lahan dengan Metode Indeks Vegetasi NDVI (Studi Kasus di Kawasan Hutan Rakyat Kabupaten Gunung Kidul). *Jurnal Wana Tropika*, 14(2).
- Ichsan, I., dan Ali, A. 2020. Metode pengumpulan data penelitian musik berbasis observasi auditif. *Musikolastika: Jurnal Pertunjukan Dan Pendidikan Musik*, 2(2).
- Indrawati, D. M., Suharyadi, S., dan Widayani, P. 2020. Analisis Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan dan Keterkaitannya dengan Fenomena UHI. *Media Komunikasi Geografi*, 21(1).
- Insan, A. F. N., dan Prasetya, F. V. A. S. 2021. *Sebaran Land Surface Temperature dan Indeks Vegetasi di Wilayah Kota Semarang pada Bulan Oktober 2019*. *Buletin Poltanesa*, 22(1).
- Jia, A., Liang, S., Wang, D., Ma, L., Wang, Z., and Xu, S. 2023. Global hourly, 5 km, all-sky land surface temperature data from 2011 to 2021 based on integrating geostationary and polar-orbiting satellite data. *Earth System Science Data*, 15(2).
- Junedi, H., Antony, D., dan Mastur, A. K. 2025. Dampak Alih Fungsi Lahan Hutan Menjadi Lahan Perkebunan Terhadap Kualitas Fisik Tanah: Impact of Forest Land Use Change to Plantation Land on Soil Physical Quality. *Jurnal Silva Tropika*, 9(1).

- Kosasih, D., Nasihin, I., dan Zulkarnain, E. R. 2019. Deteksi Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Tanah Menggunakan Citra Landsat 8 (Studi Kasus : Stasiun Penelitian Pasir Batang Taman Nasional Gunung Ciremai. *Konservasi Untuk Kesejahteraan Masyarakat*, 1.
- Lasaiba, M. A., dan Tetelepta, E. G. 2023. Analisis spasial kerapatan vegetasi kota ambon berbasis normalized difference vegetation index (NDVI). *Jurnal Pengembangan Kota*, 11(2).
- Latue, P. C., Rakuasa, H., dan Sihasale, D. A. 2023. Analisis Kerapatan Vegetasi Kota Ambon Menggunakan Data Citra Satelit Sentinel-2 dengan Metode MSARVI Berbasis Machine Learning Pada Google Earth Engine. *Latue Shristi Philia*.
- Liwan, S., dan Latue, P. C. 2023. Analisis Spasial Perubahan Suhu Permukaan Daratan Kota Kupang Menggunakan Pendekatan Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI). *Buana Jurnal Geografi, Ekologi dan Kebencanaan*, 1(1).
- Mahardianti, M. A., Prabawa, S. E., dan Effendi, A. F. 2024. Studi Perubahan Indeks Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Tanah dan Indeks Kualitas Udara dengan Pemanfaatan Citra Satelit Landsat 8 di Kabupaten Gresik. *GEOID*, 19(3).
- Mardiati, D., Utama, P. P., dan Apriyanti, D. 2022. Penggunaan Citra Landsat untuk Pendeteksian Anomali Suhu Permukaan Sebagai Indikasi Keberadaan Manifestasi Panas Bumi. Studi Kasus: Sipoholon, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 2(2).
- Mubarokah, A., dan Hendrakusumah, E. 2022. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Perkebunan Terhadap Ekosistem Lingkungan. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 2(1).
- Muzaky, H., dan Jaelani, L. M. 2019. Analisis Pengaruh Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan: Kajian Urban Heat Island di Jakarta, Bandung dan Surabaya. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 1(2).
- Novianti, T. C., Tridawati, A., dan Samri, A. S. 2024. Analisis Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2013-2022 Di Kota Semarang Menggunakan Google Earth Engine. *Jurnal Tekno Global*, 13(01).
- Novita, H., Hasanah, I., Samora, R., dan Bonaraja, B. 2025. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Demografi: Fertilitas, Mortalitas, dan Migrasi Dalam Konteks Perilaku Konsumen. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(1. A).
- Perrina, M. G. 2021. Literature Review Sistem Informasi Geografis (SIG). *Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECOMS)*, 10(10).

- Prakoso, P., dan Herdiansyah, H. 2019. Analisis Implementasi 30% Ruang Terbuka Hijau di DKI Jakarta. *Majalah Ilmiah Globe*, 21(1).
- Pramitha, A. F., Andri, A. N. A., dan Bahar, S. 2023. Analisis Hubungan Perubahan Penggunaan Lahan (Land Use) Terhadap Perubahan Land Surface Temperature (Lst) di Kota Tangerang Selatan Tahun 2011-2021. *Buletin Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika*, 3(5).
- Pramitha, A. F., dan Zuhri, M. A. 2025. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Menggunakan Algoritma NDVI di Kecamatan Matraman, Jakarta Timur Tahun 2018-2023. *Jurnal Konservasi dan Rekayasa Lingkungan*, 2(1).
- Pramudiyasari, T. 2021. Analisis LST, NDVI Menggunakan Satelit Landsat 8 Serta Trend Suhu Udara di Kabupaten Majalengka. *Jurnal Geosaintek*, 7(3).
- Prasetyo, B. D., dan Nurtyawan, R. 2023. Analisis Urban Heat Island di Kota Semarang Berdasarkan Hubungan Kerapatan Vegetasi dan Keterbangan Kota Terhadap Suhu Permukaan. *Prosiding FTSP Series*, 284-289.
- Pratiwi, M. K., Nuddin, A., Rahim, I., dan Rahim, A. 2024. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Alih Fungsi Lahan Dan Dampak Terhadap Lingkungan di Kota Parepare. *JURNAL PERTANIAN CEMARA*, 21(2).
- Putra, D. T., Kurniyaningrum, E., Sipil, J. T., Teknik, F., dan Trisakti, U. 2024. Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Lahan di Wilayah Das Ciliwung (Studi Kasus Dki Jakarta) *The Effect Of Vegetation Density On Land Surface Temperature In The Ciliwung Watershed Area (Case Study Of Dki Jakarta)*. 02(01).
- Putri, N. W. 2021. Fenomena Keberagaman Bahasa di Kota Bandar Lampung. *PRASASTI: Journal Of Linguistics*, 6(1).
- Rachmania, N., dan Urufi, Z. 2022. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Suhu Perkotaan di Kota Bandung. *FTSP Series*, 681-692.
- Ramdani, M. A., dan Yuliana, L. 2019. *E-Modul Geografi Kelas X: Pengetahuan Dasar Geografi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rizki, M., dan Kurniadin, N. 2022. Pemanfaatan Google Earth Engine dan Citra Satelit Aqua/Terra Modis untuk Pemetaan Suhu Permukaan Tanah Rata-Rata di Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2015-2020. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Science*, 1(1).
- Rozci, F., dan Roidah, I. S. 2023. Analisis Faktor Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Non Pertanian di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribus*, 23(1).

- Sari, A. R., dan Kewilayahaan, J. T. I. D. 2017. Kajian Perkembangan Lahan Terbangun Kota Bandar Lampung. *Journal Of Planning And Policy Development*, 20.
- Saroh, I., dan Krisdianto. 2020. Manfaat Ekologis Kanopi Pohon Terhadap Iklim Mikro di Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 12(2).
- Simarmata, N., Wikantika, K., Tarigan, T. A., Aldyansyah, M., Tohir, R. K., Fauziah, A., Purnama, Y. 2021. Analisis Transformasi Indeks NDVI, NDWI dan SAVI Untuk Identifikasi Kerapatan Vegetasi Mangrove Menggunakan Citra Sentinel di Pesisir Timur Provinsi Lampung. *JURNAL GEOGRAFI Geografi Dan Pengajarannya*, 19(2), 69-79.
- Sondakh, L., Lopian, A. L. C. P., dan Masloman, I. 2024. Pengaruh Jumlah Penduduk, Angkatan Kerja dan Tingkat Pendidikan Terhadap Jumlah Pengangguran di Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 24(1).
- Subhaktiyasa, P. G., Numertayasa, I. W., Sumaryani, N. P., Candrawati, S. A. K., Dharma, I. D. G. C., dan Saputra, I. G. N. W. H. 2025. Uji Korelasi dalam Penelitian Kuantitatif: Kajian Konseptual, Asumsi Statistik dan Implikasi Paraktis. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(4).
- Sugandi, dan Riki Ridwana. 2020. Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran Melalui Citra Landsat 8. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)*, 4(1).
- Sumaryana, H., Buchori, I., dan Sejati, A. W. 2022. Dampak Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan di Perkotaan Temanggung: Menuju Realisasi Program Infrastruktur Hijau. *Majalah Geografi Indonesia*, 36(1).
- Suni, M. A., dan Baharuddin, R. F. 2023. Analisis Perubahan Tutupan Lahan di Hutan Produksi Terbatas Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(1).
- Surya, B., Salim, A., Hernita, H., Suriani, S., Menne, F., dan Rasyidi, E. S. 2021. Land Use Change, Urban Agglomeration, and Urban Sprawl: A Sustainable Development Perspective of Makassar City, Indonesia. *Land*, 10(6).
- Sutriani, E., dan Octaviani, R. 2019. Topik: Analisis Data dan Pengecekan Keabsahan Data. *INA-Rxiv*, 1–22.
- Trinufi, R. N., dan Rahayu, S. 2020. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi dan Bangunan di Kota Banda Aceh Pasca Bencana Tsunami. *Ruang*, 6(1).
- Trisiana, A. 2022. Analisis Peran Pemerintahan dalam Pengendalian Pertumbuhan Penduduk. *Research Fair UNISRI*, 6(1).

- Viedra, G. G. Z., dan Sukojo, B. M. 2023. Analysis of The Effect of Deforestation Rates On Air Pollution Concentration and Land Surface Temperature Using Landsat-8 Imagery With Google Earth Engine (Case Study: East Kalimantan Province, 2019-2020). In *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science* (Vol. 1127, No. 1, P. 012032). IOP Publishing.
- Wahrudin, U., Atikah, S., Habibah, A. Al, Paramita, Q. P., Tampubolon, H., Sugandi, D., Studi, P., Geografi, P., Geografi, D. P., Ilmu, F., Sosial, P., dan Indonesia, U. P. 2019. Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi. *GEODIKA: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3.
- Wibisono, P., Miladan, N., dan Pamardhi-Utomo, R. 2023. Hubungan Perubahan Kerapatan Vegetasi dan Bangunan Terhadap Suhu Permukaan Lahan: Studi Kasus di Aglomerasi Perkotaan Surakarta *Relation Of Changes In Vegetation And Building Density To Surface Temperature: The Case Of Urban Agglomeration Of Surakarta*. 5(1).
- Wigunanti, R., PR, R. M. R. R., A'yun, Q., Oktaviana, A. K., dan Ihsan, H. M. 2024. Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Kenaikan Land Surface Temperature (LST) di Area Gunung Parang, Kecamatan Tegalwaru, Kabupaten Purwakarta. *EL-JUGHRAFIYAH*, 4(1).
- Wijaya, B. R., Affandy, N. A., dan Nabilah, S. 2024. Pemantauan Dampak Kekeringan Lahan Pertanian di Lamongan Menggunakan NDVI Berbasis SIG. *Nucleus Journal*, 3(2).
- Wong, N. H., dan Yu, C. 2005. Study Of Green Areas and Urban Heat Island In A Tropical City. *Habitat International*, 29(3).
- Yanuar, F., Sya, A., dan Zid, M. S 2024. Pendekatan Geografi dalam Menangani Konflik Politik dan Ekonomi Antar Wilayah Negara. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(5).
- Yanti, D., Megantara, I., Akbar, M., Meiwanda, S., Izzul, S., Sugandi, M. D., dan Ridwana, R. 2020. Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran Melalui Citra Landsat 8. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 4(1).
- Yuniasih, B., dan Adjie, A. R. P. 2022. Evaluasi Kondisi Kebun Kelapa Sawit Menggunakan Indeks NDVI dari Citra Satelit Sentinel 2. *J. Teknotan*, 16(2), 127.

BUKU

- Adil, A., dan Kom, S. 2017. *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Amran M. S. 2023. *Dasar Dasar Pengindraan Jauh Satelit*. Yogyakarta: Nas Media Pustaka.
- Asrobudi., Martha, D. S., Hairudin, E., Fuddin, A. H., Maksudi, I., Ridho, M. R., Poniman, A., Susanto, A., dan Tampubolon, S. 2020. *Materi Pokok Bidang Studi Geografi*. Jakarta: Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia.
- Bisri, I. 2010. *Kamus Lengkap Geografi*. Yogyakarta: Penerbit Panji Pustaka.
- Burrough, P. A. 1986. *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford: Clarendon Press.
- Darmawan, D. 2013. *Metode penelitian kuantitatif Volume 1*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Dimiyati, M. 2022. *Memahami Penginderaan Jauh Mandiri*. Jakarta: Universitas Indonesia Publishing.
- Given, L. M. (Ed.). 2008. *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Handoko. 1994. *Klimatologi Dasar*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Hulu, S., dan Sinaga, J. 2019. *Analisis Korelasi: Pearson, Spearman, dan Kendall*. Yogyakarta: Deepublish.
- Iba, Z., dan Wardhana, A. 2024. *Operasionalisasi Variabel, Skala Pengukuran dan Instrumen Penelitian Kuantitatif*. Purbalingga. Eureka Media Akasari.
- Insyani, R. S. 2020. *Dasar-dasar Penginderaan jauh*. Semarang: Alprin.
- Irwansyah, E. 2013. *Sistem Informasi Geografi Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta: Digibooks.
- Iskandar, L. 2009. *Geografi Volume 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Lane, D. 2025. Online statistics education. In *International encyclopedia of statistical science* (pp. 1806-1809). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Lutz, M. 2010. *Programming Python: powerful object-oriented programming*. "O'Reilly Media, Inc."

- Moleong, L. 2006. *Metode Penelitian. Raden Fatah.Ac.Id*, 1–23.
- Rahail, Y. 2025. *Geografi Penduduk dan Demografi Volume 1*. Jayapura: Widina Media Utama.
- Roflin, E., dan Riana, F. 2022. *Analisis Korelasi dan Regresi volume 1*. Jawa Tengah: PT Nasya Expanding Management.
- Rijal, S. S. 2020. *Mengolah Citra Penginderaan Jauh dengan Google Earth Engine Volume 1*. Malang: Deepublish.
- Siregar, S. 2014. *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara, 537.
- Somantri, L. 2009. *Teknologi Penginderaan Jauh (Remote Sensing)*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sudjana, M. S. 2005. *Metode Statistik*. Taristo, Bandung.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardi, M. 2023. *Buku Ajar Metodologi Penelitian Dasar Bidang Pendidikan*. Padang: P4I.
- Suharto. R. B. 2020. *Teori Kependudukan*. Samarinda: RV Pustaka Horizon.
- Suharyono, A., dan Amien, M. 2013. *Pengantar Filsafat Geografi*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.

KEBIJAKAN PEMERINTAH

ESRI. 2020. *Landsat 8 band combinations for imagery analysis*. Environmental Systems Research Institute.

Lampung, B. P. S. K. B. 2014. Bandar Lampung dalam Angka Tahun 2014. *Bandar Lampung*.

Lampung, B. P. S. K. B. 2024. Bandar Lampung dalam Angka Tahun 2024. *Bandar Lampung*.

Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Nomor 41 Tahun 2009 Bab 1 Pasal 4.

Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Administrasi Kependudukan Nomor 23 Tahun 2006 Bab 1 Pasal 1.

Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Penataan Ruang No.26 Tahun 2007 Bab 6 Pasal 29.